



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MONITORAMENTO
AMBIENTAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ESTRUTURA POPULACIONAL E PADRÃO DE ATIVIDADE DE *Glossophaga*
soricina (PALLAS, 1766)
(MAMMALIA, CHIROPTERA, GLOSSOPHAGINAE) EM ABRIGO
ANTRÓPICO**

PALOMA JOANA ALBUQUERQUE DE OLIVEIRA

Rio Tinto -PB

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MONITORAMENTO
AMBIENTAL

**ESTRUTURA POPULACIONAL E PADRÃO DE ATIVIDADE DE *Glossophaga*
soricina (PALLAS, 1766)
(MAMMALIA, CHIROPTERA, GLOSSOPHAGINAE) EM ABRIGO
ANTRÓPICO**

Aluna: Paloma Joana Albuquerque de Oliveira

Orientador: Luiz Carlos Serramo Lopez

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Campus IV da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Monitoramento Ambiental.

Rio Tinto -PB

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MONITORAMENTO
AMBIENTAL

PALOMA JOANA ALBUQUERQUE DE OLIVEIRA

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Campus IV da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Monitoramento Ambiental.

ESTRUTURA POPULACIONAL E PADRÃO DE ATIVIDADE DE *Glossophaga*

***soricina* (PALLAS, 1766)**

(MAMMALIA, CHIROPTERA, GLOSSOPHAGINAE) EM ABRIGO

ANTRÓPICO

DR. LUIZ CARLOS SERRAMO LOPEZ
(ORIENTADOR – UFPB/PPGEMA)

DR. ALAN LOURES RIBEIRO
(EXAMINADOR – UFPB)

DRA. CARLA SORAIA SOARES DE CASTRO
(EXAMINADORA – UFPB/PPGEMA)

DR. LUIZ AUGUSTINHO MENEZES DA SILVA
(EXAMINADOR – UFPE)

A minha mãe Maria José, dona do maior coração por mim já visto. As tias Conceição, por seu amor e apoio, e a Lourdes... onde quer que ela esteja.

AGRADECIMENTOS

A Deus por sempre me manter determinada e confiante.

A minha mãe por sempre me apoiar e incentivar em toda jornada acadêmica trilhada por mim até agora.

Ao meu orientador Luiz Carlos Serramo Lopez, por ter me recebido como aluna, pela orientação, confiança no desenvolvimento das atividades de campo e paciência nas análises estatísticas.

À Maria Paula de Aguiar Fracasso pelo apoio logístico.

Aos professores Carla Soraia Soares de Castro (UFPB/CCAIE) e Luiz Augustinho Menezes da Silva (UFPE/CAV) pelas contribuições em minha qualificação e, também, aos mesmos e ao professor Alan Loures Ribeiro pela presença na banca examinadora desta dissertação.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental (PPGEMA)

Ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni) pela bolsa concedida.

A todos da Reserva Biológica Guaribas pelo apoio logístico, em especial a Jorge Nascimento (Julião) pelas conversas esclarecedoras e apoio na execução do trabalho.

Aos amigos do Laboratório de Ecologia de Comunidades em especial a Emmanoela Ferreira e a Thiago Assis pelas caronas, risadas e almoços.

Aos amigos das chiropteroçaçadas, em especial à Monique Ximenes por toda sua amizade nestes dois anos longe de casa e a Rumenigg Vasconcelos pelos artigos compartilhados, histórias de Conde Drácula e vídeos pseudo góticos.

A todas as novas amizades pessoenses em especial a Fátima, Thaís, Renata, Aércia e Bruno, que tornaram as ânsias, saudades e distância de casa mais amenas.

“Os ecólogos do futuro têm dois desafios igualmente urgentes: avançar nossa ciência e envolvê-la integralmente em nas políticas locais, nacionais e globais. Devemos acreditar que tais desafios serão vencidos: duvidar apenas os paralisaria”.

(Michael Begon, Colin Townsend e John Harper)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da ReBio Guaribas, mostrando a sua divisão territorial. O ponto em vermelho representa a área de localização dos abrigos. Fonte: Instituto Chico Mendes de Conservação (ICMBIO).....	32
Figura 2. Precipitação mensal ocorrida no ano de estudo.....	32
Figura 3. Sede administrativa da ReBio Guaribas com seu ponto de acesso ao abrigo, indicado pela seta vermelha.....	33
Figura 4. Alojamento dos pesquisadores, com seta vermelha indicando a região de saída/entrada utilizada pelos morcegos.....	34
Figura 5. Prédio de apoio para os funcionários da ReBio Guaribas. Ponto de acesso ao abrigo (A) e região de saída/entrada utilizada pelos morcegos seta (B).....	34
Figura 6. Fêmea caracterizada como grávida	36
Figura 7. Fêmea de <i>G. soricina</i> lactante.....	36
Figura 8. Tamanho médio e desvio padrão para fêmeas e machos <i>G. soricina</i> . (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 441).....	39
Figura 9. Peso médio e desvio padrão para machos e fêmeas de <i>G. soricina</i> . (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 441).....	40
Figura 10. Proporção de fêmeas grávidas capturadas durante os meses de amostragem. O Os valores acima das colunas representam o número de fêmeas grávidas capturadas. (* significativo a 0,05).....	41
Figura 11. Proporção de fêmeas lactantes durante os meses de amostragem. Os valores acima das colunas representam o número de fêmeas lactantes capturadas. (* significativo a 0,05).....	42

Figura 12. Proporção de jovens encontrados ao longo dos meses de amostragem. Os valores acima das colunas representam o número de jovens capturados. (* significativo a 0,05).....	42
Figura 13. Diferença da média dos ICC entre fêmeas e machos de <i>G. soricina</i> . Fêmeas grávidas não fizeram parte desta análise. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 362).....	43
Figura 14. ICC médio de fêmeas grávidas e não grávidas para <i>G. soricina</i> . A letra “G” representa os indivíduos grávidos e a letra “N” os não grávidos. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 176).....	44
Figura 15. ICC médio de machos escrotados e não escrotados para <i>G. soricina</i> . A letra “E” representa os indivíduos escrotados e a letra “N” os não escrotados. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 201).....	44
Figura 16. Rede 1 armada em frente a gerência do prédio administrativo da Rebio Guaribas.....	64
Figura 17. Rede 2 armada em frente ao laboratório do prédio administrativo da Rebio Guaribas.....	65
Figura 18. Rede 3 armada em uma das laterais do alojamento dos pesquisadores.....	65
Figura 19. Rede 4 armada em uma das laterais do prédio de apoio dos funcionários....	66
Figura 20. Rede 5 armada na parte de trás do prédio de apoio dos funcionários.....	66
Figura 21. Sacos com etiquetas sobre lado de captura na rede, horário e identificação do abrigo.....	66
Figura 22. Coleira plástica para marcação adaptada de Esberárd e Daemon (1999).....	67
Figura 23. Indivíduo de <i>G. soricina</i> marcado com coleira plástica (Foto: Jorge Nascimento).....	67

Figura 24. Padrão de atividade de <i>G. soricina</i> entre os meses de março e setembro de 2013. Colunas com pelos menos uma letra em comum não diferem significativamente (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 150).....	69
Figura 25. Índice de Condição Corporal de <i>G. soricina</i> para início e fim da noite. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 150).....	70
Figura 26. Peso médio de <i>G. soricina</i> para o início e fim da noite. As linhas nas caixas representam as medianas. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 150).....	71
Figura 27. Distribuição de peso (g) dos indivíduos capturados por horas após a abertura das redes. (N= 150) (zero hora = 17:30).....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de exemplares machos e fêmeas de <i>G. soricina</i> amostrados mensalmente no abrigo.....	38
Tabela 2. Tamanho mínimo, máximo e médio (\pm desvio padrão) do antebraço de machos e fêmeas de <i>G. soricina</i> amostrados entre outubro/2012 a setembro/2013.	39
Tabela 3. Peso mínimo, máximo e médio (\pm desvio padrão) de machos e fêmeas de <i>G.soricina</i> amostrados de outubro/2012 a setembro/2013.	40
Tabela 4. Lista de padrões reprodutivos encontrados para <i>G. soricina</i> e suas respectivas áreas de ocorrência.....	47
Tabela 5. Tabela de conversão de horas para classes de horário.	68
Tabela 6. ICC, Peso e Tamanho de Antebraço médio (\pm desvio padrão) para início e fim da noite observado para <i>G.soricina</i> amostrados de outubro/2012 a setembro/2013.	70

RESUMO

OLIVEIRA, Paloma Joana Albuquerque. **Estrutura populacional e padrão de atividade de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (Mammalia, Chiroptera, Glossophaginae) em abrigo antrópico.** 80p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Monitoramento Ambiental). Centro de Ciências Aplicadas e Educação, Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, PB, 2013.

Chiroptera é a segunda maior ordem de mamíferos, sendo os únicos representantes com a capacidade de voo dentro desta classe, hibernam, longíveros, habitam todos os continentes, exceto os pólos e possuem diversidade de hábitos alimentares. As populações apresentam um comportamento dinâmico, que se modifica de forma contínua no tempo. Assim a caracterização das populações é de grande importância para a compreensão da sua estabilidade ecológica, possibilitando o entendimento da relação entre a espécie e o habitat. Uma ferramenta que pode ser utilizada para inferir sobre a estrutura das populações é o Índice de Condição Corporal, este tem por principal finalidade separar os aspectos da massa corporal relacionados ao tamanho estrutural e os aspectos que refletem a gordura e outros componentes da reserva de energia de um indivíduo para gerar informações que possam auxiliar em trabalhos de gestão, monitoramento e conhecimento das espécies. Já os padrões de atividade apresentam caráter determinante para a sobrevivência e reprodução de uma espécie, isso associado a hábitos alimentares, pode ser de grande relevância para entender como morcegos gerenciam seus recursos. Dessa forma, objetivou-se conhecer a estrutura populacional e padrão de atividade de *Glossophaga soricina*, a fim de adicionar novas informações e complementar as existentes para outras regiões do país.

Palavras-chave: Atividade de morcegos, Nectarívoro, Condição corporal, População

ABSTRACT

OLIVEIRA, Paloma Joana Albuquerque. 80p. **Population structure and pattern of activity *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (Mammalia, Chiroptera, Glossophaginae) in anthropic shelter**. Dissertation (Master Science in Ecology and Environmental Monitoring). Centro de Ciências Aplicadas e Educação, Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, PB, 2013.

Chiroptera is the second largest order of mammals, being the only representatives with the ability of flight within this class, hibernate, long live, inhabit every continent except the poles and have diverse eating habits. The populations have a dynamic behavior that changes continuously in time. Thus, the characterization of the population is of great importance for the understanding of the ecological stability, allowing for better understanding of the relationship between the species and habitat. A tool that can be used to infer about population structure is the Body Condition Index, in which the main purpose is to separate the aspects of body mass related to the size and structural aspects which reflect fat and other components of energy reserve an individual to generate information that can assist it in the management, monitoring and knowledge of the species. Already activity patterns present character determinant for the survival and reproduction of a species, that associated with eating habits, can be of great importance to understand how bats manage their resources. Thus, this study aimed to know the population structure and activity pattern of *Glossophaga soricina* in order to add new information and complement existing in other regions of the country.

Keywords: Activity bat, Nectarivorous, Body condition, Population

SUMÁRIO

Introdução geral	14
Referências bibliográficas	19
Capítulo 1 - Estrutura Populacional de <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) (Mammalia, Chiroptera, Glossophaginae) em abrigo antrópico.....	25
Resumo	
Abstract	26
Introdução.....	27
Material e Métodos	31
Resultados	37
Discussão	45
Referências bibliográficas	49
Capítulo 2 - Padrão de Atividade de <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) (Mammalia, Chiroptera, Glossophaginae) em abrigo antrópico	59
Resumo	
Abstract	
Introdução	61
Material e Métodos	63
Resultados.....	69
Discussão	72
Referências bibliográficas	75
Conclusões	80

INTRODUÇÃO GERAL

Estrutura de populações

Uma visão atual na biologia da conservação é que a persistência de qualquer espécie na natureza só será bem sucedida através da manutenção de seu constituinte principal, a população (PRIMACK, 1995), visto que, esta é a unidade funcional ecológica e evolutiva (PULLIAM; DUNNING, 1997). A partir disto, pode-se dizer que caracterização da estrutura das populações é essencial para a conservação (HUTCHINSON, 1981), pois esta proporciona informações sobre a densidade e à distribuição de indivíduos no habitat adequado, proporções de indivíduos em cada classe etária, assim como os sistemas de acasalamento e a variação genética.

As populações apresentam um comportamento dinâmico, que se modifica de forma contínua no tempo. Tais modificações no tamanho de uma população acarretam em complexas questões ecológicas, que podem ser melhor entendidas a partir da investigação dos eventos que afetam o tamanho populacional, como a entrada de indivíduos, por imigração e/ou natalidade aumentando o tamanho da população e saída de indivíduos por emigração e/ou mortalidade diminuindo o tamanho da população, que podem ser processos que são influenciados pelas interações entre os indivíduos e seus ambientes e uns com os outros (BEGON; HARPER; TOWNSEND, 2007).

Como fatores importantes dentro da estrutura de população, estão à distribuição de idade (tamanho), indicando as proporções de seus membros ao longo de cada classe etária, a distribuição de frequência dos membros da população, para estimar a intensidade e o período de recrutamento juvenil nas populações, as quais podem explicar variações sazonais do tamanho das populações (PIANKA, 1974; LEME, 1999).

Desta forma a caracterização das populações é considerada de grande importância para a compreensão da sua estabilidade ecológica, pois possibilita o entendimento da relação entre uma espécie e seu determinado habitat. Esta caracterização vem sendo obtida através das variações sazonais da população, densidade, estrutura, razão sexual, recrutamento juvenil, e intensidade de criação, em conjunto com taxa de nascimento e de mortalidade. No caso da estrutura populacional de morcegos, tem sido analisado a densidade, a dieta, a sobrevivência, a recaptura, a razão sexual e as classes etárias (TRAJANO, 1985; SANTOS, 1998; STONER *et al.*, 2003; KAKU-OLIVEIRA, 2010; BURNS; BRODERS, 2010).

Morcegos

Os morcegos reúnem particularidades ímpares entre os mamíferos: são os únicos são capazes de voar, hibernam, são longíveros, vivem em todos os continentes, com exceção dos pólos e podem atravessar barreiras geográficas seja pela migração natural em busca de alimento ou para evitar condições adversas (DEUS, 2003). Chiroptera é a segunda maior ordem em número de espécies dentro da classe Mammalia (WILSON; REEDER, 2005), representando no Neotrópico quase 40% dos mamíferos, e além de sua alta riqueza e ampla distribuição ainda apresenta uma alta proporção de espécies endêmicas (VELAZCO; PATTERSON, 2008).

Esta ordem tem sido tradicionalmente dividida em duas subordens: Megachiroptera e Microchiroptera. A primeira é encontrada exclusivamente no Velho Mundo e compreende uma única família (Pteropodidae) com 42 gêneros e 150 espécies, enquanto a segunda está amplamente distribuída por todo globo, envolvendo 17 famílias (Rhinolophidae, Hipposideridae, Nycteridae, Megadermatidae, Rhinopomatidae, Mystacinidae, Craseonycteridae, Myzopodidae Vespertilionidae, Phyllostomidae, Molossidae, Emballonuridae, Natalidae, Furipteridae, Noctilionidae, Mormoopidae

e Thyropteridae, havendo representantes das nove últimas famílias no Brasil) com 202 gêneros e 1120 espécies (SIMMONS, 2005).

Atualmente, diante de novos dados moleculares, uma nova classificação taxonômica tem sido utilizada. A mesma divide a ordem Chiroptera em duas novas subordens: Yinpterochiroptera e Yangochiroptera. A primeira composta pelas famílias Pteropodidae, Rhinolophidae, Hipposideridae, Rhinopomatidae, Craseonycteridae e Megadermatidae. Enquanto que a segunda é constituída pelos Vespertilionidae, Phyllostomidae, Molossidae, Emballonuridae, Natalidae, Furipteridae, Noctilionidae, Thyropteridae, Mystacinidae, Nycteridae e Myzopodidae (WETTERER; SIMMONS; GUNNEL, em revisão, a, b).

A família Phyllostomidae é a mais diversa entre os morcegos neotropicais (GARDNER, 2007), compondo a maior parte das comunidades de quirópteros nessas regiões (EMMONS; FEER, 1997). Sendo esta composta por espécies insetívoras, carnívoras, sanguívoras, (GARDNER, 1977) e fitófagas, esta última representada por cinco guildas: frugívoros, nectarívoros, polinívoros, folívoros (FLEMING, 1982) e granívoros (NOGUEIRA; PERACCHI, 2002).

Índice de condição corporal

A Condição Corporal é um importante atributo ecológico que fornece a medida de reserva energética de cada animal, e nestes termos, é geralmente utilizado para quantificar o desempenho dos indivíduos de uma população (CATTET; OBBARD, 2005; MOYA-LARAÑO *et al.*, 2008; STEVENSON; WOODS, 2006). Um indivíduo com uma “má condição corporal” poderá ser afetado negativamente apresentando desvantagens em relação à sua história de vida (sobrevivência juvenil, desenvolvimento do sistema imune, taxas de fecundidade, reprodução, dieta, períodos de jejum e

migração) ou em relação às suas interações ecológicas, como quantidade de parasitas, dominância social e densidade (ATKINSON; RAMSAY, 1995; COTTON; SMALL; POMIANKOWSKI, 2006; MERILÄ; SVENSSON, 1997; MOYA-LARAÑO, 2002; SAINO; MOLLER, 1994).

A maioria dos Índice de Condição Corporal (ICC) se baseia na relação entre massa corporal e medidas lineares do corpo. A hipótese básica de seu cálculo propõe que se diferentes indivíduos têm variáveis biométricas idênticas como, por exemplo, o comprimento do antebraço, as diferenças entre suas massas corporais representariam diferentes níveis de reserva energética entre eles (SPEAKMAN; RACEY, 1986). De acordo com Green (2001), o principal objetivo deste cálculo consiste na separação entre os aspectos da massa corporal relacionados ao tamanho estrutural e os aspectos que refletem a gordura e outros componentes da reserva de energia de um indivíduo.

O estudo da condição corporal interessa a uma grande variedade de biólogos preocupados com a gestão, monitoramento e conhecimento das espécies, já que esta característica tem um papel fundamental na sobrevivência e sucesso reprodutivo. A condição corporal é estudada na zoologia através de diversas ferramentas, e seus dados alimentam uma variedade de pesquisas, tais como filogenia, dieta, geografia, produtividade do habitat, clima, ecofisiologia e biologia da conservação (WAYE; MASON, 2008).

Padrão de atividade

Diferentes espécies de animais são ativas durante as diferentes partes do ciclo diurno/noturno. Padrões de atividade evoluíram para lidar com a estrutura temporal do ambiente, que se modifica a cada dia (DAAN, 1981). Alguns autores propõem que, o particionamento temporal entre competidores e predadores e suas presas podem promover a convivência em comunidades ecológicas (SCHOENER 1974; RICHARDS,

2002; WIENS *et al.*, 1986) e assim ter implicações ecológicas e importância evolutiva, bem como ramificações fisiológicas (KRONFELD-SCHOR; DAYAN, 2003).

Esta organização temporal dos comportamentos está presente na maioria dos seres vivos e apresenta caráter determinante para a sobrevivência e reprodução de uma espécie (DAAN; ASCHOFF, 1982; MENNA-BARRETO, 1999). Tal organização se dá a partir da ponderação entre interações sociais, forrageamento, condições ambientais e fuga de predadores (GINÉ *et al.*, 2011).

Os morcegos representam a ordem de mamíferos mais diversificada quanto a hábitos alimentares (REIS *et al.*, 2007), desta forma um fator importante na delimitação do período de atividade de quirópteros é a disponibilidade de alimentos. Percebe-se entre os morcegos uma relação entre os seus períodos de atividade e seus hábitos alimentares, pois alguns recursos diminuem em número ao longo da noite, como é o caso dos frutos e insetos, ou seja, animais que forrageiam mais cedo tendem a obter maior quantidade desses recursos (HEITHAUS; FLEMING; OPLER, 1975; ERKERT, 1982). Enquanto que morcegos que utilizam recursos que se renovam como sangue, néctar e pólen podem apresentar atividade durante toda a noite HEITHAUS; FLEMING; OPLER, 1975).

A presente dissertação teve a intenção de contribuir com os conhecimentos biológicos e ecológicos a respeito de *Glossophaga soricina* e encontra-se dividida em dois capítulos. O primeiro, intitulado “Estrutura Populacional de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (Mammalia, Chiroptera, Glossophaginae) em Abrigo Antrópico”, apresenta um estudo das variações da biometria e estrutura populacional dessa espécie. O segundo, “Padrão de Atividade de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) analisa o padrão de atividade e variações temporais na biometria dessa espécie na área estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATKINSON, S.; RAMSAY, M. The effects of prolonged fasting of the body composition and reproductive success of female polar bears (*Ursus maritimus*). **Functional Ecology**, v. 9, n. 4 p. 559-567, 1995.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3 ed. New York: Blackwell Science, 1996. 1068 p.
- BURNS, L. E.; BRODERS, H. G. **Structure and movements of bat populations among hibernacula in Atlantic Canada**. Progress Report For The Nova Scotia Species at Risk Conservation Fund. 2010. 9p.
- CATTET, M. R. L.; OBBARD, M. E. To weigh or not to weigh: conditions for the estimation of body mass by morphometry. **Ursus**, v. 16, n. 1, p. 102-107, 2005.
- COTTON, S.; SMALL, J.; POMIANKOWSKI, A. Sexual selection and condition-dependent mate preferences. **Current Biology**, v. 16, n. 17, p. 755-765, 2006.
- DAAN, S.; ASCHOFF, J. Circadian contributions to survival. In: ASCHOFF, J.; DAAN, S.; GROSS, G. A. (Ed.). **Vertebrate circadian systems**. Berlin: Springer-Verlag, 1982. p. 305-321.
- DEUS, G.T.; BECER, M.; NAVARRO, I.T. Diagnóstico de raiva em morcego não-hematófago na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Centro-oeste do Brasil: descrição de casos. **Ciências Agrárias**. v. 24, n. 17, p. 171-6. 2003.
- ERKERT, H. G. Ecological aspects of bat activity rhythms. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 1982. p. 201-242.
- EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: A field guide**. 2 ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. 307p.

- FLEMING, T.H. Foraging Strategies of Plant-Visiting Bats. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 1982. p.287-326
- GARDNER, A. L. **Mammals of South America, marsupials, xenarthrans, shrews, and bats**. Chicago: The University of Chicago Press, 2007. 690 p.
- GARDNER, A. L. 1977. Feeding Habits. **Special Publications of Museum Texas Tech University**, v.13, p. 293-350, 1977.
- GINÉ, G. A. F.; DUARTE, J.M.B.; MOTTA, T.C.S.; FARIA, D. Activity, movement and secretive behavior of a threatened arboreal folivore, the thin-spined porcupine, in the Atlantic forest of Southern Bahia, Brazil. **Journal of Zoology**. v. 286, p. 131-139, 2012.
- GREEN, A. J. Mass/length residuals: Measures of body condition or generators of spurious results? *Ecology*, v. 82, n. 5, p. 1473-1483, 2001.
- 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. 4, n. 56, p. 841-854, 1975.
- HUTCHINSON, G. E. **Introduction a la ecologia de poblaciones**. Barcelona: Nlume Editorial, 1981. 492p.
- KAKU-OLIVEIRA, N.Y. **Estrutura de comunidade, reprodução e dinâmica populacional de morcegos (Mammalia, Chiroptera) na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná**. 2010. 109f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- KRONFELD-SCHOR, N.; DAYAN, T.; ELVERT, R.; HAIM, A.; ZISAPEL, N.; HELDMAIER, G. On the use of the time axis for ecological separation: diel

- rhythms as an evolutionary constraint. **The American Naturalist**, v. 158, n. 4. p. 451-457, 2001.
- LEME, M. H. A. **Estratégia reprodutiva de duas espécies de Grapsídeos (Crustácea, Brachyura, Sesarminae) de manguezais**. 1999. 108 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Botucatu, São Paulo. 1999.
- NOGUEIRA, M.R.; PERACCHI, A.L. The feeding specialization in *Chiroderma doriae* with comments on its conservational implications. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, n. 1-2, p. 143-148, 2002.
- MENNA-BARRETO, L. O tempo na biologia. In: MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: princípios e aplicações**. São Paulo: EDUSP, 1999. p. 17-21.
- MERILA, J.; SVENSSON, E. Are fat reserves in migratory birds affected by condition in early life? **Journal of Avian Biology**, v. 28, n. 4, p. 279-286, 1997.
- MOYA-LARAÑO, J.; MACÍAS-ORDÓÑEZ, R.; BLANCKENHORN, W. U.; FERNÁNDEZ-MONTRAVETA, C. Analysing body condition: mass, volume or density? **Journal of Animal Ecology**, v. 77, n. 6, p. 1099-1108, 2008.
- MOYA-LARAÑO, J. Senescence and food limitation in a slowly ageing spider. **Functional Ecology**, v. 16, n. 6, p. 734-741, 2002.
- PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M. R.; ORTÊNCIO-FILHO, H. Ordem Chiroptera. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P.(Eds.), **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélío Roberto dos Reis. 2011. p. 155-234
- PIANKA, E. R. **Evolutionary ecology**. New York: Harper & Row Publishers, 1974. 356p.

- PRIMACK, R.B. **A Primer of Conservation Biology**. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 1995. 227 p.
- PULLIAM, H. R.; DUNNING, J. B. Demographic processes, population dynamics on heterogeneous landscapes. In: MEFFE, G.K.; CARROLL, C.R. (Ed.) **Principles of Conservation Biology**. 2 ed. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 1997. p. 203–232.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nélio R. dos Reis. 2007. 253p.
- RICHARDS, S. A. Temporal partitioning and aggression among foragers; modeling the effects of stochasticity and individual state. **Behav. Ecol.** v.13, n. 3, p. 427-38, 2002.
- SAINO, N.; MOLLER, A. Secondary sexual characters, parasites and testosterone in the barn swallow, *Hirundo rustica*. **Animal Behaviour**, v. 48, n. 6, p.1325-1333, 1994.
- SANTOS, H. F. **Estudo de uma colônia de morcegos hematófagos, *Desmodus rotundus* (Phyllostomidae, Desmodontinae), na Fazenda Santa Carlota, município de Cajuru, SP**. 1998. 87f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.
- SCHOENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, v. 185, n. 4145, p. 27- 38, 1974.
- SIMMONS, N.B. Order Chiroptera. In: WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (Ed.). **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. p. 312-529.

- SPEAKMAN, J. R.; RACEY, P. A. The influence of body condition on sexual development of male brown long-eared bats (*Plecotus auritus*) in the wild. **Journal of Zoology**, v. 210, p. 515-525, 1986.
- STEVENSON, R. D.; WOODS, W. A. Condition indices for conservation: new uses for evolving tools. **Integrative and Comparative Biology**, v. 46, n. 6, p. 1169-1190, 2006.
- STONER, K. E., SALAZAR, K. A. O., FERNÁNDEZ, R. C.R., QUESADA, M. Population dynamics, reproduction, and diet of the lesser long-nosed bat (*Leptonycteris curasoae*) in Jalisco, Mexico: implications for conservation. **Biotropica**, v. 36, n. 3, p. 382-391, 2003.
- TRAJANO, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v. 2, n. 5, p. 255-320, 1985.
- VELAZCO, P.M.; PATTERSON, B.D. Phylogenetics and biogeography of the broad-nosed bats, genus *Platyrrhinus* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 49, n. 151, p. 749-759, 2008.
- WAYE, H. L.; MASON, R. T. A combination of body condition measurements is more informative than conventional condition indices: Temporal variation in body condition and corticosterone in brown tree snakes (*Boiga irregularis*). **General and Comparative Endocrinology**, v. 155, n. 3, p. 607-612, 2008.
- WIENS, J. A.; ADDICOT, J. F.; CASE, T. J.; DIAMOND, J. Overview: the importance of spatial and temporal scale in ecological investigation. In:

DIAMOND, J.; CASE, T.J. (Ed.). **Community Ecology**. New York: Harper & Row, 1986. p. 145-53.

WETTERER, A. L.; SIMMONS, N.B.; GUNNEL, G. F.; Yangochiroptera. In: QUERIROZ, K.; GAUTHIER, J.;CANTINO, P. (Ed.). **The Phylocode Companion Volume**. Califórnia: University of Califórnia Press. [ca. 2012]. No prelo a.

WETTERER, A. L.; SIMMONS, N.B.; GUNNEL, G. F.; Yinpterochiroptera. In Queriroz, k.; Gauthier, j.;cantino, p. (Ed.). **The Phylocode Companion Volume**. Califórnia: University of Califórnia Press. [ca. 2012]. No prelo b.

WILSON, D.E.; REEDER, D.A. **Mammal species of the world**: a taxonomic and geographic reference. 2. ed., Smithsonian Institution Press, Washington and London, 1993.1206 p.

Capítulo 1- Estrutura populacional de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766)

(Mammalia, Chiroptera, Glossophaginae) em abrigo antrópico

RESUMO

Os Microchiroptera verdadeiramente nectarívoros pertencem à subfamília Glossophaginae (Phyllostomidae), sendo *Glossophaga soricina* a espécie mais comum, amplamente distribuída no Neotrópico e associada a abrigos antrópicos. Este estudo teve por objetivo conhecer a estrutura populacional de *G. soricina* a partir de uma população situada em abrigo antrópico. A coleta de dados foi realizada próximo a três abrigos antrópicos situados na Reserva Biológica Guaribas durante um ano (Outubro/2012 a Setembro/2013). Os morcegos capturados foram pesados, mensurados quanto ao comprimento do antebraço e separados em relação ao sexo, idade e condição reprodutiva. Foram capturados 441 indivíduos, sendo 214 fêmeas (22 grávidas) e 227 machos, não havendo diferença significativa na proporção sexual total e mensal (1 fêmea:1 macho). Fêmeas foram significativamente maiores e mais pesadas que os machos. As fêmeas apresentaram apenas um pico reprodutivo e logo após a este período ocorreram às fêmeas lactantes e os jovens. Foi encontrada diferença significativa entre o Índice de Condição Corporal (ICC) entre os sexos, favorecendo as fêmeas. Para os machos, os escrotados apresentaram ICC significativamente maior que os não escrotados.

Palavras-chave: Morcego nectarívoro, Índice de Condição Corporal, Biologia populacional

ABSTRACT

The Microchiroptera nectarivores belong to subfamily Glossophaginae (Phyllostomidae), *Glossophaga soricina* being the most common species, widely distributed in the Neotropics and associated with anthropogenic roost. This study aimed to determine the population structure of *G. soricina* a population located in anthropogenic roost. Data collection was performed at three shelters located in the Biological Reserve Guaribas for one year (October/2012 to September/2013). The bats captured were weighed, measured the length of the forearm and separated in relation to sex, age and reproductive condition. We captured 441 individuals, 214 females (22 pregnant females) and 227 males, with no significant difference in sex ratio total and monthly (1 female: 1 male). Females were significantly larger and heavier than males. Females showed a single peak reproductive and soon after this period occurred lactation and birth. Significant difference was found between body condition index (BCI) between the sexes, favoring females. Reproductive males were significantly higher than the non-reproductive males BCI.

Keywords: Nectarivorous bat, Body Condition Index, Population biology

INTRODUÇÃO

Os Microchiroptera verdadeiramente nectarívoros pertencem à subfamília Glossophaginae (Phyllostomidae), apresentando espécies de pequeno porte, morfologicamente adequadas à nectarivoria (GARDNER, 1977; HEITHAUS, 1982) e palinofagia, com uma língua muito extensível, escamas dos pelos divergentes para prender o pólen, e uma fisiologia especializada para digerir néctar e pólen (HOWELL, 1974; HOWELL; HODGKIN, 1976). Dentre os glossofagíneos, *Glossophaga soricina* é a espécie mais comum e amplamente distribuída no Neotrópico (WEBSTER, 1983, 1993). Essa espécie ocorre no Brasil, Peru, Bolívia, Venezuela, Jamaica, Argentina, Bahamas, Belize, Guiana, Guiana Francesa Equador, Costa Rica, Panamá, Nicarágua, México, Trinidad, Colômbia, El Salvador, Grenada, Honduras, Paraguai e Suriname (HEITHAUS; FLEMING; OPLER, 1975; KOOPMAN, 1978; WILSON; REEDER, 1993; NOWAK, 1994; EISENBERG; REDFORD, 1999; AGUIRRE, 2002; GIANNINI; KALKO, 2004; GENOWAYS; TIMM, 2005, BARQUEZ; PEREZ; DIAZ, 2008), sendo, também, a mais frequentemente encontrada no território brasileiro, estando distribuída por todos os biomas (MARINHO-FILHO; SAZIMA, 1998), com ocorrência, inclusive, para ambientes urbanos (PACHECO *et al.*, 2010; ALBUQUERQUE *et al.*, 2013).

Esta espécie é caracterizada por tamanho corporal intermediário entre 45 a 61 mm, antebraço entre 31,8 a 39,8 mm e peso entre 7 a 17g (TADDEI, 1975; REID, 1997; EISENBERG; REDFORD, 1999), sendo as fêmeas maiores e mais pesadas que os machos (WEBSTER, 1983). Apresenta o padrão reprodutivo como poliétrico bimodal na maioria das áreas de ocorrência (FLEMING; HOOPER; WILSON, 1972; TADDEI, 1976; WILLIG, 1985; ZÓRTEA, 2003). As colônias desta espécie geralmente contêm indivíduos de ambos os sexos, mas as fêmeas formam unidades centrais isoladas dos

machos, que encontram-se localizados perifericamente no abrigo, antes do parto e junto aos seus filhotes depois deste evento, formando colônias maternidade após o período reprodutivo (WEBSTER, 1983; WILLIG, 1983). Em regra geram apenas um filhote por gestação, mas gêmeos foram relatados por Barlow; Tamsitt (1968). Após o nascimento, os filhotes precisam atingir tamanho quase adulto para adquirir a capacidade de voo (BARCLAY, 1995), o que implica em um maior tempo dispendido pelas fêmeas lactantes a cuidar da sua prole, o que segundo Kleiman; Davis (1979) dura em média dois meses.

Os morcegos utilizam diversos tipos de abrigos diurnos, tanto naturais quanto artificiais. Segundo Kunz (1982), a escolha de um abrigo adequado reflete em uma série de vantagens para os morcegos, já que eles passam pelo menos metade de suas vidas no interior dos mesmos. Os abrigos diurnos devem oferecer condições para interações sociais, acasalamento, cuidados com a prole, hibernação, proteção contra predadores e intempéries, além de proximidade com as fontes de alimento (KUNZ, 1982; ALTRINGHAM, 1996). Além disso, fatores como temperatura ambiente, umidade relativa do ar e luminosidade devem determinar a ocupação ou não de um determinado abrigo pelos morcegos (BREDT *et al.*, 1998).

Entre os tipos de abrigos que podem ser utilizados por esses animais estão os ocos em árvores, ninhos de aves ou de insetos, folhagens, fendas em rochas, cavernas e uma grande variedade de construções humanas (KUNZ, 1982; KUNZ; LUMSDEN, 2003; PACHECO *et al.*, 2010). O uso de edificações humanas como substitutos de abrigos naturais reflete evidências de que muitos morcegos são extremamente oportunistas na escolha de seus abrigos. Alguns, principalmente os insetívoros, tornaram-se tão dependentes dessas edificações que existem poucos registros recentes

dessas espécies em abrigos naturais, enquanto outros ampliaram sua distribuição geográfica em regiões antes inabitadas (KUNZ, 1982).

Glossophaga soricina, utiliza uma variedade de estruturas como abrigos diurnos, que incluem túneis, bueiros de estradas, tubos de drenagem, edifícios e cavernas que muitas vezes compartilha com outras espécies de morcegos (GARDNER, 2007), podem formar colônias de 20 a 2.000 indivíduos (BARQUEZ; MARES; BRAUN, 1999; PACHECO *et al.*, 2010), podendo apresentar maternidades com centenas de fêmeas e seus filhotes (NOWAK, 1994). Segundo Pacheco *et al.* (2010), essa grande utilização de abrigos antrópicos por essa espécie está associada ao fato de que estes ambientes possuem características abióticas semelhantes às cavernas, permitindo que os grandes agrupamentos se formem.

Condição corporal é um importante determinante da saúde dos animais e pode refletir as condições ambientais as quais estes indivíduos vivem (KIRKPATRICK, 1980; NAGY; HAUFLER, 1980; McEWAN; WOOD, 1966; CATTET *et al.*, 2002). Uma determinada população pode ter sua condição corporal variando ao longo do tempo, já que a disponibilidade de alimentos e a demanda energética variam sazonalmente (JONASSON; WILLIS, 2011). As flutuações ocorrem por fatores naturais ou humanos, e seu acompanhamento é de grande importância para o melhor entendimento sobre a população estudada possibilitando informações que possam ampliar o conhecimento acerca de questões delicadas como o melhor método de marcação (BARROS; LUZ; ESBERÁRD, 2012; MARQUES; WITT; FABÍAN, 2013).

Há uma grande variedade de técnicas para estimar a condição corporal na literatura, que variam de formas não-letais, como morfometria, análises do plasma sanguíneo, condutividade elétrica corporal total e tomografia computadorizada, até técnicas letais para os indivíduos analisados, como medidas diretas da gordura corporal

total. O Índice de Condição Corporal (ICC) é amplamente utilizado neste contexto, tanto na área de ciências médicas quanto na pecuária e biologia. Suas vantagens envolvem não só o fato da preservação dos indivíduos, mas também o baixo custo do material e a facilidade de medição dos dados em campo (JACOBS *et al.*, 2012).

Atualmente a literatura existente apresenta trabalhos referentes à biologia e ecologia de *Glossophaga soricina*, os quais analisaram abundância, etologia, dieta, reprodução, biometria, história natural, fisiologia, parasitismo, mutação genética, taxonomia e distribuição geográfica (LEMKE, 1984; VOIGT, 2003; CARTER; RATCLIFFE; GALEF, 2010; GOTHENBURG; NORBERG; NORBERG, 2012; ZÓRTEA, 2003; SAMPAIO *et al.*, 2003, GARDNER, 2007), sendo que até o momento nenhum estudo sobre estes temas foi realizado em áreas de Floresta Atlântica do Nordeste. Além disso, os dados populacionais sobre esta espécie encontram-se, em sua maioria distribuídos em inventários faunísticos.

Cabe ainda salientar, que trabalhos sobre o Índice de Condição Corporal em morcegos ainda são pouco conhecidos, havendo apenas os trabalhos de Kanuch; Kristin; Kristofik, (2005) e Lourenço; Palmeirim (2007) que estudaram a influência do parasitismo na condição corporal dos morcegos, enquanto Gerell; Lundberg (1990), O'donnell (2002), Ransome (1995) e Speakman; Racey (1986) analisaram como o esforço reprodutivo pode afetar a aptidão física e a sobrevivência. A fim de adicionar novas informações sobre *G. soricina* serão testadas as seguintes hipóteses: há um aumento do tamanho populacional entre o final das estações seca (janeiro e fevereiro) e chuvosa (junho a julho). Fêmeas apresentarão Índice de Condição Corporal maior que os machos. Fêmeas grávidas e machos não escrotados apresentam Índice de Condição Corporal mais elevado que os outros indivíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na Reserva Biológica Guaribas, localizada nos municípios de Mamanguape e Rio Tinto (06 44'S 35 08'W), estado da Paraíba, Brasil. Esta engloba três áreas descontínuas, chamadas de SEMA 01, SEMA 02 e SEMA 03. A sede principal encontra-se na SEMA 02, localizada à aproximadamente 44 km a noroeste da capital estadual da Paraíba, João Pessoa, na mesorregião da Mata Paraibana (MMA/IBAMA, 2003) (Figura 1).

A área total de aproximadamente 2.714 ha, possui um clima tipo As' de Köppen, quente e úmido com temperatura máxima anual em torno de 26°C. A estação chuvosa tem início em fevereiro ou março e se prolonga até julho ou agosto e a estação seca ocorre durante os meses de setembro a fevereiro (FELICIANO; MELO, 2003). A precipitação para o ano de estudo foi de aproximadamente 1.300 mm (Figura 2).

A vegetação local se caracteriza por um mosaico vegetacional com manchas de dois tipos de revestimento florístico principais: Tabuleiro Nordestino e Mata Atlântica. O Tabuleiro é composto por gramíneas e árvores de baixo porte, enquanto que a Mata, é composta por uma vegetação secundária de porte médio e alta densidade (PRATES; GATTO; COSTA, 1981; SALGADO; FILHO; GONÇALVES, 1981; ENDRES; CREÃO-DUARTE; HERNÁNDEZ, 2007).



Figura 1. Mapa da ReBio Guaribas, mostrando a sua divisão territorial. O ponto em vermelho representa a área de localização dos abrigos. Fonte: Instituto Chico Mendes de Conservação (ICMBIO).

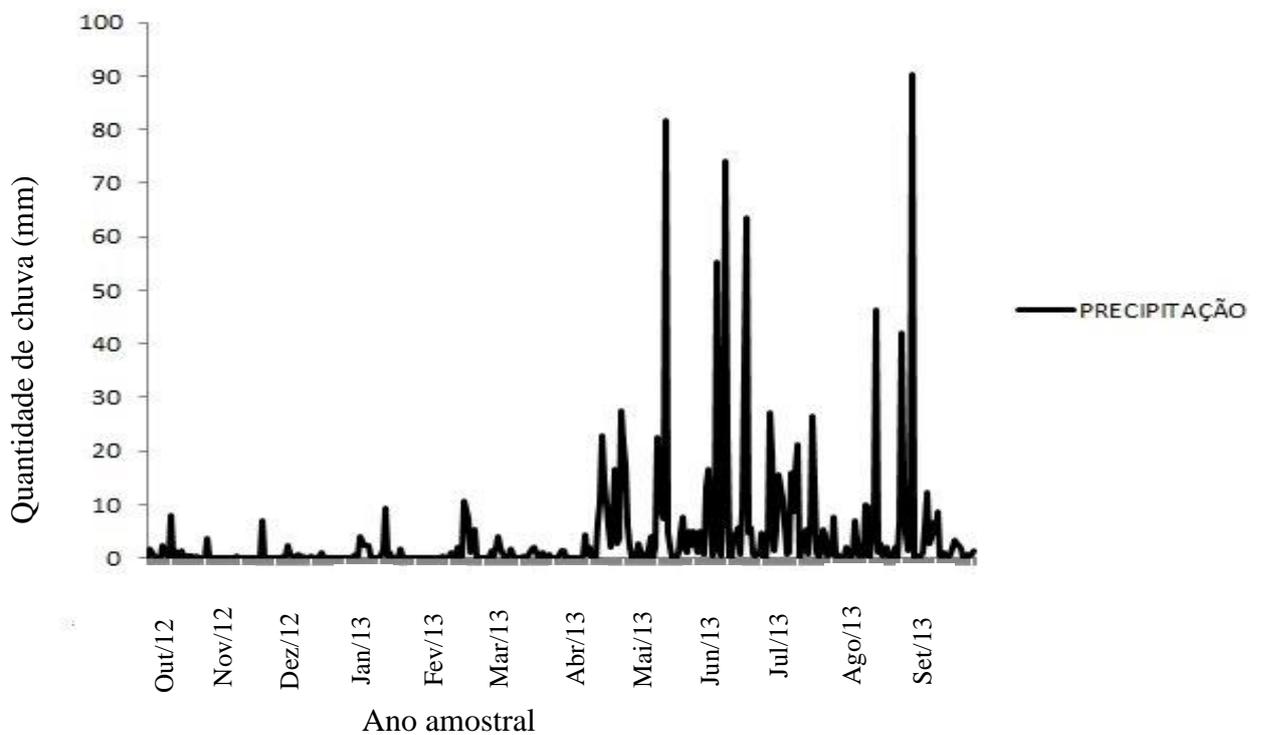


Figura 2. Precipitação mensal ocorrida no ano de estudo.

A escolha do local de estudo se deu a partir do conhecimento prévio da região e da ocorrência da espécie na área descrita. Outro fator relevante para a escolha foi à presença de três abrigos antrópicos utilizados por *G. soricina*, localizados nos telhados das instalações da Reserva Biológica Guaribas.

Estes abrigos são descritos como artificiais, pois se tratam de construções humanas (KUNZ, 1982). O primeiro abrigo encontra-se localizado no telhado do prédio (Figura 3). O segundo está localizado no alojamento dos pesquisadores, também situado no telhado (Figura 4). O terceiro situa-se no telhado do prédio de apoio dos funcionários (Figura 5).



Figura 3. Sede administrativa da ReBio Guaribas com seu ponto de acesso ao abrigo, indicado pela seta vermelha.



Figura 4. Alojamento dos pesquisadores, com seta vermelha indicando a região de saída/entrada utilizada pelos morcegos.



Figura 5. Prédio de apoio para os funcionários da ReBio Guaribas. Ponto de acesso ao abrigo (A) e região de saída/entrada utilizada pelos morcegos seta (B).

Coleta de dados

As capturas foram realizadas mensalmente entre outubro 2012 a setembro de 2013, com duração de dois dias por mês. As mesmas foram executadas por meio de puçá dentro do abrigo e, também, por 5 redes de neblina (SIMMONS; VOSS, 2009) localizadas diretamente nas vias de acesso dos mesmos, que permaneceram abertas das 17h às 5h, sendo vistoriadas a cada 30 minutos, a fim de obter dados sobre tamanho e peso médio, e índice de massa corporal médio para ambos os sexos, razão sexual, frequência mensal e total dentro do período amostral de machos e fêmeas, recrutamento dos jovens e período reprodutivo para machos e fêmeas.

Para a análise da razão sexual a fim de verificar se esta seguia ou não a proporção de 1:1 ao longo dos meses de estudo, foi utilizado o teste Exato de Fischer com nível de significância de 5% (ZAR, 1996). Para avaliar se havia diferença entre o tamanho e o peso médio de machos e fêmeas foi utilizado o teste de Wilcoxon, ao nível de significância de 5% (ZAR, 1996). Proporção de jovens ao longo dos meses de amostragem foi analisada por meio do teste Exato de Fischer (ZAR, 1996).

A pesagem dos exemplares foi realizada com auxílio de balança de suspensão tipo dinamômetro (2 gramas) e comprimento do antebraço foi mensurado por meio de paquímetro digital (0,01mm). As medidas externas para os animais que morreram em campo foram tomadas por meio de régua milimetrada (comprimento total (Ct), comprimento da cauda (Ca), comprimento do pé (Cp), comprimento da orelha (Co), comprimento do trago (Ctr), comprimento do calcâneo (Ccl) e comprimento do antebraço (Cant) (SIMMONS; VOSS, 2009; VIZOTTO; TADDEI, 1973).

O estágio de desenvolvimento (jovem e adulto) foi determinado pelo grau de ossificação das epífises dos ossos longos, comumente dos metacarpos e primeiras

falanges (ANTHONY, 1988). Os indivíduos capturados ainda presos as suas mães foram caracterizados como filhotes.

Para constatação de fêmeas adultas grávidas foi feito o apalpe do abdômen para sentir a presença ou não de feto, caracterizando as fêmeas em duas situações: grávidas e não grávidas (Figura 6) (RACEY, 1988). Ainda para caracterização do estágio reprodutivo das fêmeas foram consideradas duas situações de acordo com as condições das mamas em: lactantes e não lactantes (Figura 7). O estado reprodutivo dos machos foi indicado pelo posicionamento dos testículos na cavidade abdominal ou na bolsa escrotal, sendo caracterizados como: escrotados ou não escrotados.

Dois espécimes foram coletados como material testemunho, um macho e uma fêmea adultos, identificados com uso de chaves de identificação específicas (VIZOTTO; TADDEI, 1973; GARDNER, 2007; AGUIRRE; VARGAS; SOLARI, 2009), preservados em meio líquido com extração do crânio (SIMMONS; VOSS, 2009) e depositados na coleção de mamíferos do Departamento de Sistemática e Ecologia, UFPB, Campus I, João Pessoa.

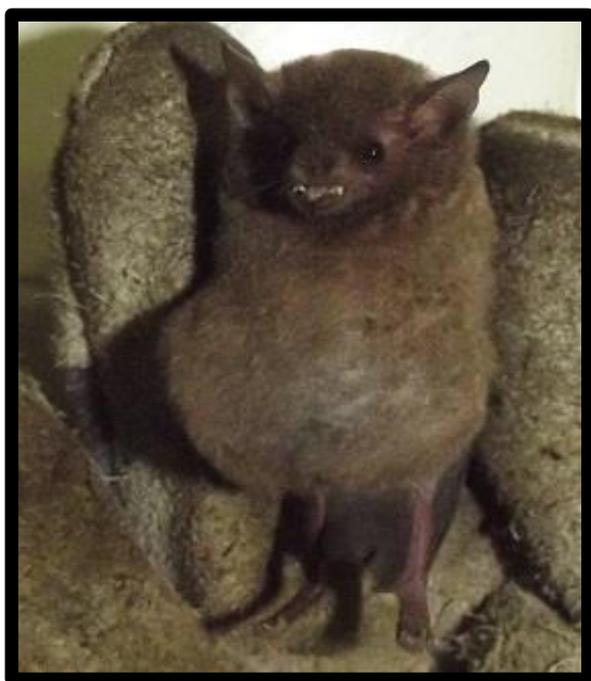


Figura 6. Fêmea caracterizada como grávida.



Figura 7. Fêmea de *G. soricina* lactante

Para avaliar o Índice de Condição Corporal foi utilizado o Índice de Razão baseado no Ajuste de Curva (razão entre a massa corporal e comprimento do antebraço elevado a um expoente gerado através do ajuste de curva de uma regressão, baseado em dados da população estudada) (CONE, 1989). Para avaliar se havia diferença significativa no ICC de machos e fêmeas, fêmeas grávidas e não grávidas, e entre machos escrotados e não escrotados foi utilizado o teste de Wilcoxon com nível de significância de 5% (ZAR, 1996).

RESULTADOS

Foram capturados 441 indivíduos distribuídos entre os três abrigos, destes 214 eram fêmeas e 227 machos (Tabela 1). Entre eles 362 eram adultos, 57 jovens e 22 fêmeas grávidas.

Na análise de proporção sexual não foi encontrada diferença significativa ao longo do ano, havendo 1 fêmea:1 macho. Na análise da proporção sexual mensal, também não foi encontrada diferença significativa (Tabela 1).

Tabela 1. Número de exemplares machos e fêmeas de *G. soricina* amostrados mensalmente no abrigo.

Meses	Machos	Fêmeas	Total	p de Fisher
Outubro/12	54	32	86	0,1239
Novembro/12	29	15	44	0,1948
Dezembro/12	25	23	48	1,000
Janeiro/13	22	24	46	1,000
Fevereiro/13	20	33	53	0,2406
Março/13	13	18	31	0,6111
Abril/13	15	15	30	1,000
Mai/13	20	24	44	0,8312
Junho/13	8	10	18	1,000
Julho/13	2	6	8	0,6084
Agosto/13	7	10	17	0,7319
Setembro/13	12	4	16	0,2734
Total	227	214	441	0,7874

Quanto ao tamanho e peso mínimo, máximo e médio de fêmeas e de machos amostrados (Tabelas 2 e 3). As fêmeas são significativamente maiores ($W = 33254$, $p < 0,001$) e mais pesadas ($W = 29572$, $p < 0,001$) que os machos (Figuras 8 e 9).

Tabela 2. Tamanho mínimo, máximo e médio (\pm desvio padrão) do antebraço de machos e fêmeas de *G. soricina* amostrados entre outubro/2012 a setembro/2013.

Categoria Demográfica	Número de indivíduos	Tamanho Médio (mm)	Desvio Padrão	Tamanho Mínimo (mm)	Tamanho Máximo (mm)
Machos	227	34,7	$\pm 1,38$	25,4	37,3
Fêmeas	214	35,4	$\pm 1,45$	21,7	38,0

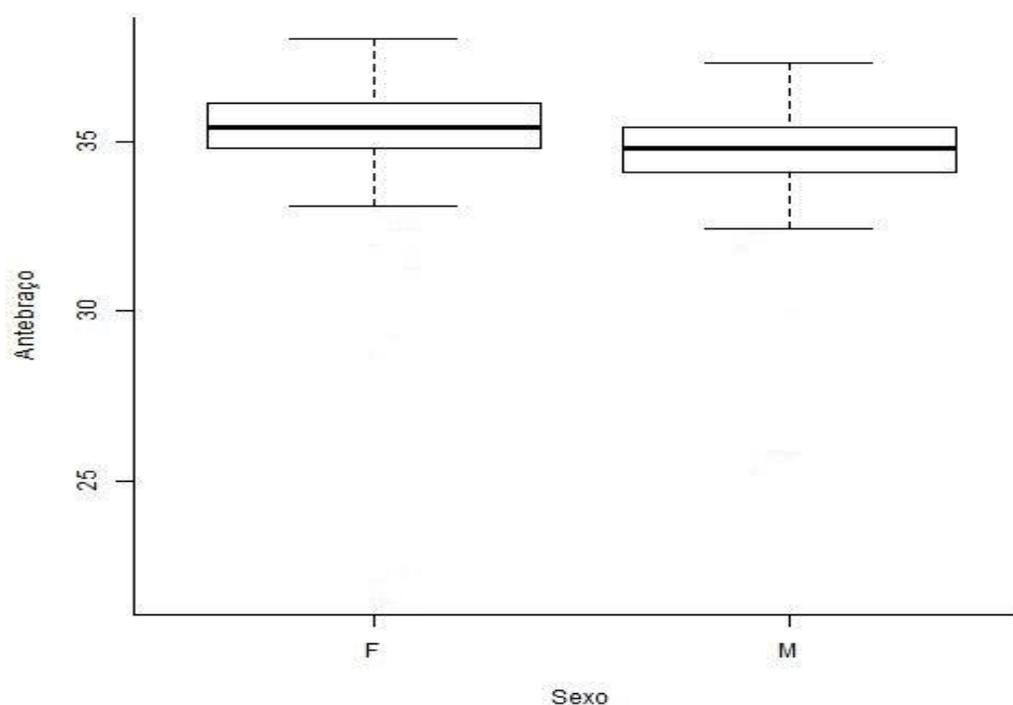


Figura 8. Tamanho médio e desvio padrão do antebraço para fêmeas e machos *G. soricina*. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 441).

Tabela 3. Peso mínimo, máximo e médio (\pm desvio padrão) de machos e fêmeas de *G.soricina* amostrados de outubro/2012 a setembro/2013.

Categoria Demográfica	Número de indivíduos	Peso médio (g)	Desvio Padrão	Peso Mínimo (g)	Peso Máximo (g)
Machos	227	9,1	$\pm 1,28$	4,5	13,0
Fêmeas	214	9,6	$\pm 1,65$	3,5	14,0

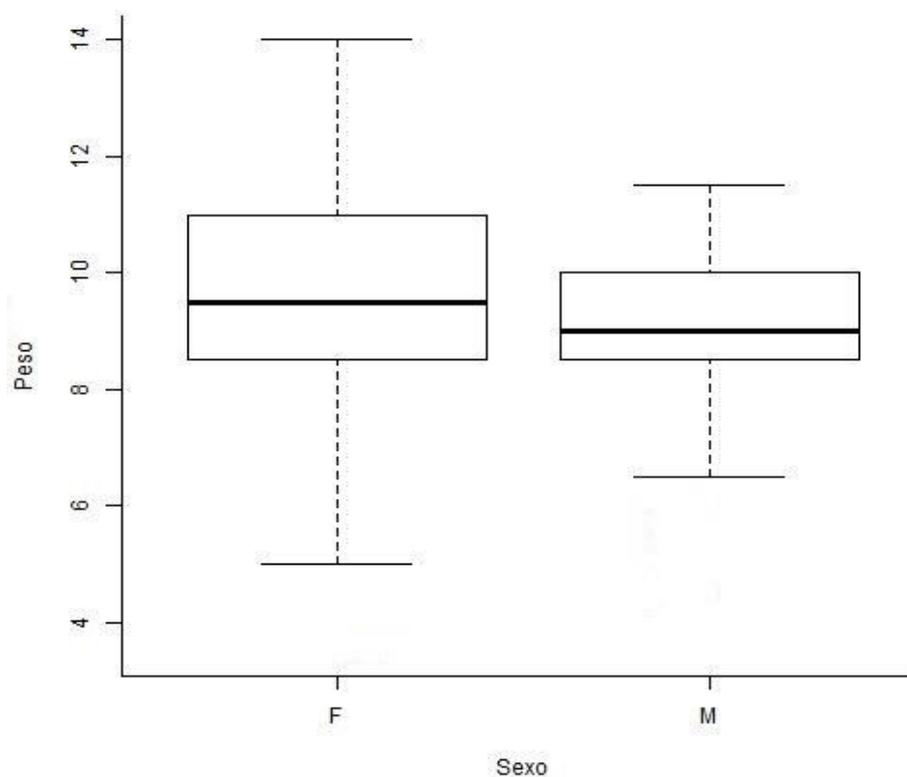


Figura 9. Peso médio e desvio padrão para machos e fêmeas de *G. soricina*. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 441).

As fêmeas grávidas ocorreram em novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, havendo diferença significativa em dezembro, evidenciando um pico reprodutivo para esta espécie dentro do ano de amostragem (Figura 10). Enquanto que as fêmeas lactantes ocorreram em outubro, janeiro, fevereiro, março, abril e agosto, sendo que em fevereiro, estas apresentam um pico de lactação (Figura 11). Já os jovens ocorreram durante quase todo o ano, com exceção de dezembro, junho e julho, apresentando um período de entrada de jovens na população em março (Figura 12). Sendo assim, *G. soricina* apresentou padrão reprodutivo monoéstrico percebendo-se uma sequência definida entre os eventos reprodutivos.

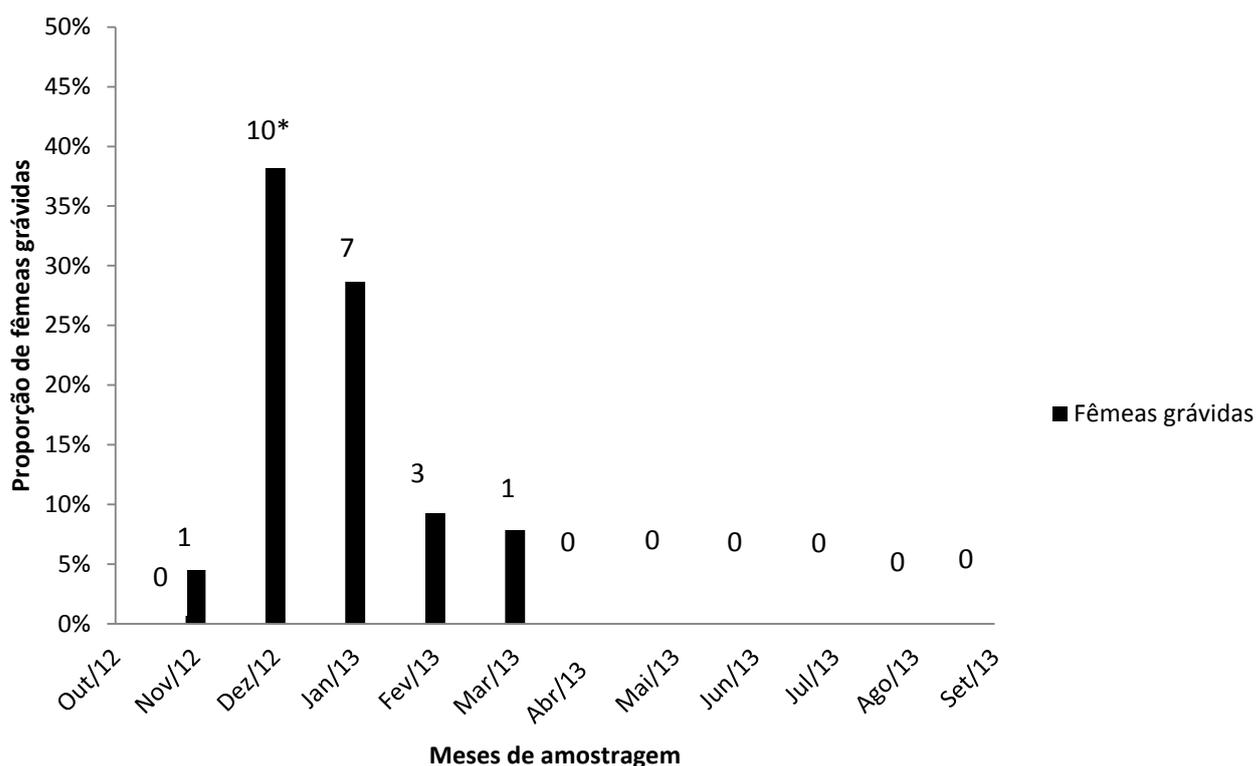


Figura 10. Proporção de fêmeas grávidas capturadas durante os meses de amostragem. O Os valores acima das colunas representam o número de fêmeas grávidas capturadas. (* significativo a 0,05)

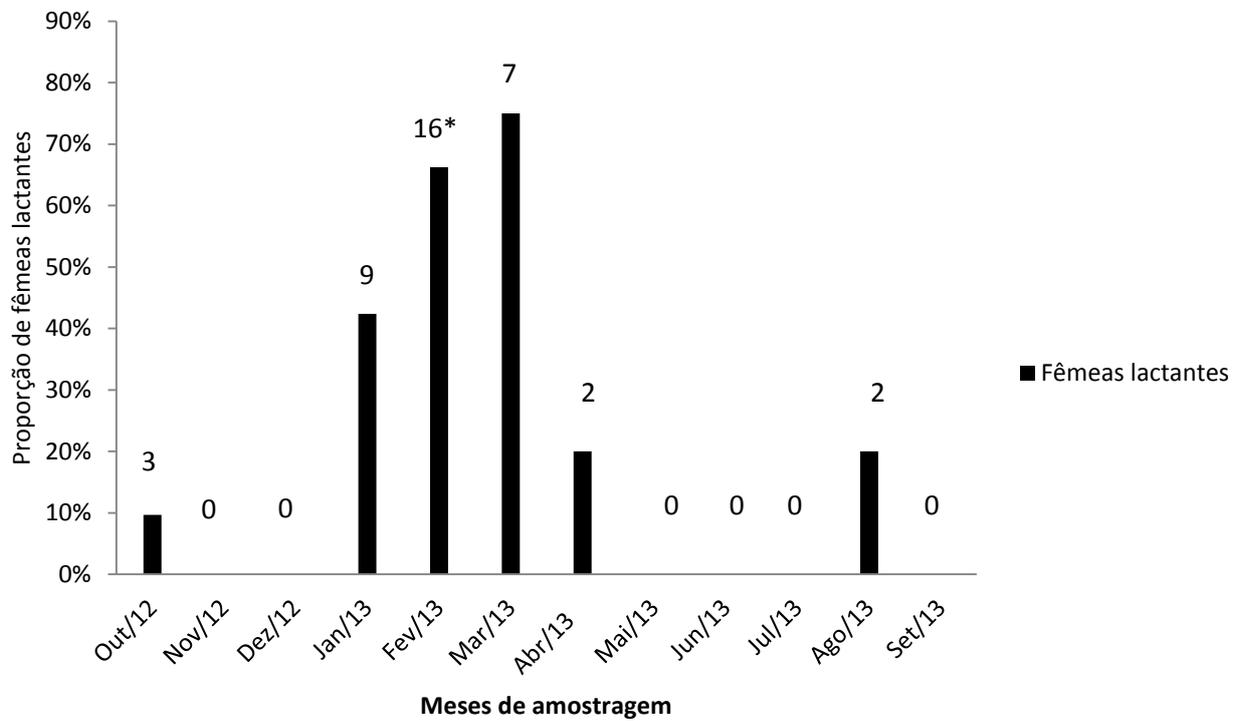


Figura 11. Proporção de fêmeas lactantes durante os meses de amostragem. (* significativo a 0,05). Os valores acima das colunas representam o número de fêmeas lactantes capturadas.

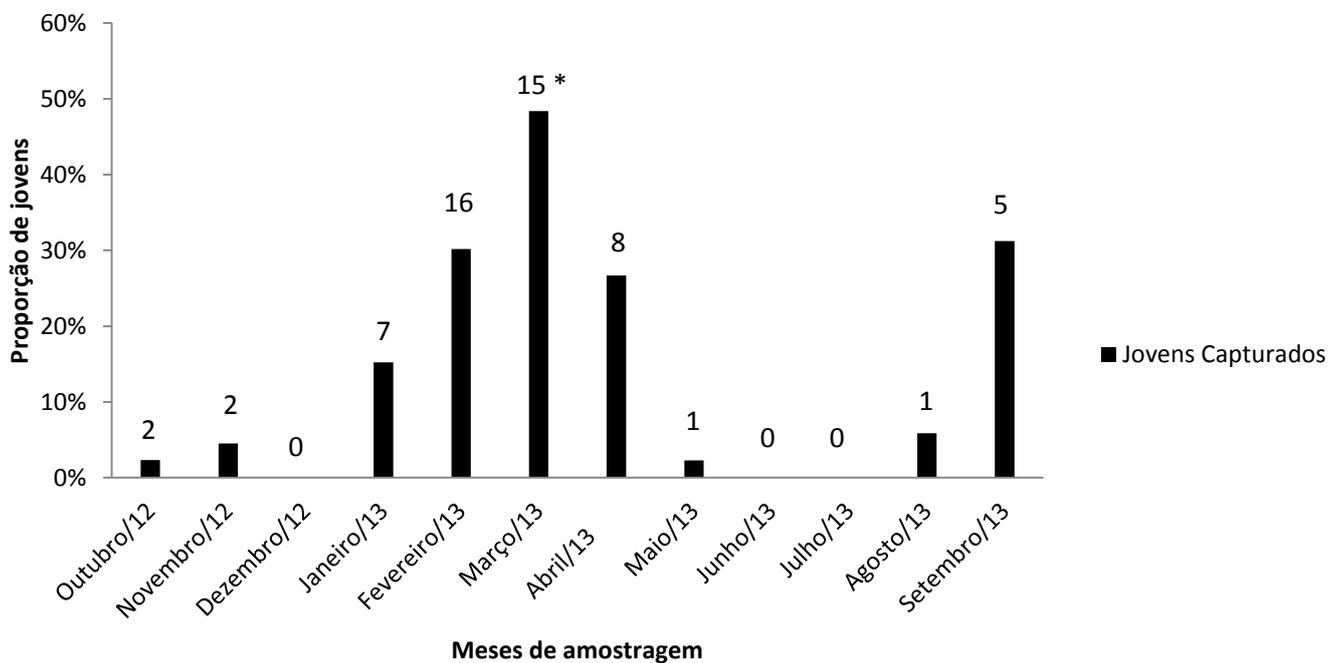


Figura 12. Proporção de jovens encontrados ao longo dos meses de amostragem (* significativo a 0,05). Os valores acima das colunas representam o número de jovens capturados.

Para o Índice de Condição Corporal, foi encontrada diferença significativa entre fêmeas não grávidas e machos ($W = 18182$; $p = 0.04313$) (Figura 13), tendo as fêmeas a média do ICC maior que o dos machos ($F = 0,07 \pm 0,008$; $M = 0,06 \pm 0,007$). Já dentro do grupo de fêmeas adultas foi encontrada diferença significativa entre os estágios reprodutivos grávidas e não grávidas ($W = 659,5$; $p < 0,0001$) (Figura 14), em que as grávidas apresentaram em média melhor condição corporal que as não grávidas ($G = 0,013 \pm 0.0015$; $N = 0,012 \pm 0.0015$). No caso dos machos, os escrotados apresentaram média de ICC significativamente mais elevado que os não escrotados ($W = 3443, 5$; $p < 0,0001$) (Figura 15) ($E = 0,34 \pm 0.032$; $N = 0,33 \pm 0.037$).

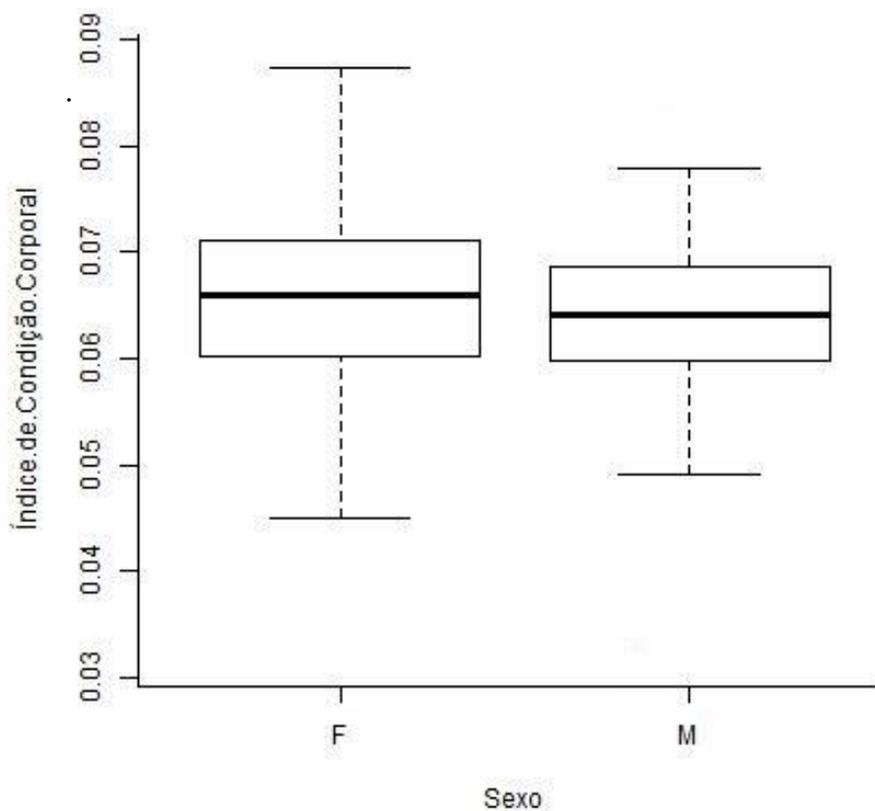


Figura 13. Diferença da média dos ICC entre fêmeas e machos de *G. soricina*. Fêmeas grávidas não fizeram parte desta análise. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 362).

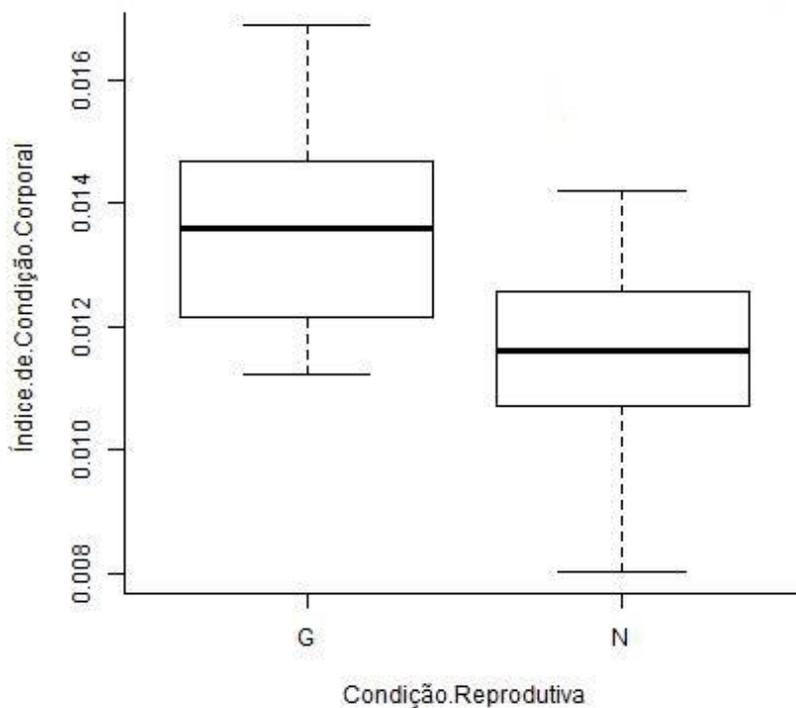


Figura 14. ICC médio de fêmeas grávidas e não grávidas para *G. soricina*. A letra “G” representa os indivíduos grávidos e a letra “N” os não grávidos. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 176).

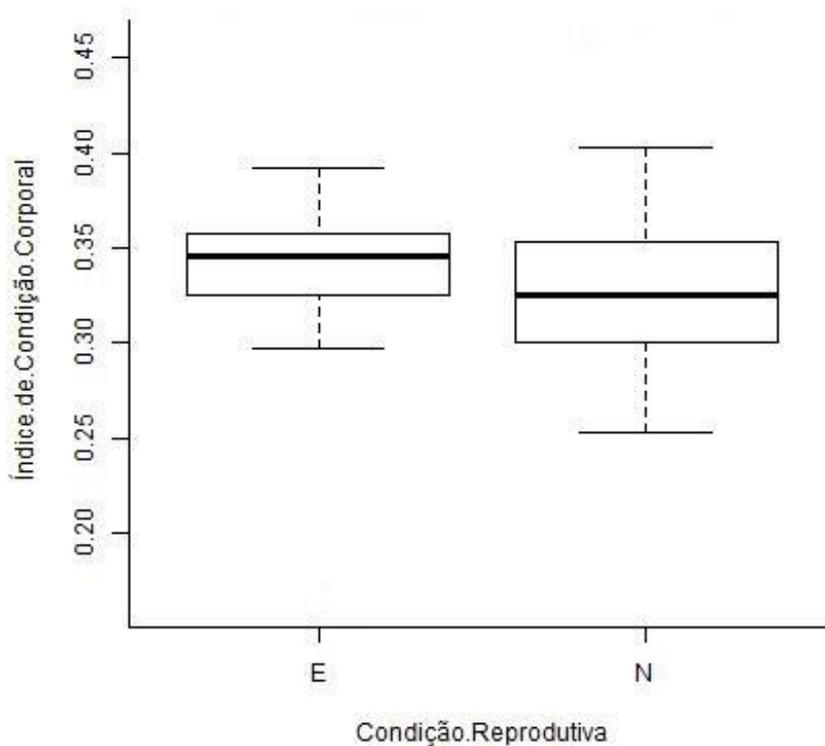


Figura 15. ICC médio de machos escrotados e não escrotados para *G. soricina*. A letra “E” representa os indivíduos escrotados e a letra “N” os não escrotados. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 201).

DISCUSSÃO

A maior proporção de fêmeas em relação aos machos tem sido observada para *G. soricina*, porém a proporção sexual neste estudo não diferiu de 1:1, concordando com o trabalho de Taddei (1976). Porém vários autores como Tamsitt; Valdivieso (1961), Arata; Vaughn (1970), Hernandez *et al.* (1985), Zórtea (2003) e Ferreira *et al.*, (2010) encontraram em seus trabalhos, uma maior proporção de fêmeas do que machos, indicando para esta espécie uma possível variação geográfica local para proporções sexuais.

O peso e o tamanho médio tanto dos machos quanto o das fêmeas encontram-se dentro do descrito para a espécie (TADDEI, 1975; ALVAREZ *et al.*, 1991; REID, 1997; EISENBERG; REDFORD, 1999; SPERR *et al.*, 2011), sendo as fêmeas maiores e mais pesadas. Fêmeas de morcegos realizam investimento parental não só em termos de tempo dedicado à gestação e lactação, mas também porque a maioria dos recém-nascidos pesam cerca de 25% da massa de suas mães, que os carregam durante o voo (KURTA; KUNZ, 1987; REIS *et al.*, 2007). Além disso, estas fêmeas ainda competem inter e intraespecificamente por áreas de alimentação para garantir recursos alimentares e sucesso reprodutivo na persistência de seus filhotes (LEMKE, 1984). Todos estes fatores associados reforçam o que foi dito por Webster (1983) de que *G. soricina* possui dimorfismo sexual.

Alguns autores como Fleming *et al.* (1972), Heithaus; Fleming; Opler (1975), Taddei (1976), Willig (1985), Ramirez-Pullido; Armella; Castro-Campillo (1993), Brett *et al.* (1999), Zórtea, (2003), caracterizam *G. soricina* como uma espécie poliéstrica bimodal, porém a população em questão não se encaixou nesta categoria de padrão reprodutivo, pois as fêmeas grávidas concentraram-se em apenas um único período do ano, assim como encontrado por Hamlett (1934) (Tabela 4). Em contrapartida Cockrum

(1955), Rasweiler (1972), Alvarez *et al.* (1991) e Tamsitt (1996) encontraram um padrão reprodutivo poliétrico sazonal para *G. soricina*. O pico de lactação ocorreu na estação seca, assim como encontrado por Zórtea (2003), em uma população localizada no Cerrado do estado de Goiás. Assim como as fêmeas reprodutivas, os jovens, apresentaram apenas um pico reprodutivo diferindo do encontrado na literatura (ex.: FLEMMING; HOOPER; WILSON, 1972; HEITHAUS; FLEMING; OPLER, 1975; ZÓRTEA, 2003). (Contudo, o fato de terem sido registradas algumas fêmeas lactantes e alguns jovens em agosto sugere a possibilidade de existir um segundo pico reprodutivo de menor intensidade no meio do ano).

Os ciclos reprodutivos de todos os organismos são, presumivelmente, adaptados de modo que o nascimento de novos indivíduos acontece em períodos do ano energeticamente favoráveis. *Glossophaga soricina* apresenta um padrão reprodutivo do tipo poliétrico, que, dependendo do ciclo de chuvas do ambiente, pode ser sazonal, em que a produção dos filhotes ocorre em estações específicas do ano, ou sazonal (EISENBERG; REDFORD, 1999). Desta forma, as variações na disponibilidade de alimento de acordo com as estações do ano, influenciam no ciclo reprodutivo das espécies (FLEMMING; HOOPER; WILSON, 1972). A partir disso pode-se supor que esta espécie enfrenta escassez sazonal de recursos e possivelmente se reproduz de acordo com a disponibilidade destes em sua área de uso.

Tabela 4. Lista de padrões reprodutivos encontrados para *G. soricina* e suas respectivas áreas de ocorrência.

Autor	Padrão Reprodutivo	Área de ocorrência
Fleming <i>et al.</i> (1972)	Poliestria Bimodal	Panamá e Costa Rica (Floresta Tropical)
Heithaus <i>et al.</i> (1975)	Poliestria Bimodal	Costa Rica (Floresta Tropical Seca)
Taddei (1976)	Poliestria Bimodal	Brasil
Willig (1985)	Poliestria Bimodal	Brasil (Caatinga)
Bredt <i>et al.</i> (1999)	Poliestria Bimodal	Brasil (Cerrado)
Zórtea (2003)	Poliestria Bimodal	Brasil (Cerrado)
Ramirez-Pullido <i>et al.</i> , (1993)	Poliestria Bimodal	México
Hamlett (1934)	Monoestria	Brasil (Cerrado)
Cockrum (1955)	Poliestria Asazonal	México
Tamsitt (1966)	Poliestria Asazonal	Colômbia
Alvarez <i>et al.</i> (1991)	Poliestria Asazonal	México

As fêmeas apresentaram o ICC maior que os machos assim como encontrado no trabalho de Jonasson; Willis (2011). De acordo com Randall; Burggren; French (2001), morcegos menores (machos) devem diminuir em condição corporal mais rapidamente do que os maiores (fêmeas) devido a taxas metabólicas específicas de maior massa. Desta maneira, tal resultado possivelmente reflete uma desproporcionalidade na taxa

metabólica entre os sexos. Além um maior tamanho corporal permitir que as fêmeas armazenem e transportem mais gordura corporal.

As fêmeas grávidas apresentaram ICC mais elevado que as fêmeas não grávidas provavelmente pelo fato de estarem portando uma carga de peso maior que as demais, o feto. Em seu trabalho Voigt (2003), encontrou fêmeas de *G. soricina* que aumentaram até 40% de seu peso durante a gestação, tal aumento pode aumentar substancialmente o ICC destas fêmeas. Além disso, Mclean; Speakman (1999) afirmam que, o maior ICC dessas fêmeas pode residir nas diferenças hormonais relacionadas ao acúmulo de gordura para fins reprodutivos (McLEAN; SPEAKMAN, 1999). Outra possível explicação é que fêmeas com maiores reservas de energia provavelmente melhoraram o sucesso reprodutivo (JONASSON; WILLIS, 2011), pois a reprodução é energeticamente cara e os custos incluem não apenas o crescimento dos fetos e a produção de leite, mas também, o cuidado parental e os deslocamentos após o nascimento (RACEY; ENTWISTLE, 2000).

No caso dos machos escrotados, o Índice de Condição Corporal pode ter sido maior do que o dos machos não escrotados devido à possibilidade de melhor aptidão corporal aumentar as chances de sucesso reprodutivo. De acordo com Lemke (1984), alguns machos dessa espécie defendem territórios alimentares exercendo dominância sobre os demais, conseguindo assim uma maior disponibilidade de recursos, o que garante maiores chances de alimentação (LEMKE, 1984). Consequentemente, a partir disso garantem maiores reservas energéticas que poderão ser destinadas a reprodução, refletindo no escrotamento desses machos. Além disso, Racey (1982) afirma que, uma boa condição corporal estaria associada à disponibilidade de alimentos para que morcegos produzam espermatozóides (RACEY, 1982).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, L. F.; VARGAS, A.; SOLARI, S. **Clave de campo para la identificación de los murciélagos de Bolivia**. Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada. 2009. 38 p.
- AGUIRRE, L. F. Structure of a Neotropical savanna bat community. **Journal of Mammalogy**, v. 83, p. 775-784, 2002.
- ALTRINGHAM, J. D. **Bats: Biology and Behaviour**. Oxford: Oxford University Press, 1996. 262p.
- ALBUQUERQUE, P.; SILVA, L.A.M.; CUNHA, M. C. C.; SILVA, C. J. S.; MACHADO, J. L. M. M.; MELO, M. L.; ALENCAR, V. I. B. Vigilância epidemiológica da raiva em morcegos no Município de Moreno, Pernambuco, Brasil. **Revista Biociências**, v. 18, n.2, p. 5 - 13, 2012.
- ALVAREZ, J; WILLIG, M. R.; JONES JR, J. K.; WEBSTER, W. D. *Glossophaga soricina*. **Mammalian Species**. v. 379, p. 1-7, 1991.
- ANTHONY, E.L.P. Age Determination in Bats. In: Kunz, T.H. (Ed.). **Ecological Behavioral Methods for the Study of Bats**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1988. p. 47-58.
- ARATA, A. A.; VAUGHN, J. B. Analyses of the relative abundance and reproductive activity of bats in southwestern Colombia. **Caldasia**, v.10, n.50, p.517-525, 1970.
- BARCLAY, R. M. R. Does energy or calcium availability constrain reproduction by bats? **Symp Zool Soc Lond**, v. 67, p.245–258, 1995.
- BARLOW, J. C.; TAMSITT, J. R. Twinning in American leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Canadian Journal of Zoology**, v. 46, p. 290-292, 1968.

- BARQUEZ, R.; PEREZ, S.; MILLER, B.; DIAZ, M. 2008. *Glossophaga soricina*.
IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1.
<www.iucnredlist.org>. Acesso em: **30 agosto 2013**.
- BARQUEZ, R.M.; MARES, M.A.; BRAUN, J.K. The bats of Argentina. **Special Publications Museum of Texas Tech University**, n. 42, p. 1-275, 1999.
- BARROS, M. A. S.; LUZ, J. L.; ESBÉRARD, C. E. L. Situação atual da marcação de morcegos no Brasil e perspectivas para a criação de um programa nacional de anilhamento. **Chiroptera Neotropical**, v. 18, n. 1, p. 1074-1088, 2012.
- BREDT, A.; UIEDA, W.; MAGALHÃES, E. D. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.16, n. 3, p. 731-770, 1999.
- BREDT, A., ARAUJO, F. A. A., CAETANO JR., J.; RODRIGUES, M. G. R., YOSHIZAWA, M., SILVA, M. M. S., HARMANI, N. M. S., MASSUNAGA, P. N. T., BÜRER, S. P., PORTO, V. A. R.; UIEDA, W. **Morcegos em áreas urbanas e rurais: Manual de Manejo e Controle**. Brasília: Fundação Nacional da Saúde. 1998. 117 p.
- CARTER, G. G., RATCLIFFE, J. M.; GALEF, B. G. Flower Bats (*Glossophaga soricina*) and Fruit Bats (*Carollia perspicillata*) Rely on Spatial Cues over Shapes and Scents When Relocating Food. **Plos One**, v. 5, n. 5, p.1-6, 2010.
- CATTET, M. R. L.; CAULKETT, N. A.; OBBARD, M. E.; STENHOUSE, G. B. A body-condition index for ursids. **Canadian Journal of Zoology**, v. 80, p. 1156-1161, 2002.
- COCKRUM, E. L. Reproduction in North American bats. **Trans. Kansas Acad. Sci.**, v. 58, p. 487-511, 1955.

- CONE, R. S. The Need to Reconsider the Use of Condition Indices in Fishery Science. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 118, n. 5, p. 510-514, 1989.
- EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the Neotropics** – Vol.3: Ecuador, Bolivia, Brazil. Chicago e Londres: University of Chicago Press, 1999. 609p.
- ENDRES, A.A.; CREÃO-DUARTE, A. J.; HERNÁNDEZ, M.I.M. Diversidade de Scarabaeidae s. str. (Coleoptera) da reserva biológica Guaribas, Mamanguape, Paraíba, Brasil: uma comparação entre Mata Atlântica e Tabuleiro Nordestino. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 1, p. 67-71, 2007.
- FELICIANO, M. L. M.; MÉLO, R. B. **Atlas do estado da Paraíba – Informações para a gestão do patrimônio natural (mapas)**. 1. ed . João Pessoa: SEPLAN/IDEME, 2003.58 p.
- FERREIRA, C. M. M.; FISCHER, E. PULCHÉRIO-LEITE, A. Fauna de morcegos em remanescentes urbanos de Cerrado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropical**, v. 10, n. 3, p.155-160, 2010.
- FLEMMING, T. H.; HOOPER, T. H.; WILSON, D. E.. Three Central American bat communities: Structure, reproductive cycles and movement patterns. **Ecology**, v.53, p.555–569, 1972.
- GARDNER, A. L. **Mammals of South America, marsupials, xenarthrans, shrews, and bats**. Chicago: The University of Chicago Press, 2007. 690 p.
- GARDNER, A.L. 1977. Feeding Habits. **Special Publications of Museum Texas Tech University**, v.13, p. 293-350, 1977.
- GENOWAYS, H.H.; TIMM, R.M. Mammals of the Cosigüina Peninsula of Nicaragua. **Mastozoologia Neotropical**, v.12, n. 2, p. 153-179, 2005.

- GERELL, R.; LUNDBERG, K. Sexual differences in survival rates of adult pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*) in South Sweden. **Oecologia**, v. 83, n. 3, p. 401-404, 1990.
- GIANNINI, N.P.; KALKO, K.V.K. Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. **Oikos**, v. 105, p. 209-220, 2004.
- GOTHENBURG, S.; NORBERG, U. M. L.; NORBERG, R. A. Scaling of wingbeat frequency with body mass in bats and limits to maximum bat size. **The Journal of Experimental Biology**, n. 215, p. 711-722, 2012.
- HAMLETT, G. W. D. Uterine bleeding in a bat, *Glossophaga soricina*. **Anatomical Record**, v.60, p. 9-13, 1934.
- HEITHAUS, E.R.. Coevolution between bats and plants. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 1982. p.327-367.
- HEITHAUS, S. 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.
- HERNANDEZ, C. S., TAPIA, C. B. C., GARDUNO, A. N., CORONA, C. & HIDALGO, M. A. G. Notes on distribution and reproduction of bats from coastal regions of Michoacan, **Mexico. J. Mamm.**, v.66, n.3, p.549-553, 1985.
- HOWELL, D. J.; H. HODGKIN. Feeding adaptations in the hairs and tongues of nectar-feeding bats. **Journal of Morphology**, v. 148, p. 329-336, 1976.
- HOWELL, D. J. Bats and pollen: physiological aspects of the syndrome of chiropterophily. **Comparative Biochemistry and Physiology a Comparative Physiology**, v. 48, p. 263- 276, 1974.

- JACOBS, S. R.; ELLIOTT, K.; GUIGUENO, M. F.; GASTON, A. J.; REDMAN, P.; SPEAKMAN, J. R.; WEBER, J. M. Determining seabird body condition using nonlethal measures. **Physiological and Biochemical Zoology**, v. 85, n. 1, p. 85-95, 2012
- JONASSON, K. A.; WILLIS, C. K. R. Changes in Body Condition of Hibernating Bats Support the Thrifty Female Hypothesis and Predict Consequences for Populations with White-Nose Syndrome. **Plos One**, v. 6, n. 6, p. 1-8, 2011.
- KANUCH, P.; KRISTIN, A.; KRISTOFIK, J. Phenology, diet, and ectoparasites of Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*) in the western Carpathians (Slovakia). **Acta Chiropterologica**, v. 7, n. 2, p. 249-257, 2005.
- KIRKPATRICK, R. L. Physiological indices in wildlife management. In: SCHEMNITZ, S. D. (Ed.). **Wildlife management techniques manual**. 4. ed. Washington: The Wildl. Soc., 1980. p. 99-112.
- KLEIMAN, D. C.; DAVIS, T. M. Ontogeny and maternal care. In: Biology of Bats of the New family Phyllostomidae. Part III (BAKER, R. J.; JONES, J. K.; CARTER, D. C. (Ed.). Lubbock: Special Publications, The Museum, Texas Tech University, 1979. p. 387-402.
- KOOPMAN, K.F. Zoogeography of Peruvian bats with special emphasis on the role of the Andes. **American Museum Novitates**, v. 2651, p. 1-33, 1978.
- KUNZ, T.H., LUMSDEN, L.F. Ecology of cavity and foliage roosting bats. In: KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. (Ed.), **Bat Ecology**. Chicago: University of Chicago Press, 2003, p. 3–89.

- KUNZ, T.H. Roosting ecology of bats. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 1982. p. 1-55.
- KURTA, A.; KUNZ T. H. Size of bats at birth and maternal investment during pregnancy. **Symposia of the Zoological Society of London**, v.57, p.79-106, 1987.
- LEMKE, T. O. Pollen carrying by the nectar-feeding bat *Glossophaga soricina* in a suburban environment. **Biotropica**, v. 17, n. 2, p. 107-111, 1984.
- LOURENÇO, S. I.; PALMEIRIM, J. M. Can mite parasitism affect the condition of bat hosts? Implications for the social structure of colonial bats. **Journal of Zoology**, v. 273, n. 2, p. 161-168, 2007.
- McEWAN, E.H.; WOOD, A. J. Growth and development of the barren ground caribou. I. Axillary girth, hind foot length, and body weight relationships. **Can. J. Zool.** v. 44, p. 401 – 411, 1966.
- McLEAN, J.; SPEAKMAN, J. Energy budgets of lactating and non-reproductive Brown Long-Eared Bats (*Plecotus auritus*) suggest females use compensation in lactation. **Functional Ecology**, v. 13, n. 3, p. 360-372, 1999.
- MMA. IBAMA. **Plano de manejo Reserva Biológica Guaribas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003, 520 p.
- MARINHO-FILHO, J.; SAZIMA, I. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. In: KUNZ, T.H.; RACEY, P.A. (Ed.). **Bat biology and conservation**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1998. p.282-294.
- MARQUES, R. V.; WITT, A. A.; FABÍAN, M. E. 2013. Anilhamento de morcegos insetívoros em duas unidades de conservação no Rio Grande do Sul, Brasil. In:

- Encontro Brasileiro para o Estudo de Quirópteros, 7., 2013. Brasília. **Livro de Resumos VII EBEQ**. Brasília: Universidade de Brasília, 2013. p. 240.
- NAGY, J. A.; HAUFLER, J. B. 1980. Wildlife nutrition. In: SCHEMNITZ, S. D. (Ed.). **Wildlife management techniques manual**. 4. ed. Washington: The Wildl. Soc., 1980. p. 129-142.
- NOWAK, R.M. **Walker's Bats of the world**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1994. 287p.
- O'DONNELL, C. F. J. Timing of breeding, productivity and survival of long-tailed bats *Chalinolobus tuberculatus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in cold-temperate rainforest in New Zealand.. **Journal of Zoology**, v. 257, n. 3, p. 311-323, 2002.
- PACHECO, S. M.; SODRÉ, M.; GAMA, A.R.; BREDT, A.; CAVALLINI-SANCHES, E. M.; MARQUES, R. V.; GUIMARÃES, M. M.; BIANCONI, G. Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v.16, n. 1, p. 630-647, 2010.
- PRATES, D. W.; GATTO, L. C. S.; M. I. P. COSTA. Geomorfologia – Projeto RADAMBRASIL, Levantamento dos recursos naturais. Rio de Janeiro, Ministério de Minas e Energia, v. 23, p. 301–348, 1981.
- RACEY, P. A.; ENTWISTLE, A. C. Lifehistory and reproductive strategies of bats. In: CRICHTON, E. G.; KRUTZSCH, P. H. **Reproductive biology of bats**. London: Academic Press, 2000. p.363-414.
- RACEY, P.A. Reproductive assessment in bats. In: KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecological Behavioral Methods for the Study of Bats**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1988. p. 31-45

- RACEY, P.A. Ecology of bat reproduction. In: KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecology of bats**. Plenum Press, New York, 1982. p. 57- 104.
- RAMÍREZ-PULIDO, J.; ARMELLA, M. A.; CASTRO-CAMPILLO, A. Reproductive patterns of three Neotropical bats (Chiroptera Phyllostomatidae) in GuerreroMexico. **The Southwestern Nat.**, v.38, p.24-29, 1993.
- RANDALL, D; BURGGREN, W; FRENCH, K. **Eckert animal physiology: mechanisms and adaptations**. New York: W. H. Freeman and company, 2001.
- RANSOME, R. D. Earlier breeding shortens life in female greater horseshoe bats. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 350, n. 1332, p. 153-161, 1995.
- RASWEILER, J. J. Reproduction in the long-tongued bat, *Glossophaga soricina*. Pre-implantation development and histology of the oviduct. *Journal of Reproduction and Fertility*, v. 31, p. 249-262, 1972.
- REID, F. A. **A Field Guide to the Mammals of Central American & Southeast Mexico**. Oxford: University Press, 1997. 334 p.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nélío R. dos Reis. 2007. 253p.
- SALGADO, O. A.; FILHO, S. J.; GONÇALVES, L. M. C. As Regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. In: Projeto RADAMBRASIL (Ed.). **Estudo fitogeográfico**. Rio de Janeiro: Levantamento de Recursos Naturais. IBGE, 1981. p. 485-544.
- SAMPAIO, E. M.; KALKO, E. K. V.; BERNARD, E.; RODRÍGUEZ-HERRERA, B.; HANDLEY JR, C. O. A Biodiversity Assessment of Bats (Chiroptera) in a

- Tropical Lowland Rainforest of Central Amazonia , **Including**, v.38, n.1, p. 17-31, 2003.
- SIMMONS, N. B.; VOSS, R. V. Collection, preparation, and fixation of specimens and tissues. In: KUNZ, T. H.; PARSONS, S (Ed.), **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. 2. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 2009. p.849-867.
- SPEAKMAN, J. R.; RACEY, P. A. The influence of body condition on sexual development of male brown long-eared bats (*Plecotus auritus*) in the wild. **Journal of Zoology**, v. 210, p. 515-525, 1986.
- SPERR, E. B.; CABALLERO-MARTINEZ, L. A.; MEDELLIN, R. A.; TSCHAPKA, M. Seasonal changes in species composition, resource use and reproductive patterns within a guild of nectar-feeding bats in a west Mexican dry forest. **J. Trop. Ecol.** v. 27, p.133-145, 2011.
- TADDEI, V. A. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the northwestern region of the State of São Paulo. **Bol. Zool. Univ.** , v. 1, p. 313-330, 1976.
- TADDEI, V. A. Phyllostomidae (Chiroptera) do Norte-Occidental do Estado de São Paulo. II – Glossophaginae, Carollinae, Sturnirinae. **Ciências e Cultura**, v. 27, n. 7. p. 723-734, 1975.
- TAMSITT, J. R.; VALDIVIESO, D. Notas sobre actividades nocturnas y estados de reproducción de algunos quirópteros de Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, v. 9, n. 2, p. 219-225, 1961.
- TAMSITT, J. R.; VALDIVIESO, D. Bats from Colombia in the Swedish Museum of Natural History, Stockholm. **Mammalia**, v.30, p. 97 – 104, 1996.

- VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da faculdade de Filosofia Ciências e Letras São José do Rio Preto – Boletim de Ciências**, v.1, p. 1-72, 1973.
- VOIGT, C. C. Reproductive energetics of the nectar-feeding bat *Glossophaga soricina* (Phyllostomidae). **Journal of comparative physiology B, Biochemical, systemic, and environmental physiology**, v. 173, n. 1. p. 79-85, 2003.
- WEBSTER, W.D. *Glossophaga commissarisi*. **Mammal Species**, n. 446, p.1–4, 1993.
- WEBSTER, W. D. Systematics and evolution of bats of the genus *Glossophaga*. **Special Publications, The Museum, Texas Tech University**, v. 36, p.1–184, 1983.
- WILLIG, M. R. Reproductive patterns of bats from caatingas and cerrado biomes in northeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 66, n.4, p. 667-681, 1985.
- WILLIG, M. R. Composition, microgeographic variation, and sexual dimorphism in Caatingas and Cerrado bat communities from northeast Brazil. **Bulletin of the Carnegie**, 1983.
- WILSON, D.E.; REEDER, D.A. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 2. ed., Smithsonian Institution Press, Washington and London, 1993.1206 p.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996. 941p.
- ZORTÉA, M. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 63, n. 1, p. 159-68, 2003.

Capítulo 2 - Padrão de atividade de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766)

(Mammalia, Chiroptera, Glossophaginae) em abrigo antrópico

RESUMO

No presente estudo analisamos o padrão de atividade horária de uma população de *Glossophaga soricina* na Reserva Biológica Guaribas. A coleta de dados foi realizada próximo a três abrigos no período de seis meses (abril a setembro de 2013), durante doze horas (17h a 5h). Os morcegos capturados foram pesados, mensurados quanto ao comprimento do antebraço e separados em relação ao sexo, idade e condição reprodutiva. *Glossophaga soricina* apresentou padrão de atividade horária bimodal, com diferença significativa entre o primeiro e o último horário em relação ao resto da noite. Tanto o peso quanto o Índice de Condição Corporal (ICC), apresentaram significativamente mais elevados no fim da noite. Esses resultados confirmam dados obtidos em cativeiro sobre uma alta variação diária no peso de *G. soricina* provavelmente resultado de uma alta taxa metabólica nessa espécie.

Palavras-chave: Horário de atividade, Ganho energético, Abrigos

ABSTRACT

This study analyzes the pattern of activity of a population of *Glossophaga soricina* Biological Reserve Guaribas. Data collection was performed next three shelters for six months (April-September 2013). The bats captured were weighed, measured as length of the forearm and separated in relation to sex, age and reproductive condition. *G.*

soricina showed bimodal pattern of activity, with a significant difference between the first and last time in relation to the rest of the night. Both weight and Body Condition Index (CCI) had significantly higher at the end of the night. These results confirm data obtained in captivity on a high daily variation in weight of *G. soricina* probably the result of a high metabolic rate in this species.

Keywords: Activity period, Gain energy, Shelters

INTRODUÇÃO

Os morcegos podem explorar vários tipos de abrigos, refugiando-se durante o dia em locais fechados que recebem pouca ou nenhuma influência do meio externo, tais como: iluminação, temperatura, ventilação e umidade, neste caso fazendo uso de cavernas, grutas, ocos de árvores, porões, sótãos, fossos de elevador, furnas, minas, poços artesianos abandonados, bueiros, fendas de rochas túneis de viação férrea, barragens, tocas, cupinzeiros, habitações humanas entre outros. Locais abertos sob a influência do meio externo também podem ser utilizado, como ramos de árvores, superfícies inferiores de folhas, sob pontes, suspensos em cipós no interior de capões do mato e entre a folhagem densa da copa de diversas árvores, também podem ser utilizados (TADDEI, 1983; BREDT; ARAÚJO; CAETANO, 1998). Segundo Bredt; Araújo; Caetano (1998), as espécies de morcegos que são mais encontradas em edificações pertencem às famílias Molossidae, Vespertilionidae, Noctilionidae e Phyllostomidae.

O uso de edificações humanas em substituição aos abrigos naturais reflete como os morcegos são oportunistas na escolha de suas habitações. Algumas espécies tornaram-se tão dependentes dessas edificações que atualmente existem poucos registros destas em seus abrigos naturais, enquanto outros ampliaram sua distribuição geográfica em regiões antes inabitadas (KUNZ, 1982).

Os padrões de atividade temporal indicam como as espécies exploram o meio ambiente (PIANKA, 1973). Estes refletem variações em decorrência da espécie, fatores sociais, hábitat, disponibilidade de recursos, distância do abrigo em relação à área de uso, competição ou predação, comprimento da noite, vento, luminosidade, temperatura e pluviosidade (ERKERT, 1982; KUNZ, 1982; KRONFELD-SCHOR; DAYAN, 2003;

AGOSTA *et al.*, 2005), podendo influenciar nos horários de emergência dos abrigos e na duração fora dos mesmos (KUNZ, 1982).

De acordo com Heithaus; Fleming; Opler (1975) o tipo de dieta utilizada pelos morcegos assume um papel importante quanto ao período de atividade destes animais, pois alguns itens como frutos e insetos diminuem em quantidade na medida em que são removidos durante a noite. Para os recursos preferencialmente utilizados por morcegos nectarívoros, pólen e néctar, são renovados ao longo da noite, o que pode refletir em padrões de atividade diferentes do encontrado para espécies frugívoras e insetívoras, que utilizam recursos que diminuem quantitativamente nas primeiras horas de forrageio.

Outro fator importante para a delimitação do período de atividade dos morcegos é a influencia do sol, pois a maioria destes animais iniciam suas atividades antes, durante ou após o pôr do sol. De acordo com Erkert (1982), isto evidencia o pôr e o nascer do sol como reguladores do início e do fim das atividades. Essa regulação segundo Speakman *et al.* (2000), pode está associada a três motivos: as temperaturas diurnas elevadas em combinação com a radiação solar e a área de absorção de calor das asas podendo causar superaquecimento do corpo (THOMAS; SUTHERS, 1972; THOMAS; FOLLETTE; FARABAUGH, 1991; SPEAKMAN *et al.*, 2000); risco de predação por aves diurnas (RYDELL; SPEAKMAN, 1995); competição com aves diurnas (SPEAKMAN *et al.*, 2000)

A partir do exposto, entende-se que o conhecimento a respeito do padrão de atividade é importante para a compreensão de mecanismos de utilização da área de uso, competição inter e intraespecífica, reprodução e dieta. Apesar disso, existem poucos estudos que analisam o padrão de atividade horária de morcegos usando *mist nets* no Brasil (MARQUES, 1986; CHAVES, 2003; AGUIAR; MARINHO-FILHO, 2004;

ALMEIDA; DITCHFIELD; TOKUMARU, 2007; ESBERRÁRD; BERGALLO, 2010; SOARES, 2012).

Desta forma, este trabalho objetiva avaliar o padrão de atividade horária de uma população de *Glossophaga soricina* situada em abrigo antrópico, registrando seus horários de emergência e retorno ao abrigo. Para isso serão testadas as seguintes hipóteses: há atividade constante de indivíduos de *G. soricina* durante as 12 horas de captura. Os indivíduos apresentarão Índice de Condição Corporal mais elevado ao final da noite.

MATERIAL E MÉTODOS

Cinco redes do tipo *mist nets* (6 x 2,5 m) foram dispostas próximas as vias de acesso dos abrigos e permaneceram abertas durante 12 horas (17h a 5h), durante os meses de abril a setembro de 2013, sendo vistoriadas a cada 30 minutos (Figuras 16, 17, 18, 19 e 20). Previamente a retirada dos animais das redes, foram anotados o lado de queda dos indivíduos em relação ao acesso do abrigo, horário de captura e número do abrigo, em etiquetas fixadas na parte externa dos sacos de tecido (Figura 21).

Após serem retirados das redes, os morcegos foram mantidos em sacos de tecido para posterior coleta de dados e marcação. As informações biomorfológicas foram comprimento do antebraço (mm), peso (g), sexo, idade (jovem e adulto) e condição reprodutiva (grávidas e não grávidas, e lactantes e não lactantes para as fêmeas; escrotados ou não escrotados para os machos). As marcações seguiram o método proposto por Esberárd; Daemon (1999), que consiste na utilização de amarras plásticas introduzidas na cobertura isolante de fios de monofilamento de cobre, formando uma

coleira (Figuras 22 e 23). Os animais recapturados passaram novamente pelo processo biomorfométrico e tiveram sua numeração registrada.

Para a análise do período de atividade, os horários foram transformados em seis classes de horários (Tabela 5) a partir da abertura das redes, a fim de verificar se os indivíduos estavam ativos ou não durante todos os horários das noites amostradas, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis com nível de significância de 5% (ZAR, 1996). Para avaliar se havia diferença entre o ICC de saída e retorno foi utilizado o teste de Wilcoxon, ao nível de significância de 5% (ZAR, 1996). Foi realizado o teste t de Wilcoxon, para analisar se havia diferença o peso de saída e retorno ao abrigo.

Todas as análises foram realizadas no programa estatístico r versão 3.0.2 para Windows.



Figura 16. Rede 1 armada em frente a gerência do prédio administrativo da Rebio Guaribas.



Figura 17. Rede 2 armada em frente ao laboratório do prédio administrativo da Rebio Guaribas.



Figura 18. Rede 3 armada em uma das laterais do alojamento dos pesquisadores.



Figura 19. Rede 4 armada em uma das laterais do prédio de apoio dos funcionários.



Figuras 20 e 21. À esquerda; rede 5 armada na parte de trás do prédio de apoio dos funcionários. À direita; saco com etiqueta sobre lado de captura na rede, horário e identificação do abrigo.

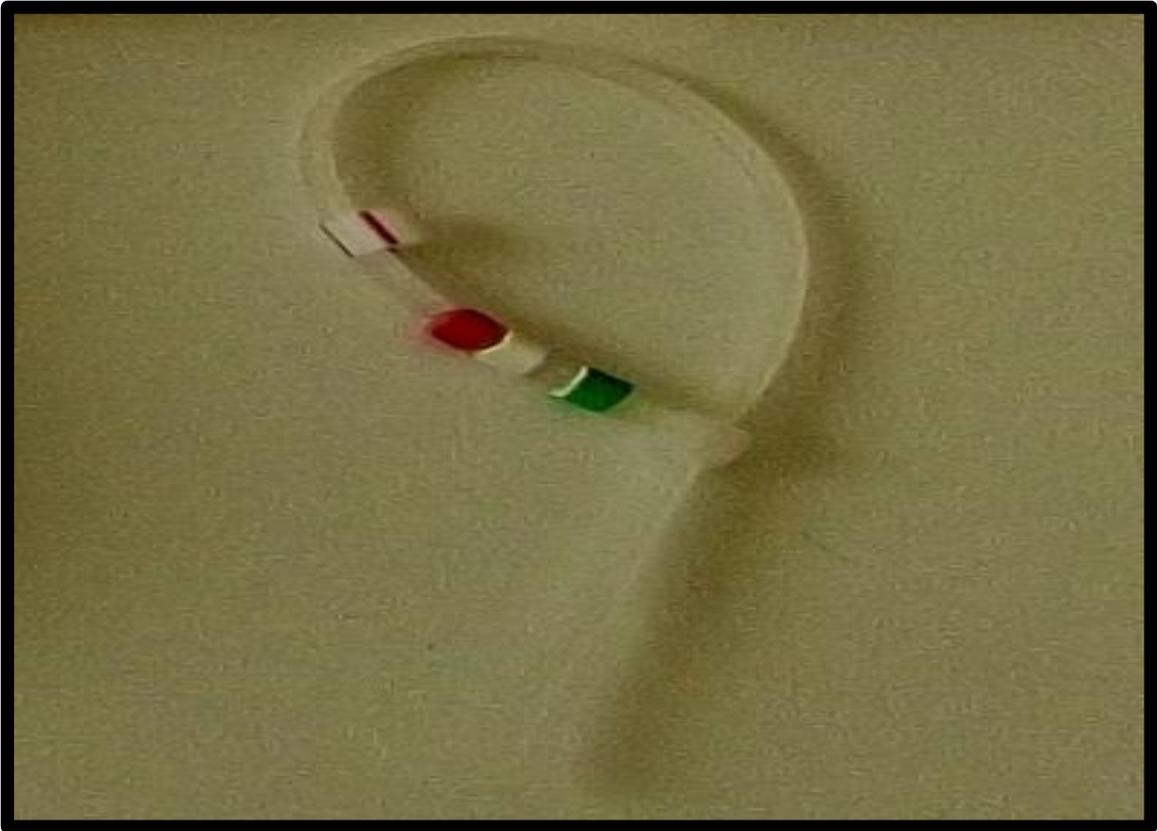


Figura 22. Coleira plástica para marcação adaptada de Esberárd e Daemon (1999).



Figura 23. Indivíduo de *G. soricina* marcado com coleira plástica (Foto: Jorge Nascimento).

Tabela 5. Tabela de conversão de horas para classes de horário.

Horários de captura (h)	Classes de horários (números lineares)
17:30	1
18:00	
18:30	
19:00	
19:30	2
20:00	
20:30	
21:00	
21:30	3
22:00	
22:30	
23:00	
23:30	4
00:00	
0:30	
01:00	
01:30	5
02:00	
02:30	
03:00	
03:30	6
04:00	
04:30	
05:00	
05:30	

RESULTADOS

Na análise de padrão de atividade entre abril/2013 a setembro/2013, foi encontrada diferença significativa entre os horários de captura, evidenciando um período de atividade no primeiro horário e um segundo período iniciado a partir do quarto horário (Kruskal-Wallis, $U = 32.7926$; $p = 0.05$), mas com maior intensidade no primeiro e no sexto horários (Figura 24).

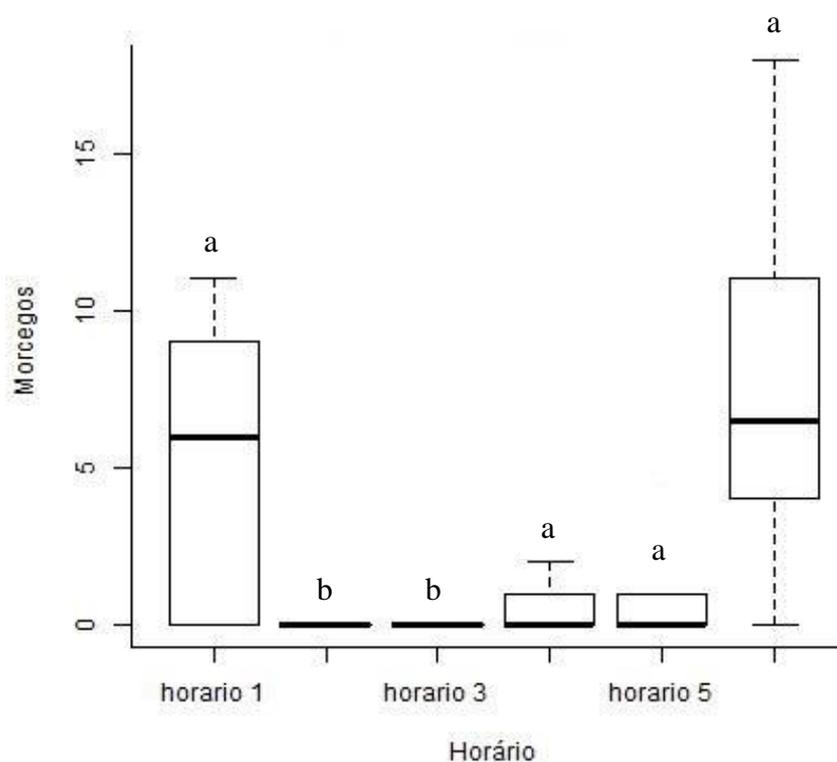


Figura 24. Padrão de atividade de *G. soricina* entre os meses de março e setembro de 2013. Colunas com pelos menos uma letra em comum não diferem significativamente (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 150).

G. soricina apresentou diferença significativa nos Índices de Condição Corporal entre o início e o fim da noite (Figura 25). Houve, também, diferença significativa entre o peso nesses dois momentos, indicando que esta espécie ganha em média ao longo da noite cerca de 14,6% do seu peso (Figura 26 e 27). O tamanho de antebraço dos

indivíduos capturados no início da noite não diferiu em relação ao dos capturados no final da noite (Tabela 6).

Tabela 6. ICC, Peso e Tamanho de Antebraço médio (\pm desvio padrão) para início e fim da noite observado para *G.soricina* amostrados de outubro/2012 a setembro/2013.

Variáveis	Média Início da Noite (Desvio Padrão)	Média Fim da Noite (Desvio Padrão)	Valor do Teste	Valor de p
ICC	0,006 (\pm 0,0008)	0,007 (\pm 0,0007)	t = 7, 1293	< 0,0001
Peso	8, 8 (\pm 1.2)	10,2 (\pm 1,1)	W = 4460	< 0,0001
Antebraço	34, 9 (\pm 1,1)	35, 2(\pm 1,0)	t = 421, 893	0,1511

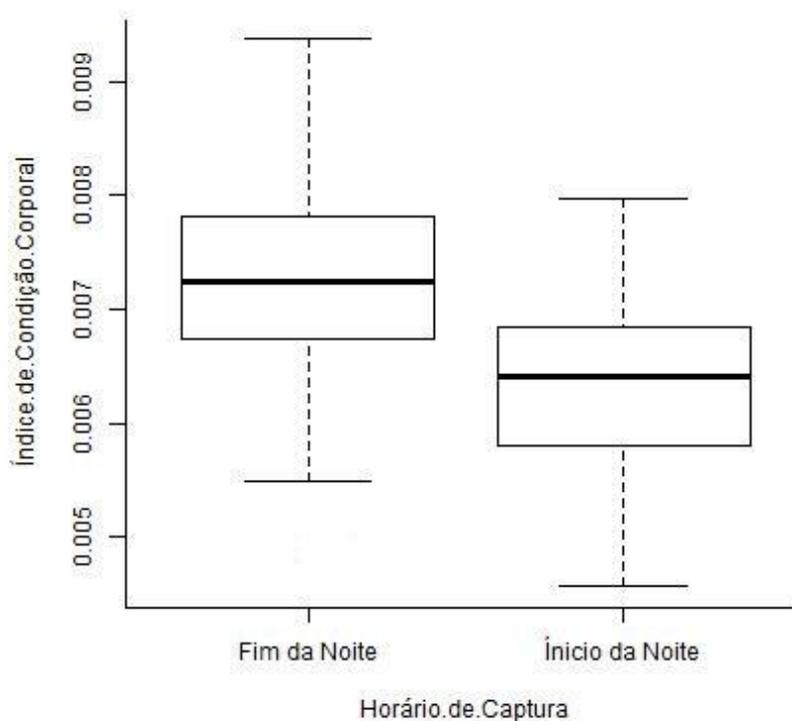


Figura 25. Índice de Condição Corporal de *G. soricina* para início e fim da noite. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 150).

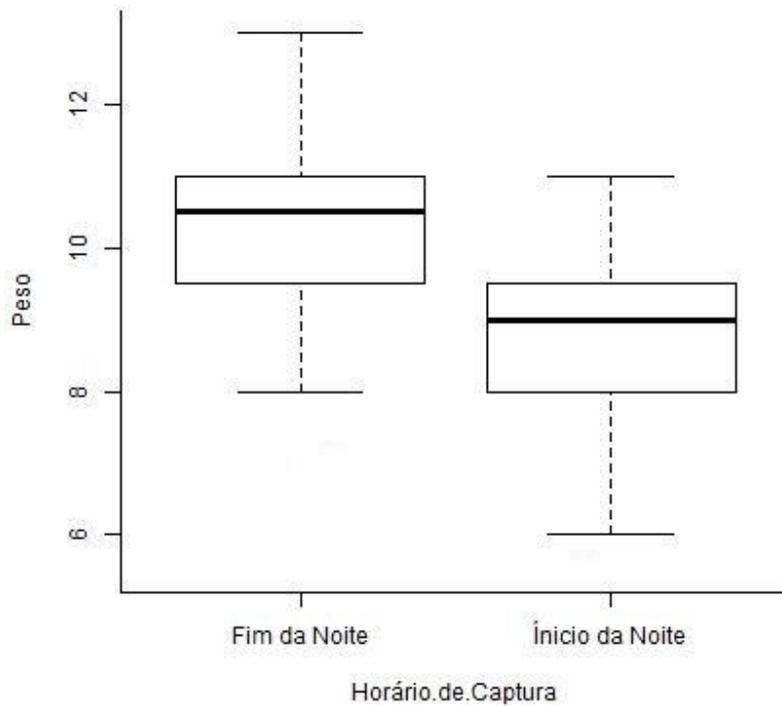


Figura 26. Peso médio de *G. soricina* para o início e fim da noite. As linhas nas caixas representam as medianas. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 150).

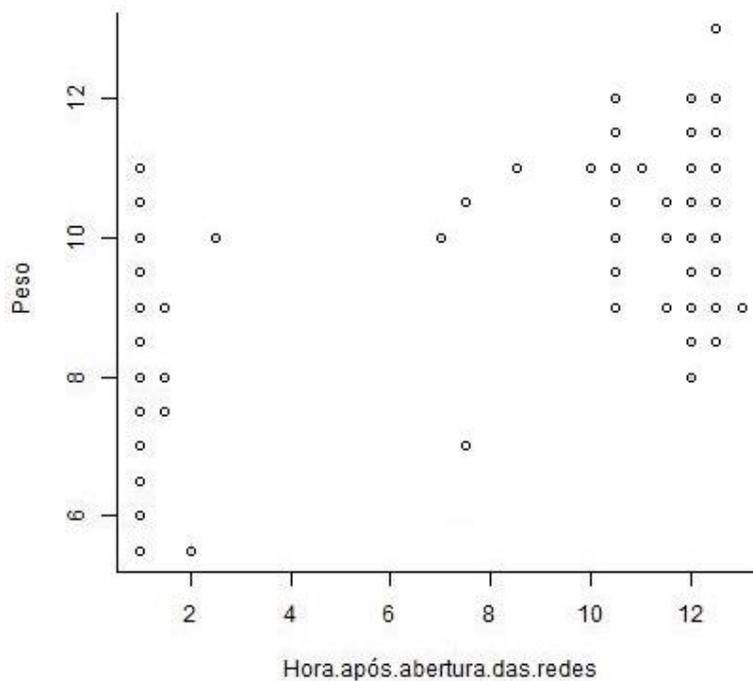


Figura 27. Distribuição de peso (g) dos indivíduos capturados por horas após a abertura das redes. (N= 150) (zero hora = 17:30).

DISCUSSÃO

No trabalho de Aguiar; Marinho-Filho (2004), *Glossophaga soricina* foi mais ativa durante a quinta hora da noite, o que corresponde à terceira classe de horário do presente estudo. Enquanto que no trabalho de Coelho (2005), a espécie também foi capturada ao longo de todo o período de amostragem por noite, porém ao contrário do encontrado por Aguiar; Marinho-Filho (2004), apresentou uma queda no número de capturas a partir das 22:00 h (terceira classe de horário do presente estudo). No trabalho de Soares (2012), a espécie apresentou-se mais ativa no início da noite e reduziu a atividade a partir da terceira hora que corresponde à segunda classe de horário deste trabalho. Já no trabalho de Laval (1970) foi observado que *G. soricina* é aparentemente mais ativo logo após o anoitecer e um pouco antes amanhecer assim como encontrado na população em questão.

A atividade ao longo da noite apresenta o mesmo padrão encontrado em outros trabalhos com morcegos frugívoros (LAVAL, 1970; HEITHAUS; FLEMING 1978; MARINHO-FILHO; SAZIMA 1989; AGUIAR; MARINHO-FILHO, 2004; COELHO, 2005). Os filostomídeos costumam sair do abrigo diurno logo após o pôr-do-sol e ir direto aos sítios de alimentação para conseguir se alimentar (MORRISON 1978; CHARLES-DOMINIQUE, 1986; MORRISON, 1980), gerando maior atividade nas primeiras horas da noite.

Morcegos evitam o período de maior luminosidade, devido a uma maior probabilidade de serem capturados por predadores visualmente orientados, como corujas (JONES; RYDELL, 1994; RYDELL; ENTWISTLE; RACEY, 1996; KRAMER; BIRNEY, 2001). Desta forma, o padrão de atividade bimodal encontrado neste estudo pode estar possivelmente relacionado à redução de risco de predação.

O ICC para o início e fim da noite se apresentou de acordo com o esperado. Os indivíduos de *Glossophaga soricina* mostraram melhor condição corporal ao final da noite, refletindo o sucesso de forrageamento durante a noite.

Estudos sobre Índice de Condição corporal são escassos no que se refere ao horário de atividade de morcegos, havendo trabalhos que avaliaram a resposta de morcegos frugívoros para flutuações sazonais de disponibilidade de frutos (Pereira, 2010), porém esta autora considerou somente a massa como condição corporal; variação da condição corporal durante a hibernação (JONASSON; WILIS, 2011); influência da condição corporal no desenvolvimento sexual de morcegos machos (SPEAKMAN; RACEY, 1986); variações temporais no grau de glicemia e condição corporal em áreas de tabuleiro e mata atlântica (XIMENES, 2013). Ximenes (2013) observou que, nos primeiros horários da noite a espécie de filostomídeo *Artibeus planirostris* apresentou valores de ICC menores do que os encontrados durante a madrugada, indicando que os morcegos ganham energia gradativamente durante a noite, fato este que, também, suporta os dados deste trabalho, pois os morcegos apresentaram níveis mais baixos de reserva energética no início da noite e alcançaram seu pico durante a madrugada.

Assim como para o ICC, foi esperado que o peso ao final da noite fosse mais elevado que o peso no início da noite em função da alimentação, ideia esta que foi corroborada, pois houve diferença entre o peso médio entre esses dois momentos, indicando que há uma perda de peso nos indivíduos de *G. soricina* durante suas atividades diurnas dentro do abrigo.

O resultado encontrado para variação diária de peso (14,6%) foi semelhante ao encontrado por Winter; Von Helversen (1998) em cativeiro que observaram que a ingestão de néctar leva a um aumento gradual da massa corporal de cerca de 10-15% ao longo de uma noite por se tratar de um item alimentar que é completamente absorvido.

Essa grande variação percentual de massa provavelmente se dá em função da alta taxa metabólica desses organismos de pequeno porte, a qual os força a conseguir alimento com frequência a fim de evitar a morte por inanição (WINTER; VON HELVERSEN, 1998; VOIGT; WINTER, 1999; WINTER, 1999; RANDALL; BURGGREN; FRENCH, 2001). Além disso, essa variação de peso pode ser ocasionada pela perda de água através das superfícies alares que são bastante vascularizadas (WINTER; VOIGT; VON HELVERSEN, 1998).

Essas grandes variações diárias de peso podem tornar esses organismos mais sensíveis a variações sazonais de recursos o que pode aumentar o risco de extinção local ou mesmo regional como acontece com algumas espécies endêmicas de glossophagineos (CUNHA; FISCHER; SANTOS, 2011; SAMPAIO; LIM; PETERS, 2013).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTA, S. J.; MORTON, D.; MARSH, B. D.; KUHN, K. M.. Nightly, seasonal, and yearly patterns of bat activity at night roosts in the Central Appalachians. **Journal of Mammalogy**, v. 6, n. 86, p. 210-219, 2005.
- AGUIAR, L.M.S.; J. MARINHO-FILHO. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 2, p. 385-390, 2004.
- ALMEIDA, H.; DITCHFIELD, A.; TOKUMARU, R. S. Atividade de morcegos e preferência por habitats na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 9, n. 2, p. 13-18, 2007.
- BREDT, A.; ARAÚJO, F.A. A.; CAETANO, JR.J. **Morcegos em áreas urbanas e rurais. Manual de controle e manejo**. Brasília: Fundação nacional de saúde, 1998. 117p.
- CHAVES, M. E. **Morcegos em edificações do município de Botucatu, São Paulo (Mammalia, Chiroptera)**. 2003. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2003.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. Inter-relation between frugivorous vertebrates and pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guyana. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T. H. (Eds.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: Dr. W. Junk Publ. 1986. Pp. 119-135.

- COELHO, D. C. Ecologia e conservação da quiropterofauna no corredor Cerrado-Pantanal. 2005. 116 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Universidade de Brasília, Brasília, 2005.
- CUNHA, N. L.; FISCHER, E; SANTOS, C. F. Comunidade de morcegos em remanescentes de savana em Sonora, centro-oeste do Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 11, n.3, p. 197-201, 2011.
- ERKERT, HG. Ecological aspects of bat activity rhythms. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 1982. p. 201-242.
- ESBÉRARD, C. E. L.; BERGALLO, H. G. Foraging activity of the free-tailed bat *Molossus molossus* (Chiroptera; Molossidae) in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 4, p. 1011-1014, 2010.
- ESBÉRARD, C.; DAEMON, C. Novo método para marcação de morcegos. **Chiroptera Neotropical**, v. 5, p. 116-117, 1999.
- HEITHAUS R.E.; FLEMING T.H. Foraging movements of a frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae). **Ecological Monographs**, v. 48, p.127-143, 1978.
- 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. 4, n. 56, p. 841-854, 1975.
- JONASSON, K. A.; WILLIS, C. K. R. Changes in Body Condition of Hibernating Bats Support the Thrifty Female Hypothesis and Predict Consequences for Populations with White-Nose Syndrome. **Plos One**, v. 6, n. 6, p. 1-8, 2011.
- JONES, G.; RYDELL, J. Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats. **Philos. Trans. R. Soc. London B**, v. 346, p.445–455, 1994.

- KRAMER, K. M.; BIRNEY, E. C. Effect of light intensity on activity patterns of Patagonian leaf-eared mice, *Phyllotis xanthopygus*. **Journal of Mammalogy**, v.82, n.2, p.535-544, 2001.
- KRONFELD-SCHOR, N.; DAYAN, T. Partitioning of time as an ecological resource. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 34, p.153–181, 2003.
- KUNZ, T. H. Roosting ecology of bats. In: KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecology of Bats**. New York: Plenum Press, 1982. p.1-55.
- LAVAL, R. K. Banding returns and activity periods of some Costa rican bats. **Southwestern Naturalist**, n. 15, p. 1-10, 1970.
- MARINHO-FILHO, J.; SAZIMA, I. Activity patterns of six phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 3, n. 49, p. 777-782, 1989.
- MARQUES, S.A. Activity cycle, feeding and reproduction of *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. **Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, Belém, Sér.Zool.**, v. 2, n. 2, p. 159-179, 1986.
- MORRISON, D. W. Foraging ecology and energetics of the frugivorous bat *Artibeus jamaicensis*. **Ecology** v.59, n.4, p.716-723, 1978.
- MORRISON, D. W. Foraging and day-roosting dynamics of canopy fruit bats in Panama. **Journal Mammalogy**, v.61, n.1, p. 20-29, 1980.
- PIANKA, E.R. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v.4, p.53-74, 1973.
- PEREIRA, M. J. R.; MARQUES, J. T.; PALMEIRIM, J. M. Ecological responses of frugivorous bats to seasonal fluctuation in fruit availability in Amazonian forests. **Biotropica**, v. 42, n. 6, p. 680-687, 2010.

- RANDALL, D; BURGGREN, W; FRENCH, K. **Eckert animal physiology: mechanisms and adaptations**. New York: W. H. Freeman and company, 2001.
- RYDELL, J.; ENTWISTLE, A.; RACEY, P.A. Timing of foraging flights of three species of bats in relation to insect activity and predation risk. **Oikos** v.76, p.243–252, 1996.
- RYDELL, J.; SPEAKMAN, J. R. Evolution of nocturnality in bats: potential competitors and predators during their early history. **Biol. J. Linn. Soc.** v. 54, p. 183–191, 1995.
- SAMPAIO, E.; LIM, B.; PETERS, S. *Lonchophylla dekeyseri*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **13 November 2013**.
- SOARES, F. A. **Morcegos (Mammalia, Chiroptera) de uma área de Caatinga do Estado de Sergipe: ecologia de comunidade, padrão de atividade e nicho temporal**. 2012. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2012.
- SPEAKMAN, J. R.; RYDELL, J.; WEBB, P. I.; HAYES, J. P.; HAYS, G. C.; HULBERT, I. A. R.; MCDEVITT, R. M. Activity patterns of insectivorous bats and birds in northern Scandinavia (69 degrees N), during continuous midsummer daylight. **Oikos**, v. 88, n. 1, p. 75–86, 2000.
- SPEAKMAN, J. R.; RACEY, P. A. The influence of body condition on sexual development of male brown long-eared bats (*Plecotus auritus*) in the wild. **Journal of Zoology**, v. 210, p. 515-525, 1986.
- TADDEI, V. A. Morcegos: algumas considerações sistemáticas e biológicas. **Bol. Técn. CATI**, n. 142, p. 1-31. 1983.

- THOMAS, S. P.; FOLLETTE, D. B.; FARABAUGH, A. T. Influence of air temperature on ventilation rates and thermoregulation of a flying bat. **Am. J. Physiol.** v. 260, p. 960–968, 1991.
- THOMAS, S. P.; SUTHERS, R. A. The physiology and energetics of bat flight. **J. Exp. Biol.** v. 57, n. 2, p. 317–325, 1972.
- VOIGT, C. C.; WINTER, Y. Energetic cost of hovering flight in nectar-feeding bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) and its scaling in moths, birds and bats. **J Comp Physiol B**, v.169, p. 38-48, 1999.
- WINTER, Y.; VOIGT, C. C.; VON HELVERSEN, O. Gas exchange during hovering flight in a nectar-feeding bat *Glossophaga soricina*. **Journal of Experimental Biology**, v.201, p. 237–244, 1998.
- WINTER, Y.; HELVERSEN O. Von. The energy cost of flight: do small bats fly more cheaply than birds? **J Comp Physiol B**, v.168, p. 105-111, 1998.
- WINTER, Y. Flight speed and body mass of nectar-feeding bats (Glossophaginae) during foraging. **The Journal of Experimental Biology**, v. 202, p.1917–1930, 1999.
- XIMENES, M. S. **Variações temporais no grau de glicemia e condição corporal de *Artibeus planirostris* em áreas de Tabuleiro e Mata Atlântica no estado da Paraíba.** 2013. 81f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Monitoramento Ambiental). Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2013.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis.** Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996. 941p.

CONCLUSÕES

Com relação ao estudo da espécie *Glossophaga soricina* na Reserva Biológicas Guaribas, Paraíba, PB pode-se chegar as seguintes conclusões:

- A espécie não mostrou um padrão que indicasse poliginia, contrariando o descrito para outras populações, havendo razão sexual de um macho para uma fêmea. Isso possivelmente indica uma variação geográfica local.
- Fêmeas foram maiores e mais pesadas que os machos refletindo um possível dimorfismo sexual e, também um maior investimento reprodutivo com gestação, lactação, e cuidado parental.
- As fêmeas apresentaram um padrão reprodutivo monoéstrico compreendido entre os meses de novembro a março. Além disso, foi percebido uma sequência bem definida entre os eventos reprodutivos, com a ocorrência de fêmeas lactantes e filhotes logo após a gestação.
- Machos escrotados apresentaram Índice de Condição Corporal mais elevado que os não escrotados, indicando que a melhor aptidão física favorece o sucesso reprodutivo.
- O padrão de atividade próximo ao abrigo se mostrou fortemente bimodal, indicando que *G. soricina* emerge do abrigo no início da noite e retorna ao final desta.
- Houve aumento tanto no peso quanto no ICC entre o início e final da noite, com um aumento médio de 14,6% na massa corporal indicando a existência alto consumo energético e uma alta taxa metabólica nesta espécie.