

Histomorfometria testicular do morcego *Phyllostomus discolor* (Chiroptera: Phyllostomidae) em áreas de Mata Atlântica de Pernambuco

Histomorphometry Testis the bat Phyllostomus discolor (Chiroptera: Phyllostomidae) in areas of Atlantic Forest of Pernambuco

Nivaldo Bernardo de LIMA JUNIOR¹; Maria Juliana Gomes ARANDAS²;
Ketsia Sabrina do Nascimento MARINHO¹; Francisco Carlos Amanajás de AGUIAR JÚNIOR¹;
Antonio Rossano Mendes PONTES³; Katharine Raquel Pereira dos SANTOS¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Núcleo de Biologia, Vitória de Santo Antão – PE, Brasil

² Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Recife – PE, Brasil

³ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Núcleo de Pesquisas de Roraima – NPRR, Boa Vista – RR, Brasil

Resumo

Este estudo analisou a condição reprodutiva, por meio da histomorfometria, de *P. discolor* coletados em fragmentos de Mata Atlântica do litoral sul de Pernambuco, durante as estações seca e chuvosa. Os animais são de coleção e foram classificados de acordo com a posição testicular (descendentes e não descendentes). Para as análises histomorfométricas, foram selecionados aleatoriamente 18 espécimes durante as estações seca e chuvosa, dos quais (n = 11) com testículos descendentes e (n = 7) com testículos não descendentes. Os resultados demonstraram que as maiores médias da área de ocupação dos túbulos seminíferos foram na estação chuvosa, independente dos espécimes apresentarem os testículos descendentes ou não. Isso pode estar relacionado a um maior investimento em produção espermática, já que na estação chuvosa, existe uma maior disponibilidade de alimentos devido às precipitações pluviométricas.

Palavras-chave: Morcego. Túbulos seminíferos. Estação chuvosa.

Abstract

This study analyzed the reproductive condition, by histomorphometry, of *P. discolor* collected in forest fragments of the South Coast of Pernambuco during the dry and rainy seasons. The animals are Collection and were classified according to the position testicular (descendants and not descendants). For histomorphometric analysis, 18 were randomly selected specimens during the rainy and dry seasons, being (n = 11) with descendant testicles and (n = 7) with testicles no descendant. The results showed that the highest area average occupancy of the seminiferous tubules were in the rainy season, regardless of the present specimens the testes descendant or not. This may be related to a greater investment in sperm production, since the rainy season, there is a greater availability of food due to rainfall.

Keywords: Bat. Seminiferous tubules. Rainy season.

Introdução

A ordem Chiroptera compreende mais de 1.100 espécies (GARDNER, 2008) e apresenta extrema importância ecológica, incluindo a dispersão de sementes e polinização de flores (CHARLES-DOMINIQUE, 1991; FENTON, 1990; KUNZ; PIERSON, 1994). Por essa razão, são consideradas peças fundamentais na manutenção e regeneração de florestas fragmentadas (ESTRADA; COATES-ESTRADA, 2001; FENTON et al., 1992; HEITHAUS; FLEMING; OPLER, 1975; MEDELLÍN; GAONA, 1999).

Apesar da importância ecológica e de serem considerados animais extremamente bem-sucedidos evolutivamente, esse grupo ainda permanece como um dos menos conhecidos e explorados em relação à bio-

Correspondência para:

Nivaldo Bernardo de Lima Junior
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Centro Acadêmico de Vitória –
CAV Laboratório de Biotecnologia e Fármacos
Rua Alto do Reservatório, S/N – Bela Vista
CEP 55608-680, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil
e-mail: nivaldobernardo@hotmail.com

Recebido: 27/12/2013

Aprovado: 05/06/2014

logia reprodutiva, principalmente sobre o processo espermatogênico (BEGUELINI, 2008; BEGUELINI et al., 2009; CRICHTON; KRUTZSCH, 2000).

Os morcegos que habitam a região neotropical, na sua grande maioria, apresentam padrões reprodutivos mediados diretamente por fatores abióticos, como a disponibilidade de alimentos, precipitação e temperatura (CRICHTON; KRUTZSCH, 2000; FLEMING; HOOPER; WILSON, 1972; ZORTÉA, 2003).

A influência dos fatores abióticos no ciclo reprodutivo dos morcegos da região tropical faz com que este ciclo esteja fortemente relacionado à estação chuvosa (FLEMING; HOOPER; WILSON, 1972; RACEY, 1982). Fabián e Marques (1989) observaram que uma mesma espécie pode manifestar uma vasta variedade de padrões reprodutivos, de acordo com a localização geográfica e com as condições ofertadas pelo próprio ambiente em que se encontram. Com isso, os fatores sazonais podem influenciar diretamente a reprodução dos morcegos, mas ainda permanece obscuro o efeito da sazonalidade sobre os parâmetros morfométricos testiculares (MORAIS et al., 2013).

Um dos aspectos bastante relatado na reprodução de morcegos consiste na variação da posição anatômica em que se encontram os testículos destes animais, uma vez que estes órgãos variam sazonalmente entre o escroto e abdômen, bem como possuem alternância de tamanho dependendo da época considerada (KRUTZSCH; CRICHTON, 1987). Bredt, Uieda e Magalhães (1999); Gomes e Uieda (2004); Ortêncio Filho et al. (2007) e Zortéa (2003) observaram que os testículos escrotados (descendentes) são sexualmente ativos enquanto os abdominais (não descendentes) são inativos.

Os órgãos reprodutivos dos morcegos possuem o mesmo padrão anatômico e microscópico descrito para os demais mamíferos (CRICHTON; KRUTZSCH, 2000). Assim, os testículos estão envolvidos pela albugínea testicular e possuem função endócrina e exócrina. Em mamíferos, esses órgãos são constituídos por dois principais compartimentos: o tubular, formado pelos túbulos seminíferos, onde no epité-

lio seminífero se encontram as células germinativas e de Sertoli; e o compartimento intersticial, entre os túbulos seminíferos, formado por tecido conjuntivo contendo as células de Leydig, vasos, nervos e outros tipos celulares (MORAIS, 2008; RUSSEL et al., 1990).

Os estudos sobre morfometria dos testículos para *Phyllostomus discolor* (WAGNER, 1843) são escassos. Essa espécie, que está incluída na família Phyllostomidae, se encontra amplamente distribuída na América do Sul, sendo registrada em todos os biomas brasileiros, apresenta hábitos alimentares diversificados, porém na maioria das vezes é descrita como onívora. Adapta-se facilmente aos diferentes ambientes e é encontrada tanto em ambientes conservados quanto não conservados. Com isso, as informações acerca da sua reprodução são fragmentadas conforme a área de ocorrência (FARIA et al., 2006; REIS et al., 2007, 2011; WILLIG, 1985; WILLIG et al., 2007).

Diante do exposto, o presente trabalho analisou a condição reprodutiva, por meio da histomorfometria, de *P. discolor* coletados em fragmentos de Mata Atlântica do litoral sul de Pernambuco durante as estações seca e chuvosa.

Material e Métodos

Área de estudo e coleta de dados

Os espécimes utilizados no presente trabalho foram animais de coleção que, atualmente, se encontram conservados em etanol a 70% e estão depositados temporariamente no Laboratório de Biotecnologia e Fármacos da Universidade Federal de Pernambuco UFPE, Centro Acadêmico de Vitória – CAV. Quando capturados, esses espécimes foram coletados em fragmentos florestais de Mata Atlântica pertencentes à Usina Trapiche situada no Município de Sirinhaém (Latitude: 08°35'27"S e Longitude: 35°06'58"W) litoral sul do estado de Pernambuco.

As coletas de animais foram realizadas de acordo com a autorização N° 16301-1 do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).

O Instituto Nacional de Meteorologia – (INMET/2008/2009) determinou, mediante a análise de temperatura, umidade e precipitação (Tabela 1), a existência de duas estações: seca, setembro a fevereiro, e chuvosa, março a agosto.

A captura dos espécimes foi executada em quatro meses da estação seca (setembro a dezembro) e quatro meses da estação chuvosa (março a junho), deixando-se sempre dois meses de intervalo entre estas estações. Contudo, só foram coletados machos da referida espécie nos meses de setembro a novembro de 2008 e em março de 2009, pois nos demais meses só foram coletados espécimes fêmeas.

As condições reprodutivas foram categorizadas a partir das características da morfologia externa de acordo com Gannon e Willig (1992), assim foram classificados em dois grupos distintos: machos com testículos descendentes e machos com testículos não descendentes.

Foi utilizado um total de 18 espécimes da coleção de morcegos, compreendendo as estações seca e chuvosa. Os testículos dos mesmos foram coletados mediante a realização de uma incisão partindo da região abdominal e direcionando-se à região inguinal. Depois de

removidos, os tecidos foram fixados em formalina a 10% neutra tamponada (NBF), processados utilizando a técnica histológica de rotina e incluídos em parafina. Os blocos foram cortados em espessura de 4 μm , e os cortes obtidos foram corados por Hematoxilina e Eosina (HE) e analisados em microscopia óptica.

Análise morfométrica

Para a análise morfométrica, as lâminas histológicas foram fotografadas em aumento total de 100 X (Figura 2) com o programa *ScopePhoto*, que captura a imagem que está sendo visualizada no monitor do computador. Isso é possível mediante o acoplamento de uma câmara ao microscópio óptico, que está conectada ao computador e que projeta a imagem da lâmina no aumento desejado.

A câmara utilizada foi da marca Moticam 2300 de 3.0 megapixels, o microscópio da marca Nikon Eclipse E200 e o computador (CPU e monitor) da marca HP (*Hewlett-Packard*), sendo o monitor LCD (*Liquid Crystal Display*) de L190HB e a CPU (*Central Processing Unit*) HP Compaq dc5850 *Microtower*.

Foram consideradas 10 fotomicrografias, por lâmina e espécime, que foram salvas no formato JPEG. Para as mensurações dos compartimentos tubular e intertubular, utilizou-se o *software ImageJ* versão 1.44 (*Research Services Branch, U.S. National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA*) que mediu a área ocupada em cada um desses compartimentos. Assim, foi realizado um contorno, em geral, circular dos túbulos seminíferos determinando-se a média do compartimento tubular e o restante da área existente entre eles que forneceu a média do compartimento intertubular. Os percentuais obtidos das médias por compartimento testicular foram submetidos ao teste *t* e à análise de variância (ANOVA) do *software* SPSS (*Statistical Package of the Social Sciences*, SPSS Inc. Chicago, EUA) versão 15.0, em que os valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. Foram obtidas as médias entre tais compartimentos para as seguintes condições:

Tabelas 1 – Médias mensais referentes à Precipitação, Temperatura Média e Umidade relativa do ar, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) – Pernambuco, Mata Sul – 2008-2009

| Mês | Ano | Precipitação (mm) | Temperatura Média (°C) | Umidade (%) |
|-----------|------|-------------------|------------------------|-------------|
| Setembro | 2008 | 47,6 | 25,3 | 78 |
| Outubro | 2008 | 53,6 | 26,2 | 75 |
| Novembro | 2008 | 16,0 | 26,9 | 69 |
| Dezembro | 2008 | 18,3 | 27,2 | 69 |
| Janeiro | 2009 | 85,2 | 27,3 | 70 |
| Fevereiro | 2009 | 376,1 | 26,5 | 79 |
| Março | 2009 | 142,8 | 27,2 | 76 |
| Abril | 2009 | 351,8 | 26,4 | 83 |
| Mai | 2009 | 410,1 | 25,8 | 88 |
| Junho | 2009 | 333,0 | 25,0 | 86 |
| Julho | 2009 | 386,8 | 24,6 | 86 |
| Agosto | 2009 | 290,2 | 24,6 | 82 |

- I. machos com testículos descendentes (MTD) e machos com testículos não descendentes (MTND);
- II. estação seca e estação chuvosa;
- III. machos com testículos descendentes (MTD) – estação seca e machos com testículos descendentes (MTD) – estação chuvosa;
- IV. machos com testículos não descendentes (MTND) – estação seca e machos com testículos não descendentes (MTND) – estação chuvosa.

Resultados e Discussão

Dos 18 exemplares utilizados no trabalho, 13 foram da estação seca, compreendendo oito com testículos descendentes e cinco não descendentes; enquanto na estação chuvosa foram examinados cinco espécimes, dos quais três apresentaram testículos descendentes e dois, não descendentes.

As análises histológicas indicaram que tanto os espécimes de *P. discolor* com testículos descendentes quanto não descendentes, observados nas estações seca e chuvosa, apresentaram células de Sertoli, da linhagem espermatogênica em diferentes estágios de maturação (Figuras 3 e 4) e células intersticiais, independente da posição desses órgãos.

Após as análises morfométricas e estatísticas, verificou-se que das quatro condições consideradas apenas a primeira, que avaliou todos os indivíduos machos com testículos descendentes e com testículos não descendentes, não foi significativa com $p = 0,466$ (Tabela 2). Já as outras três condições foram consideradas significativas, com valores de $p < 0,05$ para as médias da área de ocupação dos compartimentos tubular e intertubular (Figuras 1 e 2). Contudo, o compartimento tubular apresentou maior área de ocupação na estação chuvosa em relação à estação seca (Tabela 2).

Os morcegos, de maneira geral, apresentam um elevado investimento parental durante suas fases de reprodução, possuindo assim uma relação duradoura de interação entre a mãe e o filhote, e este comportamento requer um alto envolvimento da fêmea (ALTRIN-

Tabela 2 – Áreas de ocupação dos compartimentos tubular e intertubular dos testículos de *Phyllostomus discolor* segundo a estação do ano e a posição do testículo. Espécimes capturados na Mata Sul – Pernambuco – 2008-2009

| | Compartilhamento tubular AO (%) | Compartimento intertubular AO (%) |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| MTD ^a | 64,04 | 35,96 |
| MTND ^a | 63,02 | 36,98 |
| Estação seca ^{***a} | 62,38 | 37,62 |
| Estação chuvosa ^{**b} | 66,94 | 33,06 |
| Estação seca ^{****a} | | |
| MTD | 63,21 | 36,79 |
| Estação chuvosa ^{****b} | | |
| MTD | 66,26 | 33,74 |
| Estação seca ^{****a} | | |
| MTND | 62,42 | 37,58 |
| Estação chuvosa ^{****b} | | |
| MTND | 67,95 | 32,05 |

Valores de p diferem estatisticamente ($p < 0,05$) por letras diferentes (a e b) para uma mesma condição analisada

* Médias da AO da condição I – machos com testículos descendentes (MTD) e machos com testículos não descendentes (MTND), $p = 0,466$

** Médias da AO da condição II – estação seca e estação chuvosa, $p = 0,001$

*** Médias da AO da condição III – machos com testículos descendentes (MTD) – estação seca e machos com testículos descendentes (MTD) – estação chuvosa, $p = 0,027$

**** Médias da AO da condição IV – machos com testículos não descendentes (MTND) – estação seca e machos com testículos não descendentes (MTND) – estação chuvosa, $p = 0,001$

GHAM; FENTON, 2003; ESBÉRARD, 2009). Assim, a ocorrência de espécimes machos de *Phyllostomus discolor* em apenas um mês (março) da estação chuvosa pode estar diretamente relacionada ao cuidado parental exercido pelas fêmeas desta espécie, que nos primeiros dias após o nascimento carregam os jovens em seu corpo durante as atividades de forrageamento (BRADBURY, 1977; KWIECINSKI, 2006). Dessa forma, acredita-se que nos demais meses dessa estação houve a captura apenas de fêmeas, que saíam frequentemente para buscar alimentos para sua prole, uma vez que é na estação chuvosa que a oferta de alimentos é maior (FLEMING; HOOPER; WILSON, 1972; RACEY, 1982).

Os espécimes de *P. discolor* apresentaram tanto testículos descendentes quanto não descendentes nos meses de setembro, outubro, novembro e março. Quan-

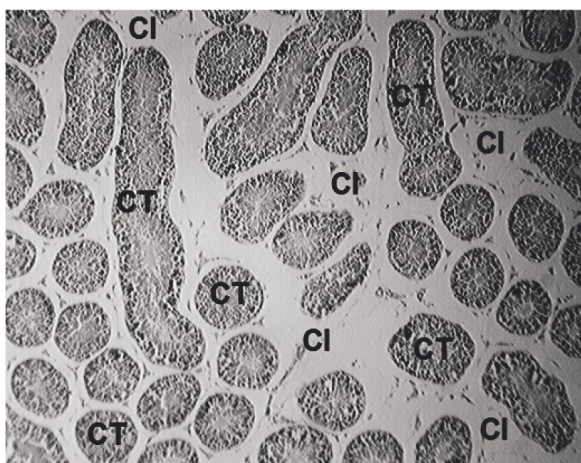


Figura 1 – Fotomicrografia dos túbulos seminíferos dos testículos de *P. discolor*. Observar o compartimento tubular (CT) e o compartimento intertubular (CI). Coloração: Hematoxilina – Eosina (HE). Aumento: 100x
Fonte: Arquivo pessoal (julho/2013)

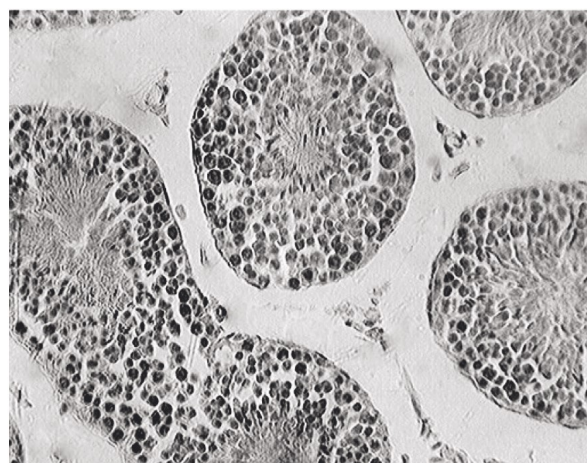


Figura 3 – Fotomicrografia dos túbulos seminíferos de *P. discolor* com testículo não descendente. Observar as células em diferentes estágios de maturação no epitélio seminífero. Coloração: Hematoxilina – Eosina (HE). Aumento: 400x
Fonte: Arquivo pessoal (julho/2013)

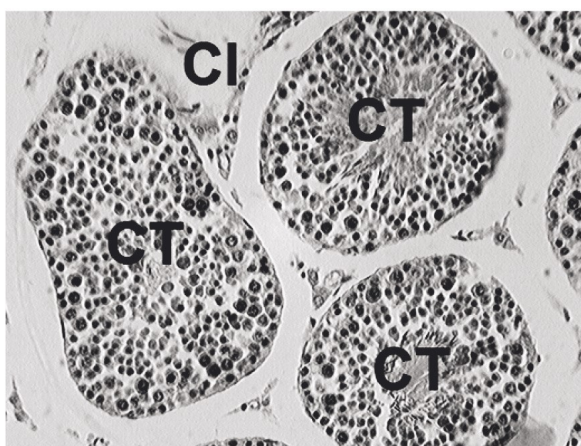


Figura 2 – Fotomicrografia dos túbulos seminíferos dos testículos de *P. discolor*. Observar o compartimento tubular (CT) e o compartimento intertubular (CI). Coloração: Hematoxilina – Eosina (HE). Aumento: 400x
Fonte: Arquivo pessoal (julho/2013)

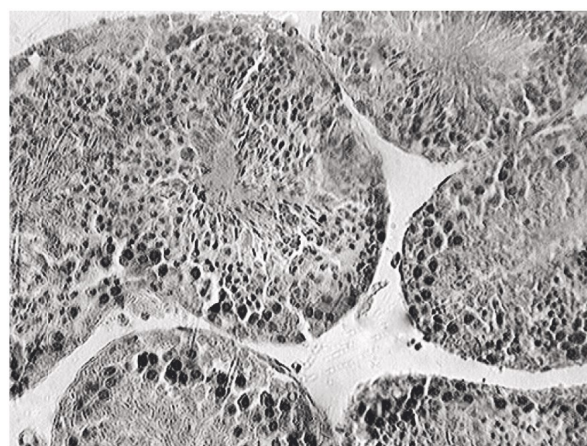


Figura 4 – Fotomicrografia dos túbulos seminíferos de *P. discolor* com testículo descendente. Observar as células em diferentes estágios de maturação no epitélio seminífero. Coloração: Hematoxilina – Eosina (HE). Aumento: 400x
Fonte: Arquivo pessoal (julho/2013)

do foram comparadas tais informações com outros estudos desenvolvidos para essa mesma espécie em outras localidades, constataram-se, em geral, divergências. Assim, na região noroeste do estado de São Paulo, Taddei (1976) descreveu a ocorrência de machos dessa espécie com testículos descendentes nos meses de fevereiro, junho, agosto, setembro e dezem-

bro. As divergências nos resultados, com relação aos meses, de machos com testículos descendentes, estão relacionadas às variações nas condições reprodutivas de acordo com a área de ocorrência, dentro da mesma família, gênero e, inclusive, podem variar dentro de uma mesma espécie (BRADBURY; VEHCAMP, 1977; TADDEI, 1980; ZORTÉA, 2003).

A literatura é ampla em estudos que classificam como machos ativos, os indivíduos que apresentam seus respectivos testículos no escroto, bem como levam em consideração, por outro lado, que os indivíduos que possuem testículos na cavidade abdominal são ditos inativos (GOMES; UIEDA, 2004; ORTÊN-CIO FILHO et al., 2007; ZORTÉA, 2003).

Entretanto, os resultados obtidos no presente trabalho mostraram que os testículos apresentaram atividade espermatogênica independentemente de sua posição (Figuras 3 e 4), e também não houve diferença significativa nas análises morfométricas quando foram comparados (na primeira condição) os machos de *P. discolor* com testículos descendentes e não descendentes (Tabela 2). A partir desses dados, fica evidente que os estudos histológicos são necessários para o estabelecimento correto da condição de atividade ou a inatividade sexual.

Os resultados obtidos no presente trabalho indicaram que, independentemente da posição dos testículos, as maiores médias da área de ocupação dos túbulos seminíferos ocorreram na estação chuvosa, o que está de acordo com as observações de Morais et al. (2013), que ressaltaram que as análises morfométricas testiculares são de suma importância para a com-

preensão da dinâmica gonadal e o estabelecimento de inferências sobre a capacidade reprodutiva do animal.

As espécies de morcegos tropicais desempenham suas atividades reprodutivas com maior eficiência no período chuvoso, em que há maior abundância de alimentos (FLEMING; HOOPER; WILSON, 1972; NEUWEILER, 2000; RACEY, 1982; WILSON, 1979). Sendo assim, os resultados do presente estudo coincidem com os aspectos anteriormente mencionados, pois as maiores médias da área de ocupação dos túbulos seminíferos foram observadas no período chuvoso, o que possivelmente está relacionado a um maior investimento em produção espermática no período em que há maior oferta de alimentos.

Assim, conclui-se que em áreas de Mata Atlântica de Pernambuco os machos de *P. discolor* se encontram aptos sexualmente, independentemente da posição dos seus testículos (descendentes e não descendentes), e que a estação chuvosa influencia diretamente em tal aptidão, pois as maiores médias da área de ocupação dos túbulos seminíferos ocorrem neste período.

Agradecimentos

À Usina Trapiche S.A por permitir a realização do presente estudo em suas propriedades.

Referências

- ALTRINGHAM, J. D.; FENTON, M. B. Sensory ecology and communication in the Chiroptera. In: KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. **Bat ecology**. Chicago: Chicago University Press, 2003. p. 90-127.
- BEGUELINI, M. R. **Estudo da espermatogênese e nucleogênese de morcegos**. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Genética) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2008.
- BEGUELINI, M. R.; MOREIRA, P. R. L.; FARIA, K. C.; MARCHESIN, S. R. C.; MORIELLE-VERSUTE, E. Morphological characterization of the testicular cells and seminiferous epithelium cycle in six species of Neotropical bats. **Journal of Morphology**, v. 270, n. 8, p. 943-953, 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmor.10731/pdf>>. Acesso em: 27 set. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/jmor.10731>.
- BRADBURY, J. W. Social organization and communication. In: WIMSATT, W. A. **Biology of bats**. New York: Academic Press, 1977. v. 3, p. 1-72.
- BRADBURY, J.; VEHCAMP, S. Social organization and foraging in emballonurid bats. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 2, n. 1, p. 19-29, 1977. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/4599115>>. Acesso em: 14 ago. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00299285>.
- 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. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81751999000300012&script=sci_arttext>. Acesso em: 28 jul. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751999000300012>.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, v. 7, n. 2, p. 243-256, 1991. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2559572>>. Acesso em: 25 jun. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S026646740000540X>.
- CRICHTON, E. G.; KRUTZSCH, P. H. **Reproductive biology of bats**. London: Academic Press, 2000. 510 p.
- ESBÉRARD, C. E. L. Observações preliminares sobre a atração intra-específica de fêmeas por jovens morcegos. **Chiroptera Neotropical**, v. 15, n. 2, p. 466-468, 2009.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, v. 17, n. 5, p. 672-646, 2001. Disponível em: <http://journals.cambridge.org/abstract_S026646740100147X>. Acesso em: 17 jul. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S026646740100147X>.
- FABIÁN, M. E.; MARQUES, R. V. Contribuição ao conhecimento da biologia reprodutiva de *Molossus molossus* (Pallas, 1766) (Chiroptera, Molossidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 6, n. 4, p. 603-610, 1989.
- FARIA, D.; LAPS, R. R.; BAUMGARTEN, J.; CETRA, M. Bat and bird assemblages from forests and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, n. 2, p. 587-612, 2006. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10531-005-2089-1>>. Acesso em: 13 ago. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-005-2089-1>.
- FENTON, M. B. Foraging behavior and ecology of animal eating bats. **Canadian Journal of Zoology**, v. 68, n. 3, p. 411-422, 1990. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/z90-061#.VD7O22ddWE4>>. Acesso em: 17 ago. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1139/z90-061>.
- FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M. B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K.; SYME, D. M. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. **Biotropica**, v. 24, n. 3, p. 440-446, 1992. Disponível em: <www.jstor.org/stable/2388615>. Acesso em: 4 set. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2388615>.
- FLEMING, T. H.; HOOPER, E. T.; WILSON, D. E. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. **Ecology**, v. 53, n. 4, p. 555-569, 1972. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1934771>>. Acesso em: 23 set. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1934771>.
- GANNON, M. R.; WILLIG, M. R. Bat reproduction in the Luquillo experimental forest of Puerto Rico. **The Southwest Naturalist**, v. 37, n. 4, p. 414-419, 1992.
- GARDNER, A. L. Order Chiroptera. In: GARDNER, A. L. **Mammals of South America (marsupials, xenarthrans, shrews, and bats)**. Chicago: University of Chicago Press, 2008. 669 p.
- GOMES, M. N.; UIEDA, W. Abrigos diurnos, composição de colônias, dimorfismo sexual e reprodução do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, p. 629-638, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752004000300025>. Acesso em: 15 out. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752004000300025>.
- HEITHAUS, E. R.; FLEMING, T. H.; OPLER, P. A. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**, v. 56, n. 4, p. 841-854, 1975. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1936295>>. Acesso em: 26 out. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1936295>.
- KRUTZSCH, P. H.; CRICHTON, E. G. Reproductive biology of the male little mastiff bat, *Mormopterus planiceps* (Chiroptera: Molossidae), in southeast Australia. **The American Journal of Anatomy**, v. 178, n. 4, p. 352-368, 1987. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aja.1001780408/abstract>>. Acesso em: 13 set. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/aja.1001780408>.
- KUNZ, T. H.; PIERSON, E. D. Bats of the world: an introduction. In: NOWAK, R. M. **Walker's bats of the world**. Baltimore: John Hopkins University Press, 1994. p. 1-46.
- KWIECINSKI, G. G. *Phyllostomus discolor*. **Mammalian Species**, n. 801, p. 1-11, 2006. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1644/801.1>>. Acesso em: 24 ago. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1644/801.1>.
- MEDELLÍN, R. A.; GAONA, O. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats in Chiapas, Mexico. **Biotropica**, v. 31, n. 3, p. 478-485, 1999. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7429.1999.tb00390.x/abstract>>. Acesso em: 15 nov. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.1999.tb00390.x>.
- MORAIS, D. B. **Morfologia e morfometria testicular em morcego insetívoro (*Molossus molossus*, Pallas, 1776 Chiroptera: Molossidae)**. 2008. 74 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, 2008.
- MORAIS, D. B.; OLIVEIRA, L. C.; CUPERTINO, M. C.; FREITAS, K. M.; FREITAS, M. B. D.; PAULA, T. A. R.; MATTA, S. L. P. Organization and seasonal quantification of the intertubular compartment in the bat *Molossus molossus* (Pallas, 1776) testis. **Microscopy Research and Technique**, v. 76, n. 1, p. 94-101, 2013. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jemt.22141/abstract>>. Acesso em: 27 out. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/jemt.22141>.

- NEUWEILER, G. **The biology of bats**. New York: Oxford University Press, 2000. 310 p.
- ORTÊNCIO FILHO, H.; REIS, N. R.; PINTO, D.; VIEIRA, D. C. Aspectos reprodutivos de *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae) em fragmentos florestais na região de Porto Rico, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 13, n. 2, p. 313-318, 2007.
- RACEY, P. A. Ecology of bat reproduction. In: KUNZ, T. H. **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 1982. p. 57-104.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2. ed. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2011. 439 p.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2007. 253 p.
- RUSSELL, L. D.; ETTLIN, R. A.; SINHA-HIKIM, A. P.; CLEGG, E. D. **Histological and histopathological evaluation of the testis**. Clearwater: Cache River Press, 1990. p. 62-193.
- TADDEI, V. A. Biologia reprodutiva de Chiroptera: perspectivas e problemas. **Inter-Facies**, v. 6, p. 1-18, 1980.
- TADDEI, V. A. The reproduction of some *Phyllostomidae* (Chiroptera) from the northwestern region of the state of São Paulo. **Boletim de Zoologia**, v. 1, n. 1, p. 313-330, 1976.
- WAGNER, J. A. Diagnosen neuer Arten brasilischer Handflügler. **Arch. Naturgesch**, v. 9, n. 1, p. 365-368, 1843.
- WILLIG, M. R. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes in northeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 66, n. 4, p. 668-681, 1985.
- WILLIG, M. R.; PRESLEY, S. J.; BLOCH, C. P.; HICE, C. L.; YANOVIK, S. P.; DÍAZ, M. M.; CHAUCA, L. A.; PACHECO, V.; WEAVER, S. C. Phyllostomid bats of lowland Amazonia: effects of habitat alteration on abundance. **Biotropica**, v. 39, n. 6, p. 737-746, 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7429.2007.00322.x/abstract>>. Acesso em: 29 set. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2007.00322.x>.
- WILSON, D. E. Reproductive patterns. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. **Biology of bats of the new world family Phyllostomidae. Part III. Special Publications, Museum of Texas Tech University**, v. 16, p. 317-318, 1979.
- ZORTÉA, M. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 1, p. 159-168, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842003000100020>. Acesso em: 13 set. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842003000100020>.