

IVES SIMÕES ARNONI

**ESTUDO DA COMUNIDADE DE MORCEGOS (MAMMALIA,  
CHIROPTERA) DO PARQUE ESTADUAL DE CAMPINHOS –  
PARANÁ.**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, Curso de Ciências Biológicas, Depto. de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Camargo Passos

Curitiba  
2004

Dedico essa monografia aos amigos

Aos que se tornaram familiares  
Aos que nasceram familiares  
E aos que conheci antes de ontem.

Dedico tanto aos que me deixam louco,  
Quanto aos que enlouqueço.

Aos que me criticam em tudo,  
E a um ou outro que atura  
Minha "chatura"

Aos amigos que correm  
Aos amigos que contemplam

Aos que me consideram muito,  
E aos muitos que, com razão fazem pouco.

Aos que conhecem o que penso  
E aos que só conhecem o que faço.

Aos que passam o dia todo comigo,  
E aos que estão todo o tempo em mim.

Aos que contribuíram de alguma forma,  
E aos que não atrapalharam

Esta monografia é a soma de todos vocês.  
E se ela não é a melhor.  
É por falta de memória,  
Mas não por falta de amigos.

Richard B. Primack & Efraim Rodrigues (Adaptado).

**Aos meus familiares**

**Salvador Arnoni  
Marilú R. S. Arnoni  
Thêmis S. Arnoni**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Fernando Camargo Passos pela orientação.

Ao IAP e IBAMA pelas autorizações e licenças de coleta na área.

Ao CNPq pela bolsa cedida, sem a qual a pesquisa não teria sido realizada.

A CENTRAN pelo transporte cedido para a pesquisa.

Ao Geep-Açungui, grupo de espeleologia que me deu apoio em todos os momentos tanto o logístico quanto o humano. Aos espeleólogos e amigos Luis Fernando S. Rocha, Gisele Sessegolo, Flavia F. de Lima, Regiane Veloso, Cláudio Genthner, Carolina R.C. Muller, Pollyana A. Born e Emílio T. Osato.

Ao Dr. Gustavo Graciolli, amigo, psicólogo e no meu ver um co-orientador, obrigado pelas diversas discussões, orientações e pela inesgotável paciência.

Aos amigos da faculdade que pegaram no pesado e foram para campo, sendo uma parte fundamental na execução da pesquisa: Hedda Carolina Scultori, Luciana Cabral, Fernanda Cardoso, Vitor Zwiener, Flavia Fernandes, Galiana Lindoso, Rodrigo Barbosa, Daniel Carneiro e Daniel Zen.

A Samira Lonardonni, amiga sempre bem humorada, presente em todas as fases de campo.

A Theris Midori Sato, nova amiga, pela colaboração e auxílio nas fases de campo e identificação dos morcegos.

A Msc. Simone Dala Rosa, pelo auxílio nas saídas a campo e discussões e infinitas conversas e saídas extra-campo.

A Dr. Renata Andrade, espeleóloga e amiga que me auxiliou tanto na construção das tabelas de população quanto nas análises e interpretações da mesma.

Ao Prof. Dr. Ricardo Pinto da Rocha por todo o incentivo e insistência na construção e análise do tamanho de população dos morcegos do parque.

A Atenisi Pulcheiro Leite pela confirmação da identificação dos morcegos.

## SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	vi
Lista de Tabelas.....	viii
Capítulo I.....	1
Resumo.....	2
Introdução.....	3
Localização e caracterização da área de estudo.....	6
Cavidades estudadas.....	11
Método.....	13
Resultados.....	15
Discussão.....	19
Referências Bibliográficas.....	24
Capítulo II.....	28
Resumo.....	29
Introdução.....	30
Método.....	33
Resultados.....	35
Discussão.....	41
Referências Bibliográficas.....	45
Capítulo III.....	48
Resumo.....	49
Introdução.....	50
Método.....	52
Resultados.....	54
Discussão.....	61
Referências Bibliográficas.....	66

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo I

<b>Figura 1</b>	Mapa de localização do Parque Estadual de Campinhos e acessos rodoviários. <i>Fonte:</i> GEEP-Acungui & IAP 2002.....	<b>7</b>
<b>Figura 2</b>	Distribuição mensal das médias de temperatura e precipitação de Set/2003 a Ago/2004, no PEC. <i>Fonte:</i> IAPAR (2004).....	<b>8</b>
<b>Figura 3</b>	Sumidouro da Gruta dos Jesuítas.....	<b>12</b>
<b>Figura 4</b>	Abismo Professor Schiebler (Uma das entradas da Gruta dos Jesuítas).....	<b>12</b>
<b>Figura 5</b>	Gruta da Fada (parte superior) e Portal Encantado (parte inferior).....	<b>12</b>
<b>Figura 6</b>	Ressurgência da Gruta dos Jesuítas.....	<b>12</b>
<b>Figura 7</b>	Sequência dos procedimentos adotados na captura dos morcegos.....	<b>14</b>
<b>Figura 8</b>	Distribuição em porcentagem das guildas alimentares dos morcegos capturados no PEC.....	<b>18</b>

### Capítulo II

<b>Figura 1</b>	Varas de pescar do tipo telescópica utilizadas para elevar as redes de neblinas.....	<b>34</b>
<b>Figura 2</b>	Padrão de atividades para <i>Desmodus rotundus</i> (n=273) e para <i>Myotis nigricans</i> (n=50).....	<b>35</b>
<b>Figura 3</b>	Distribuição dos movimentos de <i>D. rotundus</i> (n=231) nas cavernas do PEC.....	<b>37</b>
<b>Figura 4</b>	Distribuição dos movimentos de <i>M. nigricans</i> (n=27) nas cavernas do PEC.....	<b>38</b>

<b>Figura 5</b>	Sazonalidade de capturas de <i>D. rotundus</i> de setembro 2003 a agosto de 2004.....	<b>39</b>
<b>Figura 6</b>	Sazonalidade de capturas de <i>M. nigricans</i> de setembro 2003 a agosto de 2004.....	<b>40</b>
Capítulo III		
<b>Figura 1</b>	Anilha de alumínio colocada no antebraço de um <i>Mimom bennettii</i> .....	<b>53</b>
<b>Figura 2</b>	Número e taxa das capturas realizadas em cada umas das entradas das cavernas do Conjunto Jesuítas/Fada. <i>Fonte:</i> Geep - Açungui, 2002 (Adaptado).....	<b>55</b>
<b>Figura 3</b>	Figura 3. Taxa de recapturas em cada umas das entradas do Conjunto Jesuítas/Fada. <i>Fonte:</i> Geep Açungui, 2002 (Adaptado).....	<b>56</b>
<b>Figura 4</b>	Localização das cavernas estudadas no PEC. As setas indicam os movimentos <i>D. rotundus</i> de uma caverna para outra. Ω5 Sumidouro, Ω8 Gruta da Fada, Ω9 Gruta do Abismo, Ω10 Ressurgência, Ω11 Clarabóia. <i>Fonte:</i> Geep Açungui, 2002 (Adaptado)..	<b>57</b>
<b>Figura 5</b>	Variação da população de <i>D. rotundus</i> ao longo dos meses de coleta.....	<b>58</b>
<b>Figura 6</b>	Variação da população de <i>D. rotundus</i> ao longo dos meses de coleta na área do PEC x Caverna e sazonalidade de fêmeas grávidas e jovens na população.....	<b>60</b>
<b>Figura 7</b>	Anilhas sem numeração (Impossibilitando a identificação do indivíduo capturado).....	<b>60</b>

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo I

- Tabela 1** Morcegos capturados no PEC com suas respectivas guildas alimentares e frequência de captura..... **15**
- Tabela 2** Lista de espécies do PEC e seus respectivos locais de tomo nas coleções..... **16**
- Tabela 3** Morcegos capturados no PEC utilizando ou não cavernas na área como abrigo diurno..... **17**

### Capítulo III

- Tabela 1** Estimativa de população (POP) de *D. rotundus* para as cavernas do Parque Estadual de Campinhos utilizando o método de Fisher-Ford..... **59**
- Tabela 2** Estimativa de população (POP) de *D. rotundus* para a área do Parque Estadual de Campinhos utilizando o método de Fisher-Ford..... **59**

## **CAPÍTULO I**

### **COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS DO PARQUE ESTADUAL DE CAMPINHOS – PARANÁ.**



## Resumo

O presente estudo oferece informações sobre o levantamento de espécies de morcegos realizados no Parque Estadual de Campinhos (PEC), Paraná. Esta Unidade de Conservação possui 336,97 ha e tem como seu maior atrativo as cavernas do Conjunto Jesuítas/Fada. Foram realizadas 12 fases de campo, durante os meses de setembro de 2003 a agosto de 2004 utilizando 10 redes de neblina (*mist net*) de 6 a 10 metros de comprimento, colocadas entre 0,5 e 4,0 metros de altura do solo. Nesse período 423 morcegos foram capturados, dos quais 274 pertencem a espécie *Desmodus rotundus* (64,78 %) e 50 pertencem a espécie *Myotis nigricans* (11,82 %). Além dessas espécies, outras 12 foram identificadas neste trabalho. Algumas espécies encontradas no parque foram consideradas como vulneráveis, de acordo com o livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná como as espécies *Chrotopterus auritus*, *Diphylla ecaudata* e *Mimon bennettii*, todas elas coletadas nas grutas. Das 14 espécies encontradas apenas a espécie frugívora *Pygoderma bilabiatum* e os insetívoros das espécies *Lasiurus blossevillii* e *Eptesicus furinalis* e *Eptesicus brasiliensis* não foram coletados nas cavernas. O número de morcegos frugívoros (*Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium* e *Pygoderma bilabiatum*) capturados foi baixo o que impossibilitou a determinação dos recursos alimentares utilizados por quirópteros dessa guilda. Morcegos da guilda dos nectarívoros como *Anoura caudifer*, *Anoura geoffroyi* e *Glossophaga soricina* foram encontrados utilizando o mesmo abrigo. Os resultados apresentados têm demonstrado a importância dos abrigos como as grutas encontradas no parque para morcegos da guilda dos hematófagos e dos insetívoros, haja visto que grande parte desses morcegos foram capturados nas redes colocadas nas entradas das cavernas.

## **Introdução**

Os morcegos (Ordem Chiroptera) são os únicos mamíferos com real capacidade de vôo, sendo a segunda ordem depois de Rodentia com maior número de espécies (Nowak 1991), apresentando uma ampla distribuição geográfica. A Ordem Chiroptera possui cerca de 925 espécies (Koopman 1993), representando aproximadamente um quarto da fauna dos mamíferos no mundo. A Ordem está dividida em duas subordens, Megachiroptera e Microchiroptera (Koopman 1993), sendo a primeira restrita ao velho mundo enquanto que a segunda tem uma ampla distribuição geográfica (Nowak 1991). Na Região Neotropical são encontrados apenas morcegos pertencentes à subordem Microchiroptera (Emmons & Feer 1997), tendo essa riqueza de espécies diminuindo conforme o aumento da latitude (Nowak 1994).

Esses animais possuem uma grande diversidade de hábitos alimentares como insetívoros, frugívoros, nectarívoros, carnívoros, piscívoros, sanguívoros e onívoros. Os morcegos desempenham um importante papel no ambiente, como controlar as populações de insetos (Kunz 1974), polinizar muitas espécies de plantas (Sazima & Sazima 1975) e dispersar sementes (Uieda & Vasconcelos-Neto 1985). Alguns autores acreditam que um quarto das espécies de árvores de algumas florestas sejam dispersas pelos morcegos (Humphrey & Bonaccorso 1979).

No Brasil são encontrados 148 espécies de morcegos (Reis *et al.* 2002), dentre os quais 42 já foram registrados vivendo em cavernas, representando aproximadamente 28% do número total de espécies catalogadas no País (Pinto-da-Rocha 1995, Trajano & Gimenez 1998, Gregorin & Mendes 1999, Silva *et al.* 2001, Santos 2001, Filho *et al.* 2003). No Brasil foram realizados alguns trabalhos sobre a diversidade de quirópteros em cavernas como os de Silva *et al.* (2001) no Estado do Ceará, Gregorin & Mendes (1999) e Santos (2001) no Estado da Bahia, Bredt *et al.* (1999) no Distrito Federal, Trajano & Gimenez (1998) no Estado de Minas Gerais, Trajano (1985,1996), Campanhã & Fowler (1995) e Filho *et al.* (2003) no Estado de São Paulo e Oliveira & Sipinski (2001) no Estado do Paraná.

No Estado do Paraná foram identificadas 53 espécies de morcegos sendo que para a floresta ombrófila mista apenas 36 espécies foram catalogadas, representando cerca de 68% da fauna de quirópteros encontradas para o Estado (Miretzki 2003). O registro de morcegos cavernícolas para o Estado do Paraná é citado na literatura para 26 cavernas (Pinto-Da-Rocha 1995). O mesmo autor descreve que para o Estado apenas sete espécies são encontradas nessas 26 grutas o que reflete o pouco conhecimento e estudo na região

Grande parte do patrimônio espeleológico paranaense já se encontra destruído, sendo as principais causas dessa degradação a

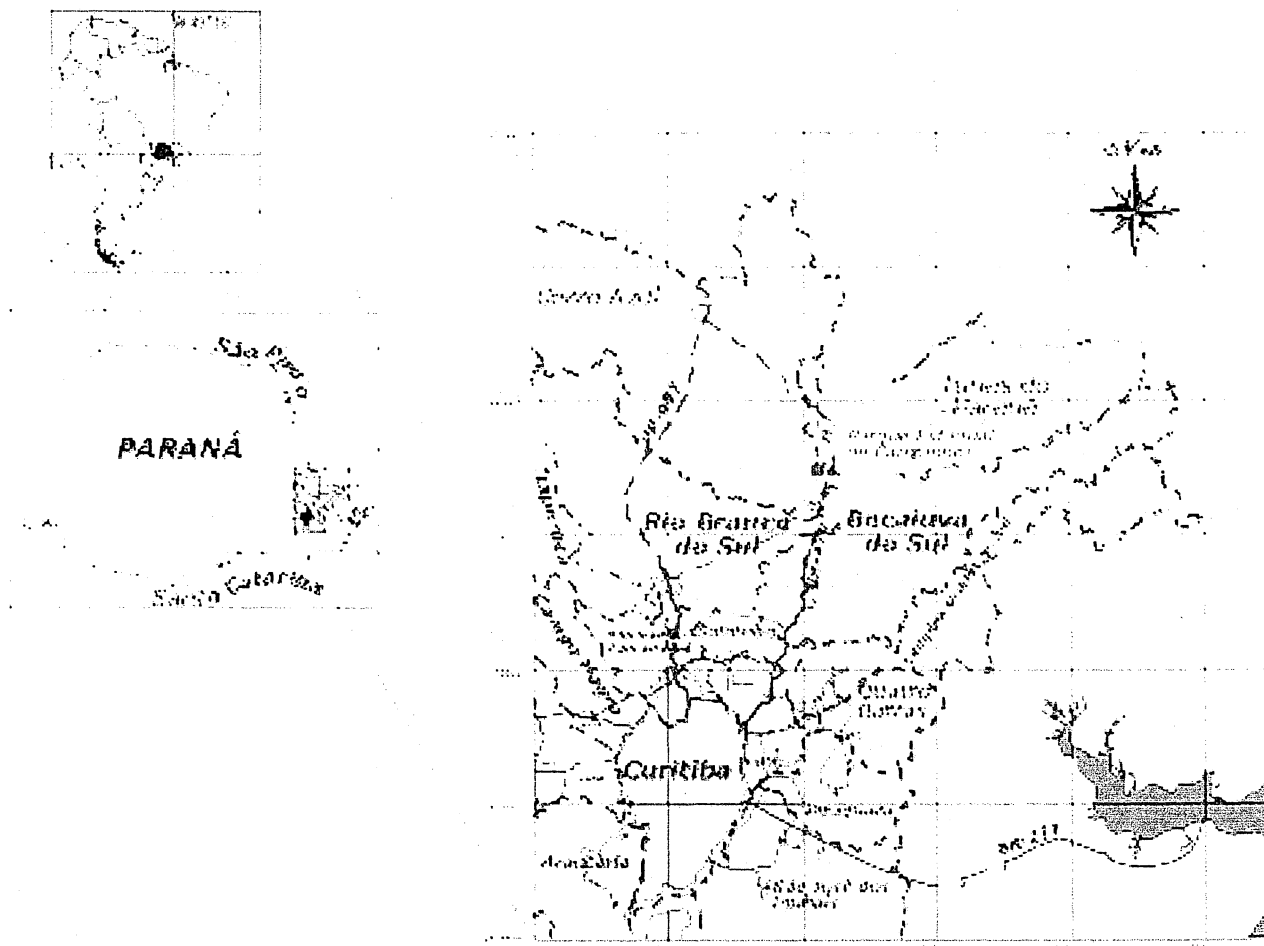
exploração mineral sem controle, o turismo desordenado, a expansão urbana e a poluição hídrica (Sessegolo *et al.* 1996). Estima-se que no mínimo 50% do patrimônio espeleológico da Região Metropolitana de Curitiba já se encontra destruído, sem jamais ter sido estudado (GEEP-Açungui 1995, 1997).

O presente trabalho teve como objetivo o estudo da dinâmica e composição da comunidade de morcegos do Parque Estadual de Campinhos, onde se encontra uma área importante por apresentar cavernas com populações de morcegos. Tal fato tem implicações positivas para a conservação da área uma vez que o estudo da fauna de quirópteros do parque poderá contribuir para o Plano de Manejo dessa área de preservação ambiental que está sendo implantado desde o início do ano de 2004.

## **Localização e caracterização da área de estudo**

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual de Campinhos (PEC), criado pelo Decreto Estadual nº 31.013 de 20 de julho de 1960 com uma área de 204,41 hectares, tendo como motivação principal a proteção do patrimônio espeleológico. Em 2002, o Governo do Estado através do Decreto nº 5.768 de 05 de junho o ampliou a área do PEC apresentando hoje 336,97 ha. Essa Unidade de Conservação tem como seu maior atrativo as grutas do Conjunto Jesuítas/Fada. O PEC, (25°02'S e 49°05'W), situa-se na porção norte do Primeiro Planalto Paranaense, na Região Montanhosa do Açungui, inserindo-se nos municípios de Tunas do Paraná (4,22% da área do parque) e Cerro Azul (95,78% da área do parque). Com relação à análise regional do PEC considera-se os dois municípios citados além de Bocaiúva do Sul e Rio Branco do Sul, contemplados na Zona de Amortecimento do parque, Região Metropolitana de Curitiba (Instituto Ambiental do Paraná 2000, GEEP-Açungui & IAP 2002).

O acesso principal ao parque se faz pela rodovia federal BR-476, mais conhecida como Estrada da Ribeira, distando cerca de 63 km de Curitiba e 8 km de Tunas do Paraná (Figura 1).

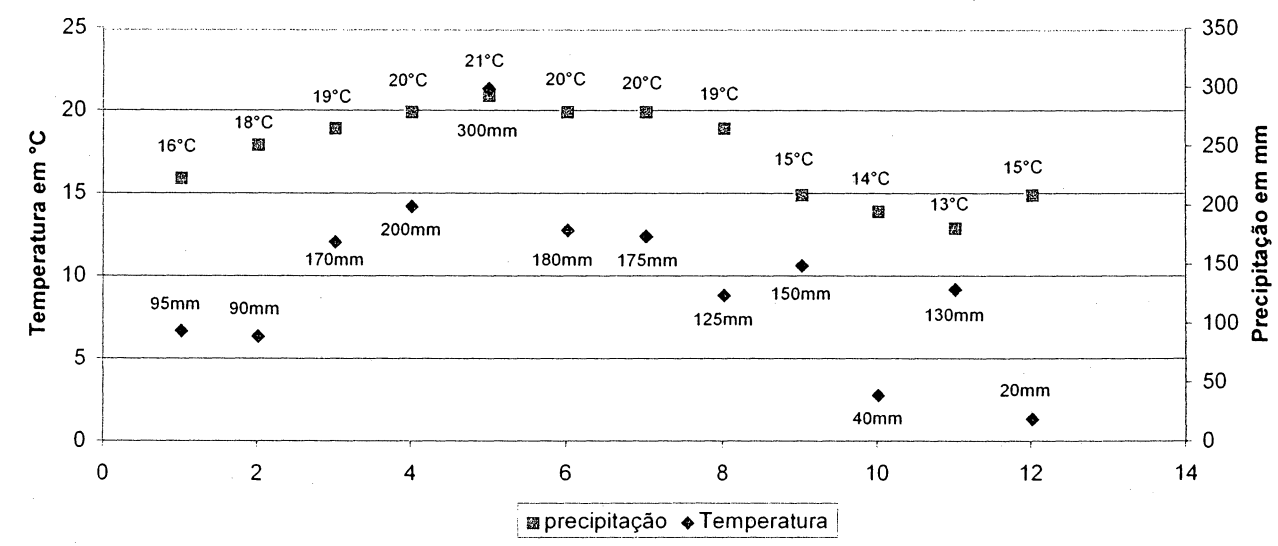


**Figura 1.** Mapa de localização do Parque Estadual de Campinhos e acessos rodoviários.  
**Fonte:** GEEP-Acungui & IAP 2002.

A região onde situa-se o Parque Estadual de Campinhos de acordo com a classificação climática de Köppen, caracteriza-se pelo tipo climático Cfb, o qual possui clima temperado propriamente dito, com temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C, apresentando verões frescos e com temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C, sem estação seca definida (IAPAR 2004), enquadrando-se portanto em uma zona de clima subtropical úmido mesotérmico, com ocorrência de geadas severas e frequentes.

A temperatura média do ano de trabalho variou de 15 a 21°C. Os meses mais quentes (dezembro, janeiro, fevereiro e março) tiveram uma temperatura que variou de 20 a 21 °C e nos meses mais frios (maio, junho, julho e agosto) a temperatura variou de 13 a 15 °C (IAPAR 2004). Segundo o Instituto Agrônômico do Paraná a precipitação pluviométrica média anual situa-se entre 1.400 a 1.500 mm e a umidade relativa do ar entre 80 e 85 % (IAPAR 1978). No presente estudo a precipitação média anual foi de 1.675 mm. Nos meses mais chuvosos (dezembro, janeiro e fevereiro) a precipitação variou de 180 a 300mm e nos meses mais secos (junho, julho e agosto) a precipitação variou de 20 a 130mm (Figura 2) (IAPAR 2004).

Temperatura e precipitação no PEC de 2003 a 2004.



**Figura 2.** Distribuição mensal das médias de temperatura e precipitação de Set/2003 a Ago/2004, no PEC.

Fonte: IAPAR (2004).

A região do Parque Estadual de Campinhos encontra-se em área de transição entre o Domínio Tropical Atlântico e dos Planaltos Sul-Brasileiros com Araucária. O Domínio dos Planaltos Sul-brasileiros com Araucárias, Planaltos Subtropicais Atlântico são revestidos por um velho núcleo com araucárias. Já o Domínio Tropical Atlântico é simbolicamente conhecido como domínio dos "marés de morros" (GEEP-Açungui & IAP 2002).

De acordo com GEEP-Açungui & IAP (2002) a região sofreu, nas décadas de 40 e 50, intensa exploração madeireira, restando poucos remanescentes florestais primários, já na década de 60, o aspecto fitofisionômico da região era resultante de uma intensa e descontrolada intervenção humana, devido à exploração de madeiras de lei, de lenha ou pela conversão das terras para fins agropecuários. Em virtude destes fatos, a cobertura vegetal encontrava-se completamente alterada, de forma a ser quase impossível precisar os limites outrora cobertos pelos pinheirais, pela mata pluvial ou pelos núcleos de campos. Assim concluiu, o aspecto fisionômico da área estudada já na época do estudo era quase totalmente artificial, em consequência do completo desaparecimento da vegetação original em grandes extensões.

Atualmente no PEC, bem como na sua região de entorno, verifica-se alterações conseqüente ao intenso processo de transformação da cobertura vegetal. A vegetação nativa foi substituída pela atividade



agropastoril, mineração de calcário, e além destas, a exploração seletiva de madeira, onde mais recentemente, sobressaem-se os reflorestamentos de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*. No entanto, principalmente nos fundos de vale e em áreas com encostas mais íngremes e topos de morro pode-se observar fragmentos florestais, em diferentes estágios sucessionais (GEEP-Açungui & IAP 2002). O parque encontra-se numa altitude média de 900m, sendo banhado pela Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira. A vegetação, de acordo com Veloso *et al.* (1991), é marcada pela presença da floresta ombrófila mista montana a qual possui diferentes estágios sucessionais.

## **Cavidades estudadas**

O Conjunto Jesuítas/Fada é caracterizado por um sistema complexo de cavernas com no mínimo cinco níveis de carstificação que evidenciam a evolução vertical do carste regional. O Conjunto é composto pelas Grutas dos Jesuítas e da Fada que somadas possuem 1.527 metros de desenvolvimento. O Conjunto Jesuítas/Fada apresenta sete entradas, sendo quatro de grandes dimensões (Sumidouro, Ressurgência, Portal Encantado e Abismo Professor Schiebler). A gruta dos Jesuítas é a quinta maior cavidade do estado com 1.419 metros de desenvolvimento (Figuras 3 e 6).

A Gruta da Fada (108 m de desenvolvimento) e o Abismo Professor Schiebler fazem parte da porção superior do sistema cárstico, sendo que ambas encontram-se visualmente em equivalência de cotas de nível. Porém tanto a Gruta da Fada como o Abismo, encontram-se interrompidos por um grande dolina, denominada Dolina da Fada. O Abismo Professor Schiebler possui uma ligação com as galerias da Gruta dos Jesuítas, esta interligação se faz através de uma fenda estreita, enquanto que Gruta da Fada encontra-se isolada do sistema da Gruta dos Jesuítas, devido ao colapso da dolina (Figuras 4 e 5).



**Figura 3.**



**Figura 4.**



**Figura 5.**



**Figura 6.**

Figura 3. Sumidouro da Gruta dos Jesuítas

Figura 4. Abismo Professor Schiebler (Uma das entradas da Gruta dos Jesuítas).

Figura 5. Gruta da Fada (parte superior) e Portal Encantado (parte inferior).

Figura 6. Ressurgência da Gruta dos Jesuítas.

## **Método**

O estudo foi realizado no período de setembro de 2003 a agosto de 2004, abrangendo a caverna dos Jesuítas e a caverna da Fada e ainda as trilhas que representavam possíveis corredores de vôo dos animais. Estas cavernas foram exploradas e topografadas pelo Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná (GEEP-Açungui).

Cada fase de campo consistiu em duas noites por mês com a lua minguante ou nova, cobrindo todo o período noturno, sendo utilizadas 10 redes de neblina com dimensões de 6 a 10 metros de comprimento por 2,0 de altura. As redes foram armadas no entorno e nas entradas das cavidades, colocadas entre 0,5 e 4,0 metros de altura do solo.

Alguns procedimentos metodológicos foram seguidos após a captura dos animais: acondicionamento dos morcegos em sacos de algodão (para posterior coleta de fezes), identificação taxonômica (em campo) utilizando as chaves de Chiroptera de Vizotto & Taddei (1973), Reis *et al.* (1993) e Lim & Engstrom (2001), determinação de sexo e estágio de desenvolvimento (jovem ou adulto), condição reprodutiva no caso das fêmeas, buscando através da apalpação de seu abdome verificar a presença de feto ou não (Figura 7). Também foram anotados os horários e locais de captura dos animais para um posterior complemento ao seu padrão de atividade.

Finalmente os morcegos foram anilhados e foram libertados no seu local de captura após o fechamento das redes.

Foi montada uma coleção de material testemunho, com dois exemplares de cada espécie quando possível. Os exemplares se encontram depositados na Coleção Científica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP), na Seção de Mastozoologia (CCMZ).



**Figura 7.** Sequência dos procedimentos adotados na captura dos morcegos.

## Resultados

Foram capturados 423 morcegos dos quais 274 pertencem à espécie *Desmodus rotundus* (64,78 %) e 50 a espécie *Myotis nigricans* (11,82 %), representando, portanto, 76,60 % da amostragem. Além dessas espécies outras 12 foram identificadas nesse trabalho (Tabela 1).

**Tabela 1.** Morcegos capturados no PEC com seus respectivos hábitos alimentares e frequência de captura.

Família	Espécie	Hábitos alimentares	Capturas
Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Frugívoro	14
	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Frugívoro	9
	<i>Sturnira lilium</i>	Frugívoro	12
	<i>Diphylla ecaudata</i>	Sanguívoro	6
	<i>Desmodus rotundus</i>	Sanguívoro	274
	<i>Glossophaga soricina</i>	Nectarívoro	3
	<i>Anoura geoffroyi</i>	Nectarívoro	5
	<i>Anoura caudifer</i>	Nectarívoro	23
	<i>Chrotopterus auritus</i>	Carnívoro	13
	<i>Mimon bennettii</i>	insetívoro	10
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Insetívoro	50
	<i>Eptesicus furinalis</i>	Insetívoro	1
	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Insetívoro	2
	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Insetívoro	1
Total: 2 famílias	14 espécies	5 hábitos	423

Essa lista de espécies apresentada vem a complementar a lista já existente para o parque. O número de espécies catalogadas para o parque antes deste estudo era de apenas seis para a área de acordo com Miretzki (2003). No presente estudo 14 espécies foram registradas para o PEC. Comparando com os dados obtidos com Miretzki (2003) o

número de espécies para o PEC eleva-se para 16, adicionando as espécies insetívoras *Myotis levis* e *Molossus molossus*, sendo essa última pertencente a família Molossidae que não foi amostrada nesse estudo. Com o esforço de 12 fases de campo, 10 novas ocorrências foram registradas para o parque, sendo elas *Carollia perspicillata*, *Pygoderma bilabiatum*, *Sturnira lilium*, *Diphylla ecaudata*, *Glossophaga soricina*, *Anoura geoffroyi*, *Myotis nigricans*, *Lasiurus blossevillii*, *Eptesicus brasiliensis* e *E. furinalis* (Tabela 2). As 16 espécies encontradas no parque são distribuídas em 14 gêneros e três famílias.

**Tabela 2.** Lista de espécies do PEC e seus respectivos locais de tombo nas coleções.

Família	Espécie	Local de tombo
Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	CCMZ-UFPR <sup>1</sup>
	<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	CCMZ-UFPR
	<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	CCMZ-UFPR
	<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	CCMZ-UFPR
	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	CCMZ-UFPR/MHNCI <sup>2</sup>
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	CCMZ-UFPR
	<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	CCMZ-UFPR
	<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	CCMZ-UFPR/MHNCI
	<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	CCMZ-UFPR
	<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	CCMZ-UFPR/MHNCI
Vespertilionidae	<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824) *	MHNCI
	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	CCMZ-UFPR
	<i>Lasiurus blossevillii</i> (Müller, 1776)	CCMZ-UFPR
	<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	CCMZ-UFPR
	<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)	CCMZ-UFPR
Molossidae	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)*	MHNCI
Total: 3 famílias 16 espécies		

\*Animais não registrados nesse estudo.

(1) Coleção Científica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

(2) Museu de História Natural Capão da Imbuia.

Das 14 espécies encontradas para o parque nesse estudo, dez delas foram capturadas usando as cavernas como abrigo. As demais como a espécie frugívora *Pygoderma bilabiatum* e os insetívoros das espécies *Lasiurus blossevillii*, *Eptesicus brasiliensis* e *Eptesicus furinalis* foram todas capturadas exclusivamente em redes colocadas nas trilhas e possíveis corredores de vôo.

Essas quatro espécies encontradas exclusivamente na mata representaram aproximadamente 3% do que foi coletado nesse trabalho (Tabela 3).

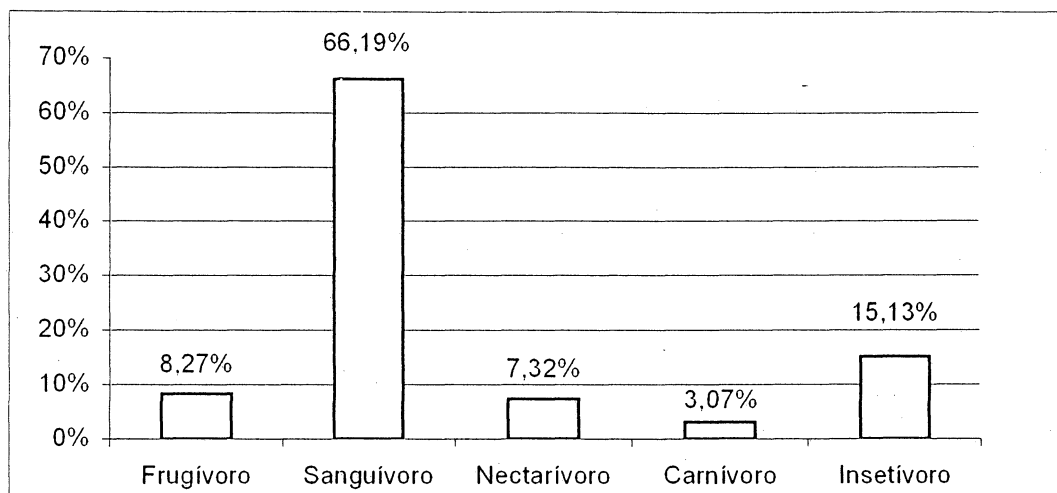
**Tabela 3.** Morcegos capturados no PEC utilizando ou não cavernas na área como abrigo diurno.

<b>Utilizam as grutas como abrigo</b>	<b>Capturas</b>	<b>Não utilizam as grutas</b>	<b>Capturas</b>
<i>Anoura caudifer</i>	23	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	2
<i>Anoura geoffroyi</i>	5	<i>Eptesicus furinalis</i>	1
<i>Carollia perspicillata</i>	14	<i>Lasiurus blossevillii</i>	1
<i>Chrotopterus auritus</i>	13	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	9
<i>Desmodus rotundus</i>	274		
<i>Diphylla ecaudata</i>	6		
<i>Glossophaga soricina</i>	3		
<i>Mimon bennettii</i>	10		
<i>Myotis nigricans</i>	50		
<i>Sturnira lilium</i>	12		
10 espécies	410		13

Grande parte dos animais capturados foi pertencente a guilda dos sanguívoros com 66,19% da amostra, sendo seguido pela guilda alimentar dos insetívoros com 15,13%. A espécie mais capturada foi *Desmodus rotundus* com 274 indivíduos capturados, representando



quase a totalidade da guilda sanguívora com 64,77%, tendo a *Diphylla ecaudata* como o outro representante dessa guilda. Na guilda dos insetívoros a espécie mais capturada foi *Myotis nigricans* representando 11,8% (Figura 8).



**figura 8.** Distribuição em porcentagem das guildas alimentares dos morcegos capturados no PEC.

## Discussão

Nesse estudo 14 espécies de morcegos foram identificadas, sendo elas pertencentes às famílias Phyllostomidae (11) e Vespertilionidae (3). Uma grande quantidade de morcegos da família Phyllostomidae pôde ser evidenciada, representando 88,17% da amostragem. Esse resultado já foi encontrado em outros trabalhos como Passos *et al.* (2003) e Muller & Reis (1992) o que pode vir a refletir a seletividade do método tendendo a uma maior captura de Phyllostomidae através das redes de neblina (*mist net*) colocadas até dois metros de altura do solo e também devido a grande parte das espécies (cerca de 75 espécies das 148) de ocorrência para o Brasil, pertencerem à família Phyllostomidae (Muller & Reis 1992). Porém esse resultado difere dos trabalhos citados, pois a maior guilda capturada foi a sanguívora e não da frugívora. Tal fato se deve as redes terem sido colocadas nas entradas das cavernas, local onde se sabe que morcegos dessa guilda utilizam como abrigo.

No estudo da ecologia de morcegos cavernícolas do Alto Ribeira, Trajano (1985) registrou uma distribuição irregular das espécies de morcegos nas cavernas da região. Esse trabalho constatou que existiam espécies muito comuns (*Desmodus rotundus*, *Carollia perspicillata* e *Anoura caudifer*), relativamente comuns (*Myotis nigricans*, *Pteropus macrotis*, *Furipterus horrens*, *Diphylla ecaudata*, *Anoura geoffroyi*, *Chrotopterus auritus* e *Trachops cirrhosus*) e também espécies raras

habitando cavernas. Várias dessas espécies descritas por Trajano (1985) foram observadas e capturadas no Parque Estadual de Campinhos, embora a dominância de *Desmodus rotundus* no PEC tenha sido mais evidente (64,77% x 44,5%). Outro trabalho, como o de Oliveira & Sipinski (2001), realizado nas cavernas da Região Metropolitana de Curitiba, também considerou essa espécie como a mais abundante, porém os resultados não foram quantificados.

Um grande número de insetívoros da família Vespertilionidae foi obtido se comparado a outros trabalhos como Passos *et al.* (2003) e Muller & Reis (1992) que apontam para a seletividade do método como um fator relevante, dado que os insetívoros costumam utilizar o dossel para o seu forrageamento e possuem uma ecolocalização eficiente o que permite que detectem e evitem as redes (Pedro & Taddei, 1997). Esse grande número de insetívoros capturados se deve ao fato de se utilizar redes de neblinas no dossel e nas entradas das cavernas, ou seja, as redes ficaram situadas à cerca de 4 metros do solo, sendo utilizadas varas de pescar do tipo telescópicas buscando, portanto diminuir o erro de amostragem do método (Figura 1, Capítulo 2).

No parque, algumas das espécies encontradas são consideradas vulneráveis estando, portanto sob alto risco de extinção na natureza. De acordo com o livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná (Mikich & Bérnils 2004) as espécies *Chrotopterus auritus*, *Diphylla*

*ecaudata* e *Mimon bennettii*, são consideradas vulneráveis, todas elas sendo encontradas utilizando as grutas do Parque Estadual de Campinhos como abrigo diurno. Tal ocorrência indica se tratar de um importante sítio para a conservação dessas espécies ameaçadas.

Somando-se as espécies obtidas nesse trabalho com o de levantamentos anteriores obteve-se 16 espécies para o parque as quais são distribuídas em 13 gêneros e 3 famílias. Esses valores representam 44% das espécies, 59% dos gêneros e 75% das famílias para a floresta ombrófila mista, indicando uma boa contribuição dessa pesquisa realizada no parque para a riqueza de espécies da área.

Nesse estudo, das 14 espécies encontradas no parque apenas a espécie frugívora *Pygoderma bilabiatum* e os insetívoros das espécies *Lasiurus blossevillii*, *Eptesicus brasiliensis* e *Eptesicus furinalis* não foram coletados nas cavernas. Segundo Pinto-Da-Rocha (1995), no Estado do Paraná, 26 cavernas apresentam registros de morcegos. O mesmo autor descreve que no estado apenas sete espécies são encontradas nessas 26 cavernas. No PEC apenas quatro dessas espécies foram registradas utilizando cavernas como abrigo diurno, sendo elas *Anoura caudifer*, *Chrotopterus auritus*, *Desmodus rotundus* e *Mimon bennettii*, as demais espécies *Diphylla ecaudata*, *Glossophaga soricina* e *Carollia perspicillata* foram encontradas apenas em outras cavidades do Estado (Pinto-Da-Rocha 1995). No estudo realizado por Oliveira & Sipinski (2001) na

Região Metropolitana de Curitiba 12 espécies foram registradas para quatro sistemas cársticos (locais com ocorrências de cavernas), porém esse estudo não detalha quais espécies estavam efetivamente utilizando as cavernas como abrigo.

No presente estudo o número de espécies que utilizam as cavernas no PEC como abrigo diurno aumentou de quatro para dez. Esse número de 10 espécies encontrado nas cavernas do Conjunto Jesuítas/Fada pode ser considerado alto se relacionado com o pequeno desenvolvimento de 1.419 metros da caverna. De acordo com Trajano (1985), o número de espécies e o tamanho das populações encontradas em uma caverna pode estar diretamente relacionado com a localização do abrigo, sendo a comunidade mais diversificada quanto maior o número de espécies na região e quanto mais isolado o abrigo. Esses morcegos, portanto ocupariam esses ambientes de forma oportunista, independente das características morfométricas da cavidade.

Essa seria uma justificativa plausível para o elevado número de espécies encontradas na caverna, a qual corrobora com os trabalhos de Gregorin & Mendes (1999) os quais encontraram 11 espécies no poço Encantado, Bahia (1500 m de desenvolvimento) e de Trajano & Gimenez (1998) as quais encontraram 13 espécies para a Gruta Olhos d'Água, Minas Gerais (7.000 m de desenvolvimento). Essas grutas assim como a

do Conjunto Jesuítas/Fada se encontram isoladas, portanto em áreas com um reduzido número de abrigos.

É importante destacar a ausência de capturas de *Artibeus lituratus*, uma das espécies neotropicais mais bem sucedidas, que é citada por Trajano (1985) como uma das mais comuns encontradas nas cavernas do Alto Ribeira. Uma das possíveis razões para a não ocorrência de *A. lituratus* e congêneres, seria a ausência de plantas das famílias Cecropiaceae e Moraceae cujos frutos consistem em um recurso alimentar muito explorado por essas espécies (Passos *et al.* 2003).

Os dados apresentados refletem a importância de estudos em ambientes cavernícolas, um habitat capaz de abrigar espécies importantes da quiropterofauna do Estado. A ocorrência de várias espécies de morcegos em cavernas demonstra a importância desses abrigos encontrados no parque, indicando que esses ambientes devem ser usados para a conservação e para a manutenção da riqueza de espécies de morcegos, podendo esses dados apresentados vir a contribuir para as ações a serem implementadas no Plano de Manejo.

## Referências Bibliográficas

- Bredt, A., Uieda, W., Magalhães, E.D. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revta. Bras. Zool.* 16 (3): 731-770.
- Emmons, L. H. & Feer, F. 1997. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. The University of Chicago Press, Chicago, 392p.
- Filho, D.Z.; Ribeiro, A.C.; Ribeiro, G.C.; Fracasso, M.P.A.; Pavanni, M.M.; Oliveira, O.M.P.; Oliveira, S.A. e Marques, A.C. 2003. Faunistic survey of sandstone caves from Altinópolis region, São Paulo State, Brazil. *Pap Avuls Zool.* 43(5):93-99.
- GEEP-Açungui 1995. *Diagnóstico da degradação ambiental de cavidades naturais subterrâneas da Região Metropolitana de Curitiba/PR*. Relatório interno não publicado.
- GEEP-Açungui 1997. *Diagnóstico da degradação ambiental de cavidades naturais subterrâneas da Região Metropolitana de Curitiba/PR*. Relatório técnico complementar. Relatório interno não publicado.
- GEEP-Açungui & IAP 2002. *Plano de Manejo do Parque Estadual de Campinhos*. Curitiba, p 4/III- 35/III.
- Gregorin, R. & Mendes, L. F. 1999. Sobre quirópteros (Emballonuridae, Phyllostomidae, Natalidae) de duas cavernas das Chapada da Diamantina, Bahia, Brasil. *Ilheringia, Sér Zool., Porto Alegre*, (86): 12 p 121-124.
- Humphrey, S.R. & Bonaccorso, F.J. 1979. Population and community ecology. *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 16:409-441.
- Instituto Ambiental do Paraná 2000. *Plano de Manejo do Parque Estadual de campinhos*. Curitiba, 17p.
- IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná - 1978. *Cartas Climáticas do Paraná*. Londrina 41p.
- IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná - 2004. *Cartas Climáticas* ([www.pr.gov.br/iapar/sma/cartas\\_climaticas/cartas\\_climaticas.htm](http://www.pr.gov.br/iapar/sma/cartas_climaticas/cartas_climaticas.htm))

- Koopman, K. F. 1993. Ordem Chiroptera. *In: Mammal species of the world - A taxonomic and geographic reference*. Ed. by Wilson E.D.E. and M. Reeder. Smithsonian Institution Press, Washington and London, American Society of mammalogists, 2Ed. p.137-241.
- Kunz, T.H. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). *Ecology* 55:693-771.
- Lim, B.K. & Engstrom, M.D. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokama Forest, Guyana, and the guyanan subregion: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* 10: 613-657
- Mikich, S.B. & Bérnils, R.S. 2004. *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. CD-ROM.
- Miretzki, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. *Papéis Avulsos Zool. São Paulo* V 43(6):101-138.
- Muller, M.F. & Reis, N.R. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). *Revta Bras. Zool.* 9(3/4): 345-355.
- Nowak, R.M. 1991. *Walker's Mammals of the World*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 5ªEd. Vol 1 642p.
- Nowak, R.M. 1994. *Walke's Bats of the World*. The Johns Hopkins University Press Ltd., London, 287p.
- Oliveira, K.L. & Sipinski, E.A.B. 2001. Mamíferos de quatro sistemas cársticos da Região Metropolitana de Curitiba, PR. *Conservando Cavernas: 15 anos de Espeleologia GEEP-Açungui*. Curitiba 214p.
- Passos, F. C., Silva, W. R., Pedro, W. A. & Bonin, M. R. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervalles, sudeste do Brasil. *Revta Bras. Zool.*, 20(3): 511-517.



- Pedro, W. A. & Taddei V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance, patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão(N.série 6)*: 3-21.
- Pinto-Da-Rocha, R. 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil. *Papéis Avulsos Zool. V 39*, n. 6, p. 153-173.
- Reis, N.R. dos; Müller, M.F.; Soares, E. S.; Peracchi, A. L. 1993. Lista e chave de quirópteros do Parque Estadual Mata do Godoy e arredores, Londrina, PR. *Semina: Ci. Biol./Saúde, Londrina*, v14, n.2, p.120-126.
- Reis, N. R., Peracchi, A.L.; Lima, I. P. 2002. Morcegos da bacia do rio Tibagi. P 25-270. In :M.E. Medri, E. Bianchini, O. A. Shibatta, J.A. Pimenta. (eds). *A bacia do rio Tibagi*. Os editores, Londrina, 595p.
- Santos, B.S. 2001. Ecologia e Conservação de morcegos cavernícolas na Bacia sedimentar do Rio Pardo - sul da Bahia. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia.
- Sazima, M. & Sazima, I. 1975. Quiropterofilia em *Lafoensia pacario* St. (Hillytracae), na Serra do Cipó, Minas Gerais. *Ci. Cult. 27 (4)*: 405-416.
- Sessegolo, G.C., Zakrzewski, D.P., Theulen, V., Silva-da Rocha, L.F. 1996. A degradação ambiental de cavidades naturais subterrâneas da Região Metropolitana de Curitiba-PR In: Sessegolo, G.C., Silva-da Rocha, L.F., Theulen, V.(Orgs.). *Cavernas do Paraná: Dez Anos de Espeleologia- GEEP-Açungui*. Curitiba. p.5-8.
- Silva, S. S. P.; Guedes, P.G.; Peracchi, A.L. 2001. Levantamento preliminar dos morcegos do Parque Nacional de Ubajara (Mammalia, Chiroptera), Ceará, Brasil. *Revta bras. Zool. 18 (1)*:139-144.
- Trajano, E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. *Revta bras. Zool. 2 (5)*: 255-320.

- Trajano, E. 1996. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with Emphasis on population Ecology of Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica* 28 (1): 121-129.
- Trajano, E.; Gimenez, E. 1998. Bat community in a cave from Eastern Brazil, Including a New record of *lionycteris* (PHYLLOSTOMIDAE, GLOSSIPHAGINAE). *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 33 : 69-75.
- Uieda, W. & Vasconcelos-Neto, J. 1985. Dispersão de *Solanum* sp. (Solanaceae) por morcegos na região de Manaus, AM, Brasil. *Revta bras. Zool.* 2 (7):449-458.
- Vizotto, L. D.; Taddei, V. A. 1973. Chave para determinação de quirópteros Brasileiros. *Bol Ciênc Fac Filos Ciênc Letr São José do Preto, São José do Preto* 1: 1- 72.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R.; Lima, J.C.A. 1991. *Classificação da Vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro, IBGE, 123p.

## **CAPÍTULO II**

**PADRÃO DE ATIVIDADES DE *Desmodus rotundus* e *Myotis nigricans* NO PARQUE ESTADUAL DE CAMPINHOS – PARANÁ.**

## Resumo

O estudo realizado teve por objetivo apresentar os padrões de atividades das duas espécies mais capturadas no Parque Estadual de Campinhos. A espécie mais capturada, *Desmodus rotundus* (n=274), apresentou três picos de atividade durante o período noturno e uma distribuição constante em todas as fases de campo, com uma diminuição nos meses mais frios. A segunda espécie mais capturada, *Myotis nigricans* (n=50), apresentou também três picos, porém dois deles mais acentuados (início e final da noite), tendo sua distribuição anual influenciada pelas variações de temperaturas anuais, também com uma diminuição chegando a desaparecer em algumas fases de campo. Os levantamentos de campo foram realizados mensalmente de setembro de 2003 a agosto de 2004, com duração de duas noites de 12 horas, utilizando 10 redes de neblina (*mist net*), disposta nas trilhas e possíveis corredores de vôo dos animais e nas entradas das cavernas. Os resultados do padrão de atividades apresentados são interessantes uma vez que muitos dos trabalhos levam em consideração apenas morcegos frugívoros e nectarívoros, sendo pouco encontrados na literatura trabalhos com morcegos de outros hábitos alimentares.

## **Introdução**

No Brasil muitos estudos em relação ao uso do tempo pelos morcegos têm sido explorados por diversos autores a fim de investigar se esses dados podem fornecer uma importante ferramenta com relação aos processos de competição e partição de recursos alimentares (Marinho-Filho & Sazima 1989, Muller & Reis 1992 e Pedro & Taddei 2002, Aguiar *et al.* 2004).

A grande diversidade de hábitos alimentares dos morcegos permite que eles ocupem nichos diferentes em tempos diferentes, sendo esses aspectos refletidos no padrão de forrageamento das espécies, o que leva alguns autores a crer que isso minimiza a competição interespecífica pelos recursos alimentares (Laval 1970, Reis 1984).

Diferentes padrões de atividades podem ser encontrados quando comparados aos diferentes hábitos alimentares dos morcegos. Uma vez que os frutos consumidos no início da noite não são repostos por novos até o final da noite, uma competição por esse recurso poderia ser diminuída com diferenças nos padrões de atividades, contanto que essas diferenças ocorressem no período de alimentação (Heithaus *et al.* 1975, Marinho-Filho & Sazima 1989, Muller & Reis 1992 e Pedro & Taddei 2002). Essas diferenças segundo Heithaus *et al.* (1975), seria de grande importância em se tratando de morcegos nectarívoros, os quais utilizam recursos que são renovados ao longo da noite. Para Marinho-Filho &

Sazima (1989), se essas diferenças no padrão de atividades ocorrerem, elas seriam importantes na redução da competição por recursos disponíveis para morcegos insetívoros.

No entanto, o tempo não é o único responsável pelo padrão de atividade, mas como uma das variáveis é uma boa indicação de como o animal deve estar utilizando o meio, assim como a disponibilidade de alimento e as condições climáticas (Marinho-Filho & Sazima 1989 *apud* Pianka 1973).

No Brasil, muito dos trabalhos encontrados são relacionados a padrões de atividades de morcegos frugívoros e nectarívoros (Bernard 2002, Pedro & Taddei 2002, Aguiar *et al.* 2004, Rosa 2004), sendo pouco encontrado na literatura trabalhos que levam em conta morcegos insetívoros, carnívoros, piscívoros, omnívoros e sanguívoros. Como Marinho-Filho & Sazima (1989) afirmam, apesar da simples metodologia empregada no estudo do padrão de atividade, poucos trabalhos tratam desse assunto, especialmente para determinados grupos como no caso dos citados acima.

O presente estudo busca apresentar dados obtidos sobre o padrão de atividade de *Desmodus rotundus* (sanguívoro) e *Myotis nigricans* (insetívoro), sendo estas duas, as espécies mais capturadas no Parque Estadual de Campinhos, Estado do Paraná (vide Cap 1). Além do padrão de atividade horária das espécies, o padrão de emergência e de

desaparecimento também foi amostrado, pois os dados aqui apresentados refletem a entrada e saídas desses animais nos abrigos (cavernas), não sendo considerado nos padrões de emergência e desaparecimento as capturas feitas nas trilhas. Essa análise possibilita um maior conhecimento por parte da auto-ecologia dessas espécies.

## Método

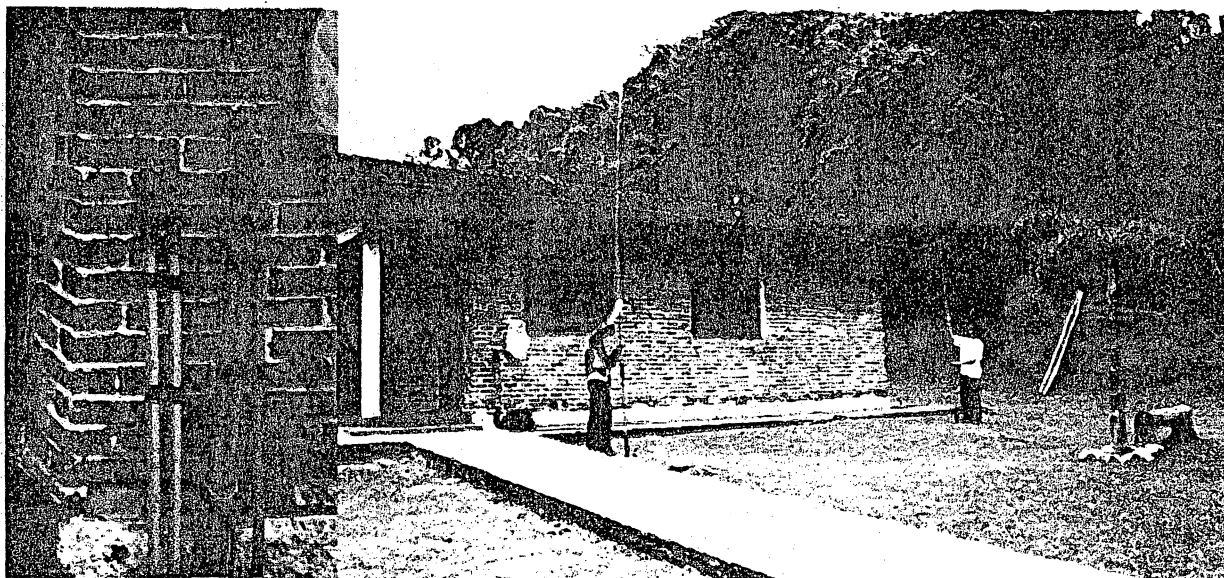
As fases de campo ocorreram de setembro de 2003 a agosto de 2004, abrangendo a caverna dos Jesuítas e a caverna da Fada e ainda as trilhas próximas às entradas das cavernas, que representavam possíveis corredores de vôo dos animais. Cada fase de campo consistiu em duas noites por mês com a lua minguante ou nova, cobrindo todo o período noturno, totalizando 24 noites de campo, sendo utilizadas 10 redes de neblina (*mist net*) com dimensões de 6 a 10 metros de comprimento por 2,0 de altura.

As redes foram armadas no entorno e nas entradas das cavernas, colocadas entre 0,5 e 4,0 metros de altura do solo. Sabendo que o uso de redes de neblina no solo possui uma maior capturabilidade para morcegos da família Phyllostomidae procurou-se minimizar esses erros de amostragem elevando as redes a diferentes alturas. Visando a diminuição dessa influência na amostragem, utilizou-se vara de pescar do tipo telescópica (Figura 1) o que permitiu capturar espécies que costumam utilizar a copa das árvores (dossel) no seu forrageamento, como no caso dos morcegos insetívoros.

Deve se ressaltar que nas fases de campo, as redes de neblina colocadas nas entradas das cavernas, foram postas de forma aleatória tanto no extrato vertical quanto nas próprias entradas. Portanto foi feito um rodízio nas entradas das cavernas, deixando sempre algumas



entradas livres das redes, buscando minimizar o impacto e evitar com que os morcegos se acostumassem com o local das redes, deixando de utilizar tais entradas.

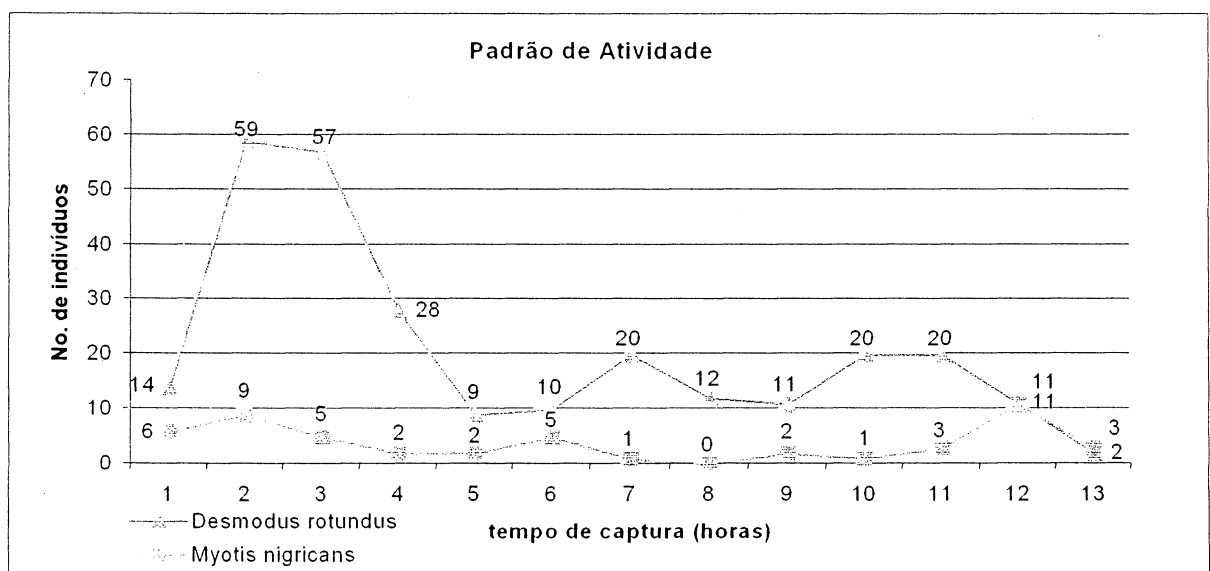


**Figura 1.** Varas de pescar do tipo telescópica utilizadas para elevar as redes de neblinas.

Após a coleta dos animais o procedimento adotado segue o que foi descrito no Capítulo I. Uma vez capturados esses animais, eles foram identificados, medidos e anilhados. Após esse processamento usual, eles permaneceram por todo o fim da coleta no saco de algodão. Sendo esses animais libertos apenas após o fechamento das redes, já no amanhecer, evitando assim recapturas do indivíduo na mesma noite, buscando não criar artefatos com relação ao possível horário de entrada desses morcegos nas cavernas. Quando possível, utilizou-se o lado da rede em que o animal foi capturado para determinar se o mesmo estava entrando ou saindo da caverna.

## Resultados

O padrão de atividade foi analisado para as duas espécies mais capturadas no PEC, sendo a espécie *Desmodus rotundus* com o maior número de capturas (n= 274), seguida da espécie *Myotis nigricans* com 50 capturas. Devido ao baixo número de capturas das demais espécies no PEC, não foi possível confeccionar gráficos sobre os padrões de atividades.



**Figura 2.** Padrão de atividades para *Desmodus rotundus* (n=273) e para *Myotis nigricans* (n=50).

Na figura 2 a linha no gráfico confeccionado para *Desmodus rotundus* não apresenta o horário dos 274 morcegos capturados e sim de 273, pois um animal não teve o seu horário anotado. A linha para *D. rotundus* evidencia três picos de atividades, sendo o primeiro próximo da segunda e terceira hora que correspondem das 19:00h às 20:59 h, um segundo pico de atividade na sétima hora (01:00 às 01:59 h) e um

terceiro pico próximo ao final da noite, na décima e décima primeira hora (04:00 às 05:59 h).

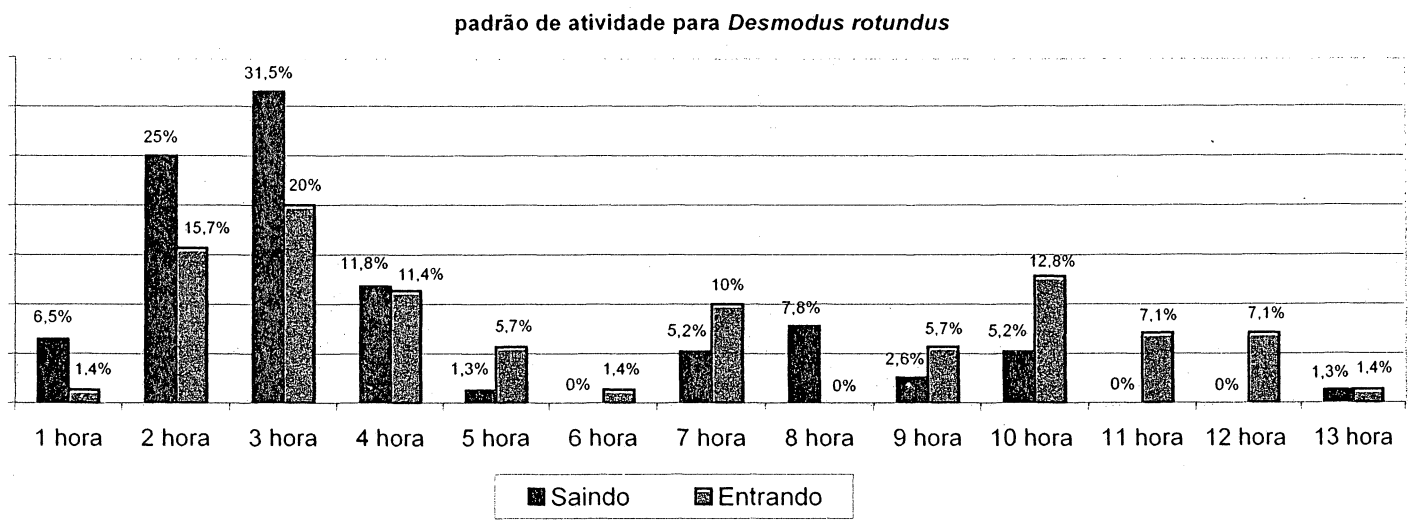
A linha para *Myotis nigricans* apresenta um gráfico confeccionado para as 50 capturas. O padrão de atividade observado para essa espécie também apresentou três picos, sendo o primeiro na segunda hora (19:00 às 19:59h), um segundo pico na sexta hora (23:00 às 23:59) e um último pico na décima segunda hora (06:00 às 06:59), sendo os picos de atividades no início e final da noite mais acentuados.

O padrão de atividade dessas duas espécies foi separado nos movimentos de entradas e saídas das cavernas (Fig 3 e 4). Nos gráficos apresentados, apenas os morcegos capturados entrando e saindo dos abrigos naturais foram contabilizados, excluindo-se, portanto os animais capturados nas trilhas.

Em se tratando de *D. rotundus*, das 274 capturas, 230 foram feitas nas entradas das cavernas e apenas 44 capturas foram feitas nas trilhas e corredores de vôo, representando, portanto que 83,9% das capturas foram feitas nas cavernas.

O gráfico foi confeccionado para os 230 morcegos da espécie *D. rotundus* sendo as barras apresentadas em forma de porcentagem de capturas nas entradas das cavernas (Figura 3). No gráfico é possível visualizar que grande parte das capturas realizadas nas quatro primeiras horas (74,8 %) simbolizam o movimento de saída desses animais das

cavernas, sendo o restante das saídas diluídas nas horas seguintes da noite. Nota-se também uma grande entrada desses morcegos nas quatro horas após uma hora de rede aberta (54,2 %), havendo também uma segunda grande entrada da décima a décima segunda hora (27 %), sendo as demais no restante das horas.

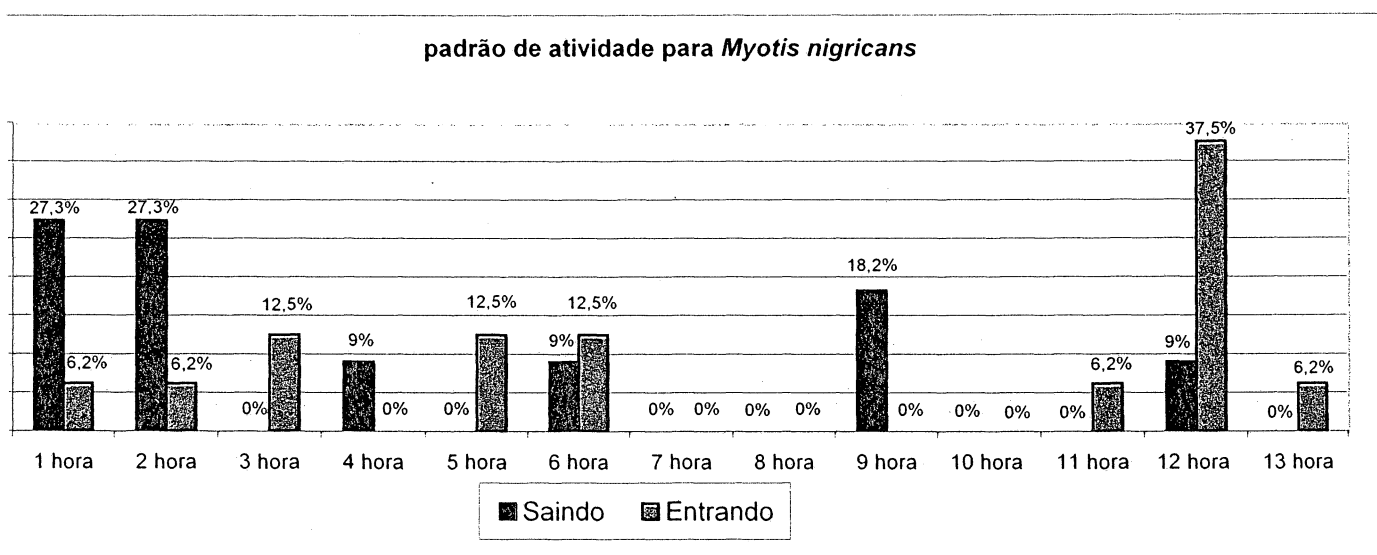


**Figura 3.** Distribuição dos movimentos de *D. rotundus* (n=231) nas cavernas do PEC.

Das 50 capturas de *M. nigricans*, apenas sete não foram realizadas nas entradas das cavernas, sendo a taxa de captura nas entradas de 86% da amostra, porém desses 43 animais capturados apenas 27 tiveram sua identificação precisa com relação ao lado da rede em que o animal foi capturado.

O gráfico da espécie *M. nigricans* para os 27 morcegos (Figura 4) que foram coletados nas redes situadas nas entradas das cavernas é apresentado em porcentagem, podendo-se notar que uma grande saída

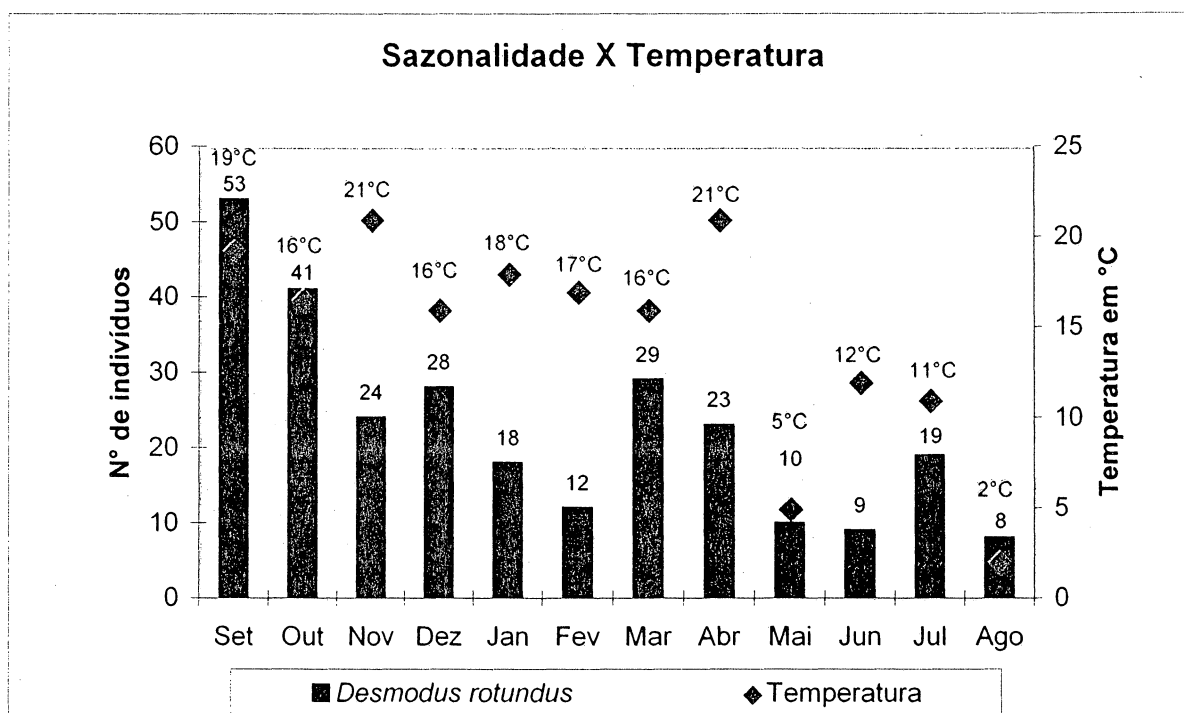
dos indivíduos ocorre próxima as duas primeiras horas das 18:00 às 19:59 h com 54,6% dos animais saindo e uma segunda grande saída na nona hora (02:00 as 02:59h) com 18,2%. A entrada ocorre de uma forma mais distribuída ao longo das seis primeiras horas e apresenta um pico bastante acentuado no final da noite na décima segunda hora (05:00 às 05:59 h) com 37,5% dos animais entrando.



**Figura 4.** Distribuição dos movimentos de *M. nigricans* (n=27) nas cavernas do PEC.

Com relação a sazonalidade de capturas, a espécie *D. rotundus* sofreu variações ao longo do ano, porém essa espécie se fez presente em todas as fases de campo, sendo a mais capturada todos os meses. O maior número de indivíduos capturados (n=53) ocorreu na primeira fase de campo no mês de setembro de 2003. Nos meses que se seguiram houve uma redução notável do número de capturas até fevereiro de 2004. Em março/2004 houve um aumento expressivo no

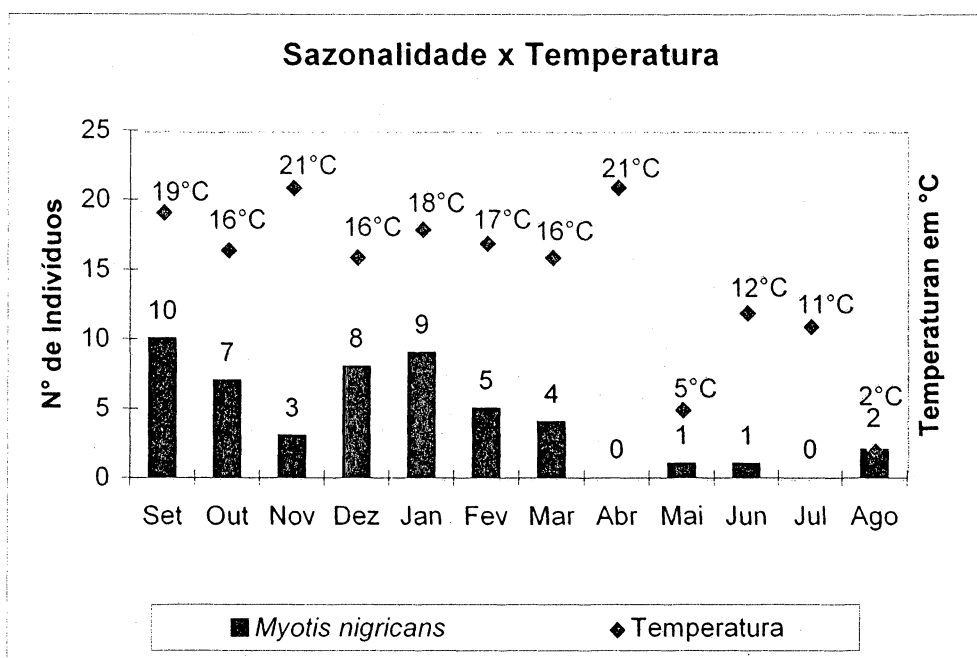
número de animais capturados (mais de duas vezes se comparado ao mês anterior), sendo seguido novamente de uma redução nas capturas. A temperatura parece ter uma influência bastante significativa na captura dos animais, tendo nas noites mais frias (maio a agosto de 2004) uma menor quantidade de animais capturados se comparados aos meses de temperatura mais elevada (setembro a janeiro) (Figura 5).



**Figura 5.** Sazonalidade de capturas de *D. rotundus* de setembro 2003 a agosto de 2004.

Com relação a sazonalidade da espécie *M. nigricans*, o maior número de animais coletados também ocorreu na primeira fase de campo (n=10), tendo uma diminuição nos meses seguintes, porém com um número expressivo de capturas nas noites dos meses mais quentes

(dezembro de 2003 a março de 2004), a exceção do mês de novembro e abril na qual as noites atingiram as maiores temperaturas no estudo 21°C. No quadrimestre com as noites mais frias (maio a agosto de 2004) houve uma diminuição significativa no número de indivíduos coletados e em alguns meses, como abril e julho, o desaparecimento dos mesmos (Figura 6).



**Figura 6.** Sazonalidade de capturas de *M. nigricans* de setembro 2003 a agosto de 2004.

## Discussão

O padrão de atividade foi analisado para as duas espécies mais capturadas na área, *Desmodus rotundus* e *Myotis nigricans* (com um número amostral de 274 e 50 respectivamente).

O primeiro pico de atividade observado para a espécie *D. rotundus* corroboram com dados obtido por diversos autores (Sazima 1978, Trajano 1985, Marinho-Filho & Sazima 1989 e Uieda 1992) onde foram observados o início das atividades alimentares nas primeiras horas após escurecer. Para os demais picos de atividades nenhuma menção é feita, pois os dois primeiros trabalhos tiveram sessões de captura iniciadas 1:30 h antes do escurecer e terminada 2:00 h após o escurecer, enquanto que no último trabalho apesar de ter coberto toda a noite, não foi feita captura dos animais e sim apenas a observação dos locais de alimentação de *D. rotundus*. De acordo com Marinho-Filho & Sazima (1989), a espécie apresenta mais atividade na primeira parte da noite, porém alguma atividade é mantida por toda a noite. Turner (1975) encontrou um padrão bimodal para essa espécie na Costa Rica com picos de atividades entre as 02:00 e 03:00 h. Pedro & Taddei (2002) encontraram três picos de atividades para cinco espécies da família Phyllostomidae (*Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium*, *Platyrrhinus lineatus*, *Glossophaga soricina* e *Anoura caudifer*), os quais se aproximam dos dados encontrados no presente trabalho. O primeiro



pico de atividade ocorreu logo no início da noite na 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> hora, o segundo próximo do meio da noite na 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> hora, e o terceiro e último pouco antes do amanhecer na 12<sup>a</sup> hora.

A grande entrada de *D. rotundus* nas quatro primeiras horas após as redes abertas (54,2%), pode demonstrar um comportamento altruísta dessa espécie, que costuma formar haréns ou pode simplesmente refletir o padrão de forrageamento da espécie. Wilkinson (1985) afirma que o compartilhamento de alimentos com fêmeas relacionadas e não relacionadas com um alto nível de associação, fornece no mínimo uma vantagem seletiva para a manutenção coesiva entre grupos de fêmeas. Wilkinson (1984) observou 110 casos de regurgitação de sangue entre dois morcegos em um abrigo num oco de árvore. Setenta e sete desses casos ocorreram entre a mãe e sua prole enquanto que 33 ocorreram entre morcegos relacionados e não relacionados.

Para a espécie *Myotis nigricans* a metodologia empregada para a captura dos insetívoros, elevando-se as redes até quatro metros do solo, foi bastante eficaz. Alguns autores como Wunder & Carey (1996), no Noroeste do Pacífico, encontraram 11 das 15 espécies insetívoras utilizando regularmente o dossel da floresta.

O padrão de atividade encontrado para *M. nigricans* apresentou três picos de atividades, porém apenas dois foram expressivos. De

acordo com a literatura o padrão bimodal seria característico de várias espécies insetívoras as quais teriam suas atividades iniciadas no crepúsculo, primeiras horas da noite, e suas atividades cessadas (retorno ao abrigo) um pouco depois do amanhecer (Erkert 1982), o que corresponde ao padrão encontrado na figura 3, onde grande parte dos insetívoros foi coletada saindo nas primeiras horas, e num segundo pico, grande parte foi coletada nas últimas horas entrando na caverna.

Com relação a sazonalidade das duas espécies, os morcegos hematófagos foram capturados o ano inteiro, tendo uma diminuição nos períodos mais frios. Esse padrão encontrado pode ser explicado segundo a afirmação de Kunz (1982), o qual diz que isso pode ser devido as populações de presas serem estáveis e se localizarem próximos aos abrigos. O resultado obtido também está de acordo com Marinho-Filho & Sazima (1989) que afirmam que essa espécie deve exibir um padrão anual constante, podendo ocorrer flutuações devido as variações de suprimentos de alimento. Esses animais foram observados por Uieda (1982) em atividade de alimentação mesmo com baixas temperaturas no inverno no Estado de São Paulo, sendo também evidenciado esse fato em uma das fases de campo nesse estudo, quando se capturou um indivíduo de *D. rotundus* com temperatura de 1°C.

Com relação a sazonalidade da espécie *M. nigricans*, é de se esperar uma diminuição nos períodos mais frios, quando a disponibilidade de

alimento (insetos) diminui. Parson *et al.* (2003) relatam em seu trabalho que diversos autores afirmam que a atividade de forrageio dos insetívoros está positivamente relacionada com a temperatura do ambiente, provavelmente pela abundância de insetos ser maior em altas temperaturas. Os padrões de sazonalidade encontrados na literatura são para regiões temperadas do Hemisfério Norte, onde o picô de atividade ocorre entre o início do mês de agosto e final de outubro, durante as estações mais quentes. Russ *et al.* (2003) também encontraram uma forte relação entre temperatura e número de morcegos/km, podendo os animais dessas regiões entrar em torpor, reduzindo o gasto de energia em ocasiões de condições desfavoráveis.

Os dados apresentados permitiram uma melhor compreensão da dinâmica temporal e sazonal das duas espécies mais capturadas no parque, contribuindo assim para um maior conhecimento local. Os padrões de emergência dos morcegos tanto insetívoros quanto sanguívoros, demonstraram uma clara atividade no início da noite o que pode ser um forte indicativo de que um horário de visitação das cavernas do Conjunto Jesu itas/Fada deve ser estabelecido e cumprido pelos turistas.   importante salientar que há distorções com rela o ao horário de saída dos morcegos nas esta es de verão e inverno, tendo nos verões noites mais curtas, diminuindo o tempo de forrageamento dos morcegos.

## Referências Bibliográficas

- Aguiar, L.M.S.; Marinho-Filho, J. 2004. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Revta Bras Zool.* 21 (2) : 385-390.
- Bernard, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazônia, Brazil. *Revta Bras. Zool* 19 (1) : 173-188.
- Erkert, H. G. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms, p. 201-242. In: T.H. Kunz (ed.) *Ecology of bats*. Plenum Press, New York, XVIII+425p.
- Heithaus, E.A.; Fleming, T.H.; Opler, P.A. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in seasonal tropical forest. *Ecology* 56 : 841-852.
- Kunz, T. H. 1982. Roosting ecolgy of bats, p. 1-55. In: T.H. Kunz (Ed.). *Ecology of Bats*. New York, Plenum Press, XVIII+425p.
- La Val, R.K. 1970. Banding returns and activity periods of some Costa Rican bats. *The southwestern Naturalist* 15 (1) : 1-10.
- Marinho-Filho J. & Sazima, I. 1989. Activity patterns of six phyllostomid bat species in southeastern Brazil. *Revta Brasil. Biol.* 49 (3) : 777-782.
- Muller, M.F. & Reis, N.R. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). *Revta Bras. Zool.* 9 (3/4): 345-355.
- Parsons, K.N; Jones, G. e Greenaway, F. 2003. Swarming activity of temperate zone microchiropteran bats: effects of season, time of night and weather conditions. *J. Zool. Lond.* 261 : 257-264.
- Pedro, W. A. & Taddei, V. A. 2002. Temporal distribution of five species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern, Brazil. *Revta Bras. Zool.* 19 (3): 951-954.

- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4 : 53 - 74.
- Reis, N.R. 1984. Estrutura de comunidade de morcegos na região de Manaus, Amazonas. *Revta Brasil. Biol.* 44: 247-254.
- Rosa, S.D. 2004. Morcegos (Chiroptera, Mammalia) de um remanescente de restinga, Paraná, Brasil: Ecologia da comunidades e dispersão de sementes. *Dissertação de Mestrado, UFPR, Curitiba.* 112p.
- Russ, J.M.; Briffa, M.; Montgomery, W.I. 2003. Sazonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus* spp. and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determined using a driven transect. *J. Zool. Lond.* 259 : 289-299.
- Sazima, I. 1978. Aspectos do Comportamento Alimentar do Morcego Hematófago, *Desmodus rotundus*. *Bolm. Zool. Univ. S. Paulo*, 3 : 97-120.
- Trajano, E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. *Revta bras. Zool.* 2 (5): 255-320.
- Turner, D.C. 1975. *The vampire bat: a field study in behavior and ecology*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Uieda, W. 1982. Aspectos do comportamento alimentar das três espécies de morcegos hematófagos (Chiroptera, Phyllostomidae). *Dissertação de Mestrado.* UNICAMP, Campinas. 166p.
- Uieda, W. 1992. Período de atividade alimentar e tipos de presa dos morcegos hematófagos (Phyllostomidae) no sudeste do Brasil. *Revta Bras. Biol.* 52 (4): 563-573.
- Wilkinson, G.S. 1984. Reciprocal food sharing in vampire bats. *Nature* 309 : 181-184.

Wilkinson, G.S. 1985. The social organization of the vampire bat.  
*Behavioral Ecology and Sociobiology* 17 : 111-121.

Wunder, L. & Carey, A.B. 1996. Use of the forest canopy by bats.  
*Northwest Science, Vol 70* : 79-85.

### **CAPÍTULO III**

#### **ECOLOGIA DE POPULAÇÃO E OS PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO DE *Desmodus rotundus* no PARQUE ESTADUAL DE CAMPINHOS - PARANÁ.**

## Resumo

A ecologia de população dos morcegos hematófagos, *Desmodus rotundus*, do Parque Estadual de Campinhos, Paraná foi estudado através do método de marcação e recaptura por meio de anilhas de alumínio, sendo identificados os padrões de movimentação dessa espécie entre as entradas das cavernas do Conjunto Jesuítas/Fada. Através da marcação também foi possível estimar tamanho da população utilizando o método de Fisher – Ford, tendo sido encontrado uma população bastante similar para as cavernas e para a área do parque o que provavelmente se deve ao fato dos animais da área utilizar as cavernas como abrigo diurno. O tamanho da população variou mensalmente, porém uma alta taxa de recaptura para essa espécie (41,35%) foi encontrada, indicando uma alta fidelidade por parte desses animais com as cavernas do parque. A sazonalidade com relação a gravidez das fêmeas e o aparecimento de jovens na população são apresentados para um maior entendimento da dinâmica populacional local.



## **Introdução**

Na região Neotropical são encontrados apenas morcegos pertencentes à subordem Microchiroptera. Esse grupo é ecologicamente bem adaptado, possuindo uma ampla distribuição geográfica (Emmons & Feer 1997). Essa riqueza de espécies diminui com o aumento da latitude (Nowak 1994).

O morcego vampiro comum, *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy 1810), é um componente comum da região Neotropical possuindo uma larga distribuição (norte do México até o Chile central, na América do Sul chegando até o Uruguai e norte da Argentina). Essa espécie hematófaga a qual possui o hábito de se alimentar de sangue de animais como gado, ovelhas, eqüinos e eventualmente de humanos, são de importante relevância nas questões sanitárias em se tratando da transmissão do vírus da raiva e outras doenças aos humanos e animais domésticos. Esses morcegos são encontrados comumente em cavernas, mas também ocupam ocos de árvores, minas, poços e construções abandonadas.

Apesar de toda a importância sanitária e econômica, pouco se conhece sobre estrutura de população, ecologia e comportamento dessa espécie no Brasil (Campanhã & Fowler 1995). Esse não é um problema apenas em nosso país, estudos detalhados realizados com *D. rotundus*

estão em geral restritos a poucas áreas do México, Trindade, Costa Rica, Argentina e no sul do Brasil (Trajano 1996).

Atualmente muitos estudos que visam a maior compreensão da espécie com relação à área de vida utilizada, deslocamento, migrações e localização de abrigos, têm sido realizados com o auxílio de equipamentos eletrônicos, como rádios transmissores e detectores de morcegos (Russ *et al.* 2003, Parsons *et al.* 2003, Fenton *et al.* 2000). Porém devido ao elevado custo dessa tecnologia, trabalhos no Brasil ainda são raros ou inexistem.

Estudos com relação aos movimentos de morcegos têm sido pouco explorados, sendo pouco encontrado na literatura brasileira. Os trabalhos existentes se restringem ao Estado de São Paulo (Campanhã & Fowler 1995, Trajano 1996), sendo um deles em áreas com ocorrências de cavernas em arenito e o outro em áreas com ocorrências de cavernas no calcário, respectivamente.

Este capítulo pretende apresentar os dados obtidos com relação à movimentação de *D. rotundus* entre as entradas das cavernas do Conjunto Jesuítas/Fada e um comparativo do tamanho de sua população na caverna e na área do PEC. A sazonalidade das fêmeas grávidas e o aparecimento de jovens na população também são apresentados.

## Método

As fases de campo ocorreram de setembro de 2003 a agosto de 2004, abrangendo o complexo de cavernas do Conjunto Jesuítas/Fada (ver Capítulo 1 para maiores detalhes). As capturas realizadas nas trilhas que representavam possíveis corredores de vôo dos animais, não foram contabilizadas para efeitos da movimentação dos indivíduos da espécie *D. rotundus*, apenas as capturas realizadas nas entradas das cavernas foram utilizadas. Cada fase de campo consistiu em duas noites por mês com a lua minguante ou nova, cobrindo todo o período noturno, totalizando 24 noites de campo.

Foram utilizadas 10 redes de neblina (*mist net*) com dimensões de 6 a 10 metros de comprimento por 2,0 de altura. Deve se ressaltar que nas fases de campo, as redes de neblina colocadas nas entradas das cavernas, foram postas de forma aleatória tanto no extrato vertical quanto nas próprias entradas. Portanto foi feito um rodízio nas entradas das cavernas, deixando sempre algumas entradas livres das redes, buscando assim minimizar o impacto e evitar com que os morcegos se acostumassem com o local das redes, deixando de utilizar tais entradas.

O método de marcação e recaptura utilizado se deu por meio do uso de anilhas de alumínio as quais possuem gravado em baixo relevo o nome do coletor, instituição e a numeração. Ficando gravado nas anilhas utilizadas: Ives Arnoni UFPR, tendo abaixo a numeração (Figura 1).



**Figura 1.** Anilha de alumínio colocada no antebraço de um *Mimom bennettii*.

O tamanho das anilhas utilizadas para *D. rotundus* continham 5,2 mm de diâmetro. O procedimento adotado para o anilhamento foi utilizar o bisturi para perfurar o patágio, logo abaixo do antebraço e com o uso de um alicate de ponta fina a anilha foi aberta e fechada em volta do antebraço. Após a coleta dos animais o procedimento adotado segue o que foi descrito no Capítulo I. Uma vez capturados esses animais, eles foram identificados, medidos e anilhados. Após esse processamento usual, eles permaneceram por todo o fim da coleta no saco de algodão. Esses animais foram libertados apenas após o fechamento das redes, já no amanhecer, evitando assim recapturas do indivíduo na mesma noite, buscando não criar artefatos com relação ao possível horário de entrada desses morcegos nas cavernas.

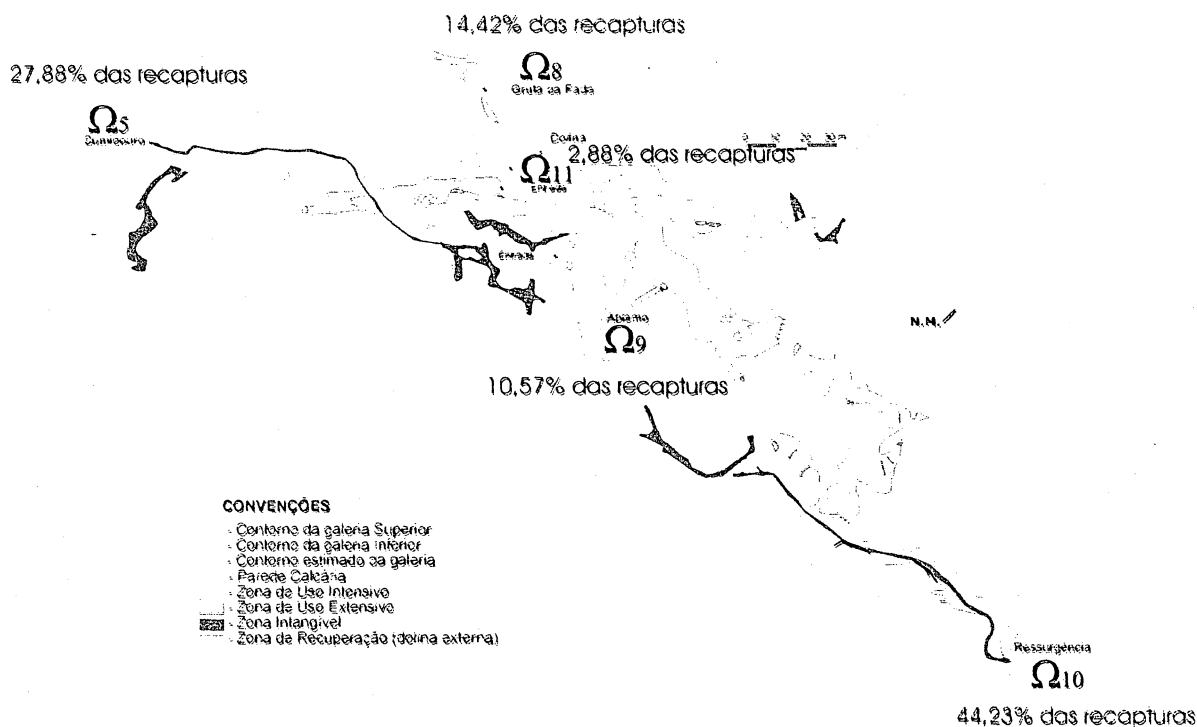
## Resultados

Os resultados do padrão de movimentação são apresentados apenas para a espécie *Desmodus rotundus*. Essa espécie, como descrita nos capítulos anteriores, obteve o maior número de capturas no estudo. Das 274 capturas realizadas de setembro de 2003 a agosto de 2004, 230 ocorreram nas entradas das cavernas, representado 83,9% do total das capturas.

Foram marcados 162 *D. rotundus*, dos quais 67 indivíduos foram recapturados ao menos uma vez, o que corresponde a uma taxa de recaptura de 41,35%. O total de recapturas obtidas no estudo para essa espécie foi de 112, sendo 40 indivíduos recapturados apenas uma vez (24,69%), 18 indivíduos recapturados por duas vezes (11,11%), dois indivíduos recapturados três vezes (1,23%), cinco indivíduos recapturados quatro vezes (3,08%) e dois indivíduos recapturados cinco vezes (1,23%).

Diferentes graus de utilização das aberturas do Conjunto Jesuítas/Fada foram encontrados. Das 230 capturas realizadas nas cavernas de Campinhos, o local com maior número de indivíduos capturados foi o da Gruta dos Jesuítas tendo sido capturados na ressurgência 91 indivíduos (39,5%) de *D. rotundus*, 78 (33,91%) no Sumidouro, 11 indivíduos (4,79%) no abismo e ainda quatro indivíduos (1,8%) na Clarabóia da mesma caverna. Em seguida a Gruta da Fada

apresentou um total de 46 (20%) indivíduos. Os demais foram capturados nas trilhas e estradas, totalizando de 44 capturas (Figura 2).

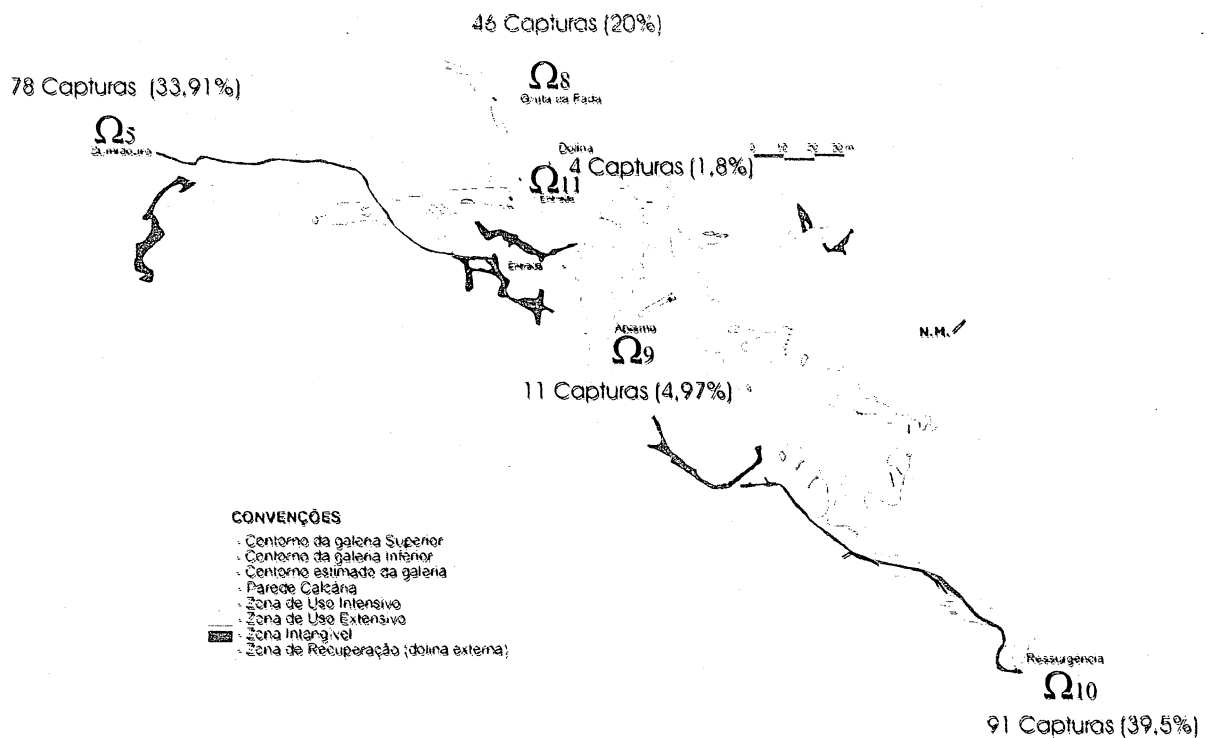


**Figura 2.** Número e taxa das capturas realizadas em cada umas das entradas das cavernas do Conjunto Jesuítas/Fada.

**Fonte:** Geep Açungui, 2002 (Adaptado).

Do total de recapturas obtidos ( $n=112$ ), 104 foram realizadas nas entradas das cavernas, sendo descartas as recapturas realizadas em redes colocadas nas trilhas, para efeito da movimentação do *D. rotundus* entre as entradas das cavernas. As 104 recapturas ficaram distribuídas em 46 (44,23%) realizadas na ressurgência da gruta dos Jesuítas ( $\Omega$  10), 29 (27,88%) no sumidouro da mesma caverna ( $\Omega$  5), 15 (14,42%) no abismo da Fada ( $\Omega$  8), o qual faz conexão com a caverna dos Jesuítas por meio de um abismo, 11 (10,57%) recapturas

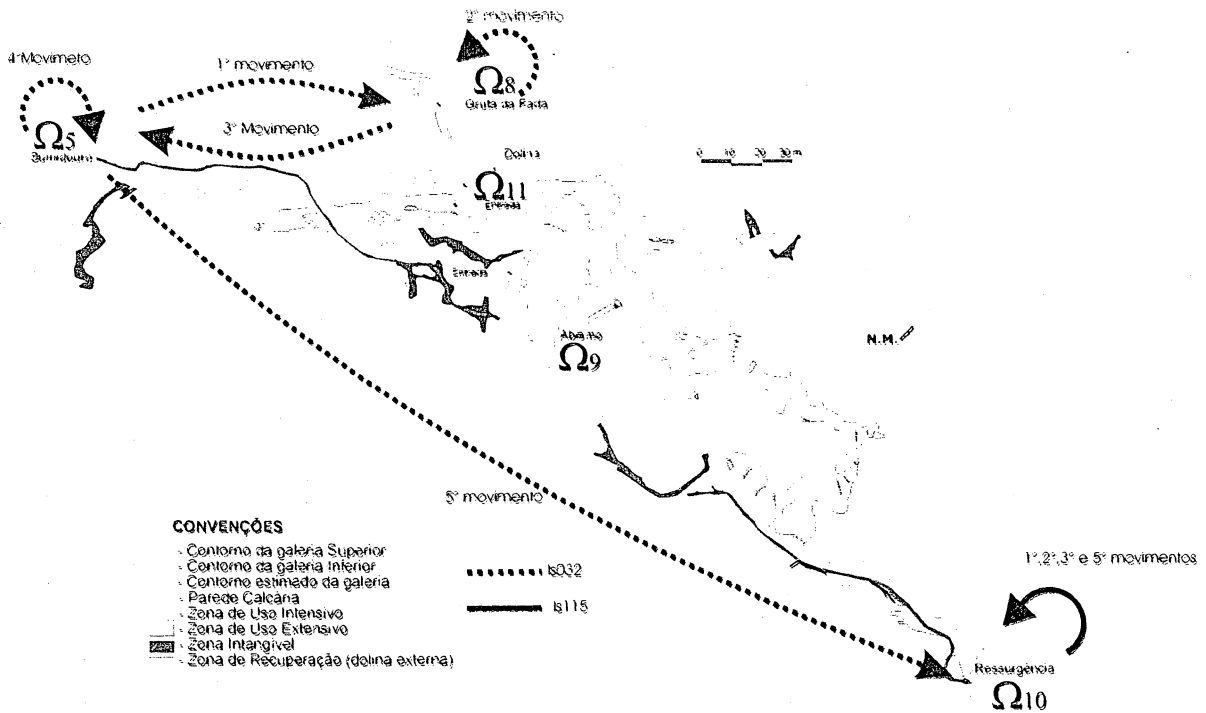
na gruta da Fada ( $\Omega$  9) e por fim, apenas três (2,88%) na entrada portal encantado ( $\Omega$  11) (Figura 3).



**Figura 3.** Taxa de recapturas em cada umas das entradas do Conjunto Jesuítas/Fada.  
**Fonte:** Geop Açungui, 2002 (Adaptado).

Com relação à movimentação observada para *D. rotundus*, verificou-se um grande número de entradas e saídas pelas diferentes aberturas do Conjunto Jesuítas/Fada. Todas as aberturas amostradas (entradas) foram usadas ao longo dos meses. O local que aparentemente apresentou uma maior preferência de utilização foi a ressurgência ( $\Omega$  10), onde 39,5% das capturas ocorreram. Através do método de marcação e recaptura evidenciamos a movimentação dos animais pelas diferentes cavernas do parque. Os dois indivíduos mais

recapturados (cinco vezes cada) tiveram seus movimentos desenhados no mapa (Figura 4).

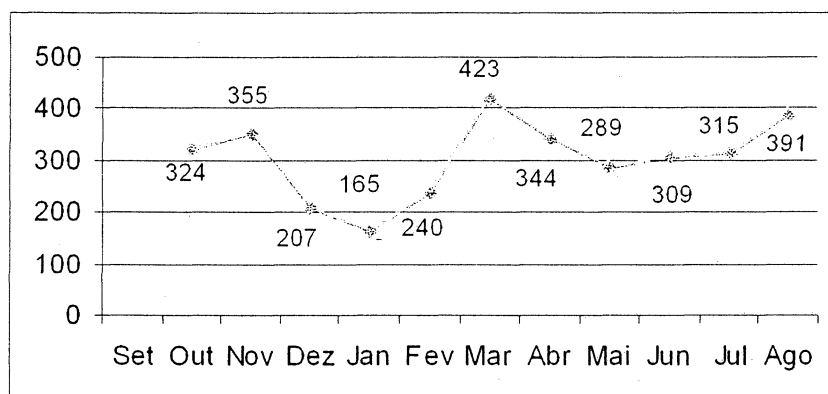


**Figura 4.** Localização das cavernas estudadas no PEC. As setas indicam os movimentos *D. rotundus* de uma caverna para outra. Ω5 Sumidouro, Ω8 Gruta da Fada, Ω9 Gruta do Abismo, Ω10 Ressurgência, Ω11 Clarabóia.  
**Fonte: Geop Açungui, 2002 (Adaptado).**

Utilizando o método de Fisher-Ford a população de *D. rotundus* foi calculada mensalmente. A estimativa do tamanho de população da caverna variou de 165 indivíduos (janeiro de 2004, Dia 107) a 423 indivíduos (março de 2004, Dia 168) (Tabela 1). A variação sazonal da população calculada ao longo do ano com o número de capturas e recapturas ao longo dos meses pode ser melhor visualizada na Figura 5. Deve se ressaltar que as recapturas efetuadas no segundo dia de cada coleta do mês, após os animais terem sido capturados no primeiro dia



(noite anterior), não foram considerados como recapturas para efeito de cálculo no método de estimativa de população de Fisher-Ford.



**Figura 5.** Variação da população de *D. rotundus* ao longo dos meses de coleta.

O tamanho da população dessa espécie também foi calculado para a área do parque sendo, portanto incluídas as recapturas ocorridas nas trilhas. O tamanho da população da área se aproximou do tamanho obtido para a caverna com uma pequena variação, exceto no mês de junho (Figura 5). A estimativa do tamanho de população da área variou de 209 indivíduos (janeiro de 2004, Dia 107) a 585 indivíduos (junho de 2004, Dia 256) (Tabela 2).

Os dados de animais jovens e fêmeas grávidas coletados ao longo do ano de estudo são apresentados juntamente com as linhas do tamanho de população da caverna e da área (figura 6). Na figura observa-se que foram encontradas fêmeas grávidas em seis dos 12 meses amostrados (outubro, novembro, dezembro, janeiro, março e abril), que foram os meses com maiores temperaturas no ano de estudo (ver capítulo 2, figura 5) enquanto que os jovens foram capturados em

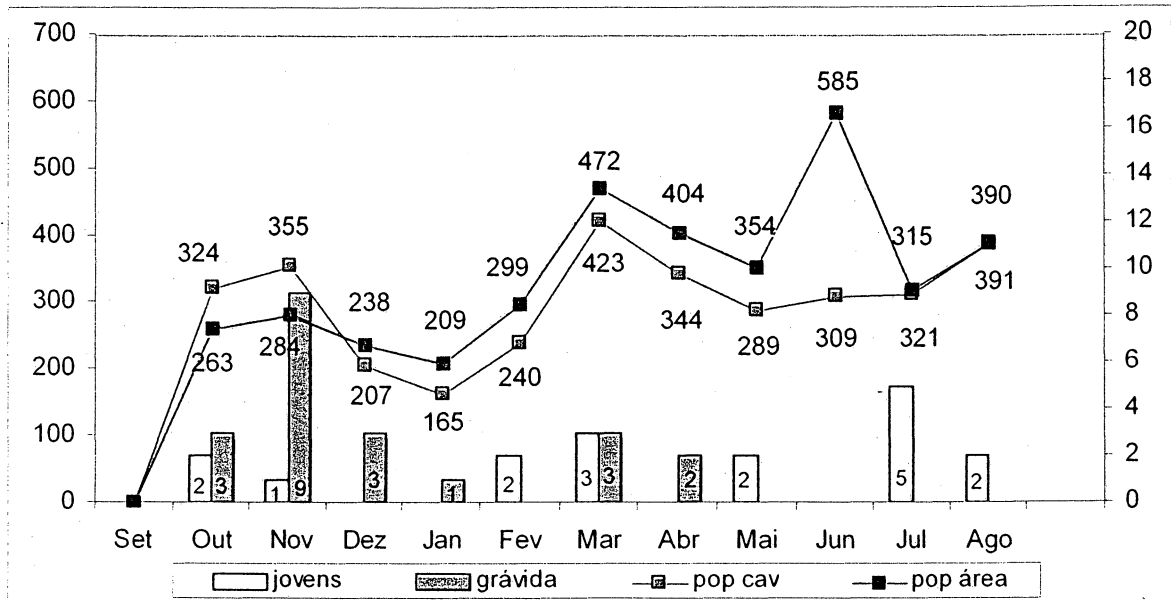
sete dos 12 meses amostrados (tendo algumas entradas de jovens distribuídas ao longo de todo o ano.

**abela 1.** Estimativa de população (POP) de *D. rotundus* para as cavernas do Parque Estadual de Campinhos utilizando o método de Fisher-Ford.

Dia	Capturados	Soltos	Animais marcados recapturados (Dias)											POP	
			1	19	53	77	107	148	168	195	222	256	278		303
1	40	37													
19	34	34	3												324
53	24	24	2	2											355
77	23	23	6	1	3										207
107	13	13	4	0	2	3									165
148	10	10	1	2	2	0	0								240
168	23	23	1	3	2	0	0	1							423
195	20	20	3	0	2	1	2	0	1						344
222	10	9	2	1	0	0	0	1	2	0					289
256	7	6	2	0	1	0	0	0	0	1	0				309
278	18	18	0	6	0	1	0	1	0	3	0	0			315
303	8	8	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0		391

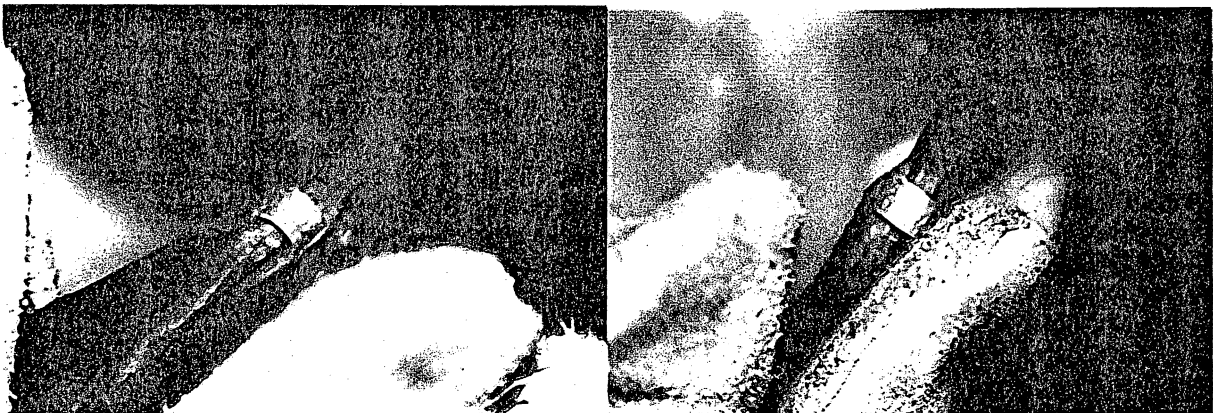
**abela 2.** Estimativa de população (POP) de *D. rotundus* para a área do Parque Estadual de Campinhos utilizando o método de Fisher-Ford.

Dia	Capturados	Soltos	Animais marcados recapturados (Dias)											POP	
			1	19	53	77	107	148	168	195	222	256	278		303
1	53	50													
19	41	41	7												263
53	24	24	3	4											284
77	28	28	9	1	3										238
07	18	18	5	2	3	2									209
48	12	12	1	3	2	0	0								299
68	29	29	3	5	1	0	0	1							472
95	23	23	4	2	1	1	2	0	1						404
222	10	9	2	1	0	0	0	1	2	0					354
256	9	7	1	0	1	0	0	0	0	1	0				585
278	19	19	0	6	0	1	0	2	2	3	0	0			321
303	8	8	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0		390



**Figura 6** Variação da população de *D. rotundus* ao longo dos meses de coleta na área do PEC x Caverna e sazonalidade de fêmeas grávidas e jovens na população.

Com relação ao método de marcação e recaptura por meio do uso de anilhas de alumínio foi verificado que em alguns indivíduos as anilhas perderam sua identificação, não sendo possível reconhecer o indivíduo tendo, portanto que recorrer a outros caracteres anotados como sexo e tamanho de antebraço na tentativa de identificar o espécime capturado, o que nem sempre resultava numa identificação precisa (Figura 7).



**Figura 7.** Anilhas sem numeração (Impossibilitando a identificação do indivíduo capturado).

## Discussão

Um grande número de capturas pôde ser observado para a espécie *Desmodus rotundus*. Essa espécie, como descrita nos capítulos anteriores, obteve o maior número de capturas no estudo. Das 274 capturas realizadas, 230 ocorreram nas entradas das cavernas, representado 83,9% do total das capturas. Esse alto índice de capturas realizadas nas cavernas demonstra a grande importância desse local como abrigo diurno para essa espécie.

Foram marcados 162 *D. rotundus*, dos quais 67 indivíduos foram recapturados ao menos uma vez, o que corresponde a uma taxa de recaptura de 41,35%. O total de recapturas obtidas no estudo para essa espécie pode ser considerado alto quando comparado com os 22,4% na Área de Proteção Ambiental de Corumbataí-SP (Campanhã & Fowler 1993) e com os 30,4% no Alto Ribeira-SP (Trajano, 1996). Trajano (1996) afirma que em trabalhos onde centenas de indivíduos da espécie *D. rotundus* são marcados a taxa de recaptura é similar em diferentes regiões, ficando próximo dos 30%, porém uma nítida diferença é observada nesse trabalho, onde a taxa foi de 41,35%.

Os resultados do padrão de movimentação de *D. rotundus* têm apresentado uma preferência com relação à entrada do sumidouro ( $\Omega 10$ ), pois cerca de 39,5 % dos animais foram capturados e 44,23 % foram recapturados nesse local. Os movimentos observados para os dois

indivíduos mais capturas demonstram que todas as entradas são usadas, podendo afirmar que para um desses indivíduos, a rede colocada no mesmo local ( $\Omega 10$ ) não interferiu a ponto do indivíduo deixar de utilizar tal entrada.

A alta taxa de recaptura (41,35%) de *D. rotundus* encontrado demonstra uma alta fidelidade da espécie com as grutas onde ela se abriga, haja visto que 83,9% desses morcegos foram coletados nas entradas das grutas. A baixa disponibilidade de abrigos na área é um fator relevante podendo se comparar a área do PEC a locais de ocorrência de grutas de arenito, onde ocorre uma baixa disponibilidade de abrigo tendo esses locais pequenas dimensões, como no local de trabalho de Campanhã & Fowler (1993). Em Trajano (1985) um baixo grau de fidelidade foi encontrado para essa espécie no Alto Ribeira. Tal fato pode ser devido à abundância de cavernas encontradas na região, o que difere da realidade encontrada no PEC.

A população de *D. rotundus* encontrada no PEC parece ser estável com uma pequena flutuação durante alguns meses. Esse resultado difere de Trajano (1996) que sugere que a diminuição sazonal da população pode ser devido à alta disponibilidade de abrigos na área (deslocamentos locais) ou a migrações para outras regiões nos meses mais frios. Porém, de acordo com a autora, o padrão observado para a espécie *D. rotundus* parece estar mais relacionado com as condições

climáticas. Segundo Kunz (1982) a estabilidade populacional pode ser devido ao fato de as populações de presas serem estáveis e estarem localizadas próximos aos abrigos.

O tamanho de população encontrado para a área se aproximou muito do encontrado para o da população da caverna, o que pode ser devido ao fato de grande parte da população estar utilizando o local como abrigo diurno. De acordo com Trajano (1985) o tamanho das populações encontrado em uma caverna pode estar diretamente relacionado com a localização do abrigo, sendo a comunidade mais diversificada quanto maior o número de espécies na região e quanto mais isolado o abrigo, sendo que esses animais ocupariam esses ambientes de forma oportunista, independente das características morfométricas da cavidade. A discrepância no tamanho da população observado no mês de junho de 2003 (585 indivíduos) pode ser um artefato criado pela estimativa de população do método de Fisher-Ford, devido ao pequeno número de recapturas obtidos nesse mês (apenas três), pois nenhum acréscimo no número de indivíduos dessa espécie foi verificado nas inspeções realizadas durante o dia nos abrigos. Outra possível hipótese para esse elevado número seria o fato de uma grande entrada de animais nessa época do ano (temperaturas baixas), seja através de jovens, seja através de indivíduos que passaram a utilizar a área do PEC por haver cavernas, locais esses que possuem uma maior

estabilidade climática se comparada ao meio externo, pois nos meses de frio a temperatura no meio externo chega a 0 °C.

Na figura 6 observa-se que foram encontradas fêmeas grávidas em seis dos 12 meses amostrados (outubro, novembro, dezembro, janeiro, março e abril), que foram os meses com maiores temperaturas no ano de estudo (ver capítulo 2, figura 5), porém a reprodução dessa espécie de acordo com Trajano (1985) e outros autores apresenta uma poliestria, tendo sido verificado fêmeas grávidas em todas as estações, indicando um ciclo assazonal. Os jovens foram capturados em sete dos 12 meses amostrados, sendo as entradas distribuídas ao longo do ano, não evidenciando nenhum pico, o que já era de se esperar uma vez que a reprodução das fêmeas apresenta um padrão poliétrico. Sendo os padrões reprodutivos considerados como respostas das sazonalidades dos recursos alimentares, explica-se o padrão assazonal uma vez que o alimento sangue esta disponível o ano todo (Trajano 1985 apud Humphrey & Bonaccorso 1979).

As anilhas utilizadas nesse estudo não foram consideradas adequadas para nenhuma das espécies. Estas anilhas são produzidas utilizando uma liga que perde o baixo relevo com facilidade, tornando difícil a identificação dos espécimes capturados. Sugere-se que seja desenvolvido uma outra liga, e que as anilhas sejam específicas para cada grupo de morcegos.

A partir dos dados apresentados, uma melhor compreensão da dinâmica espacial e temporal da população da espécie *Desmodus rotundus* do Parque Estadual de Campinhos pôde ser visualizada. Muitos estudos ainda devem ser realizados na área, investigando por exemplo se o ano de estudo não foi um ano atípico. A partir da compreensão dessa dinâmica, estratégias de conservação podem ser traçadas visando servir como ferramenta de manejo dessa espécie, dado que atividades de controle dos hematófagos são realizados na área, sem um estudo prévio e sem acompanhamento posteriores



## Referências Bibliográficas

- Campanhã & Fowler 1995. Movements patterns and roosts of the vampire bat *Desmodus rotundus* in the interior of São Paulo State. *Naturallia, São Paulo* 20: 191-194
- Emmons, L. H. & Feer, F. 1997. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. The University of Chicago Press, Chicago, 392p.
- Fenton, M.B.; Vonhof, M.J.; Bouchard, S.; Gill, S.A. 2000. Roosts used by *Sturnira lilium* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Belize. *Biotropica* 32 (4a) : 729-733.
- Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná - GEEP-AÇUNGUI 2002. Mapa topográfico do Conjunto Jesuítas/Fada. Escala 1:200. Curitiba (Não publicado).
- Kunz, T.H. 1982. Roosting ecology of bats. In: T. H. Kunz(Ed.) *Ecology of Bats*. New York Plenum Press, New York, p.1-55.
- Nowak, R.M 1994. *Walke's Bats of the World*. The Johns Hopkins University Press Ltd., London, 287p.
- Parsons, K.N; Jones, G. e Greenaway, F. 2003. Swarming activity of temperate zone microchiropteran bats: effects of season, time of night and weather conditions. *J. Zool. Lond.* 261 : 257-264.
- Russ, J.M.; Briffa, M.; Montgomery, W.I. 2003. Sazonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus* spp. and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determined using a driven transect. *J. Zool. Lond.* 259 : 289-299.
- Trajano, E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. *Revta bras. Zool.* 2 (5): 255-320.
- Trajano, E. 1996. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with emphasis on population Ecology of Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica* 28 (1): 121-129.