

---

**ECOLOGIA**

---

**DANIEL HENRIQUE HOMEM**

**PADRÃO DE ATIVIDADE DE MORCEGOS  
FILOSTOMÍDEOS EM TRÊS DIFERENTES  
ÁREAS NO INTERIOR DE SÃO PAULO**

DANIEL HENRIQUE HOMEM

PADRÃO DE ATIVIDADE DE MORCEGOS FILOSTOMÍDEOS EM  
TRÊS DIFERENTES ÁREAS NO INTERIOR DE SÃO PAULO

Orientador: Ariovaldo Pereira da Cruz Neto

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Biociências da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -  
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau  
de Ecólogo.

Rio Claro  
2010

599.4 Homem, Daniel Henrique  
H765p Padrão de atividade de morcegos filostomídeos em três  
diferentes áreas no interior de São Paulo / Daniel Henrique  
Homem. - Rio Claro : [s.n.], 2010  
34 f. : il., figs., gráfs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) -  
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de  
Rio Claro

Orientador: Ariovaldo Pereira da Cruz Neto

1. Morcego. 2. Ecologia animal. 2. Chiroptera. 3.  
Atividade horária. 4. *Carollia perspicillata*. 5. Estatística  
circular. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP  
Campus de Rio Claro/SP

*Dedico este trabalho  
à minha filha Naiá, fonte de toda força  
e inspiração em minha vida;  
aos meus pais, pelo esforço, dedicação,  
e confiança em mim depositada;  
aos meus irmãos, pelo incentivo e amizade;  
à Regina, companheira de todas as horas,  
por toda sua ajuda, paciência e compreensão.*

## Resumo

Os morcegos estão constantemente expostos a condições ambientais que podem alterar o seu padrão de atividade. No presente trabalho descrevemos a atividade horária de morcegos filostomídeos em três áreas florestais no sudeste do Brasil. Também testamos a influência da temperatura ambiente, luminosidade da lua e de diferentes áreas na atividade de *Carollia perspicillata*. Foram coletados 154 indivíduos pertencentes à família Phyllostomidae, sendo 37,7% deles representados por *C. perspicillata* (n = 60). *Glossophaga soricina*, *Sturnira lilium* e *Desmodus rotundus* apresentaram um padrão unimodal em sua atividade. Já *Anoura caudifer*, *Chrotopterus auritus* e *Micronicterys microtis* demonstraram uniformidade nas capturas ao longo da noite. *C. perspicillata* apresentou um padrão bimodal, com picos de atividade no início e final da noite, no entanto a espécie foi ativa durante todo o período. Houve diferença na atividade de *C. perspicillata* entre as áreas, sendo uniformemente distribuída nas áreas I e III, e unimodal na área II. A temperatura ambiente e a luminosidade do luar não foram fatores decisivos na regulação da atividade de *C. perspicillata*.

Palavras-chave: Chiroptera, atividade horária, *Carollia perspicillata*, estatística circular.

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>OBJETIVO</b> .....	9
<b>METODOLOGIA</b> .....	10
<i>ÁREA DE ESTUDO</i> .....	10
<i>COLETA DE DADOS</i> .....	11
<i>ANÁLISE DOS DADOS</i> .....	14
<b>RESULTADOS</b> .....	16
<b>DISCUSSÃO</b> .....	24
<i>ATIVIDADE HORÁRIA</i> .....	24
<i>LUMINOSIDADE</i> .....	26
<i>TEMPERATURA</i> .....	27
<i>ÁREAS</i> .....	27
<b>CONCLUSÕES</b> .....	29
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	30

## Introdução

Os organismos estão sujeitos a constantes alterações na disponibilidade de recursos, presença de predadores e competidores, além das oscilações na intensidade luminosa, temperatura e umidade relativa (HALLE, 2000; ERKERT, 1982). Portanto, dentro de certo limite de plasticidade, espera-se que os animais apresentem mecanismos fisiológicos e comportamentais em respostas a estas variações, como forma de maximizar a aptidão darwiniana (RICKLEFS, 2001; HALLE, 2000; VAUGHAN *et al*, 2000). Por exemplo, dado que na maioria dos casos estas oscilações ambientais acontecem de maneira cíclica, os diferentes padrões de ajustes na atividade animal que ocorrem em intervalos regulares refletem, em maior ou menor grau, a somatória destes ajustes fisiológicos e comportamentais (HALLE, 2000).

Os Quirópteros representam o segundo grupo de mamíferos mais diversificado e amplamente distribuído pelo globo, apresentando 18 famílias, 202 gêneros e 1120 espécies (ALTRINGHAM, 1996; SIMMONS, 2005 *apud* REIS *et al.*, 2007). Estes animais podem ter sua massa corpórea variando entre 2 g (*Craseonycteris thonglongyai*) até 1 kg (*Pteropus giganteus*), além de apresentarem inúmeros hábitos alimentares, podendo ingerir desde insetos, pequenos vertebrados e sangue, até frutos, néctar e fragmentos foliares (ALTRINGHAM, 1996; ERKERT, 2000; REIS *et al.*, 2007). Em florestas tropicais, os quirópteros chegam a representar 39% das espécies de mamíferos existentes (EMMONS & FEER, 1997). No Brasil, estima-se que 25% da mastofauna total seja composta por morcegos, apresentando nove famílias, 64 gêneros e 167 espécies, com destaque para a família Phyllostomidae, com 90 espécies (REIS *et al.* 2007). Dessa forma, sendo um grupo extremamente diverso, também são esperados diferentes padrões na atividade destes animais.

Estudos sobre o padrão de atividades de quirópteros tiveram início na década de 1960 (BROWN, 1968), tornando-se, a partir de então, um aspecto da

biologia deste grupo relativamente bem abordado (e.g. LA VAL, 1970; O'FARRELL & BRADLEY, 1970; CRESPO *et al*, 1972; KUNZ, 1973; FENTON *et al*, 1977; ERKERT & KRACHT, 1978; AVERY, 1985; AUDET, 1990; ELANGO VAN & MARIMUTHU, 2001; MURRAY & KURTA, 2004; PRESLEY *et al*, 2009). No Brasil, os primeiros estudos iniciaram-se com o trabalho de Marinho-Filho & Sazima (1989). Alguns estudos demonstram que a temperatura parece ser o fator físico que mais exerce influência sobre a atividade dos morcegos (O'FARRELL & BRADLEY, 1970; AVERY, 1985; HAYES, 1997). Entretanto, diversos autores também citam a chuva (CRESPO *et al*, 1972; FENTON, 1977), o vento (O'FARRELL & BRADLEY, 1970), a luminosidade (CRESPO *et al*, 1972; FENTON, 1977; ERKERT & KRACHT, 1978; ELANGO VAN & MARIMUTHU, 2001; LANG *et al*, 2005; ESBÉRARD 2007) e a disponibilidade de alimentos como fatores decisivos no padrão de atividade dos morcegos (BROWN 1968; KUNZ, 1973; AVERY, 1985; MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1989; AUDET, 1990; MARINHO-FILHO, 1991; AGUIAR & MARINHO-FILHO, 2004; LANG *et al*, 2005; PRESLEY *et al*, 2009).

A maior parte dos morcegos mantém sua temperatura corporal entre 35° e 39°C, sendo a temperatura letal para estes organismos em torno de 44° - 45°C (NEUWEILER, 2000). Portanto, pelo fato dos microquirópteros saírem de seus abrigos durante a noite, estes animais praticamente nunca correm o risco de superaquecimento do corpo durante o forrageio (NEUWEILER, 2000). Em situações de baixa temperatura, estes animais podem suspender ou diminuir sua atividade (O'FARRELL & BRADLEY, 1970), entrar em torpor, hibernar ou até mesmo migrar para outras regiões, devido ao alto custo energético para manterem suas atividades (NEUWEILER, 2000). A temperatura também pode alterar a atividade dos morcegos de forma indireta, seja pela influência na fenologia das espécies utilizadas como recurso (MARINHO-FILHO, 1991; AGUIAR & MARINHO-FILHO, 2004) ou então, no caso dos morcegos insetívoros, pela influência na atividade dos insetos (AVERY, 1985).

Geralmente, morcegos evitam forragear em áreas abertas durante períodos em que a luminosidade exerce grande influência, como durante a luz do dia e quando a fase lunar apresenta um brilho intenso (CRESPO *et al*, 1972; ESBÉRARD, 2007). Este comportamento possibilita que o risco de predação por potenciais predadores, como algumas aves diurnas e corujas, seja diminuído (ERKERT, 1982). Segundo Fenton (1977), em noites de lua nova os morcegos apresentam um padrão de atividade bimodal, ou seja, com dois períodos em que

a atividade se destaca, enquanto em noites de lua cheia o período destinado ao forrageio é menor, sendo esse padrão é unimodal. Crespo *et al* (1972) demonstraram que o morcego-vampiro *Desmodus rotundus* tem maior atividade de forrageio em períodos onde há pouca influência da luz do luar, sendo este um fator regulador no padrão de atividade desta espécie.

De acordo com Brown (1968), Kunz (1973), Murray & Kurta (2004) e Lang *et al* (2005), a atividade dos morcegos insetívoros são mais restritas a pequenos períodos da noite, geralmente aos períodos crepusculares, sendo estes sempre positivamente correlacionados com a abundância de insetos. Para Brown (1968), diferentemente das espécies insetívoras, morcegos frugívoros tendem a apresentar um padrão de atividade mais regular ao longo da noite. Resultado também observado por Marinho-Filho & Sazima (1989) e Aguiar & Marinho-Filho (2004), porém esses autores observaram um incremento na atividade dos frugívoros nas primeiras e nas últimas horas da noite, possivelmente devido ao forrageio logo após a saída e pouco antes de voltar ao abrigo.

O padrão de atividade dos morcegos também pode variar espacialmente entre diferentes localidades (OBER & HAYES, 2008), visto que diferentes áreas podem apresentar variações em suas características de disponibilidade de alimentos, altura e cobertura do dossel além de variações no microclima. Presley *et al.* (2009) demonstraram que a atividade de cinco morcegos frugívoros variaram entre áreas de floresta e áreas agrícolas. Segundo estes mesmos autores, a diferença foi sempre marcante na primeira hora da noite, quando as espécies evitavam forragear em ambientes abertos, preferindo as áreas florestais. Seguindo o mesmo raciocínio, Russo *et al* (2007) mostraram que em ambientes abertos os morcegos iniciam suas atividades mais tarde do que em ambientes em que há uma significativa cobertura do dossel, diminuindo o risco de predação (MORRISON, 1978).

Apesar dos estudos existentes acerca da atividade noturna dos Quirópteros, pouco se sabe sobre a influência de fatores ambientais na atividade desses animais, visto apenas pouco mais que 5% das espécies de morcegos viventes tiveram seu padrão de atividade descrito em ambiente natural (ERKERT, 2000). Dessa forma, estudos que relacionem o padrão de atividade dos morcegos com as variações do ambiente, são de grande importância para o entendimento da sua ecologia, proporcionando-nos uma maior compreensão da complexidade das interações ambiente-animal.

## Objetivo

O presente trabalho teve por objetivo descrever a atividade noturna de morcegos filostomídeos em três áreas do interior de São Paulo, tentando responder as seguintes perguntas:

- A luminosidade da Lua interfere na atividade dos morcegos?
- A temperatura exerce influência na atividade dos morcegos?
- Há diferenças na atividade dos animais entre as áreas estudadas?  
Se sim, o que poderia gerar esta diferença?

Para a realização do estudo, partimos das seguintes hipóteses: (1) a atividade dos morcegos é maior em períodos em que há pouca luminosidade do luar, (2) o aumento da atividade dos morcegos se correlaciona positivamente com o aumento da temperatura ambiente e (3) a diferença da atividade entre as áreas ocorre por diferenças na estrutura da vegetação, principalmente cobertura do dossel.

## Metodologia

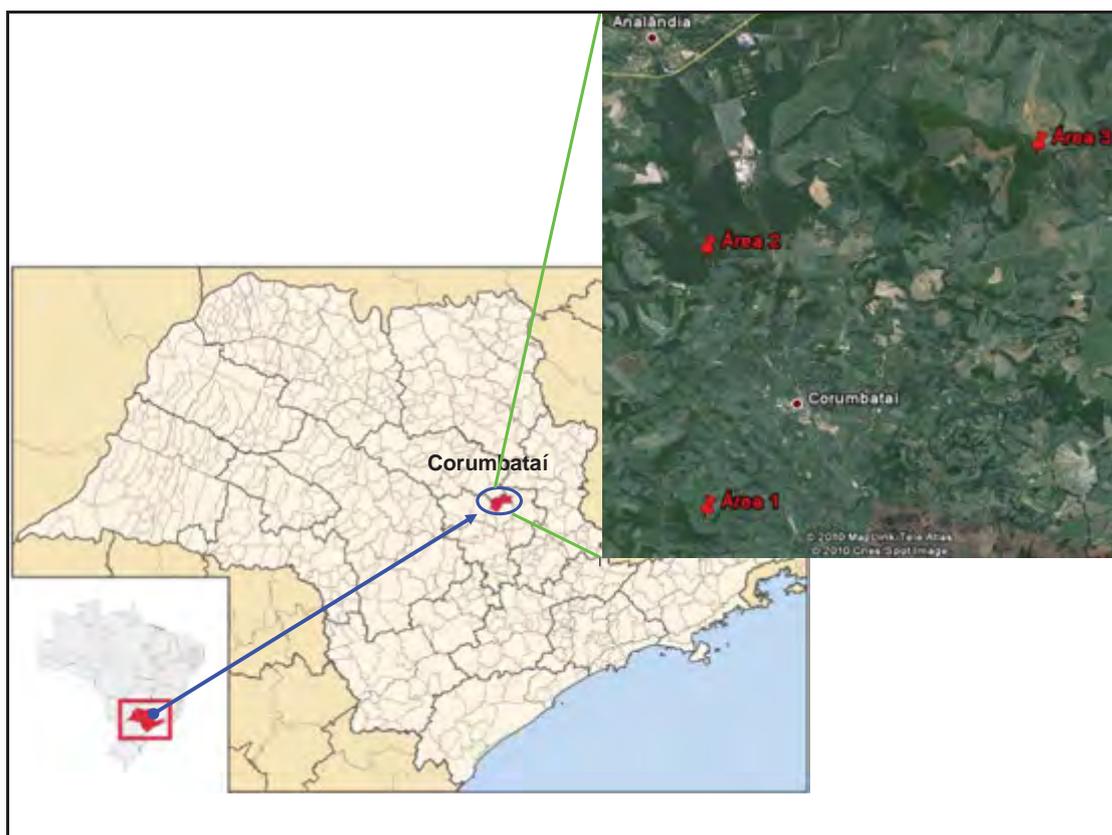
### *Área de estudo*

O estudo foi realizado em três áreas florestais localizadas nos municípios de Analândia e Corumbataí, São Paulo, Brasil (Figura 1). O clima da área, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, ou seja, clima tropical chuvoso, com invernos secos e verões chuvosos. A quantidade média de chuvas anuais é de 1250 mm, com o período mais chuvoso de outubro a março e o período mais seco, de abril a setembro. As médias de temperatura variam entre 22° C no período mais quente (janeiro) e 16° C no período mais frio (julho), sendo a temperatura média anual de 19,5° C (BRINO, 1973).

A Área I, localizada em 22°15'S e 47°39'W, é um fragmento misto de floresta estacional semidecidual e cerrado, com cerca de 100 ha localizados no Sítio Recanto das Águas, município de Corumbataí em uma paisagem composta por pequenas propriedades rurais.

A Área II, localizada em 22°11'S e 47°39'W, é uma mistura de floresta estacional semidecidual e floresta de eucalipto, com cerca de 1500 ha de plantio de *Eucaliptus sp*, dos quais a área de estudo é composta por 230 ha. Esta área apresenta indivíduos arbóreos de eucalipto com idade superior a 10 anos e pertence à Fazenda Cuscuzeiro, município de Analândia. Nesta área, a regeneração da mata está ocorrendo no sub-bosque da plantação de eucalipto.

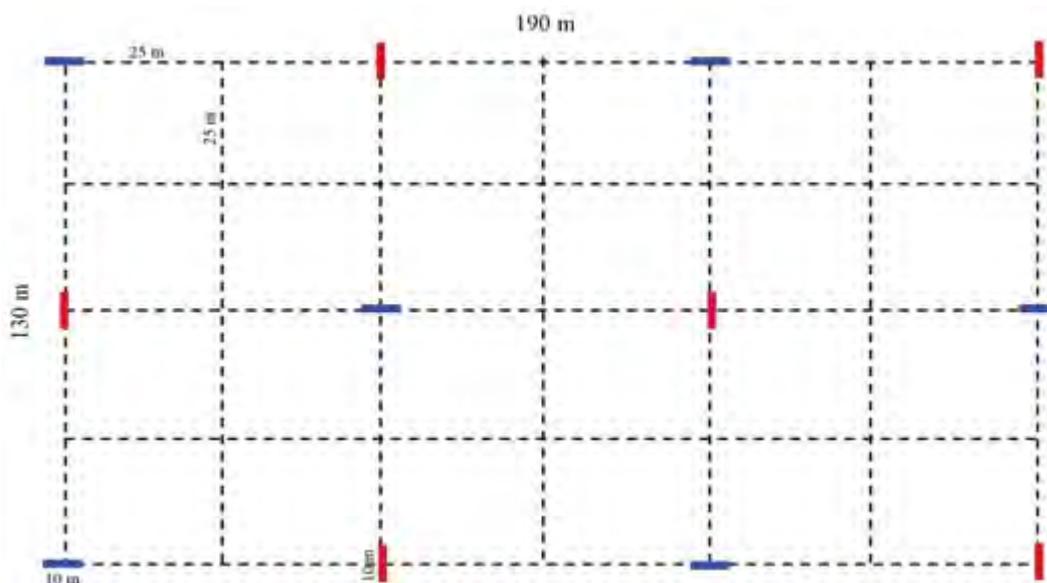
A terceira área (Área III), que se localiza em 22°09'S e 47°33'W, apresenta cerca de 1000 ha e é composta de floresta estacional semidecidual distribuída ao longo das encostas e vales que formam o Morro Santo Urbano, pertencendo o trecho estudado à Fazenda Morro Grande, municípios de Analândia e Corumbataí.



**Figura 1:** Mapa ilustrando a localização das áreas em estudo. No quadro vermelho, a localização do Estado de São Paulo no mapa do Brasil; no círculo em azul, a cidade de Corumbatai; e escrito em vermelho, dentro do quadro verde, as áreas estudadas.

### *Coleta de dados*

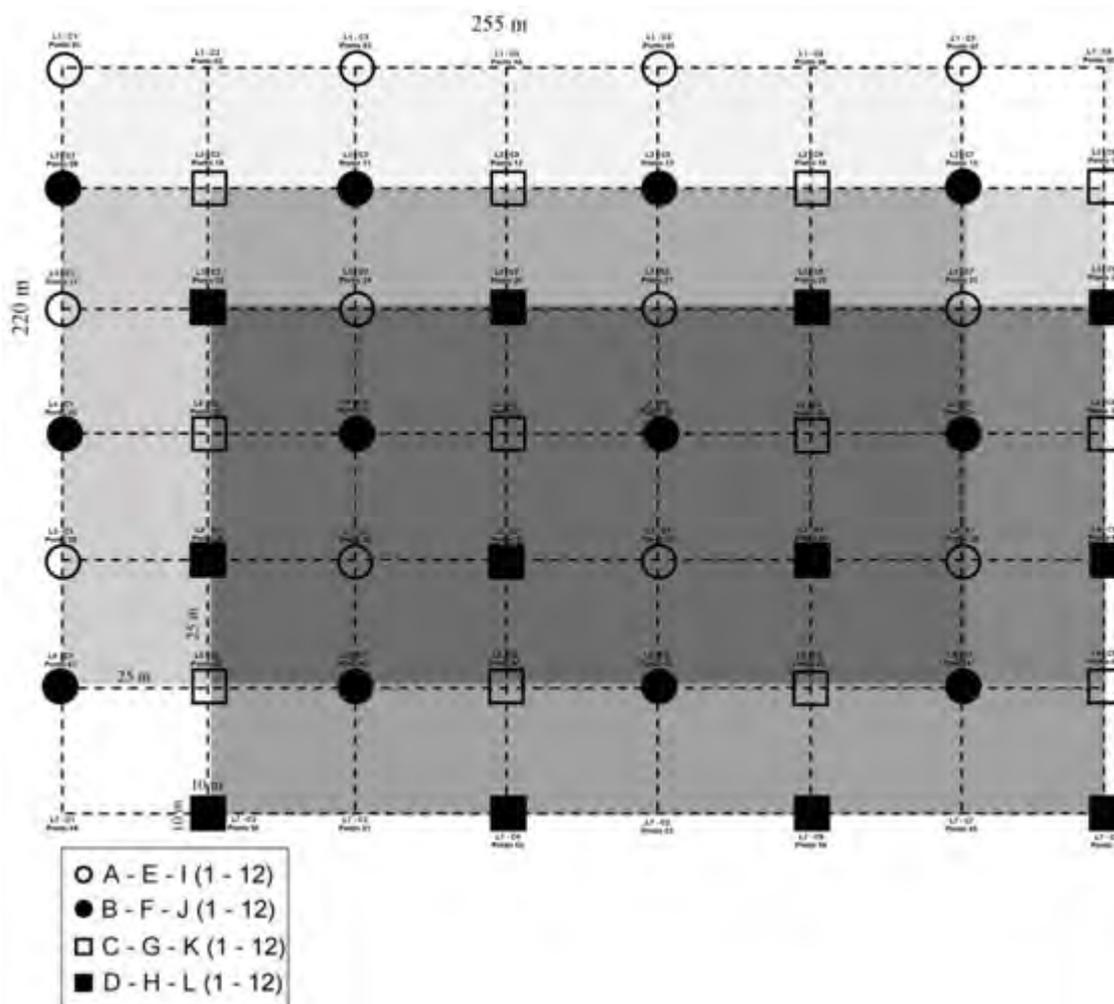
A amostragem foi feita sistematicamente com 12 redes de neblina, medindo 9 metros de comprimento por 3 metros de altura. Cada unidade amostral foi composta por quatro sub-unidades que geraram um *grid* de 4x3 redes, distantes 50 metros entre si, formando uma área de 190 metros x 130 metros (considerando a distância entre as redes e o tamanho de cada rede, aproximadamente 10 metros). As redes de neblina foram dispostas no sentido norte-sul ou leste-oeste, de forma que o sentido das redes intercale entre pontos (Figura 2).



**Figura 2:** Sub-unidade amostral com disposição das redes de forma sistemática com intervalos de 50 m. Na área da figura são consideradas as distâncias entre as redes ( 50 m) e o tamanho das redes (~10m).

O estudo foi conduzido entre os meses de Julho/2009 e Junho/2010. Cada área foi amostrada por quatro semanas seguidas, espaçadas por nove semanas sem amostragem, totalizando 16 amostras por área ao longo do ano, sendo que em cada área foram amostradas quatro noites por fase lunar. As sub-unidades amostrais foram móveis entre os dias de amostragem, com movimentos de 25 m em relação aos pontos anteriores, de maneira que nenhum ponto tenha sido amostrado mais do que uma vez no prazo de um mês, em cada unidade amostral (Figura 3).

As amostragens foram realizadas ao longo de todo o ciclo lunar como recomendado por ESBÉRARD (2007), em dias sem chuva contínua e vento forte, buscando minimizar alguns dos fatores tidos como limitantes sobre a metodologia de redes-neblina (KUNZ & KURTA, 1988; BARLOW, 1999). A duração das amostragens foi de 12 horas/noite e as vistorias ocorreram em intervalos regulares de 60 minutos. O esforço amostral foi calculado seguindo o método proposto por Straube & Bianconi (2002).



**Figura 3:** Unidade amostral com disposição das sub-unidades de forma sistemática nas três diferentes áreas amostradas. A, B, C e D (Área I); E, F, G, H (Área II); I, J, K, L (Área III). Na área da figura são consideradas as distâncias entre as redes (25 m) e o tamanho das redes (~10m).

Para cada indivíduo capturado foi anotado o horário de captura, peso do animal, medida do antebraço, estágio reprodutivo (jovem, adulta, lactante ou grávida quando fêmea, ou jovem, adulto, escrotado ou não, quando macho). Posteriormente, os animais foram marcados com um colar feito de lacre plástico adaptado de Esbérard & Daemon (1999), individualizados por argolas coloridas providas de fios de cobre de 1,5 mm e 2,5 mm, formando numeração de três dígitos. A soltura ocorreu logo após a identificação e marcação dos animais de forma a não causar grande estresse aos animais e interferência no processo amostral.

A identificação foi realizada com a ajuda de bibliografia especializada de Vizoto & Taddei (1973), Eisenberg & Redford (1999), Gregorin & Taddei (2002), Gardner *et al* (2007) e Reis *et al* (2007).

A temperatura ambiente (°C) foi coletada a cada 15 minutos com auxílio do aparelho HOBO® (fabricante: Onset Computer Corporation). Este sensor foi

disposto no centro da unidade amostral a uma altura de dois metros do solo e permaneceu ligado apenas durante as noites de amostragem. Os dados utilizados no trabalho foram coletados entre as 18h00min e 05h59min. A porcentagem da face iluminada da Lua foi obtida através do programa Moonphase 3.0 – the Southern Hemisphere for Windows. A cobertura do dossel foi coletada com o auxílio de um densitômetro vertical (GRS Densitometer), através do qual se registrou a presença/ausência de cobertura em dois pontos a cada 25 m, ao longo de sete transectos, totalizando 108 pontos amostrais por área. Em cada ponto do transecto anterior a altura foi estimada visualmente, sendo obtida uma altura média para cada área.

#### *Análise dos dados*

Para a análise do padrão de atividade foi usado o programa Oriana 3.0 de estatística circular, onde cada minuto correspondeu a  $0,5^\circ$  da circunferência. Para se chegar neste valor, o número de ângulos da circunferência ( $360^\circ$ ) foi dividido por 720, número de minutos existentes em 12 horas (18h00min – 05h59min). Com o intuito de facilitar a descrição da atividade horária, o período noturno foi dividido em 12 classes de uma hora cada, correspondendo o intervalo entre 18h00min e 18h59min à primeira hora após o ocaso, o intervalo das 19h00min às 19h59min à segunda hora, e assim por diante.

Primeiramente os dados foram submetidos ao Teste de Rayleigh (Zar, 1999), no qual a uniformidade dos dados foi testada. Em situações de bimodalidade dos dados, a noite foi dividida em duas metades e o teste feito para cada uma delas, já que este teste é aplicado apenas em dados unimodais (Zar, 1999). Os parâmetros utilizados para a descrição da atividade noturna dos morcegos foram: (1) ângulo do vetor médio ( $\mu$ ), o qual indica a tendência central dos dados, podendo ou não coincidir com o pico de atividade; (2) o tamanho médio do vetor ( $r$ ), uma medida de concentração dos dados que pode variar de 0 (dados nada concentrados) a 1 (todos os dados concentrados em um ponto só) e (3) o ângulo modal, o qual indica onde ocorreu o pico de atividade dos morcegos.

A descrição da atividade foi feita para todas as espécies que apresentaram um número de capturas acima de três indivíduos. Já as análises com relação à temperatura, luminosidade da lua e as diferentes áreas foram feitas apenas com *Carollia perspicillata*, pois esta espécie foi a mais abundante e melhor distribuída entre as áreas.

Em cada área foi utilizada regressão linear simples (ZAR, 1999) para verificar se houve relação entre temperatura ambiente e a atividade de *C. perspicillata*. O mesmo foi feito em relação à atividade e a porcentagem iluminada da face lunar. Para as regressões foi adotado um valor crítico de  $r^2 = 0,5$  e  $p = 0,05$

## Resultados

Durante o período de estudo foram realizadas 48 noites de amostragem, totalizando um esforço de 186.624 m<sup>2</sup>.h, sendo 62.208 m<sup>2</sup>.h em cada área amostrada. Com este esforço, obteve-se um total de duas famílias, 12 gêneros, 15 espécies e 159 capturas (Tabela 1).

A família Phyllostomidae representou 96,8% das espécies amostradas (n=154). As duas espécies mais abundantes (*C. perspicillata* e *Desmodus rotundus*) representaram 54,7% do total de capturas, sendo *C. perspicillata* a mais abundante durante o estudo, com 37,7% dos espécimes capturados (n=60).

**Tabela 1:** Lista de espécies e número de capturas para as três áreas amostradas

Espécie/Área	Área I	Área II	Área III	Total
<b>Fam. Phyllostomidae</b>				
<i>Anoura caudifer</i>	3	1	5	9
<i>Anoura geoffroy</i>	1	0	0	1
<i>Artibeus lituratus</i>	0	0	1	1
<i>Artibeus planirostris</i>	0	0	1	1
<i>Carollia perspicillata</i>	17	17	26	60
<i>Chiroderma doriae</i>	3	0	0	3
<i>Chrotopterus auritus</i>	0	4	7	11
<i>Desmodus rotundus</i>	1	21	5	27
<i>Glossophaga soricina</i>	1	8	10	19
<i>Micronicterys megalotis</i>	2	1	0	3
<i>Micronicterys microtis</i>	3	1	4	8
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	0	1	0	1
<i>Sturnira lilium</i>	0	6	4	10
<b>Fam. Vespertilionidae</b>				
<i>Lasiurus ega</i>	0	3	0	3
<i>Myotis riparius</i>	1	0	1	2
<b>Total</b>	32	63	64	159

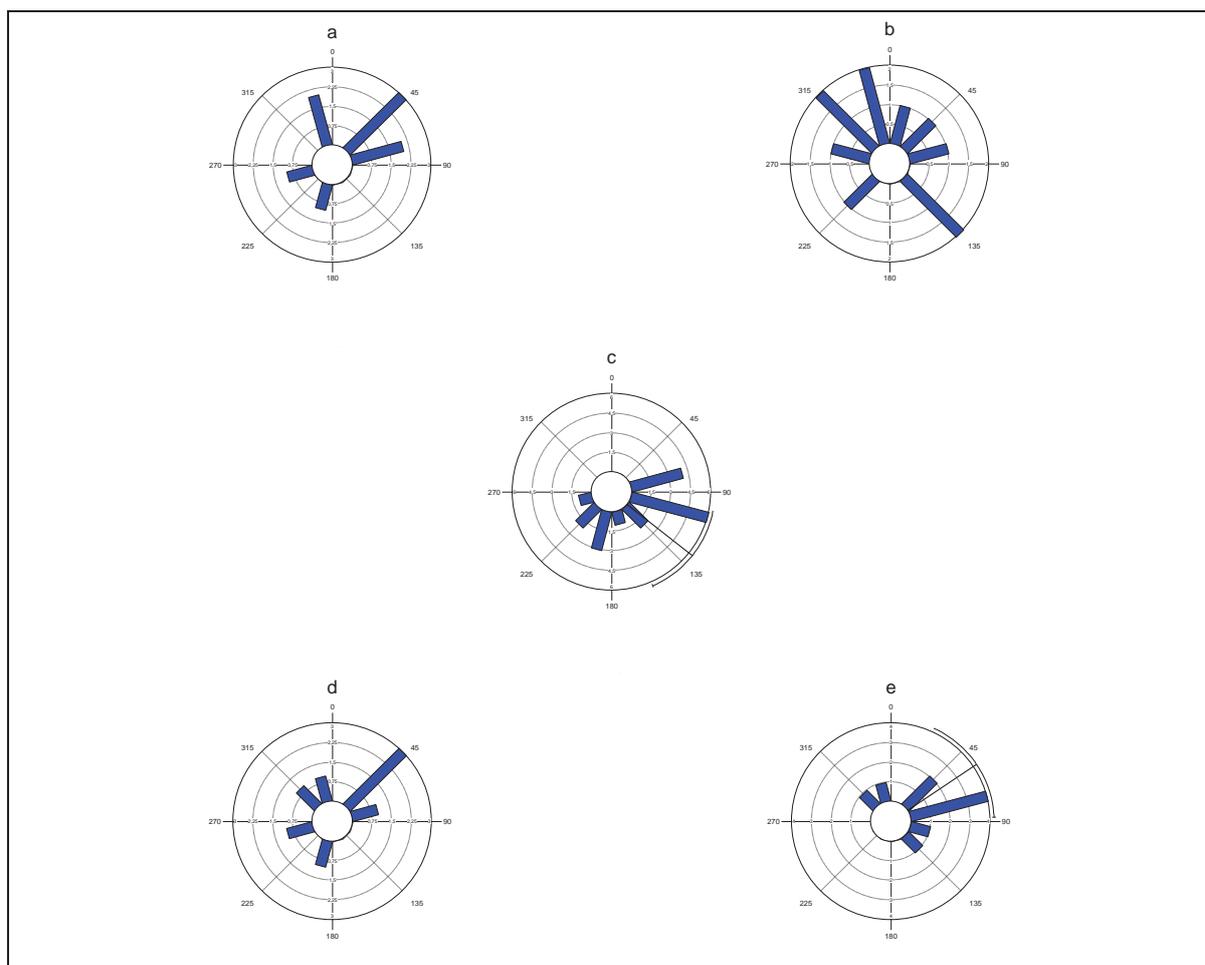
As áreas II e III apresentaram um número semelhante de capturas ( $n=63$  e  $64$ , respectivamente), porém a espécie mais abundante foi diferente para cada uma delas (*D. rotundus* para a área II e *C. perspicillata* para a área III). Já a área I teve um baixo número de capturas ( $n=32$ ), sendo praticamente a metade do que as outras áreas apresentaram. Nesta área, assim como na área III, a espécie mais abundante foi *C. perspicillata*. As áreas I e III tiveram exclusividade de duas espécies cada (*Anoura geoffroy*, *Chiroderma doriae*, para I e *Artibeus lituratus* e *Artibeus planirostris*, para III).

A temperatura ambiente média constatada nas noites de amostragem foi de  $18,81^{\circ}\text{C}$  na área I (mínima:  $12,93^{\circ}\text{C}$  e máxima:  $25,95^{\circ}\text{C}$ ),  $18,16^{\circ}\text{C}$  para a área II (mínima:  $7,43^{\circ}\text{C}$  e máxima:  $28,70^{\circ}\text{C}$ ) e  $18,24^{\circ}\text{C}$  na área III (mínima:  $10,99^{\circ}\text{C}$  e máxima:  $23,63^{\circ}\text{C}$ ). A cobertura média do dossel obtida foi de  $62\%$  na área I ( $67\%$  no período chuvoso;  $57\%$  no período seco),  $63\%$  na área II ( $64\%$  no período chuvoso;  $62\%$  no período seco) e de  $76\%$  na área III ( $80\%$ , no período chuvoso;  $72\%$  no período seco). A altura média estimada para as áreas I, II e III foi de  $8$ ,  $29$  e  $13$  metros, respectivamente.

*Glossophaga soricina* e *Sturnira liliium* apresentaram um padrão unimodal em sua atividade ( $p < 0,01$  e  $n = 19$ ;  $p = 0,006$  e  $n = 10$ , respectivamente). A primeira espécie mostrou um pico de atividade na quarta horas após o ocaso, com uma moderada concentração das capturas entre as  $21\text{h}21\text{min}$  e  $23\text{h}13\text{min}$  (vetor  $\mu = 128,559^{\circ}$ ,  $r = 0,586$ , Ang. Modal =  $115^{\circ}$ , IC (95%) =  $100,634^{\circ} - 156,484^{\circ}$ ). Já *S. liliium* teve seu pico de atividade na terceira hora após ocaso, sendo a atividade concentrada no período entre  $18\text{h}49\text{min}$  e  $20\text{h}55\text{min}$  (vetor  $\mu = 56,114^{\circ}$ ,  $r = 0,689$ , Ang. Modal =  $75^{\circ}$ , IC (95%) =  $24,582^{\circ} - 87,647^{\circ}$ ). As espécies *Anoura caudifer*, *Chrotopterus auritus* e *Micronicterys microtis* apresentaram uniformidade nas capturas ao longo da noite ( $p = 0,121$  e  $n = 9$ ;  $p = 0,325$  e  $n = 11$ ;  $p = 0,289$  e  $n = 8$ , respectivamente) (Figura 4).

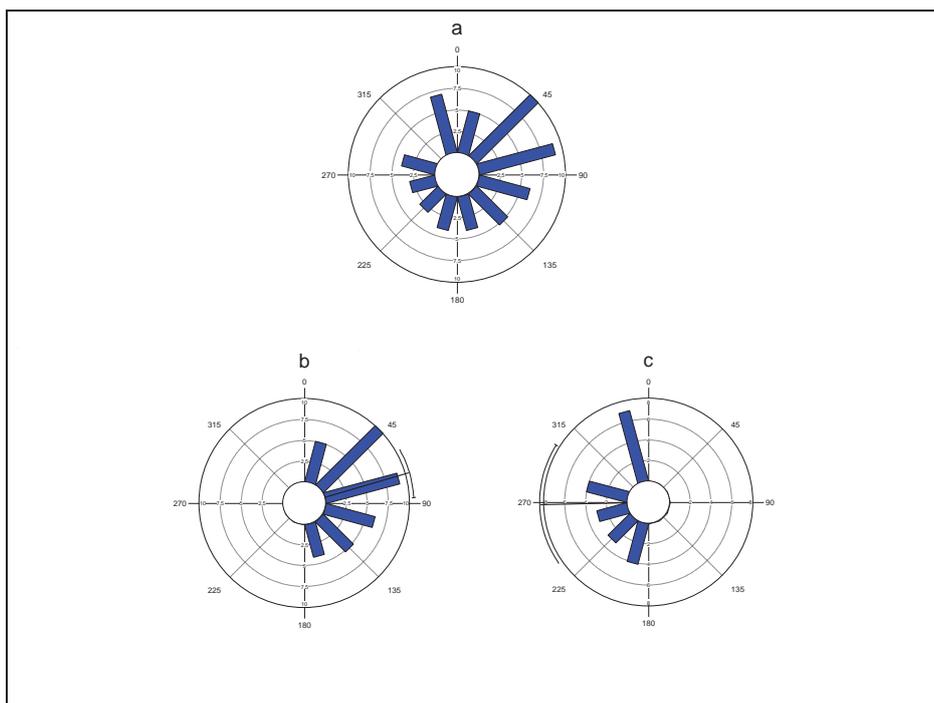
**Tabela 2:** Resultados das análises de estatística circular para o teste de uniformidade da atividade ao longo da noite. Os resultados em vermelho apresentaram uniformidade e, portanto, não apresentaram vetor médio ( $\mu$ ), ângulo modal e tamanho do vetor médio ( $r$ ). *C. perspicillata* – Geral também não apresentou estes parâmetros, pois a espécie teve um padrão bimodal em sua atividade.

	Espécies								
	<i>A. caudifer</i>	<i>C. perspicillata</i> Geral	<i>C. perspicillata</i> 1ª metade	<i>C. perspicillata</i> 2ª metade	<i>C. auritus</i>	<i>D. rotundus</i>	<i>G. soricina</i>	<i>M. microtis</i>	<i>S. liliun</i>
Número de observações	9	60	39	21	11	27	19	8	10
Vetor Médio ( $\mu$ )	*****	*****	73,598° (20:27)	268,773° (02:27)	*****	142,454° (22:45)	128,559° (22:17)	*****	56,114° (19:52)
Ângulo Modal	*****	*****	45°	345°	*****	115°	115°	*****	75°
Tamanho do Vetor Médio ( $r$ )	*****	*****	0,754	0,488	*****	0,491	0,586	*****	0,689
Teste da Uniformidade de Rayleigh ( $p$ )	0,121	0,002	<<0,01	0,005	0,325	0,001	<0,01	0,289	0,006



**Figura 4:** Histograma circular mostrando a atividade horária ao longo da noite de (a) *A. caudifer*, (b) *C. auritus*, (c) *G. soricina*, (d) *M. microtis*, (e) *S. liliun*. Em (c) e (e), o vetor existente dentro da circunferência indica a direção do ângulo médio e a linha fora da circunferência, o intervalo de confiança (95%).

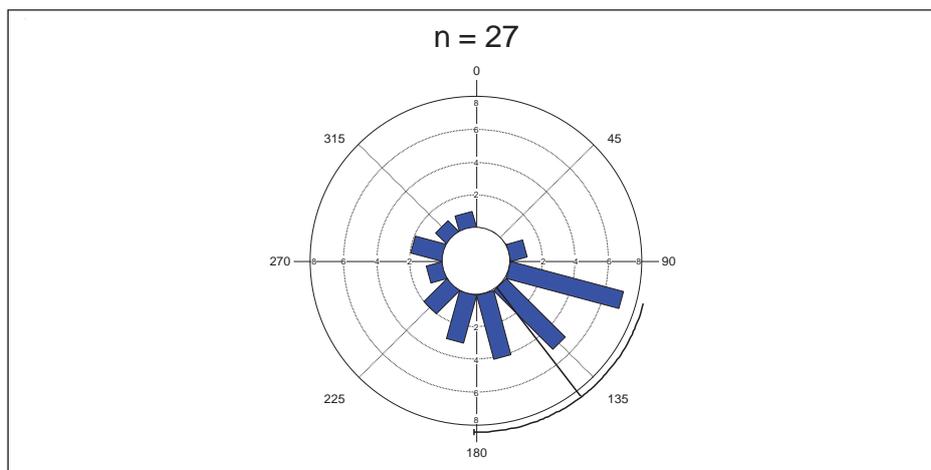
*C. perspicillata* foi ativo durante toda a noite (Figura 5a), porém esta sua atividade não foi uniformemente distribuída ( $p = 0,002$ ,  $n = 60$ ). Na primeira metade da noite (Figura 5b) a espécie apresentou um pico de atividade na segunda hora após o ocaso, com uma forte tendência de concentração das capturas por volta das 20h27min (vetor  $\mu = 73,6^\circ$ ,  $r = 0,754$ , Ang. Modal =  $45^\circ$ , IC (95%) =  $60,2^\circ - 87^\circ$ ,  $p \ll 0,01$ ,  $n = 39$ ). Na segunda metade da noite, a espécie apresentou um pico de atividade na última hora antes do amanhecer, doze horas após o ocaso (Figura 5c), sendo a atividade concentrada entre 01h51min e 04h04min (vetor  $\mu = 268,8^\circ$ ,  $r = 0,488$ , Ang. Modal =  $345^\circ$ , IC (95%) =  $235,5^\circ - 302^\circ$ ,  $p = 0,005$ ,  $n = 21$ ).



**Figura 5:** Histograma circular mostrando a atividade de *C. perspicillata* ao longo de toda noite (a), na primeira metade (b) e na segunda metade da noite (c). Em (b) e (c), o vetor existente dentro da circunferência indica a direção do ângulo médio e a linha fora da circunferência, o intervalo de confiança (95%).

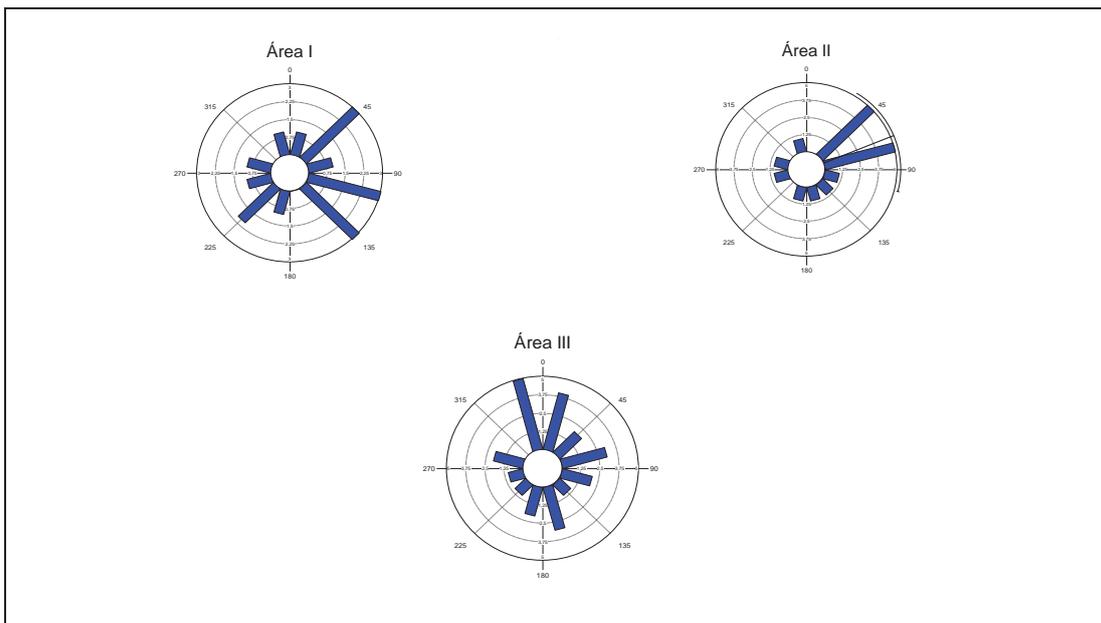
*D. rotundus* não foi ativo durante as duas primeiras horas da noite e mostrou um padrão unimodal em sua atividade ( $p = 0,001$ ,  $n = 27$ ), com uma tendência moderada de suas capturas ocorrerem entre 21h46min e 23h43min e um pico de atividade entre 21h00min e 21h59min (vetor  $\mu = 268,8^\circ$ ,  $r = 0,488$ , Ang. Modal =  $105^\circ$ , IC (95%) =  $113,379^\circ - 171,529^\circ$ ,  $n = 27$ ) (Figura 6). Os dados

resultantes das análises de estatística circular para cada espécie analisadas podem ser observados na Tabela 2.



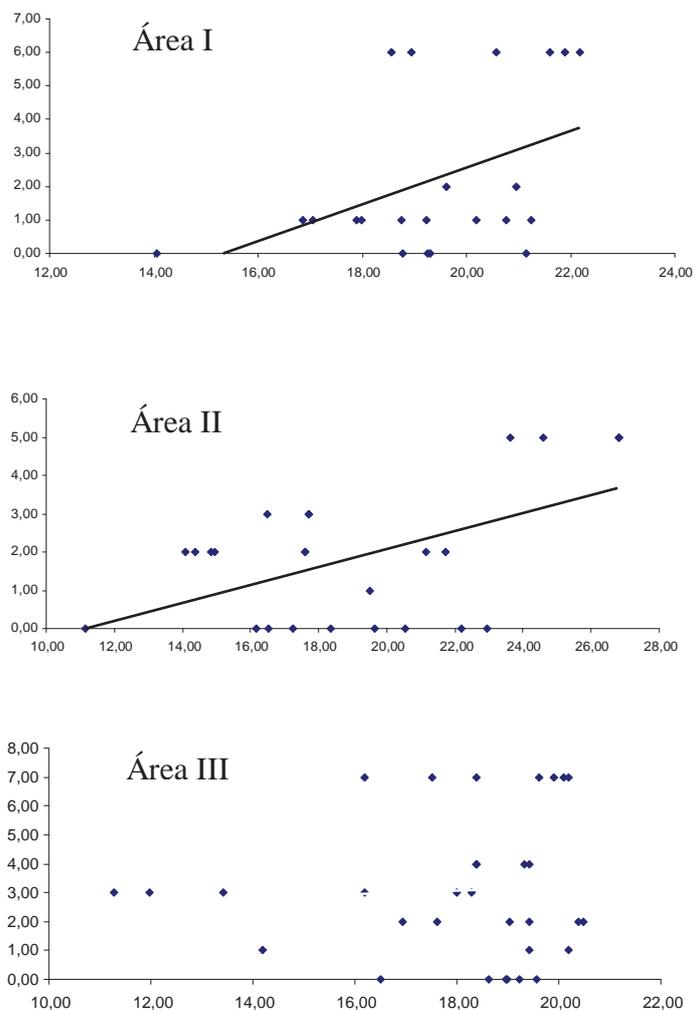
**Figura 6:** Histograma circular mostrando a atividade horária de *D. rotundus* ao longo de toda noite. O vetor existente dentro da circunferência indica a direção do ângulo médio e a linha fora da circunferência, o intervalo de confiança (95%).

*C. perspicillata* demonstrou na área I e a Área III uma atividade uniformemente distribuída ao longo da noite ( $p = 0,267$ ,  $n = 17$ ;  $p = 0,116$ ,  $n = 26$ , respectivamente). Na área II, foi registrado um padrão unimodal ( $p = 0,012$ ,  $n = 17$ ), com suas capturas concentradas entre 19h04min e 21h27min e o pico entre a segunda e a terceira hora após o ocaso (vetor  $\mu = 67,995^\circ$ ,  $r = 0,499$ , Ang. Modal =  $60^\circ$ , IC (95%) =  $32,03^\circ - 103,96^\circ$ ) (Figura 7).

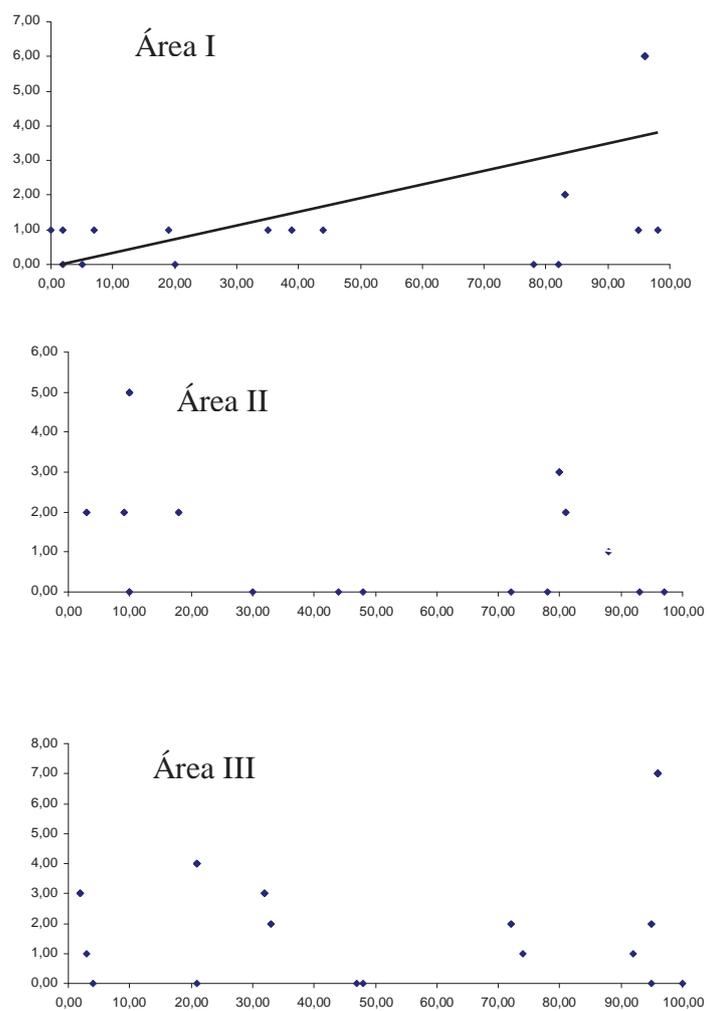


**Figura 7:** Histograma circular mostrando a atividade horária de *C. perspicillata* ao longo da noite nas três áreas amostradas. Na Área II, o vetor existente dentro da circunferência indica a direção do ângulo médio e a linha fora da circunferência, o intervalo de confiança (95%).

A temperatura ambiente apresentou influência significativa na atividade de *C. perspicillata* nas áreas I ( $r^2 = 0,192$ ;  $p = 0,042$ ;  $n = 22$ ) e II ( $r^2 = 0,308$ ;  $p = 0,003$ ;  $n = 26$ ). Porém, na área III, a variável temperatura não interferiu significativamente na atividade desta espécie ( $r^2 = 0,003$ ;  $p = 0,767$ ;  $n = 32$ ) (Figura 8). Já a luminosidade da lua não influenciou de forma significativa a atividade de *C. perspicillata* nas áreas II ( $r^2 = 0,146$ ;  $p = 0,054$ ;  $n = 26$ ) e III ( $r^2 = 0,119$ ;  $p = 0,053$ ;  $n = 32$ ). No entanto, a atividade de *C. perspicillata* na área I sofreu influência significativa da luminosidade noturna ( $r^2 = 0,416$ ;  $p = 0,001$ ;  $n = 22$ ) (Figura 9).



**Figura 8:** Gráficos de dispersão mostrando a relação entre temperatura ambiente em °C (eixo X) e número de capturas (eixo Y) nas três áreas estudadas. A linha preta corresponde à tendência dos dados.



**Figura 9:** Gráficos de dispersão mostrando a relação entre a porcentagem da luminosidade da lua (eixo X) e número de capturas (eixo Y) nas três áreas estudadas. A linha preta corresponde à tendência dos dados.

## Discussão

### *Atividade horária*

Segundo Marinho-Filho & Sazima (1989) espécies nectarívoras tendem a manter a atividade ao longo de toda a noite. Os resultados obtidos neste estudo para *A. caudifer* corroboram com o proposto acima. No entanto, divergem do que foi encontrado por Althoff (2007), que constatou picos na atividade desta espécie na segunda e sexta hora após o entardecer. Oliveira (2006), por outro lado, encontrou tanto um padrão unimodal, com pico entre a quinta e nona hora após o ocaso, quanto um padrão bimodal, com a maior parte das capturas ocorrendo na sexta e nona hora após o pôr do sol.

Para a outra espécie nectarívora estudada, *G. soricina*, o padrão de atividade foi mais concentrado entre a quarta e sexta hora após o entardecer, sendo similar ao encontrado por Ramírez *et al.* (1984) e Ramírez-Pulido & Armella (1987). Porém, estes resultados confrontam com La Val (1970) e Heithaus *et al.* (1975), que observaram um padrão bimodal de atividade para *G. soricina*. Possivelmente, essas diferenças entre os picos de atividade de morcegos nectarívoros podem ser associadas às diferentes espécies de flores por eles usadas como alimento, uma vez que flores quiropterofílicas, de acordo com a biologia floral de cada espécie, apresentam acentuadas diferenças no período de pico de oferta de néctar (FISHER, 2000 *apud* OLIVEIRA, 2006).

Heithaus *et al.* (1975) sugerem que o comportamento de morcegos frugívoros de forragear mais intensamente nas primeiras horas da noite, como descrito por diversos autores (BROWN, 1968; LA VAL, 1970; MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1989), ocorre devido ao fato dos frutos capturados não serem repostos na mesma noite, sendo mais vantajoso para aqueles que chegam primeiro, devido à maior abundância de alimentos. Já Marinho-Filho & Sazima (1989) citam o pico antes do amanhecer como uma última refeição antes de voltar para o abrigo “após uma noite de trabalho”.

Althoff (2007) verificou que *S. liliium* apresenta um padrão bimodal em sua atividade, com um pico nas primeiras horas após entardecer e outro na sexta hora após o ocaso. Entretanto, os resultados obtidos nos mostram que no presente estudo *S. liliium* tem um padrão unimodal, com a maior parte das capturas

ocorrendo nas primeiras horas da noite, corroborando com o padrão apresentado por Brown (1968), Marinho-Filho & Sazima (1989) e Aguiar & Marinho-Filho (2004) que citam maior efetividade na captura nas primeiras horas após o entardecer.

Divergindo de Ortêncio Filho (2008), que observou uma tendência de maior atividade na quarta hora após o pôr do sol, *C. perspicillata* apresentou o mesmo padrão encontrado por Fleming (1988), em estudos ao longo de toda a noite com radiotelemetria. Onde este autor descreveu a atividade de *C. perspicillata* como caracteristicamente bimodal, com o primeiro pico entre a primeira e segunda hora após o ocaso e o segundo pico nas duas últimas horas antes do amanhecer, com uma baixa, porém constante atividade na parte central da noite.

*C. auritus* apresentou sua atividade uniformemente distribuída ao longo da noite. Diferentemente, Trajano (1984) e Althoff (2007) encontraram para a espécie uma maior atividade nas primeiras horas após o pôr do sol, sendo este pico associado ao comportamento de emergência do animal, em decorrência da possível proximidade de seu abrigo.

Em estudos com morcegos insetívoros, os padrões bimodais na atividade de forrageio são os mais freqüentemente descritos (ERKERT, 2000). Geralmente, esses dois picos ocorrem em períodos crepusculares (BROWN, 1968; LANG *et al.*, 2005), sendo estas faixas de horário as de maior abundância de insetos e, conseqüentemente de morcegos insetívoros, tanto em regiões temperadas como nas regiões tropicais (BROWN, 1968). Porém, no presente estudo, a espécie de morcego insetívoro *M. microtis* teve sua atividade uniformemente distribuída ao longo da noite, possivelmente devido ao baixo número de indivíduos capturados, o que não representaria sua real distribuição ao longo da noite.

Segundo Turner (1975 *apud* MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1989), *D. rotundus* apresenta um padrão de atividade bimodal. No entanto, no presente trabalho a atividade de *D. rotundus* se caracterizou como unimodal, com uma maior concentração das capturas ocorrendo na parte mediana da noite. Para Marinho-Filho & Sazima (1989), esta espécie de morcego-vampiro concentra suas atividades nas primeiras horas do período noturno, porém permanece constante durante toda a noite. Trajano (1984) e Marinho-Filho & Sazima (1989), associam o pico de atividade no início da noite ao processo de emergência dos animais, possivelmente devido ao fato das áreas amostradas estarem muito distantes de pastagens e próximas a potenciais abrigos, o que provavelmente não ocorreu neste estudo, já que três áreas amostradas se localizam próximas a fazendas de

criação de gado, ou então a pequenas propriedades rurais com potenciais presas para o morcego.

Perante os dados analisados no presente estudo, as espécies de morcegos nectarívoros, insetívoros e o morcego carnívoro *C. auritus* não apresentaram um padrão característico em sua atividade. Já *D. rotundus* e *S. liliium* apresentaram um padrão unimodal, enquanto *C. perspicillata* teve sua atividade distribuída ao longo de toda noite, com picos logo após o entardecer e pouco antes do amanhecer.

### *Luminosidade*

De acordo com Erkert (2000) a luminosidade é o fator ambiental mais importante na regulação da atividade dos morcegos, podendo gerar diferentes graus de influência de acordo com cada espécie. Para Morrison (1978), em períodos de grande influência da luz do luar, o morcego frugívoro *Artibeus jamaicensis* tende a diminuir sua atividade devido ao aumento da pressão de predação por alguns morcegos, corujas e outros vertebrados.

No entanto, no presente estudo, *C. perspicillata* apresentou aumento significativo em sua atividade em relação ao aumento da luminosidade noturna na área I. Porém, o resultado para esta área deve ser analisado com cautela, visto que o valor de  $r^2$  encontrado é menor que 0,5, ou seja, menos de 50% da variação na atividade foi explicada pela luminosidade da lua. Com isso, podemos considerar que *C. perspicillata* não sofreu uma real influência da luminosidade do luar em nenhuma das três áreas. Tais resultados corroboram com Heithaus & Fleming (1978), que constataram que em períodos de brilho intenso da luz da Lua, ao invés de *C. perspicillata* suspender sua atividade, esta espécie evita o uso de espaços abertos, diminuindo dessa forma a distância de deslocamento entre áreas de forrageio.

Já Gannon & Willig (1997) associam a ausência de fobia lunar para uma espécie de morcego frugívoro de Porto Rico ao fato dos predadores serem raros, ou então inexistentes na ilha. Porém, potenciais predadores de morcegos, como a coruja-branca (*Tyto alba*) e o morcego carnívoro *C. auritus*, foram observadas nas áreas em questão, sendo desta forma, a ausência de pressão de predação praticamente descartada. Desse modo, outras variáveis que certamente inibem a ação da luz da Lua, como cobertura do dossel (LA VAL, 1970) e cobertura do céu por nuvens (CRESPO *et al*, 1972) podem estar interferindo na atividade destes animais.

### Temperatura

A temperatura ambiente é um fator de extrema importância na regulação da atividade dos morcegos, principalmente em zonas temperadas (ERKERT, 2000). O'Farrell & Bradley (1970) demonstraram, em ambiente temperado, que *Myotis californicus* e *Pipistrellus hesperus* foram ativos em temperaturas que variaram entre -8° e 31°C. No entanto, em temperaturas abaixo de 15°C os morcegos apresentaram uma atividade unimodal, restrita a pequenos períodos da noite. Já em noites em que a temperatura foi superior a 15°C, estas mesmas espécies foram ativas durante toda a noite com dois picos característicos na atividade.

Os resultados demonstram que *C. perspicillata* sofreu influência significativa da temperatura ambiente em duas das três áreas (I e II). No entanto, devido aos baixos valores obtidos de  $r^2$ , que é um coeficiente de quão forte é a relação entre duas variáveis (ZAR, 1999), podemos afirmar que a temperatura ambiente não influenciou a atividade desta espécie em nenhuma das três áreas.

De acordo com Audet & Thomas (1997), *C. perspicillata*, quando exposto a situações de escassez de alimento em cativeiro, pode adotar heterotermia em temperaturas abaixo de 21°C, poupando energia e, conseqüentemente, deixando de ser ativo. No entanto, não foi o que ocorreu em nenhuma das áreas, mesmo com temperaturas chegando a 7°C durante a noite. Provavelmente, a atividade de *C. perspicillata* não foi influenciada pela temperatura ambiente devido ao fato dos recursos alimentares mais utilizados por esta espécie, plantas do gênero *Piper*, produzirem frutos ao longo de todo o ano (MARINHO-FILHO, 1991), garantindo uma reserva energética para este animais, mesmo em situações adversas.

### Áreas

Segundo Ober & Hayes (2007), algumas espécies de morcegos insetívoros do gênero *Myotis* tendem a ser mais ativos em ambientes com baixa cobertura do dossel. Na área II, o início da atividade de *C. perspicillata* ocorreu uma hora depois do que nas demais áreas. Porém, as três áreas apresentaram cobertura de dossel semelhante. Já Althoff (2007) cita, além da altitude e cobertura vegetal, a topografia da área como determinante no início da atividade desses animais, podendo ser este o motivo da atividade nas áreas I e III iniciar mais cedo, visto

que estas duas áreas apresentam vales onde a luminosidade deixa de existir na mata antes mesmo do sol desaparecer completamente no horizonte.

Outra diferença encontrada entre as áreas, para *C. perspicillata*, foi a uniformidade da atividade nas áreas I e III, enquanto a área II apresentou uma concentração das capturas na segunda e terceira hora após o ocaso. Isso possivelmente ocorreu pela baixa quantidade de recursos disponíveis em II, já que esta área apresenta uma regeneração natural muito recente sob uma floresta de eucalipto. Portanto, os animais que chegam primeiro levam vantagem sobre os outros (HEITHAUS *et al*, 1975), diferente das outras duas áreas que têm uma mata melhor estruturada, com maior quantidade de recursos alimentares (obs. pessoal), onde a atividade é constante durante todo o período noturno.

## Conclusões

Com os dados obtidos no presente estudo podemos chegar às seguintes conclusões:

- *Anoura caudifer*, *Glossophaga soricina*, *Micronicterys microtis* e *Chrotopterus auritus* não tiveram um padrão definido em sua atividade.
- *Desmodus rotundus* e *Sturnira lilium* apresentaram padrão de atividade unimodal.
- *Carollia perspicillata* apresentou um padrão de atividade bimodal, com picos no início e final da noite.
- A temperatura não exerceu influência direta na atividade de *C. perspicillata*.
- Para *C. perspicillata*, a luminosidade da Lua foi um fator indiferente para sua atividade.

## Referências bibliográficas

AGUIAR, L. M. S.; MARINHO-FILHO, J. Activity Patterns of Nine Phyllostomid Bat Species in a Fragment of the Atlantic Forest in Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, nº 2, p. 385-390, 2004.

ALTHOFF, S. **A Comunidade de Quirópteros, sua Biologia e Ecologia no Parque Natural das Nascentes do Garcia, Estado de Santa Catarina, Brasil**. 127 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – UFRS – Porto Alegre, 2007.

ALTRINGHAN, J. D. **Bats. Biology and Behaviour**. Oxford: Oxford University Press, University of Leeds, 1996, 262 p.

AUDET, D. Foraging Behavior and Habitat Use by a Gleaning Bat, *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae). **Journal of Mammalogy**, v. 71, nº3, p. 420-427, 1990.

AUDET, D.; THOMAS, D. W. Facultative Hypothermia as a Thermoregulatory Strategy in the Phyllostomid Bat *Carollia perspicillata* and *Sturnira lilium*. **J. Comp. Physiol. B**. v. 167, p. 146-152, 1997.

AVERY, M. I. Winter Activity of Pipistrelle Bats. **Journal of Animal Ecology**, v. 54, nº 3, p. 721-738, 1985.

BARLOW, K. 1999. **Expedition field techniques: bats**. London: Expedition Advisory Centre, 67p.

BRINO, W. C. 119 f. **Contribuição à Definição Climática da Bacia do Corumbataí e Adjacências de Rio Claro (S.P.), dando Ênfase à Caracterização dos Tipos de Tempo**. (Tese de Doutorado). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, Rio Claro, 1973.

BROWN, J. H. Activity Patterns of Some Neotropical Bats. **Journal of Mammalogy**, v. 49, nº 4, p. 754-757, 1968.

CRESPO, R. F.; LINHART, S. B.; BURNS, R. J.; MITCHELL, G. C. Foraging Behavior of the Common Vampire Bat Related to Moonlight. **Journal of Mammalogy**, v. 53, nº 2, p.366-368, 1972.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. Order Chiroptera (Bats, Murciélagos, Morcegos). In: EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. (Orgs.) **Mammals of the Neotropics: the central neotropics**. Chicago: University of Chicago Press. 1999, v. 3, p. 117-229.

ELANGOVAN, V.; MARIMUTHU, G. Effect of Moonlight on the Foraging Behaviour of a Megachiropteran Bat *Cynopterus sphinx*. **Journal of Zoology**, v. 253, p. 347-350, 2001.

- EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical Rainforest of Mammals: A field guide**. 2ª Ed. Chicago & London: The University Chicago of Press. 1997, 307 p.
- ERKERT, H. G.; KRACHT, S. Evidence of Ecological Adaptation of Circadian Systems. Circadian Activity Rhythms of Neotropical Bats and Their Re-Entrainment after Phase Shifts of the Zeitgeber-LD. **Oecologia**, v. 32, nº 1, p. 71-78, 1978.
- ERKERT, H. G. Ecological aspects of bat activity. In: KUNZ, T. H. (Org.) **Ecology of Bats**. New York and London: Ed. Plenum, 1982. p. 201-242.
- ERKERT, H. G. Bats – Flying Nocturnal Mammals. In: Halle, S; Stenseth, N. C (Eds). Activity Patterns in Small Mammals: An Ecological Approach. **Ecological studies**. Springer – Verlag, Berlin Heidelberg, 2000. v. 141, p. 253-272.
- ESBÉRARD, C. E. L.; DAEMON, C. Novo método para marcação de morcegos. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 5, nº1-2, p. 116-117. 1999.
- ESBÉRARD, C. E. L. Influência do Ciclo Lunar na Captura de Morcegos Phyllostomidae. **Inheringia**, Séries Zoológicas, v. 97, nº1, p. 81-85, 2007.
- FENTON, M. B.; BOYLE, N. G. H.; HARRISON, T. M.; OXLEY, D. J. Activity Patterns, Habitat Use, and Prey Selection by Some African Insectivorous Bats. **Biotropica**, v. 9, nº 2, p. 73-85, 1977.
- Fleming T.H. 1988. **The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions. Wildlife behavior and ecology**. Chicago, University of Chicago Press.
- GANNON, M. R.; WILLIG, M. R. The Effect of Lunar Illumination of Movement and Activity of the Ted Fig-eating Bat (*Stenoderma rufum*). **Biotropica**. v. 29, nº4, p. 525-529, 1997.
- GARDNER, A. L. Order Chiroptera. In: GARDNER, A.L. (Org.) **Mammals of South America, Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats**. Chicago: University of Chicago Press. 2007, v. 1, p. 187-484.
- GREGORIN, R.; TADDEI, V. A. Chave Artificial para a Identificação de Molossídeos Brasileiros ( Mammalia: Chiroptera). **J. Neotrop. Mammal**, v. 9, nº. 1, p. 13-32, 2002.
- HALLE, S. Ecological Relevance of Daily Activity Patterns. In: Halle, S; Stenseth, N. C (Eds). Activity Patterns in Small Mammals: An Ecological Approach. **Ecological studies**. Springer – Verlag, Berlin Heidelberg, 2000. v. 141, p. 67-90.
- HAYES, J. P. Temporal Variation in Activity of Bats and the Design of Echolocation-Monitoring Studies. **Journal of Mammalogy**, v. 78, nº 2, p. 514-524, 1997.
- HEITHAUS, E. R.; FLEMING, T. H.; OPLER, P. A. Foraging Patterns and Resource Utilization in Seven Species of Bats in a Seasonal Tropical Forest. **Ecology**. v. 56. p. 841-854. 1975.

KUNZ, T. H.; KURTA, A. Capture methods and holding devices. In: KUNZ, T. H. (Eds). **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1988, p. 1-28.

KUNZ, T. H. Resource Utilization: Temporal and Spatial Components of Bat Activity in Central Iowa. **Journal of Mammalogy**, v. 54, nº 1, p. 14-32, 1973.

LANG, A. B.; KALKO, E. K. V.; RÖMER, H.; BOCKHOLDT, C.; DACHMANN, D. K. N. Activity Levels of Bats and Katydid in Relation to the Lunar Cycle. **Oecologia**, v. 146, p. 659-666, 2005.

LA VAL, R. K. Banding Returns and Activity Periods of Some Costa Rican Bats. **The Southwestern Naturalist**. v. 15, nº 1, p. 1-10. 1970.

MARINHO-FILHO, J. S. The Coexistence of Two Frugivorous Bats and The Phenology Their Food Plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. v. 7, nº 1. p. 59-67. 1991.

MARINHO-FILHO, J. S.; SAZIMA, I. Activity Patterns of Six Phyllostomidae Bats Species in Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, nº. 3, p. 777-782, 1989.

MORRISON, D. W. Lunar Phobia in Neotropical Fruit Bat *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera, Phyllostomidae). **Animal Behaviour**. v. 26. p. 853-855, 1978.

MURRAY, S. W.; KURTA, A. Nocturnal Activity of the Endangered Indiana Bat (*Myotis sodalis*). **Journal of Zoology** (London), v. 262, p. 197-206, 2004.

NEUWEILER, G. **The Biology of Bats**. New York: Oxford University Press. 2000. 310p.

OBBER, H. K.; HAYES, J. P. Influence of Vegetation on Bat Use Riparian Areas at Multiple Spatial Scales. **Journal of Wildlife Management**, v. 72, nº. 2, p. 396-404, 2008.

O'FARRELL & BRADLEY. Activity Patterns of Bats Over a Desert Spring. **Journal of Mammalogy**, v. 51, nº 1, p. 18-26, 1970.

OLIVEIRA, R. **Secreção de Néctar e Atividade de Morcegos em *Hymenaea stigonocarpa* (Leguminosae – Caesalpinoideae) no Pantanal de Nhecolândia e Remanescente Urbano de Cerrado, mato Grosso do Sul**. 31 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – UFMS – Campo Grande, 2006.

ORTÊNCIO FILHO, H.; REIS, N. R. Padrão de Atividade Horária e Sazonal de Morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; dos SANTOS, G. A. S. D. (Eds.). **Ecologia de Morcegos**. Londrina: Technical Books Editora, 2008, p. 41-49.

PRESLEY, S. J.; WILLIG, M. R.; CASTRO-ARELLANO, I.; WEAVER, S.C. Effects of Habitat Conversion on Temporal Activity Patterns of Phyllostomid Bats in Lowland Amazonia Rain Forest. **Journal of Mammalogy**, v. 90, nº. 1, p.210–221, 2009.

RAMÍREZ, N.; SOBREVILLA, C.; de ERLECH, N. X.; RUIZ-ZAPATA, T. Floral Biology and Breeding System of *Bauhinia benthamiana* Taub. (Leguminosae), a Bat Pollinated Tree in Venezuelan "llanos". **American Journal of Botany**. v. 71, p. 273-280, 1984.

RAMÍREZ-PULIDO, J.; ARMELLA, M. A. Activity Patterns of Neotropical Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in Guerrero, Mexico. **The Southwestern Naturalist**. v. 32, p. 363-370, 1987.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina: N. R. REIS, 2007. 253 p.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003, 542 p.

RUSSO, D.; CISTRONE, L.; JONES, G. Emergence Time in Forest Bats: The Influence of Canopy Closure. **Acta Oecologica**, v. 31, p. 119-126, 2007.

STRAUBE, F.C.; BIANCONI, G.V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v.8, p.150-152, 2002.

TRAJANO, E. Ecologia de Populações de Morcegos Cavernícolas em Uma Região Cárstica do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 2, nº 3, p. 255-320. 1984.

VAUGHAN, T.; RYAN, J.; CZAPLEWSKI, N. **Mammalogy**. 4ª Ed. Saunders College Publishing. 2000. 565p.

VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. Chave para Identificação de Quirópteros Brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de São José do Rio Preto – Boletim de Ciências**, v. 1, p. 1-72, 1973.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4ª Edição. New Jersey: Prentice Hall. 1999, 663 p.

---

Daniel Henrique Homem  
Aluno

---

Ariovaldo Pereira da Cruz Neto  
Orientador