

Estrutura populacional de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (Mammalia, Chiroptera, Glossophaginae) em abrigo antrópico*Population structure of *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (Mammalia, Chiroptera, Glossophaginae) in anthropic shelter*Paloma Joana Albuquerque de Oliveira^{1,2}, Luiz Carlos Serramo Lopez¹

1- Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, Campus I, João Pessoa - PB

2- Autor para correspondência (*Author for correspondence*): albuquerque.paloma@hotmail.com**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: Chiroptera, nectarívoro, Índice de Condição Corporal, ecologia de populações.**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: Chiroptera, nectarivorous, Body Condition Index, Population Ecology.

INTRODUÇÃO

Os Microchiroptera verdadeiramente nectarívoros pertencem à subfamília Glossophaginae (Phyllostomidae), apresentando espécies de pequeno porte (Gardner, 1977; Heithaus, 1982) com palinofagia, língua muito extensível, escamas dos pêlos divergentes para prender o pólen e uma fisiologia especializada para digerir néctar e pólen (Howell, 1974; Howell & Hodgkin, 1976). Dentre os glossófagíneos, *Glossophaga soricina* é a espécie mais comum e amplamente distribuída no Neotrópico (Webster, 1983, 1993). A 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 et al., 1975; Koopman, 1978; Wilson & Reeder, 1993; Nowak, 1994; Eisenberg & Redford, 1999; Aguirre, 2002; Giannini & Kalko, 2004; Genoways & Timm, 2005; Barquez et al., 2008), sendo também a mais frequentemente encontrada no território brasileiro e em todos os biomas (Marinho-filho & Sazima, 1998), com ocorrência, inclusive em ambientes urbanos (Pacheco et al., 2010; Albuquerque et al., 2013).

Esta espécie é caracterizada por tamanho corporal intermediário entre 45 a 61 mm, antebráço 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 localidades (Fleming et al., 1972; Taddei, 1976; Willig, 1985; Zortéa, 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 periféricamente 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 vôo (Barclay, 1995), o que implica em um maior tempo dispendido pelas fêmeas lactantes a cuidar da sua prole, o que pode durar segundo Kleiman & Davis (1979) 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 et al., 1999; Pacheco et al., 2010) e maternidades com centenas de fêmeas e seus filhotes (Nowak, 1994). Segundo Pacheco et al. (2010), essa grande utilização de abrigos antrópicos pela espécie está associada ao fato de que estes ambientes possuem características abióticas semelhantes às cavernas, permitindo grandes agrupamentos.

A 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 et al., 2012; Marques et al., 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, etiologia, dieta, reprodução, biometria, história natural, fisiologia, parasitismo, mutação genética, taxonomia e

distribuição geográfica (Lemke, 1984; Voigt, 2003; Carter et al., 2010; Gothenburg et al., 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 citados apenas 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 et al. (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.

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi testar as seguintes hipóteses: Ocorre 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 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), 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 no ano do estudo foi de aproximadamente 1.300 mm (Figura 2).

A vegetação local se caracteriza por um mosaico 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 et al., 1981; Salgado et al., 1981; Endres et al., 2007).

Nesta área há presença de três abrigos antrópicos utilizados por *G. soricina*, localizados nos telhados das instalações da Reserva Biológica Guaribas.

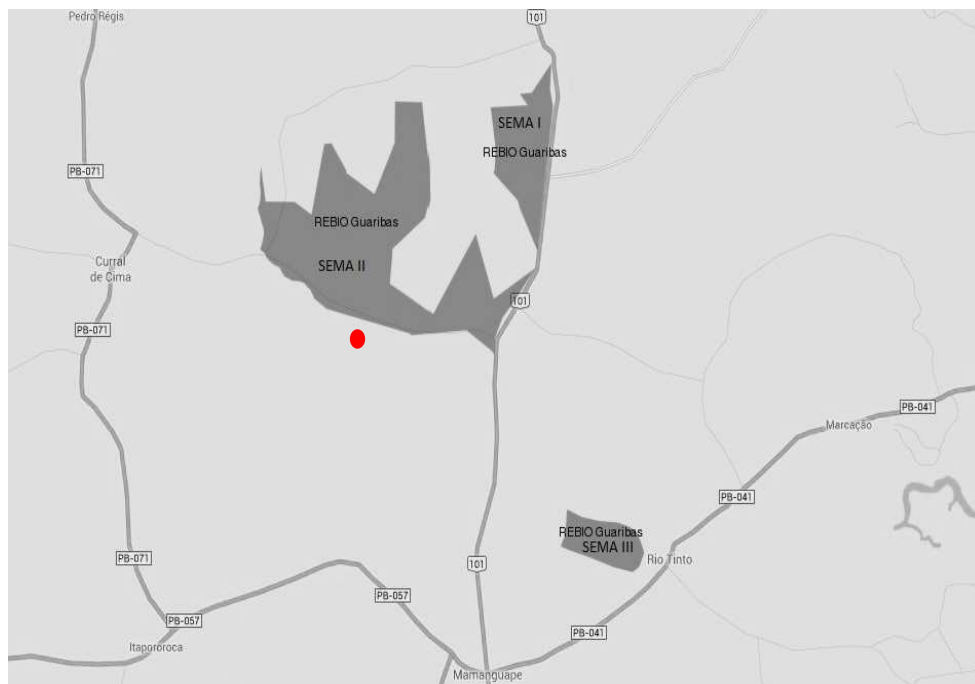


Figura 1. Mapa da ReBio Guaribas, mostrando a sua divisão territorial. O ponto em vermelho representa a área de localização dos abrigos. Imagem: Instituto Chico Mendes de Conservação (ICMBIO).

Figure 1. Map ReBio Guaribas, showing its territorial division. The point in red represents the area of location of shelters. Picture: Chico Mendes Institute for Conservation (ICMBIO).

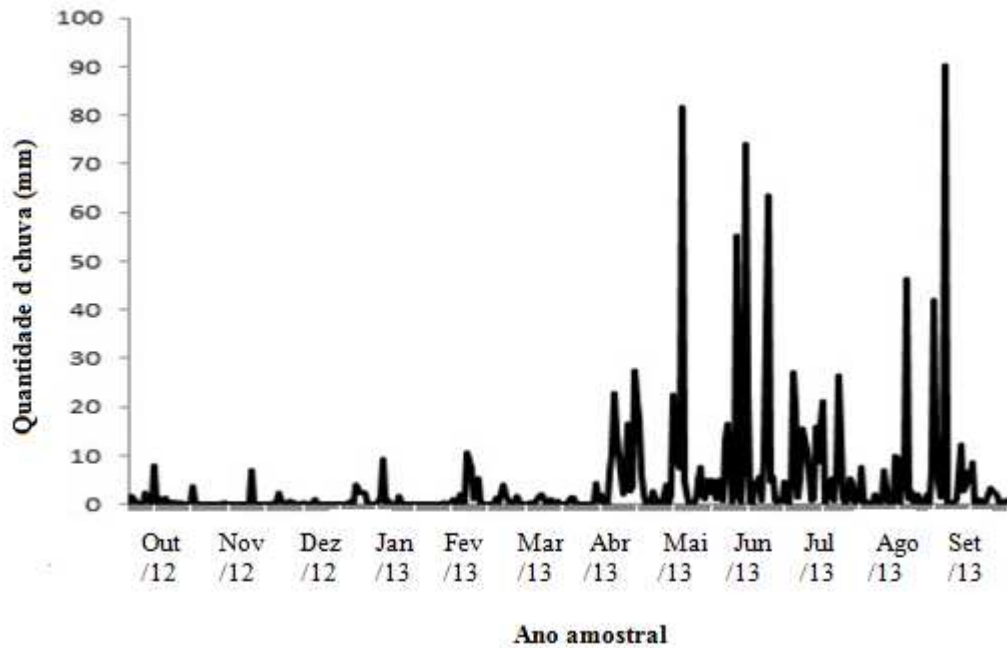


Figura 2. Dados de pluviosidade (mm) durante o período de coleta na ReBio Guaribas. Fonte: <http://proclima.cptec.inpe.br/>

Figure 2. Rainfall data (mm) during the collection period in Rebio Guaribas. Source: <http://proclima.cptec.inpe.br/>

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) dispostas diretamente nas vias de acesso dos mesmos, que permaneceram abertas das 17h às 5h, sendo vistoriadas a cada 30 minutos.

O estágio de desenvolvimento (jovem ou 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 realizado o apalpe do abdômen para sentir a presença ou não de feto, caracterizando as fêmeas em duas situações: grávidas e não grávidas (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. 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.

Os espécimes foram mensurados em relação ao comprimento do antebraço por meio de paquímetro digital (0,01mm). A pesagem dos mesmos foi realizada com auxílio de balança de suspensão tipo dinamômetro (2 gramas). 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.

Quanto as análises, para testar se a razão sexual seguia 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). A proporção de jovens ao longo dos meses de amostragem foi analisada por meio do teste Exato de Fischer (Zar, 1996). 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). As análises estatísticas foram realizadas através do programa R (R Development Core Team, 2010).

RESULTADOS

Foram capturados 441 indivíduos distribuídos entre os três abrigos, destes 214 eram fêmeas e

227 machos (Tabela 1). Destes, 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).

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 3 e 4).

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

Table 1. Number of specimens male and female *G. soricina* sampled monthly at the shelter.

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
Maio/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	17	4	16	0,2734
Total	227	214	441	0,7874

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

Table 2. Minimum size, maximum, mean and standard deviation of the forearm of male and female *G. soricina* sampled between October / 2012 to September/2013 .

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

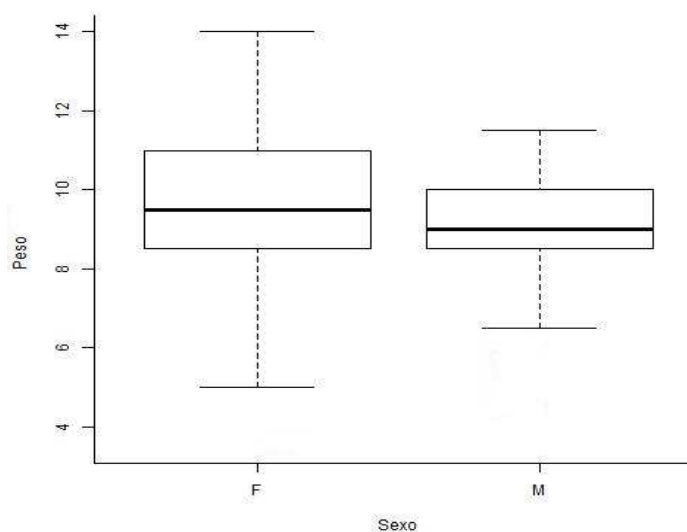


Figura 3. Tamanho médio e desvio padrão do antebraço para fêmeas e machos *G. soricina*. (barrasespessas = mediana, caixas = quartis) (N= 441).

Figure 3. Average size and forearm standard deviation for females and males *G. soricina*. (thick bars = median, quartiles = boxes) (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.

Table 3. Minimum weight, maximum and mean (\pm standard deviation) of males and females sampled *G. soricina* October/2012 to September/2013.

Sexo	Número de indivíduos	Peso médio (g)	Desvio Padrão	Peso mínimo (g)	Peso máximo (g)
Machos	227	9,1	1,28	4,5	13
Fêmeas	214	9,6	1,65	3,5	14

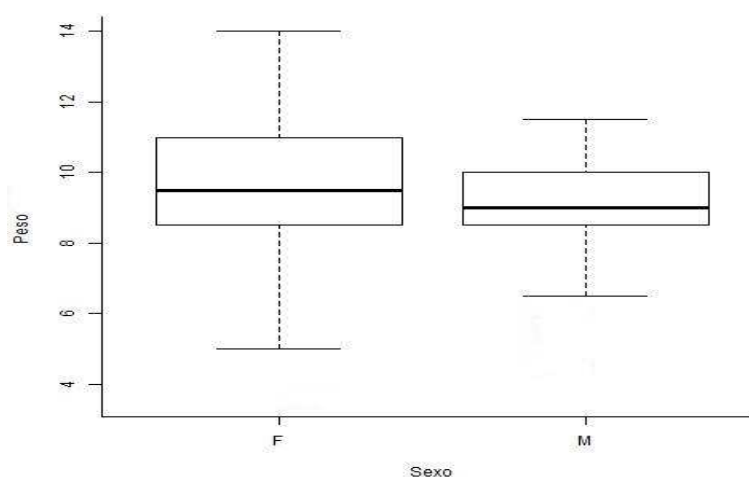


Figura 4. Peso médio e desvio padrão para machos e fêmeas de *G. soricina* (barrasespessas = mediana, caixas = quartis) (N= 441).

Figure 4. Average weight and standard deviation for males and females *G. soricina*. (thickbars = median , quartiles = boxes) (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 5). 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

6). 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 7). Sendo assim, *G. soricina* apresentou padrão reprodutivo monoéstrico percebendo-se uma sequência definida entre os eventos reprodutivos.

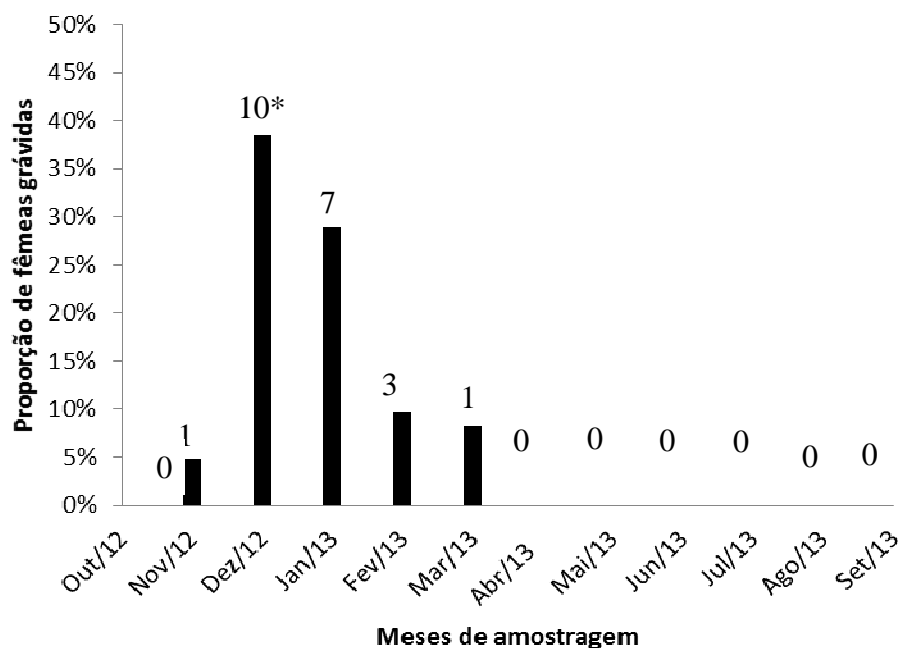


Figura 5. Proporção de fêmeas grávidas capturadas durante os meses de amostragem. Os valores acima das colunas representam o número de fêmeas grávidas capturadas (* significativo a 0,05).

Figure 5. Proportion of pregnant females captured during the months of sampling. The above column values represent the number of pregnant females captured (*Significantat 0,05).

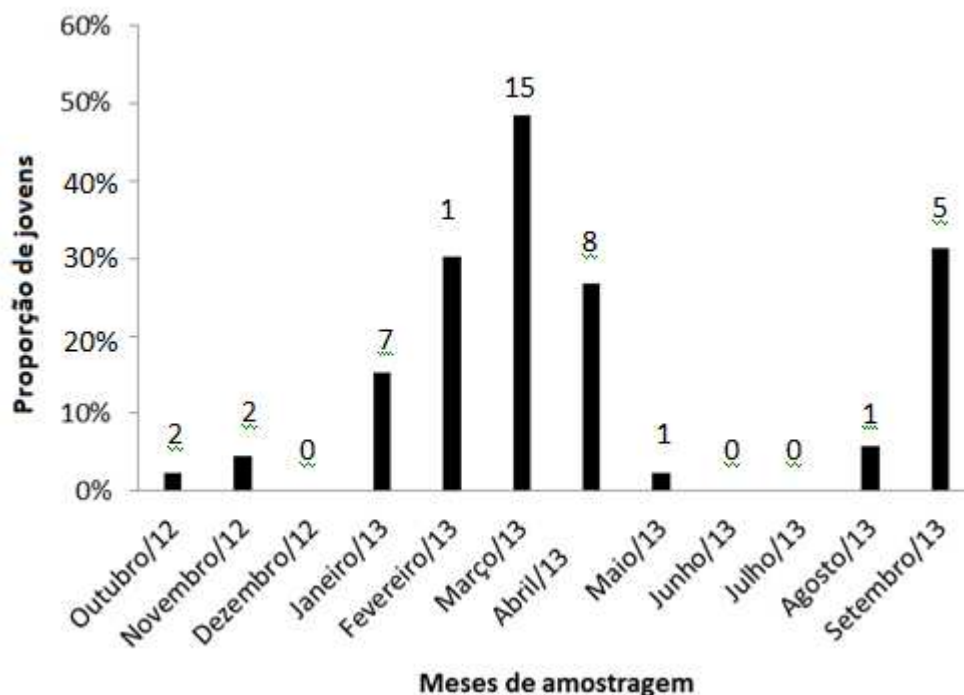


Figura 6. Proporção de fêmeas lactantes durante os meses de amostragem. (* significativo a 0,05). Os valores acima das colunas representam o número de fêmeas lactantes capturadas.

Figure 6. Proportion of lactating females during the months of sampling. (*Significant at 0,05). The above column values represent the number of lactating females captured.

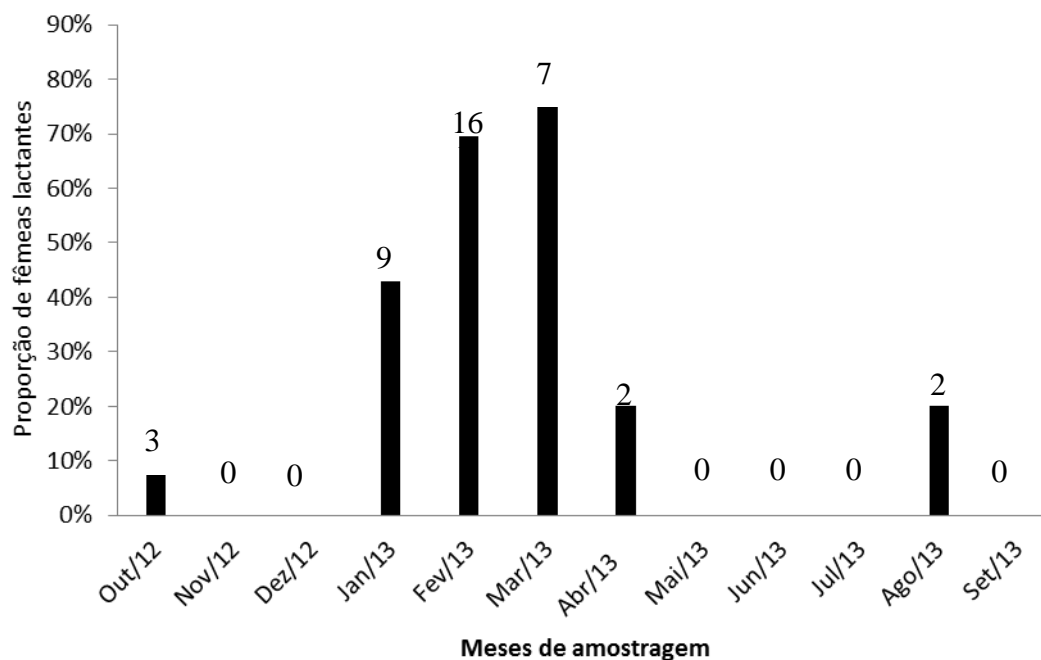


Figura 7. Proporção de jovens encontrados ao longo dos meses de amostragem (* significativo a 0,05). Os valores acima das colunas representam o número de jovens capturados.

Figure 7. Proportion of young people found throughout the months of sampling (*significant at 0,05). The above values of the columns represent the number of captured young.

Para o Índice de Condição Corporal, foi encontrada diferença significativa entre fêmeas

não grávidas e machos ($W = 18182$; $p = 0,04313$)(Figura 8), 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 9), 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 10) ($E = 0,34 \pm 0,032$; $N = 0,33 \pm 0,037$).

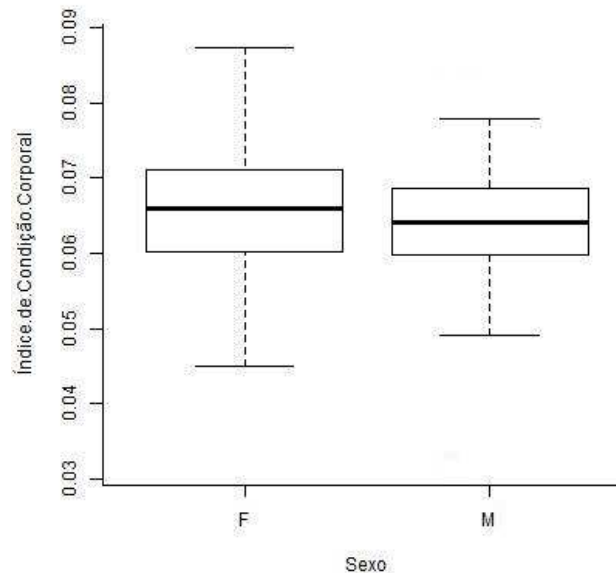


Figura 8. Diferença da média dos ICC entre fêmeas e machos de *G. soricina*. Fêmeas grávidas não fizeram parte desta análise. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 362).

Figure 8. Average difference of ICC between females and males *G. soricina*. Pregnant females were not part of this analysis. (thick bars = median, quartiles = boxes) (N = 362).

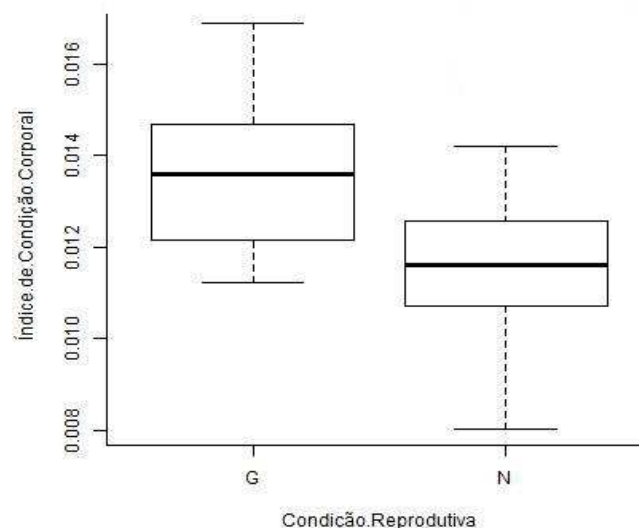


Figura 9. ICC médio de fêmeas grávidas e não grávidas para *G. soricina*. A letra “G” representa os indivíduos grávidos e a letra “N” os não grávidos. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 176).

Figure 9. Average ICC are pregnant and not pregnant to *G. soricina*. The letter “G” represents the pregnant individuals and the letter “N” non-pregnant. (thick bars = median, quartiles = boxes) (N = 176).

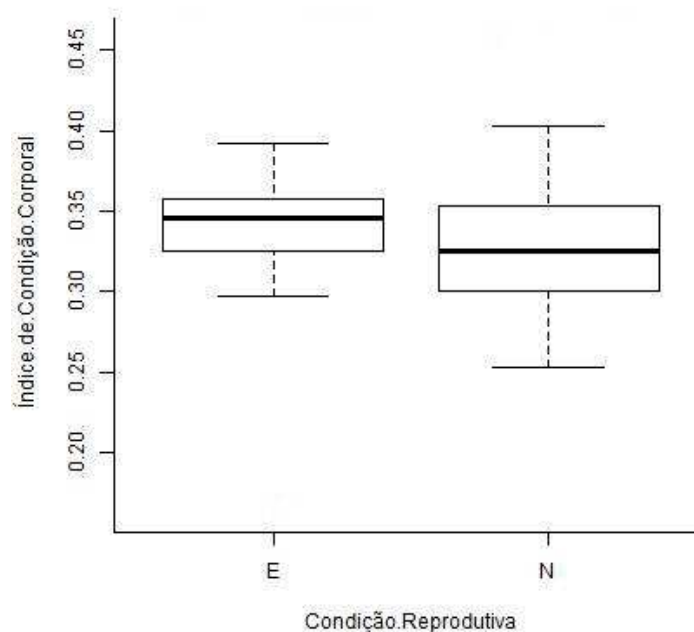


Figura 10. ICC médio de machos escrotados e não escrotados para *G. soricina*. A letra “E” representa os indivíduos escrotados e a letra “N” os não escrotados. (barras espessas = mediana, caixas = quartis) (N= 201).

Figure 10. Average ICC reproductive and non-reproductive males to *G. soricina*. The letter “E” represents the reproductive individuals and the letter “N” non-reproductive. (thickbars = median, quartiles = boxes) (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 et al. (1975), Taddei (1976), Willig (1985), Ramirez-Pullido et al. (1993), Bredt 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 poliéstricoasazonal 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 et al., 1972; Heithaus et al., 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 asazonal (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 et al., 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.

Table 4. List of reproductive patterns found for *G. soricina* and their areas of occurrence.

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 et al. (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 espermatozoides (Racey, 1982).

REFERÊNCIAS

AGUIRRE, L. F. 2002. Structure of a Neotropical savanna bat community. **Journal of Mammalogy**, 83(3):775-784.

ALTRINGHAM, J. D. 1996. **Bats: Biology and Behaviour**. Oxford: Oxford University Press.

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. 2012. Vigilância epidemiológica da raiva em morcegos no Município de Moreno, Pernambuco, Brasil. **Revista Biociências**, 18(2):5-13.

ALVAREZ, J.; WILLIG, M. R.; JONES JR, J. K.; WEBSTER, W. D. 1991. *Glossophaga soricina*. **Mammalian Species**. (379):1-7.

ANTHONY, E. L. P. 1988. Age Determination in Bats. In: KUNZ, T. H. (Ed). **Ecological Behavioral Methods for the Study of Bats**. Washington: Smithsonian Institution Press. p. 47-58.

ARATA, A. A.; VAUGHN, J. B. 1970. Analyses of the relative abundance and reproductive activity of bats in southwestern Colombia. **Caldasia**, 10(50):517-525.

BARCLAY, R. M. R. 1995. Does energy or calcium availability constrain reproduction by bats? **Symp Zool Soc Lond**, 67:245-258.

BARLOW, J. C.; TAMSITT, J. R. 1968. Twinning in American leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Canadian Journal of Zoology**, 46:290-292.

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. 1999. The bats of Argentina. **Special Publications Museum of Texas Tech University**, 42:1-275.

BARROS, M. A. S.; LUZ, J. L.; ESBÉRARD, C. E. L. 2012. Situação atual da marcação de morcegos no Brasil e perspectivas para a criação de um programa nacional de anilhamento. **Chiroptera Neotropical**, 18(1):1074-1088.

BREDT, A.; UIEDA, W.; MAGALHÃES, E. D. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, 16(3):731-770.

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. 1998. **Morcegos em áreas urbanas e rurais: Manual de Manejo e Controle**. Brasília: Fundação Nacional da Saúde. 117 p.

CARTER, G. G., RATCLIFFE, J. M.; GALEF, B. G. 2010. Flower Bats (*Glossophaga soricina*) and Fruit Bats (*Carollia perspicillata*) Rely on Spatial Cues over Shapes and Scents When Relocating Food. **Plos One**, 5(5):1-6.

CATTET, M. R. L.; CAULKETT, N. A.; OBBARD, M. E.; STENHOUSE, G. B. 2002. A body-condition index for ursids. **Canadian Journal of Zoology**, 80:1156-1161.

COCKRUM, E. L. 1955. Reproduction in North American bats. **Trans. Kansas Acad. Sci.**, 58:487-511.

CONE, R. S. 1989. The Need to Reconsider the Use of Condition Indices in Fishery Science. **Transactions of the American Fisheries Society**, 18(5):510-514.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. 1999. **Mammals of the Neotropics** – Vol. 3: Ecuador, Bolivia, Brazil. Chicago e Londres: University of Chicago Press.

ENDRES, A. A.; CREÃO-DUARTE, A. J.; HERNÁNDEZ, M. I. M. 2007. 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**, 51(1):67-71.
- FELICIANO, M. L. M.; MÉLO, R. B. 2003. **Atlas do estado da Paraíba – Informações para a gestão do patrimônio natural (mapas)**. 1. ed. João Pessoa: SEPLAN/IDEME.
- FERREIRA, C. M. M.; FISCHER, E.; PULCHÉRIO-LEITE, A. 2010. Fauna de morcegos em remanescentes urbanos de Cerrado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropical**, 10(3):155-160.
- FLEMMING, T. H.; HOOPER, T. H.; WILSON, D. E. 1972. Three Central American bat communities: Structure, reproductive cycles and movement patterns. **Ecology**, 53:555–569.
- GARDNER, A. L. 2007. **Mammals of South America, marsupials, xenarthrans, shrews, and bats**. Chicago: The University of Chicago Press.
- GARDNER, A. L. 1977. Feeding Habits. **Special Publications of Museum Texas Tech University**, 13:293-350.
- GENOWAYS, H. H.; TIMM, R. M. 2005. Mammals of the Cosiguina Peninsula of Nicaragua. **Mastozoologia Neotropical**, 12(2):153-179.
- GERELL, R.; LUNDBERG, K. 1990. Sexual differences in survival rates of adult pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*) in South Sweden. **Oecologia**, 83(3):401-404.
- GIANNINI, N. P.; KALKO, K. V. K. 2004. Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. **Oikos**, 105:209-220.
- GOTHENBURG, S.; NORBERG, U. M. L.; NORBERG, R. A. 2012. Scaling of wingbeat frequency with body mass in bats and limits to maximum bat size. **The Journal of Experimental Biology**, 215:711-722.
- HAMLETT, G. W. D. 1934. Uterine bleeding in a bat, *Glossophaga soricina*. **Anatomical Record**, 60: 9-13.
- HEITHAUS, E. R. 1982. Coevolution between bats and plants. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, p. 327-367.
- HEITHAUS, S. R.; FLEMING, T. H.; OPLER, P. A. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**, 56:841-854.
- HERNANDEZ, C. S.; TAPIA, C. B. C.; GARDUNO, A. N.; CORONA, C.; HIDALGO, M. A. G. 1985. Notes on distribution and reproduction of bats from coastal regions of Michoacan, Mexico. **J. Mamm.**, 66(3):549-553.
- HOWELL, D. J.; HODGKIN. 1976. Feeding adaptations in the hairs and tongues of nectar-feeding bats. **Journal of Morphology**, 148:329-336.
- HOWELL, D. J. 1974. Bats and pollen: physiological aspects of the syndrome of chiropterophily. **Comparative Biochemistry and Physiology a Comparative Physiology**, 48:263- 276.
- JACOBS, S. R.; ELLIOTT, K; GUIGUENO, M. F.; GASTON, A. J.; REDMAN, P.; SPEAKMAN, J. R.; WEBER, J. M. 2012. Determining seabird body condition using nonlethal measures. **Physiological and Biochemical Zoology**, 85(1):85-95.
- JONASSON, K. A.; WILLIS, C. K. R. 2011. Changes in Body Condition of Hibernating Bats Support the Thrifty Female Hypothesis and Predict Consequences for Populations with White-Nose Syndrome. **Plos One**, 6(6):1-8.
- KANUCH, P.; KRISTIN, A.; KRISTOFIK, J. 2005. Phenology, diet, and ectoparasites of Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*) in the western Carpathians (Slovakia). **Acta Chiropterologica**, 7(2):249-257.
- KIRKPATRICK, R. L. 1980. Physiological indices in wildlife management. In: SCHEMNITZ, S. D. (Ed.). **Wildlife management techniques manual**. 4. ed. Washington: The Wildl. Soc., p. 99-112.
- KLEIMAN, D. C.; DAVIS, T. M. 1979. **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, p. 387-402.
- KOOPMAN, K. F. 1978. Zoogeography of Peruvian bats with special emphasis on the role of the Andes. **American Museum Novitates**, 2651:1-33.
- KUNZ, T. H.; LUMSDEN, L. F. 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. In: KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. (Ed.), **Bat Ecology**. Chicago: University of Chicago Press, p. 3–89.
- KUNZ, T. H. 1982. Roosting ecology of bats. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, p. 1-55.
- KURTA, A., KUNZ, T. H. . 1987. Size of bats at birth and maternal investment during pregnancy. **Symposia of the Zoological Society of London**, 57:79-106.
- LEMKE, T. O. 1984. Pollen carrying by the nectar-feeding bat *Glossophaga soricina* in a suburban environment. **Biotropica**, 17(2):107-111.

- LOURENÇO, S. I.; PALMEIRIM, J. M. 2007. 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.
- McEWAN, E. H.; WOOD, A. J. 1966. Growth and development of the barren ground caribou. I. Axillary girth, hind foot length, and body weight relationships. **Can. J. Zool.** 44:401 – 411.
- McLEAN, J.; SPEAKMAN, J. 1999. Energy budgets of lactating and non-reproductive Brown Long-Eared Bats (*Plecotus auritus*) suggest females use compensation in lactation. **Functional Ecology**, 13(3):360-372.
- MMA IBAMA. 2003. **Plano de manejo Reserva Biológica Guaribas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 520 p.
- MARINHO-FILHO, J.; SAZIMA, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. In: KUNZ, T. H.; RACEY, P. A. (Ed.). **Bat biology and conservation**. Washington: Smithsonian Institution Press, 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. 236-238.
- NAGY, J. A.; HAUFLER, J. B. 1980. Wildlife nutrition. In: SCHEMNITZ, S. D. (Ed.). **Wildlife management techniques manual**. 4. ed. Washington: The Wildl. Soc.
- NOWAK, R. M. 1994. **Walker's Bats of the world**. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- O'DONNELL, C. F. J. 2002. Timing of breeding, productivity and survival of long ailed bats *Chalinolobus tuberculatus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in cold temperate rainforest in New Zealand. **Journal of Zoology**, 257(3):311-323.
- PACHECO, S. M.; SODRÉ, M.; GAMA, A. R.; BREDT, A.; CAVALLINI-SANCHES, E. M.; MARQUES, R. V.; GUIMARÃES, M. M.; BIANCONI, G. 2010. Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. **Chiroptera Neotropical**, 16(1):630-647.
- PRATES, D. W.; GATTO, L. C. S.; COSTA, M. I. P. 1981. **Geomorfologia – Projeto RADAMBRASIL, Levantamento dos recursos naturais**. Rio de Janeiro, Ministério de Minas e Energia, 23:301–348.
- RACEY, P. A.; ENTWISTLE, A. C. 2000. Life history and reproductive strategies of bats. In: CRICHTON, E. G.; KRUTZSCH, P. H. **Reproductive biology of bats**. London: Academic Press.
- RACEY, P. A. 1988. Reproductive assessment in bats. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecological Behavioral Methods for the Study of Bats**. Washington: Smithsonian Institution Press.
- RACEY, P. A. 1982. Ecology of bat reproduction. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology of bats**. Plenum Press, New York.
- RAMÍREZ-PULIDO, J.; ARMELLA, M. A.; CASTRO-CAMPILLO, A. 1993. Reproductive patterns of three Neotropical bats (Chiroptera Phyllostomatidae) in Guerrero Mexico. **The Southwestern Nat.**, 38:24-29.
- RANDALL, D; BURGGREN, W; FRENCH, K. **Eckert animal physiology: mechanisms and adaptations**. New York: W. H. Freeman and company, 2001.
- RANSOME, R. D. 1995. Earlier breeding shortens life in female greater horseshoe bats. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, 350(1332):153-161.
- RASWEILER, J. J. 1972. Reproduction in the long-tongued bat, *Glossophaga soricina*. Pre-implantation development and histology of the oviduct. **Journal of Reproduction and Fertility**, 31:249-262.
- REID, F. A. 1997. **A Field Guide to the Mammals of Central American & Southeast Mexico**. Oxford: University Press.
- REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATA, O. A (Orgs.). 2013. **Morcegos do Brasil: Guia de campo**. Technical Books. 252p.
- SALGADO, O. A.; FILHO, S. J.; GONÇALVES, L. M. C. 1981. As Regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. In: Projeto RADAMBRASIL (Ed.). **Estudo fitogeográfico**. Rio de Janeiro: Levantamento de Recursos Naturais. IBGE, p. 485-544.
- SAMPAIO, E. M.; KALKO, E. K. V.; BERNARD, E.; RODRÍGUEZ-HERRERA, B.; HANDLEY JR, C. O. 2003. A Biodiversity Assessment of Bats (Chiroptera) in a Tropical Lowland Rainforest of Central Amazonia, **Including**, 38(1):17-31.
- SIMMONS, N. B.; VOSS, R. V. 2009. 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.
- SPEAKMAN, J. R.; RACEY, P. A. 1986. The influence of body condition on sexual development of male brown long-eared bats (*Plecotus auritus*) in the wild. **Journal of Zoology**, 210:515-525.

- SPERR, E. B.; CABALLERO-MARTINEZ, L. A.; MEDELLIN, R. A.; TSCHAPKA, M. 2011. 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.** 27:133-145.
- TADDEI, V. A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the northwestern region of the State of São Paulo. **Bol. Zool. Univ.**, 1:313-330.
- TADDEI, V. A. 1975. Phyllostomidae (Chiroptera) do Norte-Occidental do Estado de São Paulo. II – Glossophaginae, Carollinae, Sturnirinae. **Ciências e Cultura**, 27(7):723-734.
- TAMSITT, J. R.; VALDIVIESO, D. 1961. Notas sobre actividades nocturnas y estados de reproducción de algunos quirópteros de Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, 9(2):219-225.
- TAMSITT, J. R.; VALDIVIESO, D. 1996. Bats from Colombia in the Swedish Museum of Natural History, Stockholm. **Mammalia**, v. 30, p. 97 – 104.
- VOIGT, C. C. 2003. Reproductive energetics of the nectar-feeding bat *Glossophaga soricina* (Phyllostomidae). **Journal of comparative physiology B, Biochemical, systemic, and environmental physiology**, 173(1):79-85.
- WEBSTER, W. D. 1993. *Glossophaga commissarisi*. **Mammal Species**, (446):1-4.
- WEBSTER, W. D. 1983. Systematics and evolution of bats of the genus *Glossophaga*. **Special Publications, The Museum, Texas Tech University**, v. 36, p. 1-184.
- WILLIG, M. R. 1985. Reproductive patterns of bats from caatingas and cerrado biomes in northeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, 66(4):667-681.
- WILLIG, M. R. 1983. Composition, microgeographic variation, and sexual dimorphism in Caatingas and Cerrado bat communities from northeast Brazil. **Bulletin of the Carnegie**.
- WILSON, D. E.; REEDER, D. A. 1993. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 2. ed., Washington and London: Smithsonian Institution Press.
- ZAR, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. Prentice Hall, Upper Saddle River.
- ZORTÉA, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**, 63(1):159-68.