



Camila Silveira de Lima

Biologia reprodutiva de duas espécies simpátricas do gênero *Artibeus* Leach, 1821
(Chiroptera: Phyllostomidae) no sul do Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biologia Animal

Área de Concentração: Biologia e
Comportamento Animal
Linha de Pesquisa: Ecologia animal
Orientador: Prof^ª. Dr. Marta Elena Fabián

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PORTO ALEGRE
2012

Biologia reprodutiva de duas espécies simpátricas do gênero *Artibeus* Leach, 1821
(Chiroptera: Phyllostomidae) no sul do Brasil

Camila Silveira de Lima

Aprovada em _____ de _____ de _____.

Dr. Sérgio Luiz Althoff

Dr. Nélio Roberto dos Reis

Dr. Adriano Lúcio Peracchi

AGRADECIMENTOS

À Dra. Marta Elena Fabián pela orientação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro para o desenvolvimento do projeto.

À minha família e amigos.

Aos colegas de laboratório.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SUMÁRIO

Resumo	5
Introdução	6
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818) e <i>Artibeus fimbriatus</i> Gray 1838	7
Referências	11
Capítulo I	14
Biologia reprodutiva de duas espécies simpátricas do gênero <i>Artibeus</i> Leach, 1821 (Chiroptera: Phyllostomidae) no sul do Brasil	14
<i>Abstract</i>	15
<i>Resumo</i>	15
Introdução	16
Material e Métodos	19
Resultados	22
<i>Padrão reprodutivo de Artibeus lituratus e Artibeus fimbriatus: Fêmeas</i>	22
<i>Padrão reprodutivo de A. lituratus e A. fimbriatus: machos</i>	25
Discussão	29
Referências	32
Conclusões Gerais	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Temperatura e Fotoperíodo: médias anuais, referente ao período de 1989 a 2011 no extremo sul do Brasil (Dados de temperatura fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia e fotoperíodo pelo Observatório Nacional)..... 19

Figura 2. Estágios de desenvolvimento de embriões e fetos de *A. lituratus* ao longo do ano. Grupo I: gravidez incipiente; grupo II: embriões ≤ 1 cm; grupo III: embriões > 1 e ≤ 2 cm; grupo IV: embriões > 2 e ≤ 3 cm e grupo V: embriões > 3 e ≤ 4 cm. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte inferior de cada coluna.. 23

Figura 3. Estágios de desenvolvimento de embriões e fetos de *A. fimbriatus* ao longo do ano. Grupo I: gravidez incipiente; grupo II: embriões ≤ 1 cm; grupo III: embriões > 1 e ≤ 2 cm; grupo IV: embriões > 2 e ≤ 3 cm e grupo V: embriões > 3 e ≤ 4 cm. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte inferior de cada coluna.. 23

Figura 4. Frequência relativa dos estádios do ciclo reprodutivo de fêmeas adultas de *Artibeus lituratus*, nos diferentes meses do ano, provenientes do extremo sul do Brasil. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte inferior de cada coluna. 24

Figura 5. Frequência relativa dos estágios do ciclo reprodutivo de fêmeas adultas de *Artibeus fimbriatus*, nos diferentes meses do ano, provenientes do extremo sul do Brasil.

O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte inferior de cada coluna.	24
Figura 6. Machos de <i>A. lituratus</i> ativos e inativos, no extremo sul do Brasil, classificados de acordo com a presença (ativos) e ausência (inativos) de espermatozoides no epidídimo.	25
Figura 7. Machos de <i>A. fimbriatus</i> ativos e inativos, no extremo sul do Brasil, classificados de acordo com a presença (ativos) e ausência (inativos) de espermatozoides no epidídimo.	26
Figura 8. Indivíduos de <i>A. lituratus</i> escrotados e não escrotados ao longo do ano, no extremo sul do Brasil.	26
Figura 9. Indivíduos de <i>A. fimbriatus</i> escrotados e não escrotados ao longo do ano, no extremo sul do Brasil.	27
Figura 10. Frequência relativa de indivíduos de <i>A. lituratus</i> não escrotados, ativos e inativos ao longo do ano, no extremo sul do Brasil, classificados de acordo com a presença ou ausência de espermatozoides no epidídimo.	27
Figura 11. Frequência relativa de indivíduos de <i>A. fimbriatus</i> não escrotados, ativos e inativos ao longo do ano, no extremo sul do Brasil, classificados de acordo com a presença ou ausência de espermatozoides no epidídimo.	28

RESUMO

A biologia reprodutiva de machos e fêmeas de *Artibeus lituratus* e *Artibeus fimbriatus* foi estudada no extremo sul do Brasil, região subtropical e limite meridional de suas distribuições. O padrão reprodutivo dessas espécies é conhecido somente nas zonas tropicas do Brasil. Para as análises foi utilizado um total de 225 indivíduos de *A. lituratus* (86 machos e 139 fêmea) e 129 indivíduos de *A. fimbriatus* (46 machos e 83 fêmeas), depositados em coleções científicas, coletados no estado de Rio Grande do Sul e sudeste Sul de Santa Catarina. O ciclo reprodutivo foi estudado a partir da análise de caracteres sexuais externos e análise de lâminas histológicas das gônadas de machos e fêmeas. Somente indivíduos adultos foram considerados para as análises. As fêmeas de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* apresentam dois períodos reprodutivos ao ano, padrão reprodutivo poliétrico bimodal, e os machos permanecem ativos ao longo de todo o ano. O tempo de gestação dura, aproximadamente, de três a quatro meses. Os períodos de nascimento ocorrem entre novembro e fevereiro, enquanto que os de amamentação vão de fevereiro a maio, épocas correspondentes à primavera e verão, quando as temperaturas são mais elevadas e os dias mais longos no extremo sul do Brasil.

INTRODUÇÃO

Quatro diferentes padrões reprodutivos foram listados para os quirópteros: monoestria sazonal, poliestria sazonal bimodal, poliestria sazonal e poliestria assazonal (FLEMING *et al.* 1972; WILSON 1973). Monoestria sazonal caracteriza-se pela ocorrência de um estro ao longo do ano, enquanto que poliestria bimodal caracteriza-se por dois. As espécies poliétricas sazonais reproduzem-se durante a maior parte do ano, permanecendo inativas por um curto período e as poliétricas assazonais apresentam reprodução contínua ao longo do ano.

A biologia reprodutiva dos quirópteros das zonas temperadas é amplamente conhecida, sendo monoestria sazonal o padrão reprodutivo mais comum (CARTER 1970). Grandes variações no fotoperíodo e temperatura são os fatores que sincronizam os ciclos reprodutivos dos morcegos que se distribuem pelas regiões temperadas (OXBERY 1979). As diferenças nos padrões reprodutivos dos morcegos neotropicais estão relacionadas às variações sazonais na abundância de alimento. A variação na abundância de recurso é determinada pelo padrão sazonal da estação chuvosa, que varia amplamente ao longo da Região Neotropical (WILSON, 1973 & 1979). As espécies hematófagas reproduzem-se ao longo de todo o ano, em resposta à frequente disponibilidade de alimento. Os morcegos insetívoros têm seus ciclos influenciados pela flutuação sazonal das populações de insetos enquanto que os frugívoros pela abundância de frutos (WILSON 1973).

A família Phyllostomidae, endêmica da Região Neotropical, destaca-se como o grupo mais versátil na exploração de alimentos. Agrupa espécies frugívoras, insetívoras, nectarívoras, carnívoras ou hematófagas. Diversos padrões reprodutivos foram descritos para a família Phyllostomidae, o que está relacionado com a plasticidade alimentar e

ampla distribuição geográfica do grupo. Poliestria assazonal foi registrada para *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810). Monoestria sazonal foi observada em morcegos insetívoros como *Macrotus californicus* Baird, 1858 e *Pteronotus parnellii* Gray 1843. Poliestria bimodal sazonal bimodal e assazonal em espécies frugívoras (WILSON 1979). Estudos sobre a biologia reprodutiva de Phyllostomidae foram realizados principalmente na América Central e norte da América do Sul. TAMSITT & MEJIA (1962) estudaram o ciclo reprodutivo de *A. jamaicensis* em Providência, Caribe. FLEMING *et al.* (1972) verificaram o padrão reprodutivo de *A. jamaicensis*, *A. lituratus* e *A. watsoni* na América Central. AUGUST & BAKER (1982), na Venezuela, também trabalharam com *A. jamaicensis*. Os resultados obtidos nesses trabalhos foram similares, concluindo que o padrão reprodutivo predominante nas áreas estudadas é poliestria bimodal com os períodos de nascimento ocorrendo na estação úmida.

***ARTIBEUS LITURATUS* (OLFERS, 1818) E *ARTIBEUS FIMBRIATUS* GRAY 1838**

Artibeus lituratus é um filostomídeo de ampla distribuição, ocorrendo desde o México até a Argentina (KOOPMAN 1993). Apresenta coloração marrom escura com ventre sempre mais claro. Na face, há duas listas claras, largas e bem definidas que se estendem da região da folha nasal até as orelhas. O comprimento médio do antebraço é de 69,08 mm. (RUI *et al.* 1999). Consome frutos e infrutescências de uma grande variedade de espécies (GARDNER 1977; FABIÁN *et al.* 2008), preferindo aqueles das famílias Moraceae e Cecropiaceae (PASSOS *et al.* 2003; PASSOS *et al.* 2004). A composição da dieta frugívora pode variar de acordo com o habitat no qual está inserido (PASSOS *et al.* 2003; PINTO E ORTÊNCIO-FILHO 1994; NOVAES & NOBRE 2009). Para complementar a dieta, utiliza insetos e parte de flores e folhas (ZORTÉA & MENDES 1993; ZORTÉA & CHIARELLO, 1994; REIS *et al.* 2007; NOVAES & NOBRE 2009).

Artibeus fimbriatus ocorre no leste do Paraguai (MYERS & WETZEL 1979), noroeste da Argentina (BARQUEZ *et al.* 1999) e no Brasil, desde o Estado da Bahia até Santa Catarina (HANDLEY 1989; MARQUES-AGUIAR 1994) e Rio Grande do Sul (RUI *et al.* 1999). Os morcegos desta espécie são menores quando comparados com *A. lituratus*, apresentando comprimento médio do antebraço de 63,98 mm. A coloração da pelagem é acinzentada com a extremidade distal dos pelos branca na parte ventral do corpo. As listas faciais são fracamente delimitadas e pouco visíveis (RUI *et al.* 1999). Como recurso, consome principalmente frutos das famílias Cecropiaceae e Moraceae (PASSOS *et al.* 2003).

A. lituratus e *A. fimbriatus* formam haréns compostos por um macho, várias crias e seus descendentes, que podem chegar a 25 indivíduos na época reprodutiva (ESBÉRARD *et al.* 1998).

No Brasil, *A. lituratus* e *A. fimbriatus* são espécies simpátricas que tem como limite sul de sua distribuição o extremo sul do Brasil, estado do Rio Grande do Sul, em torno de 30°S de latitude (RUI *et al.* 1999).

Grande parte dos trabalhos investigando a biologia reprodutiva de *A. lituratus* foi realizada na América central e norte da América do Sul. Com base em análise histológica das gônadas, TAMSITT & VALVIDIESO (1963, 1965a e 1965b) concluíram que machos e fêmeas apresentam reprodução contínua ao longo do ano. Os demais estudos investigaram a condição reprodutiva dos indivíduos a partir de caracteres externos, como identificação de fêmeas lactantes, constatação do estado de prenhez pela apalpação do abdômen e verificação de testículos escrotados (FLEMING *et al.* 1972; BONACCORSO 1978; WILLIG 1985; SOZA & RAMONI-PERAZZI 1995; SIPINSKI & REIS 1995; ORTÊNCIO-FILHO *et al.* 2007 e ESBÉRARD *et al.* 1998). No entanto, investigar a condição reprodutiva dos indivíduos apenas com base nos caracteres externos,

inviabiliza análises mais detalhadas do ciclo, impossibilitando, por exemplo, a verificação da condição inicial da prenhez e a confirmação da espermatogênese.

FLEMING *et al.* (1972), no Canal do Panamá e em uma região da Costa Rica, concluíram que as fêmeas de *A. lituratus* são poliétricas bimodais com o primeiro período de nascimentos na segunda metade da estação seca (março/abril) e o segundo na estação úmida (julho/agosto). BONACCORSO (1978) em Barro Colorado, Panamá, concluiu que as fêmeas são poliétricas bimodais, com os períodos de nascimento ocorrendo nas épocas úmidas, maio e agosto. SOZA & RAMONI-PERAZZI (1995), na Venezuela, sugerem que as fêmeas sejam poliétricas bimodais, com os períodos de lactação coincidindo com a estação úmida. A primeira gestação ocorre de abril a setembro e a segunda, de setembro a abril.

No Brasil, estudos sobre o ciclo reprodutivo de *A. lituratus* concentram-se em áreas de clima tropical. TADDEI (1976) concluiu que as fêmeas são poliétricas bimodais com a primeira gravidez de junho/julho a outubro/novembro e a segunda ocorrendo de outubro/novembro a março, meses da estação úmida. WILLIG (1985), em regiões de Cerrado, no Nordeste do Brasil, concluiu que as fêmeas são poliétricas bimodais, com a primeira gestação de junho a outubro e, a segunda, de outubro a março, períodos correspondentes à estação úmida. REIS (1989), no Rio de Janeiro, a partir de análise histológica das gônadas das fêmeas, constatou que essas apresentam reprodução do tipo poliétrica bimodal, com a primeira gravidez ocorrendo de julho a outubro/novembro e a segunda de novembro até fevereiro, períodos correspondentes à estação úmida. SIPINSKI & REIS (1995), em Itapoá, Nordeste de Santa Catarina, verificou um pico de fêmeas grávidas de novembro a fevereiro e de fêmeas não grávidas de março a julho.

ORTÊNCIO-FILHO *et al.* (2007), no Paraná, investigaram o ciclo reprodutivo de machos e fêmeas, a partir de caracteres externos, concluindo que os machos permanecem ativos

durante todo o ano e que as fêmeas são poliétricas, com picos reprodutivos na estação úmida. DUARTE & TALAMONI (2009), no Estado de Minas Gerais, estudaram a reprodução dos machos com análise dos caracteres externos e, também, histologia de suas gônadas e a reprodução das fêmeas apenas com caracteres secundários coletados em campo. Concluíram que há machos escrotados em todos os meses e que todos os indivíduos escrotados estavam em espermatogênese. As fêmeas, aparentemente, apresentam apenas um único período de nascimento por ano, o qual ocorre na estação úmida, porém os autores sugeriram que essas possam ser poliétricas em vista do longo período de atividade sexual dos machos.

O ciclo reprodutivo de *A. fimbriatus* foi estudado por ESBÉRARD *et al.* (1998), no Rio de Janeiro. Foram encontradas fêmeas grávidas de julho a março e lactantes de setembro a junho, meses correspondentes à estação úmida. Os autores concluíram a espécie é poliétrica sazonal, porém sugerem que possa ser poliétrica bimodal. Machos escrotados foram capturados em todos os meses do ano.

Diferentemente das regiões tropicais, que se caracterizam pela alternância de estações chuvosas e secas com poucas oscilações de temperatura e fotoperíodo ao longo do ano, o padrão climático do extremo sul do Brasil é marcado pela ampla variação na temperatura e fotoperíodo. Essas diferenças podem exercer influência sobre o ciclo reprodutivo de *A. lituratus* e *A. fimbriatus*, conforme CRICHTON & KRUTZSCH (2000). Considerando que informações sobre a reprodução de filostomídeos no extremo sul do Brasil são inexistentes e que essa região apresenta características climáticas diferentes das demais regiões do Brasil, o objetivo deste trabalho foi estudar, com análise histológica das gônadas, o padrão reprodutivo dos machos e fêmeas de *A. lituratus* e *A. fimbriatus*, no limite meridional de suas distribuições no Brasil, Estado do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

- August, P.V. & R.J. Backer. 1982. Observations on the reproductive ecology of some neotropical bats. *Mammalia*, 46 (2): 177-181.
- Barquez, R.M.; M.A. Mares; & J.K. Braum. 1999. The Bats of Argentina. Special Publications of the Museum of Texas, Tech University, 42: 1-275.
- Bonaccorso, F.J. 1978. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. *Florida Museum of Natural History*, 24 (4): 359-408.
- Carter, D.C. 1970. Chiropteran reproduction, p. 388-402. In: B.H. Slaughter; D.W. Walton (Ed.). *About Bats*. Dallas, Southern Methodist University Press, 339p.
- Crichton, E.G. & P.H. Krutzsch. 2000. *Reproductive Biology of Bats*. London, 510p.
- Duarte, A.P.G. & S.A. Talamoni. 2009. Reproduction of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a Brazilian Atlantic forest area. *Mammalian Biology*, doi: 10.1016/j.mambio.2009.04.004.
- Esbérard, C.E.L.; A.S. Chagas; E.M. Luz; R.A. Carneiro; L.F.S. Martins & A.L. Peracchi. 1998. Aspectos da biologia de *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae). *Bol. Soc. Biol. Concepción*, 69: 108-114.
- Fabián, M.E.; A.M. Rui & J.L. Waechter. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no Brasil, p. 51-70. In: Reis, N.R.; A.L. Peracchi; G.A.S.D. Santos, (Ed.). *Ecologia de morcegos*. Londrina, Technical Books Editora. 148p.
- Fleming, T.H.; E.T. Hooper & D.E. Wilson. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. *Ecology*, 53 (4): 555-569.
- Gardner, A.L. 1977a. Feeding habits, p.293-350. In: Backer, R.J.; Jr. J.K. Jones & D.C. Carter (Ed.). *Biology of bats of the New World - Family Phyllostomidae*. Special Publications Museum Texas, Tech University, 441p.
- Handley Jr., C.O. 1989. The *Artibeus* of Gray 1838. In: Eisenberg, J.F. (Ed.). *Advances in Neotropical Mammalogy*, Gainesville, Sandhill Crane, 443-468.
- Koopman, K. 1993. Order Chiroptera. In: Wilson, D.E. & D. Reeder. (Ed.). *Mammal species of the world: a taxonomic geographic reference*. Washington, D.C. Smithsonian Institution, v.2, 1206p.
- Krutzsch, P.H. 1979. Male reproductive patterns in nonhibernating bats. *J. Reprod. Fert.*, 56: 333-344.

- Marques-Aguiar, S.A. 1994. A systematic review of the large species of *Artibeus* Leach, 1821 (Mammalia: Chiroptera) with some phylogenetic inferences. Bol. Mus. Pará Emílio Goeldi, Sér. Zool. 10 (1): 3-83.
- Myers, P. & R.M. Wetzel. 1979. New records of Mammals from Paraguay. J. Mamm. Shippensburg, 60 (3): 638-641.
- Novaes, R.L.M. & C.C. Nobre. 2009. Dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) em área urbana na cidade do Rio de Janeiro: frugivoria e novo registro de folivoria. Chiroptera Neotropical, 15 (2): 487-493.
- Ortêncio-Filho, H.; N.R. Reis; D. Pinto & D.C. Vieira. 2007. Aspectos reprodutivos de *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae) em fragmentos florestais na região de Porto Rico, Paraná, Brasil.
- Oxberry, B.A. 1979. Female reproductive patterns in hibernating bats. J. Reprod. Fert., 56: 359-367.
- Passos, F.C.; W.R. Pedro & M.R. Bonin. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual de Intervales, sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 20 (3): 511-517.
- Passos, F.C. & G. Gracioli. 2004. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 21 (3): 487-489.
- Pinto, D. & H. Ortêncio-Filho. 2006. Dieta de quatro espécies de filostomídeos frugívoros (Chiroptera, Mammalia) do Parque Estadual do Cinturão Verde, Paraná, Brasil. Chiroptera Neotropical, 12 (2): 274-279.
- Reis, S.F. 1989. Biologia reprodutiva de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae). Revta. Brasil. de Biol., 49 (2): 369-372.
- Reis, N.R.; A.L. Peracchi; W.A. Pedro & I.P. Lima. 2007. Morcegos do Brasil. Londrina, 256p.
- Rui, A.M.; M.E. Fabián & J.O. Menegheti. 1999. Distribuição geográfica e análise morfológica de *Artibeus lituratus* Olfers e de *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Revta. Bras. Zool., 16 (2):447-460.
- Sipinski, E.A.B. & N.R. Reis. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. Revta. Bras. Zoologia., 12 (3): 519-528.
- Sosa, M. & P. Ramoni-Perazzi. 1995. Padron reproductivo de *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821, y *A. lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae) en una zona arida e los Andes venezolanos. Rev. Bras. Biol., 55 (4): 705-713.
- Taddei, V.A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the Northwestern region of the State of São Paulo. Boletim de Zoologia, Universidade de São Paulo, 1: 313-330.

- Tamsitt, J.R. & C.A. Mejia. 1962. The Reproductive status of a population of the neotropical bat, *Artibeus jamaicensis*, at Providencia. Caribbean. J. Science, 2 (4): 139-144.
- Tamsitt, J.R. & D. Valdivieso. 1963. Reproductive cycle of the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* Olfers. Nature, 198 (4875): 104.
- Tamsitt, J.R. & D. Valdivieso. 1965a. Reproduction of the female big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus palmarum*, in Colombia. Car. J. Science, 5 (3-4): 157-166.
- Tamsitt, J.R. & D. Valdivieso. 1965b. The male reproductive cycle of the bat *Artibeus lituratus*. The American Midland Naturalist, 73 (1): 150-160.
- Zortéa, M. & S.L. Mendes. 1993. Folivory in the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazilian. Journal of Tropical Ecology, 9: 117-120.
- Zortéa, M. & G.A. Chiarello. 1994. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* in a urban reserve of south east Brazil. Mammalia, 58 (4): 665-670.
- Willing, M.R. 1985. Reproductive patterns of bats from caatingas and cerrado biomes in northeast Brazil. J. Mamm., 66 (4): 668-681.
- Wilson, D.E. 1973. Reproduction in neotropical bats. Period. Biol., 75: 214-217.
- Wilson, D.E. 1979. Reproductive patterns, p.317-318. In: Baker, R.J.; J.K. Jones & D.C. Carter (Ed.). Biology of Bats of the New World - Family Phyllostomidae. Special Publications Museum, Texas Tech University, 441p.

CAPÍTULO I

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DO GÊNERO
ARTIBEUS LEACH, 1821 (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) NO SUL DO BRASIL**

(Formatado para ser submetido à Revista Zoologia)

Biologia reprodutiva de duas espécies simpátricas do gênero *Artibeus* Leach, 1821 (Chiroptera: Phyllostomidae) no sul do Brasil

Camila S. de Lima¹, Marta Elena Fabián² & Ana Maria Rui³

1. Camila S. de Lima: Laboratório de Mastozoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. Porto Alegre (RS), Av. Bento Gonçalves, n. 9500/43435, Agronomia, CEP: 91.501-970. (lima.csd@gmail.com)

2. Marta E. Fabián: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. Porto Alegre (RS), Av. Bento Gonçalves, n. 9500/43435, Agronomia, CEP: 91.501-970

3. Ana Maria Rui: Departamento de Zoologia e Genética, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Campus Universitário Capão do Leão, s/n°, CP 354, CEP 96.001-970, Pelotas (RS), Brasil. E-mail: ana.rui@ufpel.edu.br

ABSTRACT.

Reproductive Biology of two sympatric species of *Artibeus* Leach, 1821

(Chiroptera:Phyllostomidae) in Southern Brazil. The male and female reproductive biology of *Artibeus lituratus* and *Artibeus fimbriatus* was studied in south of Brazil, Subtropical Region, and southern limit of their distribution. The reproductive patterns of these species are known only in tropical areas in Brazil. For the analysis, was used 225 individuals of *A. lituratus* (86 male and 139 female) and 129 individuals of *A. fimbriatus* (46 males and 83 females), deposited in scientific collections, that were collected in Rio Grande do Sul and southeast of Santa Catarina. The reproductive cycle has been studied with the analysis of external sexual characteristics and histological slides, made with the gonads of males and females. Only adult individuals were considered for analysis. The females of *A. lituratus* and *A. fimbriatus* have two reproductive periods per year, bimodal polyestry, and males remain active throughout the year. Gestation time lasts about three to four months. Periods of birth occur between November and February, whereas breastfeeding occurs from February to May, corresponding to spring and summer periods, when temperatures are higher and longer days in southern Brazil.

Keywords. fimbriatus, lituratus, polyestry, reproduction, histology

RESUMO.

Biologia Reprodutiva de duas espécies simpátricas do gênero *Artibeus* Leach, 1821 (Chiroptera:Phyllostomidae) no sul do Brasil.

A biologia reprodutiva dos machos e fêmeas de *Artibeus lituratus* e *Artibeus fimbriatus* foi estudada no extremo sul do Brasil, região subtropical e limite meridional de suas distribuições. O padrão reprodutivo dessas espécies é conhecido somente nas zonas tropicas do Brasil. Para as análises foi utilizado um total de 225 indivíduos de *A. lituratus* (86 machos e 139 fêmea) e 129 indivíduos de *A. fimbriatus* (46 machos e 83 fêmeas), depositados em coleções científicas, coletados no estado de Rio Grande do Sul e sudeste de Santa Catarina. O ciclo reprodutivo foi estudado a partir da análise de caracteres sexuais externos e análise histológica das gônadas de machos e fêmeas. Somente indivíduos adultos foram considerados para as análises. As fêmeas de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* apresentam dois períodos reprodutivos ao ano, padrão poliétrico bimodal, e os machos permanecem ativos ao longo de todo o ano. A gestação dura, aproximadamente, de três a quatro meses. Os períodos de nascimento ocorrem entre novembro e fevereiro, enquanto que os de amamentação vão de fevereiro a maio, épocas correspondentes à primavera e verão, quando as temperaturas são mais elevadas e os dias mais longos no extremo sul do Brasil.

Palavras-chave. fimbriatus, lituratus, poliétrica, reprodução, histologia

INTRODUÇÃO

A existência de diferentes padrões reprodutivos nos morcegos neotropicais é atribuída à variação sazonal na abundância de alimento. Esta variação é determinada pelo padrão sazonal da estação chuvosa, que é amplamente variável na Região Neotropical (WILSON 1973 & 1979). A diversidade dos padrões sazonais das estações chuvosas ao longo da Região Neotropical pode fazer com que sub-populações de uma mesma espécie apresentem diferenças no seu ciclo reprodutivo de acordo com a região geográfica em que habitam (CRICHTON & KRUTZSCH, 2000).

Poliestria assazonal, monoestria sazonal e poliestria bimodal são padrões já descritos para diversas espécies da família Phyllostomidae, o que está relacionado com a elevada plasticidade alimentar e ampla distribuição geográfica do grupo (KRUTZSCH 1979).

A maioria dos morcegos frugívoros da família Phyllostomidae apresenta reprodução do tipo poliestria bimodal (FLEMING *et al.* 1972; WILSON 1979).

Artibeus lituratus Olfers 1818 e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, no Brasil, são filostomídeos simpátricos que tem como o limite sul de sua distribuição o Estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil, em torno de 30°S de latitude (RUI *et al.* 1999).

Estudos investigando a biologia reprodutiva de *A. lituratus* foram realizados principalmente na América Central e norte da América do Sul. Destacam-se os trabalhos realizados por TAMSITT & VALDIVIESO (1963, 1965a & 1965b) na Colômbia; FLEMING *et al.* (1972), na América Central, BONACCORSO (1978) no Panamá e SOSA & RAMONI-PERAZZI (1995) na Venezuela. Desses, apenas TAMSITT & VALDIVIESO (1963), (1965a) e (1965b) utilizaram análise histológica para verificar a condição reprodutiva de machos e fêmeas. Na Colômbia, *A. lituratus* tem padrão poliétrico assazonal e na

América Central, Panamá e Venezuela, poliétrico bimodal, com os nascimentos e períodos de amamentação ocorrendo na estação úmida.

Estudos investigando o padrão reprodutivo de *A. lituratus*, no Brasil, foram realizados principalmente em áreas tropicais, havendo poucos dados disponíveis para regiões subtropicais. TADDEI (1976), em área de Mata Atlântica, São Paulo, sugere que a espécie seja poliétrica bimodal. WILLIG (1985) verificou que *A. lituratus* e *A. jamaicensis*, em regiões da Caatinga e Cerrado, são espécies poliétricas bimodais. REIS (1989), no Rio de Janeiro, a partir de análise histológica, constatou que a espécie é poliétrica bimodal, com os períodos de nascimento coincidindo com a estação úmida. SIPINSKI & REIS (1995), em Itapoá, Nordeste de Santa Catarina, verificou um pico de fêmeas grávidas de novembro a fevereiro e de fêmeas não grávidas de março a julho. ORTÊNCIO-FILHO *et al.* (2007), no Paraná, em uma área de clima subtropical, concluíram que os machos permanecem ativos durante todo o ano e que as fêmeas são poliétricas, com picos reprodutivos na estação úmida. DUARTE & TALAMONI (2009) estudaram o ciclo reprodutivo dos machos com análise histológica, e das fêmeas, a partir da verificação de caracteres externos, no Estado de Minas Gerais, constatando que os machos permanecem ativos durante todo o ano e as fêmeas, aparentemente, apresentam apenas um período de gravidez.

O ciclo reprodutivo de *A. fimbriatus* foi estudado por ESBÉRARD *et al.* (1998), no Rio de Janeiro. Os autores concluíram que há machos escrotados ao longo de todo o ano e que as fêmeas apresentam reprodução do tipo poliétria sazonal, com fêmeas grávidas entre julho e março e lactantes de setembro a junho. Os autores sugerem que a espécie possa ser poliétrica bimodal.

Diferentemente das regiões tropicais que se caracterizam pela alternância de estações chuvosas e secas, com poucas oscilações de temperatura e fotoperíodo ao longo do ano,

o padrão climático do extremo sul do Brasil é marcado pela ampla variação na temperatura e fotoperíodo. Essas diferenças podem exercer influência sobre o ciclo reprodutivo de *A. lituratus* e *A. fimbriatus*, conforme CRICHTON & KRUTZSCH (2000). Considerando que informações sobre a reprodução de filostomídeos no extremo sul do Brasil são inexistentes e que essa região apresenta características climáticas diferentes das demais regiões do Brasil, o objetivo deste trabalho foi estudar, com análise histológica das gônadas, o padrão reprodutivo dos machos e fêmeas de *A. lituratus* e *A. fimbriatus*, no limite meridional de suas distribuições no Brasil, Estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

No estudo foram utilizados indivíduos de *Artibeus lituratus* e *Artibeus fimbriatus* provenientes de coletas nos estados do Rio Grande do Sul (85,5%) e sudeste de Santa Catarina (14,5%), realizadas entre os anos de 1989 e 2011. As coletas foram realizadas entre as coordenadas geográficas 28°26'06.94"S -49°11'5.25"O norte; 31°39'24.84"S-52°25'39.17"O sul; 29°22'28.97"S-51°07'31.23"O leste e 28°36'55.53"S-49°01'31.73"O oeste. As regiões onde foram coletados os indivíduos possuem clima do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen, caracterizado como um clima úmido com ocorrência de precipitação em todos os meses do ano e ausência de estação seca. As estações do ano são bem definidas com verões quentes apresentando temperatura média de >22°C e os meses mais frios com médias compreendidas entre -3 e 18°C. Os locais de coleta estão inseridos no Bioma Mata Atlântica, fisionomias de Floresta Estadual Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa. Médias anuais, referentes ao período de 1989 e 2011, de temperatura e fotoperíodo, do Estado do Rio Grande do Sul foram fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Observatório Nacional (Figura 1).

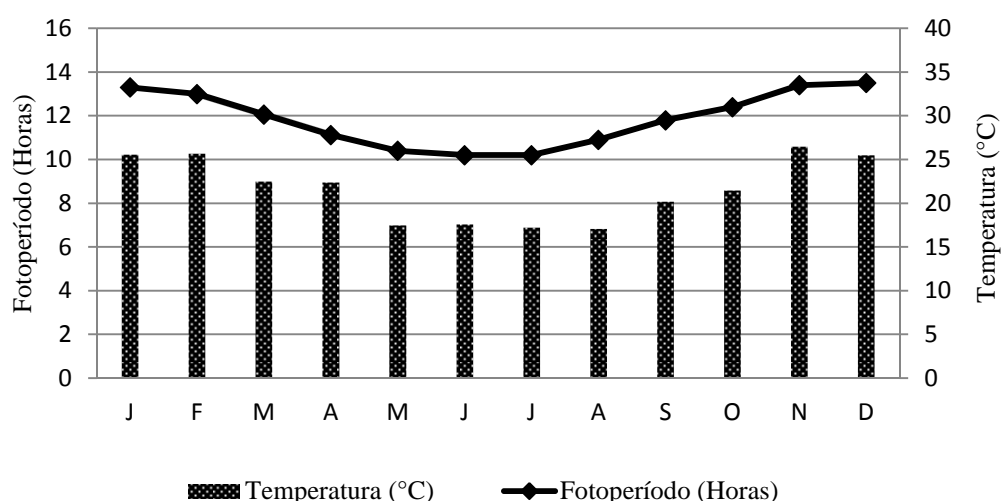


Figura 1. Temperatura e Fotoperíodo: médias anuais, referente ao período de 1989 a 2011 no extremo sul do Brasil (Dados de temperatura fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia e fotoperíodo pelo Observatório Nacional).

Foram utilizados 354 exemplares adultos, incluindo 225 *A. lituratus* (139 fêmeas e 86 machos) e 129 *A. fimbriatus* (83 fêmeas e 46 machos). Os indivíduos utilizados estão tombados no Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e na Coleção Científica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Para confirmar se os exemplares eram adultos, seguiu-se ANTHONY 1988.

Nas fêmeas, foram examinadas as mamas e consideradas lactantes as que apresentavam mamilos e mamas desenvolvidos e sem presença de pelos. Gônadas de fêmeas aparentemente não grávidas foram analisadas histologicamente. Os embriões em estágio avançado de desenvolvimento foram medidos da região parietal do crânio a base da cauda, com o auxílio de um paquímetro, visando fornecer dados comparativos para constatar os diferentes estágios de gestação conforme REIS (1989) e enquadrados na seguinte classificação:

Grupo I: gravidez incipiente

Grupo II: embriões ≤ 1 cm.

Grupo III: embriões > 1 e ≤ 2 cm

Grupo IV: embriões > 2 e ≤ 3 cm

Grupo V: embriões > 3 e ≤ 4 cm

Nos machos, foi verificada a posição dos testículos e os indivíduos foram considerados escrotados ou não escrotados. Para cada macho, um dos testículos foi retirado para procedimento histológico. Os machos foram classificados em ativos ou inativos de acordo com a presença ou ausência de espermatozoides no epidídimo.

Para confecção das lâminas histológicas utilizou-se parafina ou resina (Kit HistoResina Leica®) e corante Hematoxilina-eosina. Os cortes realizados foram semi-seriados com

4 micrômetros de espessura, nas peças incluídas em resina, e 7 micrômetros de espessura, naquelas incluídas em parafina.

RESULTADOS

PADRÃO REPRODUTIVO DE *ARTIBEUS LITURATUS* E *ARTIBEUS FIMBRIATUS*: FÊMEAS

Os ciclos das duas espécies são semelhantes, com o início das gestações e períodos de nascimentos coincidindo ao longo do ano.

A primeira gravidez inicia em junho/julho, quando foram encontradas fêmeas de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* em estágio inicial de gestação (Figura 2 e 3). De junho a novembro foram encontradas fêmeas grávidas (Figuras 2, 3, 4 e 5). Nos meses de outubro e novembro os fetos de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* apresentavam-se mais desenvolvidos (Figuras 2 e 3).

O primeiro período de nascimentos inicia em novembro/dezembro, quando foram encontradas fêmeas lactantes ou grávidas/lactantes (Figuras 4 e 5). A presença de fêmeas grávidas de *A. lituratus* e *A. fimbriatus*, em estágio inicial e lactantes, concomitantemente, a partir de novembro/dezembro, evidencia a ocorrência de um novo estro e o início da segunda gravidez (Figuras 2, 3, 4 e 5). De dezembro a março foram encontradas fêmeas grávidas, grávidas e lactantes ou somente lactantes. A partir de março há redução no número de fêmeas grávidas e aumento de fêmeas lactantes, o que sugere o fim do segundo período de gestação. Em abril e maio há somente fêmeas lactantes ou inativas nas populações (Figuras 4 e 5).

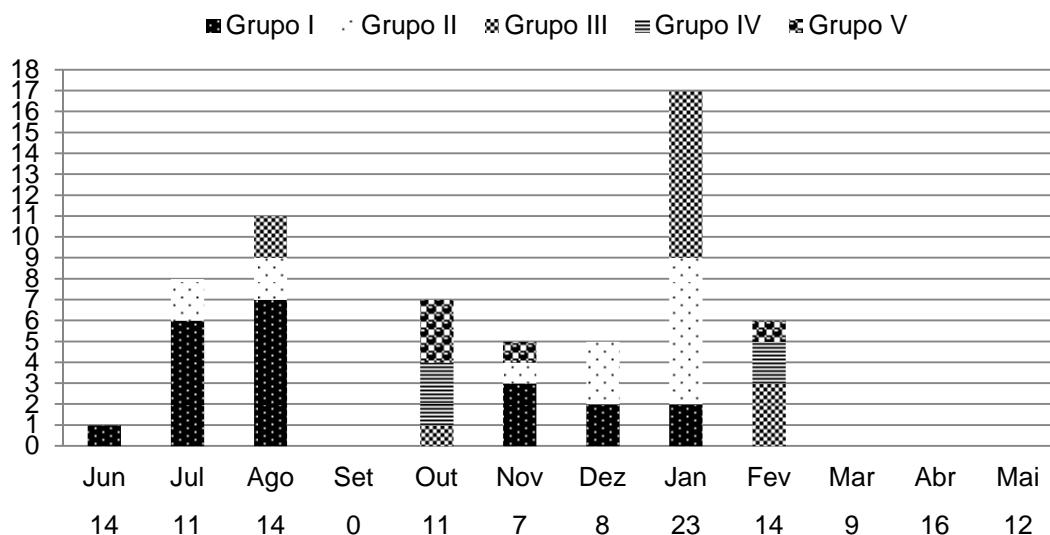


Figura 2. Estágios de desenvolvimento de embriões e fetos de *A. lituratus* ao longo do ano. Grupo I: gravidez incipiente; grupo II: embriões ≤ 1 cm; grupo III: embriões > 1 e ≤ 2 cm; grupo IV: embriões > 2 e ≤ 3 cm e grupo V: embriões > 3 e ≤ 4 cm. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte inferior de cada coluna.

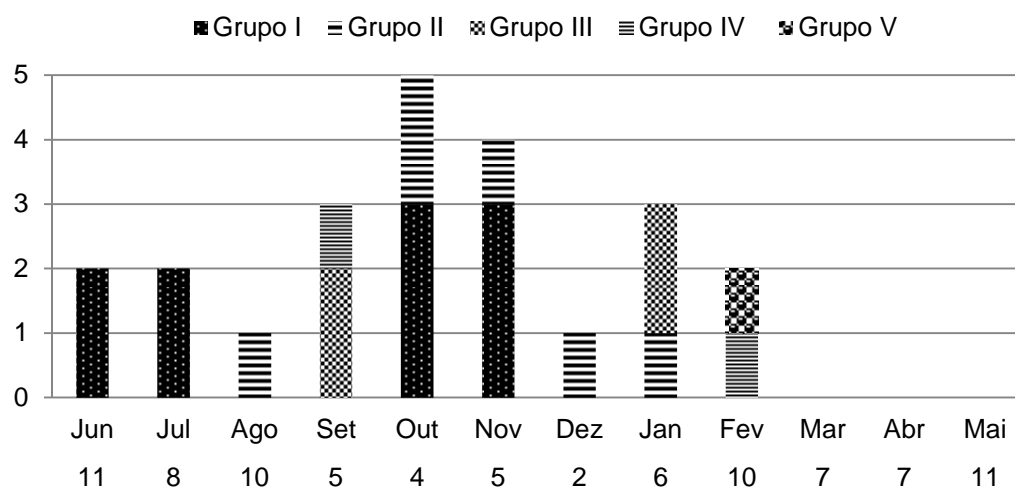


Figura 3. Estágios de desenvolvimento de embriões e fetos de *A. fimbriatus* ao longo do ano. Grupo I: gravidez incipiente; grupo II: embriões ≤ 1 cm; grupo III: embriões > 1 e ≤ 2 cm; grupo IV: embriões > 2 e ≤ 3 cm e grupo V: embriões > 3 e ≤ 4 cm. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte inferior de cada coluna.

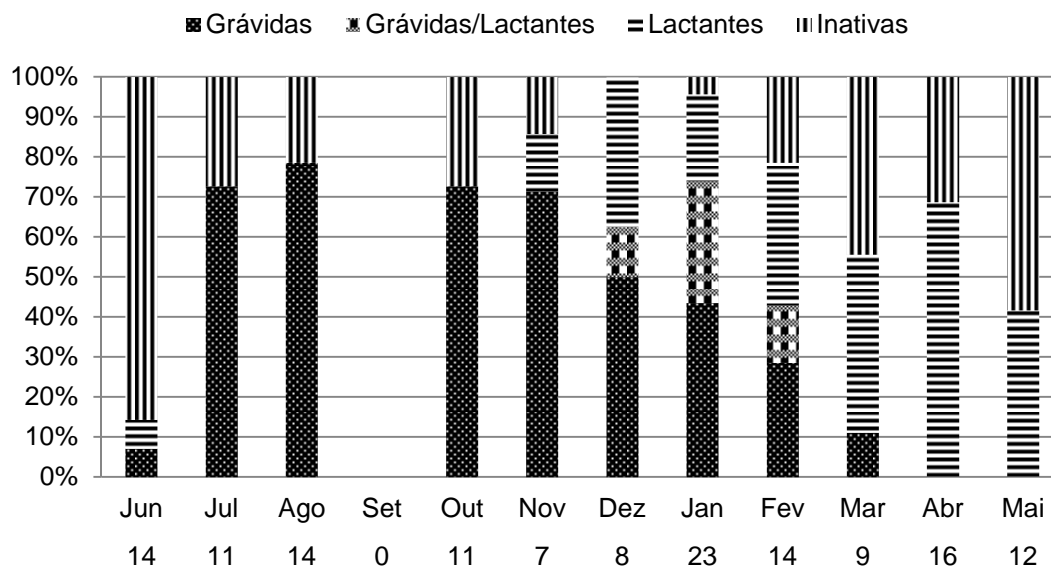


Figura 4. Frequência relativa dos estágios do ciclo reprodutivo de fêmeas adultas de *Artibeus lituratus*, nos diferentes meses do ano, provenientes do extremo sul do Brasil. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte inferior de cada coluna.

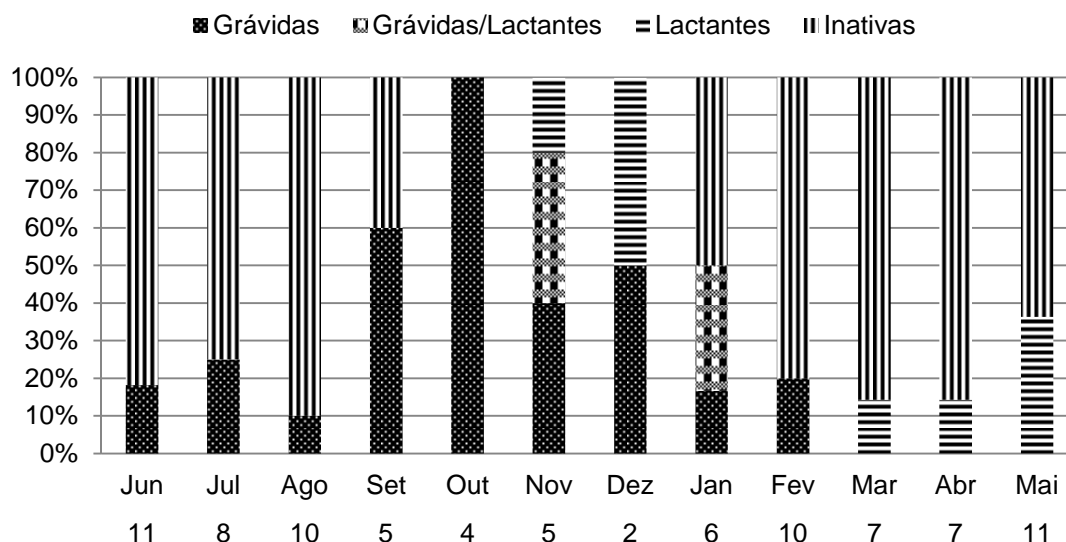


Figura 5. Frequência relativa dos estágios do ciclo reprodutivo de fêmeas adultas de *Artibeus fimbriatus*, nos diferentes meses do ano, provenientes do extremo sul do Brasil. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte inferior de cada coluna.

Estima-se que o tempo de gestação de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* dure entre três e quatro meses. Os nascimentos ocorrem entre novembro e fevereiro, enquanto que o período de amamentação ocorre, principalmente, entre novembro e maio. Os

nascimentos e períodos de amamentação coincidem com épocas correspondentes à primavera e verão, nos quais as temperaturas são mais elevadas e os dias mais longos no extremo sul do Brasil (Figura1).

Os resultados obtidos, portanto, evidenciam que as fêmeas de *Artibeus lituratus* e *Artibeus fimbriatus* apresentam padrão reprodutivo do tipo poliestria bimodal sazonal no extremo sul do Brasil.

PADRÃO REPRODUTIVO DE *A. LITURATUS* E *A. FIMBRIATUS*: MACHOS

Observaram-se machos de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* sexualmente ativos em todos os meses do ano (Figura 6 e 7).

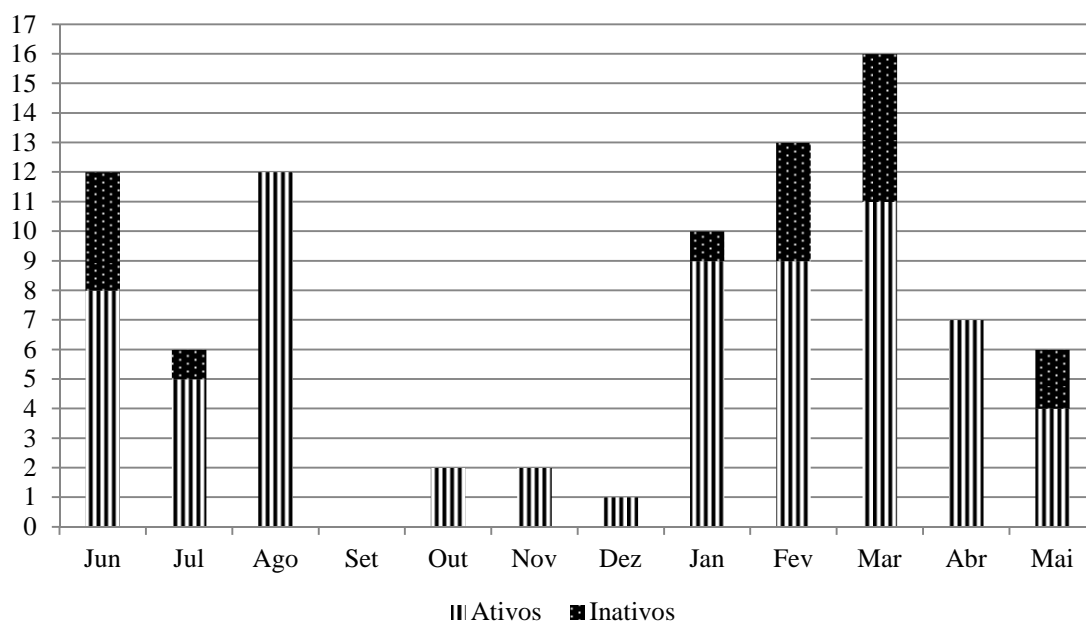


Figura 6. Machos de *A. lituratus* ativos e inativos, no extremo sul do Brasil, classificados de acordo com a presença (ativos) e ausência (inativos) de espermatozoides no epidídimo.

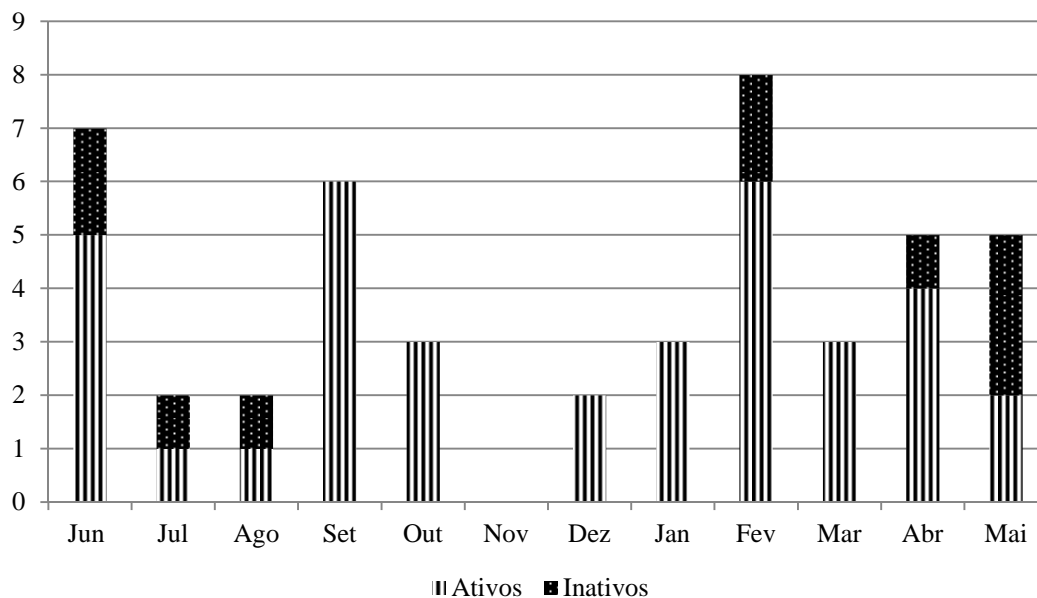


Figura 7. Machos de *A. fimbriatus* ativos e inativos, no extremo sul do Brasil, classificados de acordo com a presença (ativos) e ausência (inativos) de espermatozoides no epidídimo.

Encontram-se indivíduos escrotados de *A. lituratus* de outubro a agosto. Machos de *A. fimbriatus* foram encontrados escrotados nos meses de junho, setembro, outubro e de setembro a março (Figuras 8 e 9).

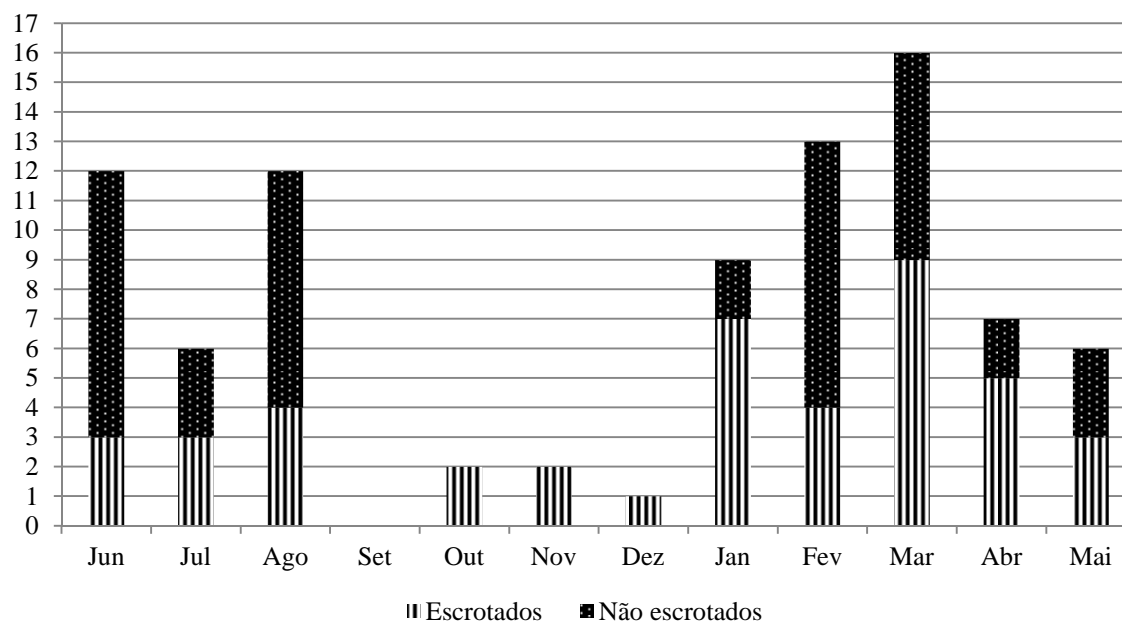


Figura 8. Indivíduos de *A. lituratus* escrotados e não escrotados ao longo do ano, no extremo sul do Brasil.

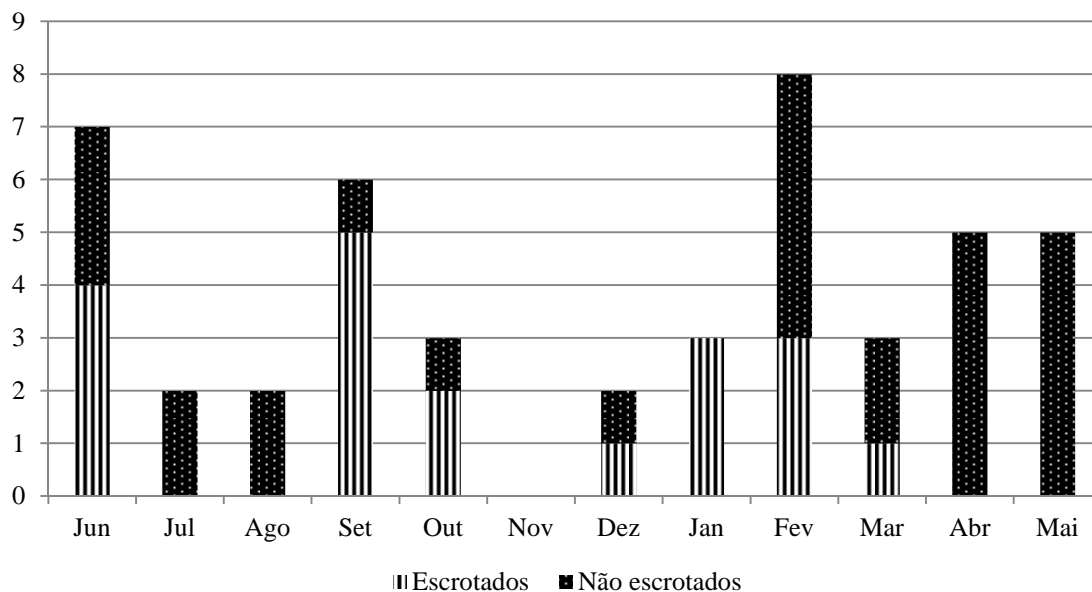


Figura 9. Indivíduos de *A. fimbriatus* escrotados e não escrotados ao longo do ano, no extremo sul do Brasil.

Todos os machos escrotados estavam ativos sexualmente. Já a condição “não escrotado” não indica ausência de espermatogênese, uma vez que foram encontrados machos com testículo inguinal, porém ativos sexualmente (Figuras 10 e 11).

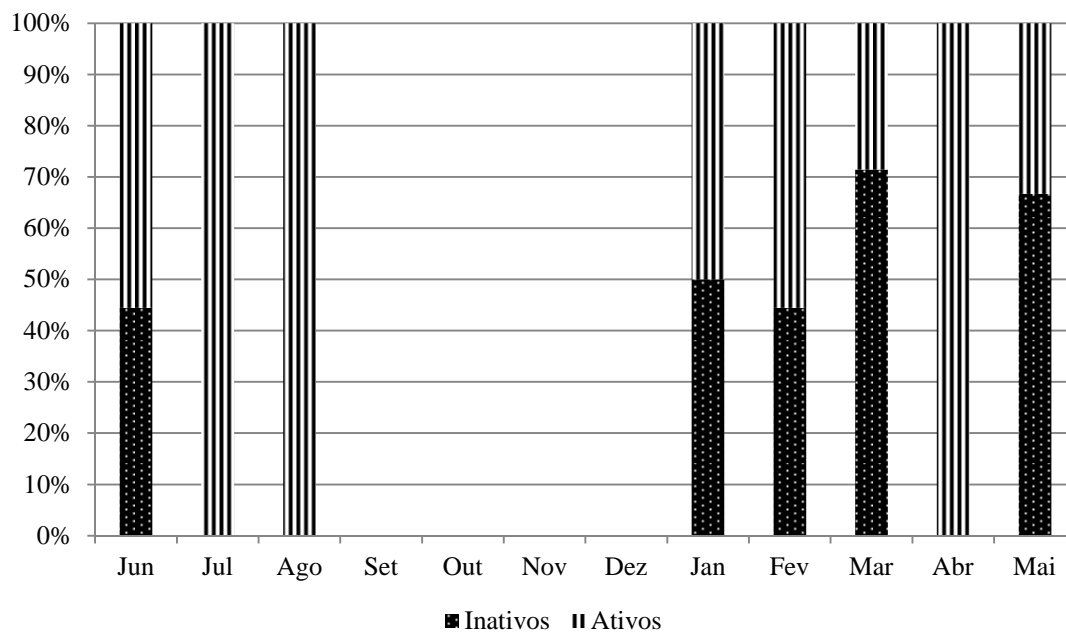


Figura 10. Frequência relativa de indivíduos de *A. lituratus* não escrotados, ativos e inativos ao longo do ano, no extremo sul do Brasil, classificados de acordo com a presença ou ausência de espermatozoides no epidídimo.

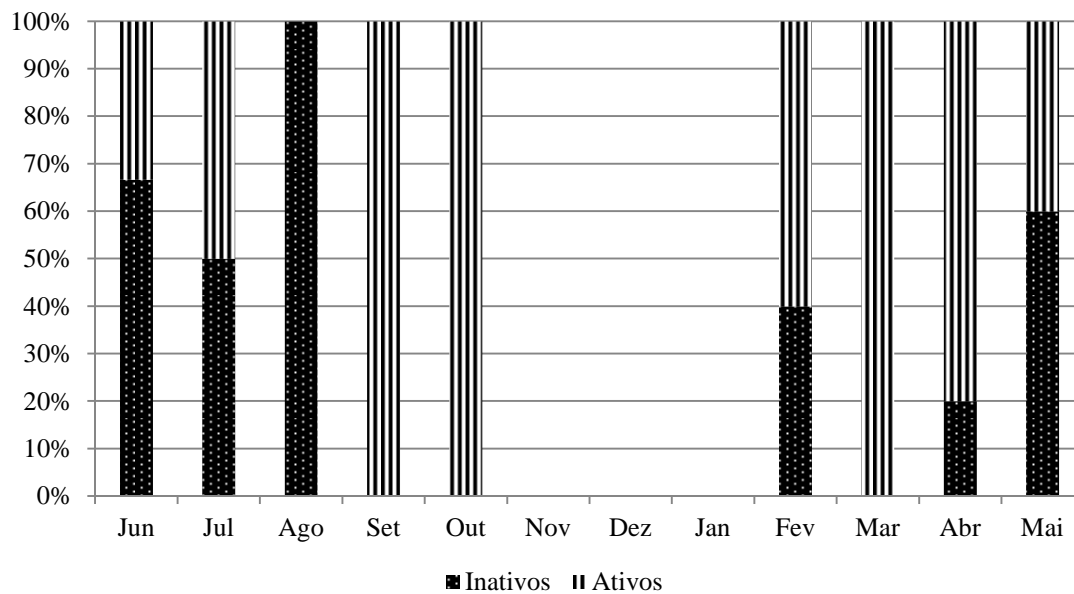


Figura 11. Frequência relativa de indivíduos de *A. fimbriatus* não escrotados, ativos e inativos ao longo do ano, no extremo sul do Brasil, classificados de acordo com a presença ou ausência de espermatozoides no epidídimo.

DISCUSSÃO

Através dos dados obtidos verificou-se que as fêmeas de *Artibeus lituratus* e *A. fimbriatus* apresentam duas gestações ao longo do ano, padrão poliétrico bimodal. Resultado semelhante foi encontrado para *A. lituratus* por FLEMING *et al.* (1972) e BONACCORSO (1978) no Panamá, por SOZA & RAMONI-PERAZZI (1995) na Venezuela. No Brasil, TADDEI (1976) no Sudeste, WILLIG (1985) na Região Nordeste e por REIS (1989) no Rio de Janeiro, também constataram que a espécie é poliétrica bimodal. O único estudo publicado sobre o padrão reprodutivo de *A. fimbriatus* constatou um padrão diferente do encontrado neste estudo, poliestria sazonal, contudo, ESBÉRARD *et al.* (1998) sugerem que a espécie possa ser poliétrica bimodal no Estado do Rio de Janeiro. Os dados disponíveis indicam que *A. lituratus* e *A. fimbriatus* também apresentam o padrão reprodutivo mais comum para os filostomídeos frugívoros, poliestria bimodal, ao longo de sua distribuição (FLEMING *et al.* 1972; WILSON 1979). Os nascimentos ocorrem entre novembro e fevereiro, enquanto que o período de amamentação ocorre, principalmente, entre novembro e abril. Esses eventos coincidem com épocas correspondentes à primavera e verão, nos quais as temperaturas são mais elevadas e os dias mais longos no extremo sul do Brasil. Resultado diferente foi constatado para *A. lituratus* por TAMSITT & VALDIVIESO (1963; 1965a), no norte da América do Sul, por FLEMING *et al.* (1972) e BONACCORSO (1978), no Panamá, e por SOZA & RAMONI-PERAZZI (1995), na Venezuela, o que pode estar relacionado com diferenças nos padrões sazonais das estações chuvosas (WILSON, 1973 & 1979). Porém, se comparado apenas com os resultados encontrados pelos trabalhos realizados no Brasil, desde o Nordeste Brasileiro (WILLIG 1985) até o Estado de Santa Catarina (TADDEI 1976; REIS 1989; SIPINSKI & REIS 1995; ESBÉRARD *et al.* 1998; ORTÊNCIO-

FILHO *et al.* 2007), quando os nascimentos ocorrem entre novembro e em fevereiro, período correspondente à estação mais úmida, constata-se que o ciclo reprodutivo de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* é similar em todas essas regiões. A similaridade verificada no período desses eventos reprodutivos, entre regiões com características climáticas diferentes, corrobora com o fato de que o ciclo reprodutivo de dessas espécies é bastante influenciado pela disponibilidade de recurso (WILSON, 1973 & 1979).

É conhecido que os morcegos filostomídeos tem o período de nascimento e amamentação sincronizados com a estação de maior abundância de alimentos (FLEMING *et al.* 1972; BONACCORSO 1978; DINERSTEIN 1986). Segundo BRADBURY & VEHRENCAMP (1977) e BRONSON (1992), algumas espécies apresentam o período de lactação sincronizado com a estação de maior oferta de recurso, uma vez que esta é uma fase crítica para os mamíferos, em função da elevada demanda de energia RACEY (1982). Primavera e verão podem corresponder aos períodos de maior oferta de recurso no extremo sul do Brasil. Sabe-se que, nessa região, há maior disponibilidade de insetos para os morcegos nos meses mais quentes do ano (FABIÁN *et al.* 1990). Porém, dados específicos sobre os itens da dieta de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* e sobre a fenologia das plantas mais utilizadas por essas espécies, mesmo que em outras regiões do Brasil (PASSOS *et al.* 2003; PASSOS *et al.* 2004), são inexistentes para o extremo sul. Também, as condições climáticas, nessa época, provavelmente proporcionam à prole maior chance de sobrevivência e, às fêmeas, amamentar quando não há tanto gasto de energia para manter a temperatura (BRONSON 1992).

Os dados obtidos sugerem que o tempo de gestação *A. lituratus* e *A. fimbriatus* dure em torno de três a quatro meses no extremo sul do Brasil, o que também foi constatado por TAMSITT & VALDIVIESO (1963), na Colômbia, por TADDEI (1976), em São Paulo, e por REIS (1989) no Rio de Janeiro.

Os machos de *A. lituratus* e *A. fimbriatus*, no extremo sul do Brasil, permanecem ativos ao longo de todo o ano, o que pode estar relacionado com a poliestria das fêmeas. Segundo BRONSON (1992), esses podem permanecer ativos durante todo o ano, mesmo no período de inatividade sexual das fêmeas. Resultado semelhante foi observado em trabalhos que investigaram o período reprodutivo de *A. lituratus*, a partir de análises histológicas, na Colômbia (TAMSITT & VALDIVIESO 1963) e no Brasil, Estado de Minas Gerais (DUARTE & TALAMONI 2009). Os resultados encontrados nesse estudo demonstram que todos os indivíduos escrotados estavam ativos e que a condição “não escrotado” não indica ausência de espermatogênese, sugerindo que os resultados baseados apenas no exame externo da posição dos testículos não são precisos para verificação do período reprodutivo dos machos. FLEMING *et al.* (1972) e FILHO *et al.* (2007) estudaram o padrão reprodutivo de *A. lituratus* e ESBÉRARD *et al.* (1998), de *A. fimbriatus*, a partir da análise da posição dos testículos e concluíram que há machos escrotados ao longo de todo o ano, o que indica a constante atividade espermatogênica desses. Dessa forma, os dados disponíveis corroboram com a atividade reprodutiva constante dos machos de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* ao longo do ano nos diferentes pontos de sua distribuição.

REFERÊNCIAS

- Anthony, E.L. 1988. Age determination in bats, p. 47-58. In: T.H. Kunz (Ed.). Ecological and Behavioural Methods for the Study of Bats. Washington, 533p.
- Bonaccorso, F.J. 1978. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. Florida Museum of Natural History., 24 (4): 359-408.
- Bradbury, J. & Vehrencamp, S. 1977. Social organization and foraging in emballonurid bats. III Mating Systems. Behav. Ecol. Sociobiol., 2: 1-17.
- Bronson, F.H. 1992. Mammalian Reproductive Biology. The University Of Chicago Press., Chicago and London, 323p.
- Crichton, E.G. & P.H. Krutzsch. 2000. Reproductive Biology of Bats., London, 510p.
- Duarte, A.P.G. & S.A.Talamoni. 2009. Reproduction of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a Brazilian Atlantic forest area. Mammalian Biology, doi: 10.1016/j.mambio.2009.04.004.
- Dinerstein, E. 1986. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rican Cloud Forest. Biotropica, 18 (4): 307-318.
- Esbérard, C.E.L.; A.S. Chagas; E.M. Luz; R.A. Carneiro; L.S.F. Martins & A.L. Peracchi. 1998. Aspectos da biologia reprodutiva de *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae). Bol. Soc. Biol. Concepción, 69: 109-114.
- Fabián, M.E.; S.M. Hartz & H.A. Arigony. 1990. Alimentação de *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy, 1824) na região urbana de Porto Alegre, RS, Brasil (Chiroptera, Molossidae). Revista Brasileira de Biologia, 50 (2): 387-392.
- Fleming, T.H.; E.T. Hooper & D.E. Wilson. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. Ecology, 53 (4): 555-569.
- Krutzsch, P.H. 1979. Male reproductive patterns in nonhibernating bats. J. Reprod. Fert., 56: 333-344.
- Ortêncio-Filho, H.; N.R. Reis; D. Pinto & D.C. Vieira. 2007. Aspectos reprodutivos de *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae) em fragmentos florestais na região de Porto Rico, Paraná, Brasil. Chiroptera Neotropical, 13 (2): 313-318.
- Racey, P.A. 1982. Ecology of reproduction, p. 57-104. In: Kunz, T.H. (Ed.), Ecology of Bats. Plenum Press, New York and London, 425p.
- Reis, S.F. 1989. Biologia reprodutiva de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae). Revta. Brasil. De Biol., 49 (2): 369-372.

- Rui, A.M.; M.E. Fabián & J.O. Menegheti. 1999. Distribuição geográfica e análise morfológica de *Artibeus lituratus* Olfers e de *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) no Rio Grande do Sul, Brasil, Revta. Bras. Zool., 16 (2):447-460.
- Sipinski, E.A.B. & N.R. Reis. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. Revta. Bras. Zoologia, 12 (3): 519-528.
- Sosa, M. & P. Ramoni-Perazzi. 1995. Padron reproductivo de *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821, y *A. lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae) en una zona arida e los Andes venezolanos. Rev. Brasil. Biol., 55 (4): 705-713.
- Taddei, V.A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the Northwestern region of the State of São Paulo. Boletim de Zoologia, Universidade de São Paulo, 1: 313-330.
- Tamsitt, J.R. & D. Valdivieso. 1963. Reproductive cycle of the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* Olfers. Nature, 198, 104.
- Tamsitt, J.R. & D. Valdivieso. 1965a. Reproduction of the female big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus palmarum*, in Colombia. Car. J. Science, 5 (3-4): 157-166.
- Tamsitt, J.R. & D. Valdivieso. 1965b. The male reproductive cycle of the bat *Artibeus lituratus*. The American Midland Naturalist, 73 (1): 150-160.
- Wilson, D.E. 1973. Reproduction in neotropical bats. Period. Biol., 75: 215-217.
- Wilson, D.E. 1979. Reproductive patterns, p.317-318. In: Baker, R.J.; J.K. Jones & D.C. Carter (Ed.). Biology of Bats of the New World Family Phyllostomidae. Special Publications Museum, Texas Tech University, 441p.
- Willig, M.R. 1985. Reproductive patterns of bats from caatingas and cerrado biomes in northeast Brazil. J. Mamm., 66 (4): 668-681.

CONCLUSÕES GERAIS

- O padrão reprodutivo “poliestria bimodal” é quase unanimidade entre os filostomídeos frugívoros ao longo da distribuição geográfica do grupo;
- As fêmeas de *Artibeus lituratus* e *Artibeus fimbriatus* apresentam reprodução do tipo poliestria bimodal no Estado do Rio Grande do Sul, extremo sul de suas distribuições;
- Os nascimentos ocorrem entre novembro e fevereiro, enquanto que o período de amamentação ocorre, principalmente, entre novembro e maio. Os nascimentos e períodos de amamentação coincidem com épocas correspondentes à primavera e verão, nos quais as temperaturas são mais elevadas e os dias mais longos no extremo sul do Brasil. Estudos realizados em diferentes regiões demonstram que o período de nascimentos e amamentação dos filhotes dos filostomídeos está relacionado a épocas de maior abundância de alimento, relação que precisa ser mais bem investigada no extremo sul do Brasil;
- O tempo de gestação de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* dura em torno de três a quatro meses, resultado que corrobora com o encontrado por outros autores;
- Os machos de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* permanecem ativos ao longo do ano no extremo sul do Brasil, bem como nas outras regiões estudadas, evidenciando que esse é o padrão reprodutivo comum para esses, mesmo onde as fêmeas são poliétricas bimodais.