



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIA ANIMAL**

Maria Juliana Gomes Arandas

**Reprodução de *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata*
(CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) EM FRAGMENTOS
FLORESTAIS NA MATA SUL DE PERNAMBUCO**

RECIFE

2013

MARIA JULIANA GOMES ARANDAS

**“Reprodução de *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata*
(CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) EM FRAGMENTOS
FLORESTAIS NA MATA SUL DE PERNAMBUCO”**

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós Graduação em Biociência Animal da
Universidade Federal Rural de Pernambuco,
como pré-requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre em Biociência Animal. Área
de Morfofisiologia.**

Orientador:

Profº. Dr. Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

Co-orientadoras:

**Profª. Drª. Katharine Raquel Pereira dos
Santos**

Profª. Drª. Valéria Wanderley Teixeira

RECIFE

2013

MARIA JULIANA GOMES ARANDAS

“Reprodução de *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata* (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NA MATA SUL DE PERNAMBUCO”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Biociência Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como pré-requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Biociência Animal. Área de Morfofisiologia.

Aprovada em 25 de fevereiro de 2013.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^o. Dr. Álvaro Aguiar Coelho Teixeira-UFRPE (Orientador)

Prof^a. Dr^a. Katharine Raquel Pereira dos Santos-UFPE

Prof^a. Dr^a. Valéria Wanderley Teixeira – UFRPE

Prof^o. Dr. Francisco Carlos Amanajás de Aguiar Júnior-UFPE

*Ao Único que é digno de receber a honra e a glória, a força e o poder.
Ao **Deus** eterno e imortal, invisível, mas real.*

“Ao meu digníssimo Deus, aos meus amados pais, minha querida irmã, meu avô, minhas amáveis avós e tias e meu querido sobrinho por todo amor, carinho e compreensão. Amo muito vocês”.

AGRADECIMENTOS

Ao meu digníssimo **Deus**, que está sempre comigo, pelo amor incondicional e fidelidade. A honra e a glória é toda tua, meu REI;

Aos meus amados pais Socorro Oliveira e Carlos Arandas por todo estímulo, confiança, compreensão, amor, dedicação, e principalmente pelo dom da vida;

A minha querida e amada irmã Janaina Arandas, por todo apoio incondicional, amor, amizade, cumplicidade e por ter sido minha companheira de longas madrugadas de estudo;

Ao meu amado sobrinho Caio Arandas que trouxe tantas alegrias e risadas nos momentos mais difíceis, tornando meus dias mais divertidos e felizes;

Ao meu querido e amado Avô Jonatas Arandas (*In memoriam*), por todo amor carinho e ensinamentos;

As minhas queridas Avós, por toda paciência, amor e carinho;

As minhas tias Célia Arandas e Maria Arandas pelo amor, carinho e inúmeros incentivos para continuar lutando;

Ao meu tio Jorge por todo incentivo, amor e confiança;

Com muito carinho, respeito e admiração, aos professores Álvaro Aguiar Coelho Teixeira, Katharine Raquel Pereira dos Santos e Valéria Wanderley Teixeira pela grandiosa oportunidade, incentivo constante, orientação, amizade e confiança que me ofereceram;

A minha irmã de coração Wanessa Botelho, por todo carinho, amizade, incentivo e pelos bons momentos de diversão;

Aos queridos amigos do Laboratório: Eveline Alves, Erivaldo Alves, Ketsia Sabrina e Nivaldo Bernardo por todo auxílio no processamento dos animais, nas técnicas histológicas, bem como a amizade, carinho e companheirismo, tornando a execução desse trabalho mais prazerosa;

Aos meus queridos primos: Bruno Trajano e Romulo Arandas por todo amor, amizade, incentivo e companheirismo;

Aos meus queridos amigos: Bruno Trajano, Aurélia Nobre, Olga Camila, Laís Andrade, Isabel Lima, Amaro Alexandre, Emília Duarte, David Henrique, Rafael Côrrea, Nathalia Alves, Camila Lima, Renata Meireles, Leandro Andrade, Robson Soares e Gabriela Mendes por todo carinho, incentivo, torcida e amizade;

A família biólogos por opção por toda alegria e companheirismo;

As minhas amigas da pós-graduação: Ilka Dayane, Laíse Souza, Veruska Alexandrino, Fabiana Félix, Sandra Souza, Gesilda Florenço e Daniele Dultra por todas as experiências, carinhos e incentivos;

Aos morcegos, que além de ser meu objetivo de estudo, se tornaram verdadeiros companheiros de uma longa jornada;

Ao professor Antônio Rossano Mendes Pontes e Carla Clarissa Nobre de Oliveira que cederam os exemplares dessa pesquisa;

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, à Universidade Federal de Pernambuco-CAV, Núcleo de Ciências Biológicas e ao Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal por dispor de instalações para a realização deste trabalho;

A Coordenação e aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

RESUMO

Os morcegos apresentam diversos aspectos reprodutivos peculiares que evoluíram a fim de se ajustar as distintas condições ecológicas e ambientais, entretanto permanecem um dos grupos menos conhecidos com relação à biologia reprodutiva, principalmente no Nordeste do Brasil. Sabe-se que os morcegos filostomídeos podem apresentar padrões reprodutivos variáveis, como a monoestria sazonal, poliestria assazonal, poliestria sazonal e poliestria bimodal sazonal. Assim, a presente pesquisa avaliou os padrões reprodutivos e as atividades espermatogênica e ovariana dos morcegos *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata* na Mata Sul de Pernambuco. Para tanto, os animais foram coletados por rede de neblina (12X 3 m) de setembro de 2008 a outubro de 2009, entre as 17:00 e 05:00h. Os espécimes foram classificados de acordo ao estágio reprodutivo, como: (1) fêmeas grávidas; (2) fêmeas lactantes; (3) fêmeas grávidas e lactantes; (4) fêmeas inativas; (5) machos ativos e (6) machos inativos. Para a análise histológica, foram selecionados aleatoriamente 10 machos adultos, sendo (n=5) na estação chuvosa e (n=5) na estação seca e 10 fêmeas adultas, sendo (n=5) na estação chuvosa e (n=5) na estação seca para cada espécie, totalizando 40 indivíduos. Os resultados indicaram que ambas as espécies apresentam uma proporção de fêmeas maior do que os machos, sugerindo que o sistema de acasalamento é do tipo polígino. O padrão reprodutivo apresentado por ambas às espécies foi poliétrico bimodal, com um pico na estação seca e outro na estação chuvosa, sendo que *A. lituratus* apresentou picos reprodutivos para os meses de março e outubro e *C. perspicillata* para os meses de março e outubro-novembro, bem como a espermatogênese em indivíduos com testículos descendentes ou não descendentes e atividade ovariana contínua durante todo o ano.

PALAVRAS-CHAVE: Morcego, mata atlântica, poliestria e gônadas

ABSTRACT

Bats have several peculiar reproductive aspects that have evolved to fit the distinct ecological and environmental conditions, however remains one of the least known groups with respect to reproductive biology, especially in the Northeast of Brazil. It is known that phyllostomid reproductive patterns may have variable, which include: seasonally monstros, seasonally polyestrous, aseasonally polyestrous and seasonally bimodal polyestry. Thus, the present study evaluated the reproductive patterns and spermatogenic activity and ovarian of bats *Artibeus lituratus* and *Carollia perspicillata* in South Mata of Pernambuco. Therefore, animals were collected by mist nets (12X 3 m) from September 2008 to October 2009, between 17:00 and 05:00. The specimens were classified according to the reproductive stage, as: (1) pregnant, (2) lactating, (3) pregnant and lactating, or (4) inactive (5) active if testes were descended, (6) or inactive if testes were not descended. For histological analysis, 10 males were randomly selected adults, (n = 5) and in the rainy season (n = 5) in the dry season and 10 adult females, of which (n = 5) and in the rainy season (n = 5) in the dry season for each species, totaling 40 individuals. Results indicated that both species have a greater proportion of females than males, suggesting that the formation of harems. The reproductive pattern displayed by both species was bimodal polyestry, with a peak in the dry season and another in the rainy season. *A. lituratus* presented reproductive peaks in the months of March and October and *C. perspicillata* for the months of March and October-November. The spermatogenesis in testing specimens were descended or tests were not descended and ovarian activity continued throughout the year.

KEYWORDS: Bat, rainforest, gonads, polyestry

SUMÁRIO

Capítulos		Pág.
1	1.INTRODUÇÃO	11
	2. REVISÃO DE LITERATURA	13
	2.1 Classificação e Diversidade dos morcegos.	13
	2.2 Hábitos alimentares e Importância ecológica	14
	2.3 Morcegos e Vírus rábico	15
	2.4 Família Phyllostomidae	16
	2.5 Subfamília Sternodermatinae e a espécie <i>Artibeus lituratus</i>	17
	2.6 Subfamília Carollinae e a espécie <i>Carollia perspicillata</i>	18
	2.7 A Reprodução em morcegos	19
	2.8 Testículos e epidídimos	21
	2.9 Espermatogênese	24
	2.10 Ovários	25
	2.11 Oogênese e Foliculogênese	26
	3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
2	Ciclo reprodutivo e histologia gonadal de <i>Artibeus lituratus</i> e <i>Carollia perspicillata</i> (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) em fragmentos florestais da mata sul de Pernambuco, Brasil	35
	RESUMO	36
	INTRODUÇÃO	37
	MATERIAL E MÉTODOS	38
	Área de estudo	38
	Capturas dos espécimes	38
	Condições reprodutivas dos espécimes	38
	Análises histológicas	39
	RESULTADOS	39
	DISCUSSÃO	41
	REFERÊNCIAS	44
	TABELAS	51
	FIGURAS	53

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

Os morcegos pertencem a Ordem Chiroptera, representam a segunda maior ordem de mamíferos, com cerca de 1.100 espécies, correspondendo a mais de 22% do total de espécies de mamíferos atuais (GARDNER, 2008). Esse grupo merece especial atenção, principalmente por atuarem em diversos aspectos no ambiente, na dispersão de sementes (PASSOS; PASSAMANI, 2003) ou na polinização (SAZIMA; SAZIMA, 1975), atuando como peças fundamentais na regeneração de florestas, consistindo em peças chaves no equilíbrio do ecossistema (MEDELLÍN; GAONA, 1999, ESTRADA; COATES-ESTRADA, 2001). No entanto, são capazes de transmitir diversas zoonoses, dentre as quais é relevante destacar a raiva, que persiste sendo um dos grandes problemas à saúde animal e pública, não só no Brasil, como em grande parte do mundo (UIEDA et al., 1996; SOUZA et al., 2005).

Apesar da diversidade de espécies e importância ecológica e epidemiológica, alguns aspectos relacionados aos morcegos permanecem pouco explorados, como a reprodução (ZORTÉA, 2003). Acredita-se que menos de 5% do total das espécies de morcegos têm dados satisfatórios sobre a biologia reprodutiva, principalmente no que se relaciona às características morfológicas do aparelho reprodutor (MCCRACKEN; WILKINSON, 2000).

As atividades reprodutivas dos morcegos de regiões temperadas têm sido bem investigadas, mas as informações relacionadas aos morcegos de regiões tropicais permanecem pouco exploradas (BEGUENINI et al., 2009). Os trabalhos na literatura indicam que grande parte das espécies de morcegos de zonas temperadas e tropicais se reproduz em sincronia com a sazonalidade, ou seja, reprodução do tipo sazonal (RACEY, 1982; HEIDEMAN, 1995). Por esta razão, a reprodução ocorre nos períodos com alta disponibilidade de recursos alimentares, maximizando o sucesso reprodutivo (BRONSON, 1985; KURTA et al., 1989).

Evolutivamente os morcegos adquiriram estratégias reprodutivas específicas para favorecer a sobrevivência das fêmeas e filhotes, como: o armazenamento, por

longos períodos, de espermatozóides viáveis na cauda dos epidídimos e nos cornos uterinos; quiescência ou latência reprodutiva, onde ocorre à regressão dos túbulos seminíferos, e apenas espermatogônias e as células de Sertoli permanecem; a sincronia da espermatogênese e período de acasalamento; o fenômeno da hibernação, que interrompe o ciclo reprodutivo; a ovulação atrasada e, com menor frequência, o retardo na fertilização, implantação e no desenvolvimento embrionário (ANAND-KUMAR, 1965; RACEY; TAM, 1974; GUSTAFSON, 1979; RACEY, 1979; RASWEILER, 1993; KRUTZSCH; CRICHTON, 2000; VOIGT, 2003; ENCARNAÇÃO; DIETZ; KIERDORF, 2004; SHARIFI; GHORBANI; AKMALI, 2004; SHARIFI; AKMALI; GHORBANI, 2008).

Os padrões reprodutivos em morcegos podem variar dentro de uma mesma espécie de acordo com a área de sua ocorrência e intrinsecamente relacionado às condições ecológicas e ambientais (NEUWEILER, 2000; VOIGT, 2003). Basicamente são agrupados em: (1) monoestria sazonal (estação reprodutiva com um pico de nascimento por ano); (2) poliestria sazonal (estação reprodução contínua durante a maior parte do ano, mas há um período de inatividade sexual); (3) poliestria bimodal (estação reprodutiva apresentando dois picos de nascimento por ano) e (4) poliestria multimodal (estação reprodutiva contínua durante todo o ano) (FLEMING; HOOPER; WILSON, 1972).

As avaliações dos parâmetros testiculares e ovarianos podem fornecer informações mais seguras sobre a biologia reprodutiva de uma espécie (AZEVEDO et al., 2010). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo, investigar os padrões reprodutivos e as atividades espermática e ovariana de *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata* em áreas fragmentadas da Mata Sul de Pernambuco.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CLASSIFICAÇÃO E DIVERSIDADE DE MORCEGOS

Os morcegos são os únicos entre os mamíferos capazes de realizar vôo verdadeiro, razão essa por serem agrupados na Ordem Chiroptera, palavra derivada do grego (“*Cheir*” = mão e “*Pteron*” = asa) (PERACCHI et al., 2006). A capacidade de voar permitiu aos morcegos explorar o ambiente aéreo, onde o número de predadores e competidores é relativamente menor, o que possibilitou uma ampla dispersão e distribuição, bem como permitiu utilizar diferentes abrigos e alimentos. Os morcegos são encontrados em quase todas as regiões do mundo, só não ocorrem em algumas ilhas oceânicas isoladas, em locais muito quentes e nos pontos extremamente frios da terra, como as calotas polares do Ártico e Antártica.

A ordem chiroptera é a segunda maior ordem entre os mamíferos, perfazendo mais de 22% do total de espécies de mamíferos conhecidas, sendo ultrapassada apenas pela Ordem rodentia (GARDNER, 2008). Tradicionalmente a ordem Chiroptera está dividida em duas subordens: Megachiroptera e Microchiroptera. Os Megachiroptera são conhecidos popularmente por “raposas voadoras”, devido à semelhança com as raposas. Encontra-se exclusivamente no Velho mundo e estão representados por apenas uma família (Pteropodidae) com 42 gêneros e 185 espécies distribuídas na região tropical da África, Índia, Sudeste da Ásia e Austrália. O peso corporal pode ultrapassar 1,5 Kg com envergadura de até 2 m (GARDNER, 2008).

Os Microchiroptera estão amplamente distribuídos por todo o globo (Fig. 1), envolvendo 17 famílias, 157 gêneros e mais de 1.100 espécies (PERACCHI et al., 2006). No Brasil são encontramos 64 gêneros e mais de 167 espécies, que pertencem a 9 famílias: Emballonuridae (7 gêneros e 15 espécies), Furipteridae (1 gênero e 1 espécie), Molossidae (7 gêneros e 24 espécies), Mormoopidae (1 gênero e 4 espécies), Natalidae (1 gênero e 1 espécie), Noctilionidae (1 gênero e 2 espécies), Phyllostomidae (40 gêneros e 92 espécies), Thyropteridae (1 gênero e 4 espécies) e Vespertilionidae (5 gêneros e 22 espécies) (PERACCHI et al., 2006).

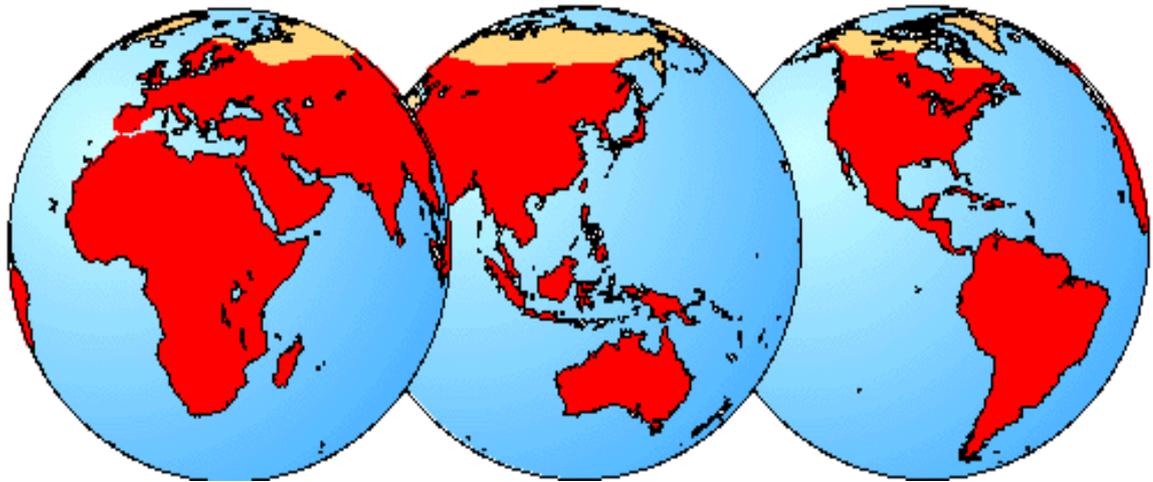


Figura 1: Distribuição geográfica dos Microchiropteras é demonstrada em vermelho. Fonte: (HILL; SMITH, 1984).

Além do vôo, apresentam outras características peculiares, como a ecolocalização, onde são transmitidos sons de alta frequência e curta duração (poucos milissegundos) pela boca ou nariz, através desse sistema, os morcegos podem determinar não apenas a posição de uma fonte de eco, mas o tamanho, forma e textura, ou seja, esses sons são refletidos pelas superfícies dos ambientes, auxiliando estes animais diretamente na direção e a distância relativa dos objetos (SIMMONS; HOWELL; SUGA 1975; NEUWEILER, 2000).

Os morcegos ocupam uma ampla variedade de habitats, incluindo florestas, matas conservadas, áreas degradadas e até mesmo ambientes antropomórficos, como nossas cidades, isso é possível porque algumas espécies estão bem adaptadas ao ambiente urbano, podendo ser encontradas em parques, praças, habitando forros, frestas de nossas residências (PERACCHI et al., 2006).

2.2 HÁBITOS ALIMENTARES E IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA

Os morcegos apresentam uma grande variedade de hábitos alimentares, podendo ser frugívoros, carnívoros, insetívoros, nectarívoros, folívoros, granívoros, onívoros, piscívoros e hematófagos, e devido a essa ampla plasticidade alimentar é que estes animais estão aptos a ocupar os mais diversos habitats na natureza, mas

também são encontrados em áreas urbanas (KUNZ; FENTON, 2003). Os morcegos são reconhecidos por sua importância ecológica, já que são excelentes dispersores de sementes e polinizadores (FLEMING, 1988; NOWAK, 1994), e por isso, são peças fundamentais para a regeneração de florestas (FENTON et al., 1992), atuam também no controle populacional de insetos e pequenos vertebrados (GOODWIN; GREENHALL, 1961).

Dentre mais de 1.100 espécies, apenas 3 são hematófagas (*Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi*). Alimentam-se exclusivamente de sangue de mamíferos ou de aves e, para isso, utilizam os incisivos altamente especializados para fazer pequenos cortes nos animais. São capazes de lançar um anticoagulante presente na saliva e sorvem o sangue que flui para fora (PERACCHI et al., 2006). A espécie *D. rotundus* é a mais abundante, se alimenta do sangue de mamíferos, é popularmente conhecido como “morcego vampiro”, enquanto *D. ecaudata* (vampiro-de-pernas-peludas) e *D. youngi* se alimentam de sangue de aves (BRASS, 1994). Erroneamente costuma-se atribuir a hematofagia a todas as espécies de morcegos, por esta razão que diversas espécies são sacrificadas por falta de conhecimento (ANDRIGUETO; CUNHA, 2004).

2.3 MORCEGOS E O VÍRUS RÁBICO

A raiva é uma doença infecciosa aguda que atinge o sistema nervoso central (SNC) dos mamíferos. É causada pelo vírus rábico, membro da família Rhabdoviridae e gênero *Lyssavirus* (TORDO, 1996). Dentre as zoonoses, a raiva continua sendo um dos grandes problemas relacionados à saúde animal e pública, não só no Brasil, mas em grande parte do mundo (GOMES; UIEDA, 2004; LIMA et al., 2005).

A associação entre o vírus rábico e morcegos no Brasil foi descrita pela primeira vez através de um surto epizootico da doença em bovinos no Estado de Santa Catarina, Região Sul do Brasil (CARINI, 1911) e a partir de 1996 foi implantado o Plano de Combate à Raiva dos herbívoros, que tem como intuito diminuir a prevalência da raiva em herbívoros domésticos (BRASIL, 2009). Apesar

da implantação do programa, a raiva ainda persiste no Brasil (GOMES, 2004; GOMES; UIEDA, 2004; LIMA et al., 2005).

Os morcegos participam da cadeia epidemiológica do vírus rábico e permanecem em primeiro lugar sobre a taxa de transmissão da zoonose em seres humanos (GOMES; UIEDA, 2004; SODRÉ; GAMA; ALMEIDA, 2010). A princípio, acreditava-se que o vírus rábico estava associado apenas aos morcegos hematófagos, mas já é amplamente reconhecido que os morcegos não hematófagos podem ser infectados ao compartilharem o mesmo abrigo com morcegos hematófagos positivos para o vírus rábico. Dessa forma, os morcegos não hematófagos infectados podem transmitir acidentalmente a enfermidade para espécie humana e outros animais através de contato direto (UIEDA; HARMANI; SILVA, 1995; MARTORELLI et al., 1996).

No Brasil, a positividade do vírus rábico foi descrito em mais de 41 espécies de morcegos, pertencentes a 25 gêneros e 3 famílias (Phyllostomidae, Vespertilionidae e Molossidae), incluindo os morcegos hematófagos, insetívoros, frugívoros e onívoros (GONÇALVES; SÁ-NETO; BRAZIL, 2002; SODRÉ; GAMA; ALMEIDA, 2010). A redução do habitat natural faz com que os morcegos migrem para ambientes urbanizados em busca de abrigo e alimentos, e algumas espécies permanecem bem adaptadas, como *A. lituratus* e *C. perspicillata*, por esta razão que o contato dos morcegos com a população humana tem aumentado, podendo gerar sérios problemas para saúde animal e pública.

2.4 FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE

A família Phyllostomidae é a mais rica em número de espécies e em diversidade ecológica, com mais de 160 espécies e 67 gêneros (PAGLIA et al., 2012). Os representantes dessa família apresentam tamanhos e colorações da pelagem variada podem ser alaranjado até castanho escuro, porém a característica peculiar dessa família é a presença de uma folha membranosa em formato de lança ou folha localizada na extremidade do focinho, sendo que a folha nasal é reduzida e com formato de ferradura nas espécies da subfamília Desmodontinae (PERACCHI et al., 2006).

Phyllostomidae é a família mais diversificada entre os mamíferos em estratégias alimentares, estando incluídos morcegos frugívoros, carnívoros, nectarívoros e hematófagos e a mais diversificada da Ordem Chiroptera em número de espécies (PERACCHI et al., 2006; GARDNER, 2008). Atualmente são reconhecidas 11 subfamílias: (Macrotinae, Micronycterinae, Desmodontinae, Lonchorhininae, Phyllostominae, Glossophaginae, Lonchophyllinae, Carrollinae, Glyphonycterinae, Rhinophyllinae e Stenodermatinae) (PAGLIA et al., 2012). Destas a subfamília Stenodermatinae é a mais numerosa com mais de 67 espécies (GARDNER, 2008).

2.5 SUBFAMÍLIA STENODERMATINAE E A ESPÉCIE *Artibeus lituratus*

Os representantes da subfamília Stenodermatinae apresentam porte variando de pequeno a grande. *Artibeus lituratus* (Fig. 2) é uma das espécies de porte grande, sendo a maior espécie brasileira do gênero, com antebraço podendo ultrapassar 75 mm e o peso acima de 75 g (VIZOTTO; TADDEI, 1973). Apresentam listras faciais conspícuas, coloração da pelagem é amarronzada, porém pode ser variável de acordo com as regiões geográficas. A dieta é preferencialmente frugívora, sendo também utilizados como alimentos: insetos, folhas, néctar e recursos florais (ZORTÉA; MENDES, 1993; ZORTÉA; CHIARELLO, 1994; PASSOS; PASSAMANI; 2003). São reconhecidos devido a sua grande importância ecológica na dispersão de sementes, contribuindo para o estabelecimento de diversas espécies de plantas, possibilitando a regeneração das florestas (PASSOS; PASSAMANI, 2003). É uma das mais conhecidas no Brasil, devido a sua alta abundância em praticamente todas as áreas de distribuição, ocorrendo também em áreas urbanizadas (TADDEI; NOBILE; MORIELLE-VERSUTE, 1998, REIS et al., 2007).



Figura 2: *Artibeus lituratus*. Fonte: (<http://www.casadosmorcegos.org/>)

2.6 SUBFAMÍLIA CAROLLIINAE E A ESPÉCIE *Carollia perspicillata*

Os representantes da subfamília Carollinae são de porte médio (16-17g), a cauda é ausente ou curta, variando de 3 a 14 mm de comprimento (NOWAK, 1994). Os dentes molares são estreitos e não apresenta um padrão “W”, o arco zigomático é ausente. É formada por dois gêneros (*Carollia* e *Rhinophylla*), e ambos ocorrem no Brasil (GARDNER, 2008).

Carollia perspicillata (Fig.3) é uma espécie preferencialmente frugívora, são fortemente reconhecida na literatura por sua preferência por frutos do gênero *Piper*, *Cecropia* e *Solanum* (CHARLES-DOMINIQUE, 1991; MELLO; NASCIMENTO; FERNANDEZ, 2004) e por isso é enfatizado a sua importância na regeneração de áreas degradadas. Está largamente distribuída no Brasil, estando também bem adaptada em ambientes urbanizados (NOWAK, 1994).



Figura 3: *Carollia perspicillata*. Fonte: (<http://www.casadosmorcegos.org/>)

2.7 A REPRODUÇÃO EM MORCEGOS

Os morcegos apresentam grande importância ecológica e médico-sanitária, apesar disso, ainda permanecem um dos grupos menos conhecidos em relação aos aspectos reprodutivos (BERNARD, 2002; ZÓRTEA, 2003). A estimativa é que menos de 5% do total das espécies de morcegos têm dados satisfatórios sobre a biologia reprodutiva, principalmente no que se relaciona às características morfológicas do aparelho reprodutor (MCCRAKEN; WILKINSON, 2000).

Sabe-se que a reprodução dos morcegos é uma atividade energeticamente dispendiosa e potencialmente arriscada (KURTA et al., 1989; NEUWEILER, 2000), e, portanto, é geralmente sincronizado aos períodos de elevada disponibilidade de recursos alimentares (RACEY; ENTWISTLE, 2000). Em resposta a todos esses fatores, os morcegos evoluíram estratégias reprodutivas específicas que carecem adaptações morfofisiológicas, como o armazenamento de espermatozoides viáveis por períodos prolongados no epidídimo e nos cornos uterinos; quiescência na reprodução, que é caracterizado pela regressão dos túbulos seminíferos, onde são

observadas apenas as espermatogônias e as células de Sertoli; a assincronia da espermatogênese e período de cópula; o fenômeno da hibernação, que retém o ciclo reprodutivo; a ovulação atrasada e, com menor frequência, o retardo na fertilização, implantação e no desenvolvimento embrionário (ANAND-KUMAR, 1965; RACEY; TAM, 1974; GUSTAFSON, 1979; RACEY, 1979; RASWEILER, 1993; KRUTZSCH; CRICHTON, 2000; VOIGT, 2003; ENCARNAÇÃO; DIETZ; KIERDORF, 2004; SHARIFI; GHORBANI; AKMALI, 2004; SHARIFI; AKMALI; GHORBANI, 2008).

Os morcegos apresentam reprodução do tipo sazonal ou assazonal. De acordo com Happold & Happold (1990) os padrões reprodutivos dos morcegos podem ser classificados em: (1) Monoestria sazonal restrita (as fêmeas apresentam um pico reprodutivo durante o ano, em sincronia com uma estação climática específica); (2) Monoestria sazonal prolongada (as fêmeas apresentam um pico reprodutivo durante uma temporada climática, mas há menos sincronia nos nascimentos); (3) Monoestria assazonal (as fêmeas apresentam um pico reprodutivo anual, mas não é sincronizado com as estações climáticas); (4) Poliestria bimodal sazonal, com estro pós-parto (as fêmeas apresentam dois picos reprodutivos anual sincronizados as estações climáticas, onde após o primeiro pico reprodutivo as fêmeas encontram-se aptas para uma nova gestação); (5) Poliestria bimodal sazonal, sem estro pós parto (as fêmeas apresentam dois picos reprodutivos sincronizados as estações climáticas, porém os picos reprodutivos são distantes um do outro); (6) Poliestria bimodal contínua, com estro pós parto (as fêmeas apresentam dois picos reprodutivos, cada gestação dura de cinco a seis meses); (7) Poliestria multimodal sazonal, com estro pós parto (as fêmeas tem três ou mais picos reprodutivos ao ano, com estro pós parto, mas o último parto é seguido por um período de inatividade reprodutiva, até o início da próxima temporada reprodutiva); (8) Poliestria multimodal contínua assazonal, com estro-pós parto (as fêmeas apresentam vários picos reprodutivos anual, onde após o pico reprodutivo as fêmeas encontram-se aptas para uma nova gestação, mas os picos não estão relacionados com as estações climáticas); (9) Poliestria multimodal contínua, sem estro pós parto (as fêmeas apresentam vários picos reprodutivos anual, porém os picos reprodutivos são distantes um do outro); (10) Poliestria assazonal (As fêmeas tem dois ou mais picos por ano, mas não estão em sincronia com as estações climáticas). Isso demonstra

que as estratégias reprodutivas e os padrões reprodutivos em morcegos são amplamente diversos, dessa forma, uma mesma espécie pode apresentar os mais distintos padrões reprodutivos de acordo com as regiões de sua ocorrência (WILSON, 1979). A maioria das espécies de morcegos apresenta o sistema de acasalamento do tipo poligínico, com formação de haréns, onde um macho copula com várias fêmeas, enquanto que a minoria aparenta possuir um sistema monogâmico (MCCRACKEN; WILKINSON, 2000; KUNZ; LUMSDEN, 2006).

Os morcegos filostomídeos apresentam os padrões reprodutivos variando de monoestria sazonal, poliestria assazonal e poliestria sazonal (FLEMING; HOOPER; WILSON, 1972, MELLO; FERNANDEZ, 2000, ESTRADA; COATES-ESTRADA, 2001). No morcego *A. lituratus*, a poliestria tem sido predominante em diversas regiões do Brasil, como: Cerrado e Caatinga do Nordeste (WILLIG, 1985), na Mata Atlântica do Paraná (ORTÊNCIO-FILHO et al., 2007), ambientes urbanos e rurais no Distrito Federal (BREDT; UIEDA, 1996) e na Mata Atlântica do Espírito Santo (PASSOS; PASSAMANI, 2003). Enquanto em fragmentos de Mata Atlântica de Minas Gerais foi verificado o padrão reprodutivo monoéstrico, não ocorrendo nenhuma evidência de mais de um pico reprodutivo anual (DUARTE; TALAMONI, 2010).

No Brasil, a poliestria também tem sido o padrão reprodutivo mais frequente para *C. perspicillata*, em São Paulo (TRAJANO, 1985), no Cerrado e Caatinga do Nordeste (WILLIG, 1985), em áreas cavernícolas do Distrito Federal (BREDT; UIEDA; MAGALHÃES, 1999) e na Mata Atlântica do Rio de Janeiro (MELLO; NASCIMENTO; FERNANDEZ, 1999; MELLO; FERNANDEZ, 2000).

2.8 TESTÍCULOS E EPIDÍDIMOS

A habilidade reprodutiva dos machos adultos depende intrinsecamente da capacidade dos testículos em produzir quantidades elevadas de espermatozoides viáveis e concentrações suficientes de andrógenos para libido e a maturação dos órgãos sexuais (GIER; MARION, 1970). Nessa perspectiva, os estudos voltados

para a atividade espermática é uma ferramenta eficaz para conhecimento específico da biologia reprodutiva dos táxons.

Os testículos apresentam basicamente duas funções: (1) Espermatogênese (produção de espermatozoides) e (2) Esteroidogênese (produção hormonal responsável pela diferenciação sexual, características sexuais secundárias e pela libido) (HOWARDS et al., 1976, FRANÇA; GODINHO, 2003).

Histologicamente, os testículos são revestidos por tecido conjuntivo denso, que é contínuo com muitos septos interlobulares, que é chamada de túnica albugínea. Apresentam dois compartimentos, o tubular e o intersticial. Na maioria dos mamíferos o compartimento tubular constitui grande parte do testículo, variando 70% a 90% (FRANÇA; RUSSELL, 1998). São constituídos pelos túbulos seminíferos, que apresentam dois tipos celulares básicos: as células germinativas em diferentes graus de desenvolvimento (espermatogônias, espermatócitos, espermatídes e espermatozoides) (Fig. 4) e as células de Sertoli (responsável pela sustentação e nutrição dos espermatozoides em desenvolvimento) (Fig. 5) (JOHNSON, 1994; FRANÇA; GODINHO, 2003).

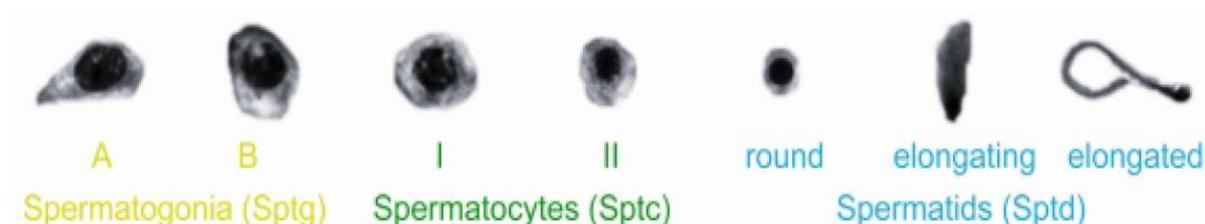


Figura 4: As diferenças morfológicas das células germinativas nos diferentes níveis de desenvolvimento: espermatogônia do tipo A (Sptg), espermatogônia do tipo B (Sptg), espermatócito I (Sptc), espermatócito II (Sptc), espermatídes arredondadas (Sptd) e espermatídes alongadas (Sptd). Fonte: WISTUBA; STUKENBORG; LUETJENS, 2007.

As células peritubulares mióides (Fig. 5) consistem no principal componente da parede dos túbulos seminíferos. Apresentam citoplasma delgado e núcleo central (DYM, 1994; SKINNER, 2005). As células mióides, bem como as células contráteis, expressam filamentos de actina e miosina, onde estão dispostos longitudinal e

circularmente direcionados ao maior eixo do túbulo seminífero, e têm a funcionalidade de auxiliar o transporte dos espermatozoides pelo lúmen tubular, sendo também sob influência da testosterona (CHENIER, 2007). O compartimento intersticial ou intertubular é constituído principalmente pelas células de Leydig (Fig. 5), estando dispostas em cordões ou em camadas de células, apresentando função endócrina, onde sintetizam a testosterona (principalmente) e o estradiol (JOHNSON, 1994; FRANÇA; GODINHO, 2003).



Figura 5: Diferenças morfológicas das células somáticas: células peritubulares miódes (PTc), Células de Leydig (Lc) e Células de Sertoli (Sc). Fonte: WISTUBA; STUKENBORG; LUETJENS, 2007.

A testosterona é responsável pela masculinização do feto, com o desenvolvimento da genitália interna e pelo desenvolvimento das características sexuais secundárias masculinas, sendo crucial na continuidade do ciclo do epitélio seminífero (JOHNSON, 1994; FRANÇA; GODINHO, 2003; GILBERT, 2006; CHENIER, 2007).

As populações das células de Leydig são variáveis de acordo com a espécie e idade, sendo possível apresentar alterações quantitativas significativas em espécies onde a sazonalidade interfere na reprodução, como os morcegos, pois os andrógenos encontram-se reduzidos em determinados períodos do ano, aumentando gradativamente no período reprodutivo (KAYANJA; MUTERE, 1978, OHATA, 1979; GUSTAFSON, 1979; LOH; GEMMELL, 1980; BERNARD, 1986; KRUTZSCH; CRICHTON, 1987; KRUTZSCH; CRICHTON, 1990a; BERNARD BOJARSKI; MILLAR, 1991a; BEGUELINI, 2009).

Os epidídimos são longos canais extremamente contorcidos. Basicamente, é dividido em três regiões: cabeça, corpo e cauda. As funções principais dessa

estrutura são o armazenamento e maturação do espermatozóides, onde estes desenvolvem motilidade. É considerado um órgão andrógeno-dependente, desempenha um papel crucial na maturação e armazenamento dos espermatozóides (BEDFORD, 1967). Os epidídimos são revestidos por um epitélio pseudo-estratificado cilíndrico com estereocílios (AGUILERA-MERLO et al., 2005). O epitélio do epidídimo é responsável por proporcionar as condições favoráveis que tornam os espermatozóides férteis e móveis através de absorção, secreção, síntese e atividade metabólica (HINTON, 1990, AGUILERA-MERLO et al., 2005; AHMED et al., 2009).

2.9 ESPERMATOGÊNESE

A espermatogênese é um processo complexo onde os gametas masculinos (espermatozóides) são produzidos. As espermatogônias passam por contínuas mitoses para produzir mais espermatogônias do tipo A e espermatogônias do tipo B, sendo estas responsáveis à produção dos espermatozóides, por meio de diferentes estágios de maturação, onde são classificados de acordo com as mudanças na forma do núcleo, ocorrência de divisões meióticas e rearranjo no epitélio seminífero. Inicialmente as células germinativas estão localizadas no compartimento basal e conforme a maturação, as mesmas progridem em direção ao lúmen tubular (RUSSEL et al., 1990; FRANÇA; GODINHO, 2003).

O processo de diferenciação das células germinativas tem atraídos extensos estudos, não só porque o processo envolve diversas mudanças radicais na morfologia e bioquímica da célula, mas também porque as fases tem proporcionado uma melhor base para as análises da cinética do ciclo do epitélio seminífero, sendo um excelente indicador de relações filogenéticas, bem como contribui para o status da conservação de diversas espécies. Apesar dos principais eventos morfológicos da espermatogênese ser semelhante na maioria dos mamíferos eutérios, alguns táxons apresentam características únicas, e especificamente na ordem Chiroptera, como a regressão testicular (BEGUELINI et al., 2009). Considerando a diversidade de espécies, ainda sabemos pouco sobre o processo de espermatogênese em morcegos (BEGUELINI et al., 2009; MORAIS et al., 2012)).

O padrão espermatogênico de seis morcegos neotropicais foi investigado, notou-se uma semelhança nas cinco espécies (*A. lituratus*, *Artibeus planirostris*, *C. perspicillata*, *Platyrrhinus lineatus*, e *Sturnira liliium*) da família Phyllostomidae, sugerindo uma possível relação filogenética, enquanto que *Myotis nigricans* apresentou diferenças morfológicas, que pode estar associado a sua distântica filogenética, pois a família divergiram anteriormente. (BEGUELINI et al., 2009).

Beguelini et al., (2011) estudaram ultraestruturalmente o processo espermatogenico de *P. lineatus*, e observaram que segue um padrão similar para os outros mamíferos, com espermatozoides similares aos seres humanos e primatas, porém algumas especificidades foram relatadas, como o processo de formação do acrossoma e a presença do perforatorium.

A reprodução de *Molossus Molossus* foi estudada a partir dos parâmetros morfométricos testiculares, sendo observado que o compartimento tubular ocupa em média 90% e o intertubular 10% do testículo. Observou-se ainda que as porcentagens do compartimento intertubular e das células de Leydig foram significativamente maiores no verão, enquanto que os outros componentes intertubular não variaram significativamente entre as estações climáticas, ressaltando a influência dos fatores climáticos na reprodução dos morcegos (MORAIS et al., 2012). Beguelini; Taboga; Morielle-Versute., (2012) também estudaram a reprodução de *M. molossus* através de análises ultraestruturais, onde constatou que o processo de diferenciação das espermatogônias é similar ao encontrado em outros morcegos e relativamente semelhante à dos primatas, no entanto foi características únicas na ultraestrutura dos espermatozóides, incluindo muitas projeções onduladas acrossomal em sua superfície, o que parece ser específico para a família Molossidae. Estudos realizados com *Noctilio leporinus* revelaram que machos sexualmente maduros foram registrados ao logo do ano através da histologia testicular em ambientes de mangue no Sul do Brasil (BORDIGNON; FRANÇA, 2012).

2.10 OVÁRIOS

Os ovários dos mamíferos são órgãos que desempenham importantes funções, como: a produção e liberação de ovócitos (capacidade exócrina ou gametogênica) e a produção e liberação de hormônios esteróides (endócrina) (HAFEZ, 2004; CÁRDENAS; POPE, 2002).

Histologicamente os ovários são constituídos por um epitélio germinativo, que é um epitélio que varia de pavimentoso a cúbico simples. Abaixo deste epitélio, encontra-se a túnica albugínea, que é constituída de tecido conjuntivo denso e o estroma cortical, sendo constituído por tecido conjuntivo frouxo. Na região cortical, encontram-se os folículos primordiais, folículos em diversas fases de desenvolvimento, folículos atrésicos, corpos *albicans* e corpos hemorrágicos, sendo também encontrado os vasos sanguíneos, linfáticos, terminações nervosas, fibras colágenas e fibroblastos (BASSO; ESPER, 2002; HAFEZ, 2004). Na região medular encontram-se os vasos sanguíneos, vasos linfáticos e nervos envolvidos por tecido conjuntivo (fibroblastos, fibras de colágeno I e III e fibronectina). Esta região é responsável pela nutrição e sustentação do ovário. (HAFEZ, 2004).

2.11 OOGÊNESE e FOLICULOGÊNESE

A oogênese é um conjunto de etapas que compreendem o desenvolvimento e diferenciação das células germinativas primordiais até a formação o oócito secundário (WASSARMAN; ALBERTINI, 1994). A oogênese ocorre durante a vida fetal. As células germinativas primordiais tem origem a partir do endoderma do saco vitelino primitivo, migram para a crista neural e agrupam-se na gônada primitiva, onde são denominadas de oogônias e multiplica-se por divisões mitóticas. As oogônias são transformadas em oócitos primários quando cessam a divisão mitótica e começam a sofrer meiose, porém sem completá-la (VAN DEN HURK; BEVERS; BECKERS, 1997).

A foliculogênese é o processo de formação, crescimento e maturação dos folículos ovarianos. Este processo tem início na vida pré-natal, na maioria dos mamíferos, com a formação do folículo primordial e atinge até o estágio de folículo pré-ovulatório (HULSHOF et al., 1994; VAN DEN HURK; ZHAO, 2005).

Ainda permanecem obscuros todos os fatores que regulam a ativação, o crescimento e a diferenciação dos folículos. Entretanto, sabe-se que há evidências de que a ativação e o crescimento dos folículos primordiais requerem a expressão de diversos hormônios, receptores e fatores de crescimento (ZACZEK et al., 2002).

Em morcegos existem algumas particularidades no processo de foliculogênese, como a ovulação tardia, que na maioria das espécies apenas um folículo de Graaf é mantido no ovário durante a hibernação (WANG et al., 2008). Em uma área de mangue no Sul de Brasil foi constatado que as fêmeas de *Noctilio leporinus* ovulam entre julho e dezembro (BORDIGNON; FRANÇA, 2012).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILERA-MERLO, C.; MUÑOZ, E.; DOMINGUEZ, S.; SCARDAPANE, L.; PIEZZI R. Epididymis of viscacha (*Lagostomus maximus maximus*): Morphological changes during the annual reproductive cycle. **Anat. Rec.**, v. 282, p. 83-92, 2005.

AHMED, M.H.; SABRY, S.M.; ZAKI, S.M.; EL-SADIK, A.O. Histological, immunohistochemical and ultrastructural study of the epididymis in the adult albino rat. **Aust. J. Basic Appl. Sci.**, v. 3, n. 3, p: 2278-2289, 2009.

ANAND-KUMAR, T.C. Reproduction in the rat-tailed bat *Rhinopoma kinneari*. **J. Zool.**, v. 147, p. 147-155, 1965.

ANDRIGUETO, A.C.; CUNHA, A.M.O. O papel do ensino na desconstrução de mitos e credences sobre os morcegos. **Eletrônica Mestr. Educ. Ambiental.**, v. 12, p.123-134, 2004.

AZEVEDO, M.H.F.; PAULA, T.A.R.; MATTA, S.L.P.; FONSECA, C.C.; COSTA, E.P.; COSTA, D.S.; PEIXOTO, J.V. Cell population indexes of spermatogenic yield and testicular sperm reserves in adult jaguars (*Panthera onca*). **Anim Reprod Sci.**, v. 118, n.1, p.83-88, 2010.

BASSO, A.C.; ESPER, C.R. Isolation and ultrastructural characterization of preantral follicles in the Nelore breed cows (*Bos taurus indicus*). **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v.39, n.6, p.311-319. 2002.

BEDFORD, J.M. Effect of duct ligation on the fertilizing ability of spermatozoa in the epididymis of the rabbit. **J. Exp. Zool.**, v. 166, p. 271-282, 1967.

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. **J. Morphol.**, v. 270: p. 943-953, 2009.

BEGUELINI, M.R.; PUGA, C.C.I.; TABOGA, S.R.; MORIELLE-VERSUTE, E. Ultrastructure of spermatogenesis in the white-lined broad-nosed bat, *Platyrrhinus lineatus* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Micron.**, v. 42 p. 586-599, 2011.

- BEGUELINI, M.R.; TABOGA, S.R.; MORIELLE-VERSUTE, E. 2012. Ultrastructural characteristics of spermatogenesis in Pallas's Mastiff Bat, *Molossus molossus* (Chiroptera: Molossidae). **Micros. Res. Tech.**, v. 75, p. 856-868.
- BERNARD E. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 19, n.1, p. 173-188, 2002.
- BERNARD, R.T.F. Seasonal changes in plasma testosterone concentrations and Leydig cell and accessory gland activity in the Cape horseshoe bat (*Rhinolophus capensis*). **J. Reprod. Fert.**, v. 78. p. 413-422, 1986.
- BERNARD, R.T.F.; BOJARSKI, C.; MILLAR, R.P. Patterns of Leydig cell and LH gonadotroph activity, and plasma testosterone concentrations in the seasonally breeding Schreibers' longfingered bat (*Miniopterus schreibersii*) **J. Reprod. Fert.**, v. 91, p. 479-492, 1991a.
- BORDIGNON, M.O.; FRANÇA, A.O. Reproduction of the greater bulldog bat *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae) in a mangrove area in southern Brazil. **Biota Neotrop.**, v. 12, n.4, p. 1-7. 2012.
- BRASS, D.A. Rabies in bats, natural history and public health implications. Ridgefield: livia press, p. 352, 1994.
- BREDT. A.; UIEDA. W.; MAGALHÃES, E.D. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Rev. Brasil. Zool.**, v.16. n.3, p. 731-770, 1999.
- BREDT, A.; UIEDA, U. Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, Mid-western Brazil. **Chiropt. Neotrop.**, v. 2, n.2, p.54-57,1996.
- BRONSON, F.H. Mammalian reproduction: an ecological perspective. **Biol. Reprod.**, v. 32, n. 1, p. 26, 1985.
- BROWN, K.S.J.R.; BROWN, G.G. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. In Tropical Deforestation and Species Extinction (T.C. Whitmore & J.A. Sayer, eds). Chapman & Hall, London, p. 119-14, 1992.
- CÁRDENAS, H.; POPE, W.F. Control of ovulation rate in swine. **J. Anim. Sci.**, v.80, n.1, p. 36-46. 2002.
- CARINI, A. Sur une grande epizootie de rage. **Ann. Inst. Pasteur.**, v.25, p.843-846. 1911.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. **J. Trop. Ecol.**, v 7, n. 243-256,1991b.
- CHENIER, T.S. The Normal Male Reproductive System. In.: Samper, J. C., Pycocck, J. F., Mckinnon, A. O. (eds). Current Therapy in Equine reproduction. Saunders, USA, p. 167-170, 2007.
- CRICHTON, E.G. Sperm storage and fertilization. In Crichton, E.G.; Krutzsch, P.H, eds. Reproductive biology of bats. London: Academic Press, pp. 295-320, 2000.
- DUARTE, A.P.G.; TALAMONI, S.A. Reproduction of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a Brazilian Atlantica forest area. **Mamm. Biol.**, v. 75, p. 320-325, 2010.

- DYM, M. Basement membrane regulation of Sertoli cells. **Endocr. Rev.**, v. 15. p. 102-115, 1994.
- ENCARNAÇÃO, J.A.; DIETZ, M.; KIERDORF, U. Reproductive condition and activity pattern of male Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*) in the summer habitat. **Mamm. Biol.**, v. 69, p. 163-172, 2004.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, México. **J. Trop. Ecol.**, v. 17: p. 672-646, 2001.
- FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M.K.; SYME, D.M.; ADKINS, B. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica.**, v. 24, p. 440-446, 1992.
- FIGUEIREDO, J.R.; RODRIGUES, A.P.R.; AMORIM, C.A.; SILVA, J.R.V. Manipulação de oócitos inclusos em folículos ovarianos pré-antrais. In: Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. 2.ed. São Paulo: Roca, p. 303-327, 2008.
- FLEMING, T.H. The Short-tailed Fruit Bat: A Study in Plant-animal Interactions, The University of Chicago Press, Chicago, IL, p. 363, 1988.
- FLEMING, T.H.; HOOPER, E.T.; WILSON, D.E. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology.**, v. 53: p. 555-569, 1972.
- FRANÇA, L.R.; GODINHO, C.L. Testis morphometry, seminiferous epithelium cycle length and daily sperm production in domestic cats (*Felis catus*). **Biol. Reprod.**, v. 68, p. 1554-1561, 2003.
- FRANÇA, L.R.; RUSSELL, L.D. 1998. The testis of domestic mammals. In: REGADERA, J.; MARTINEZ-GARCIA, F. (Eds.), Male Reproduction: a Multidisciplinary Overview. Madrid: Churchill Communications, p.197-219, 1998.
- GARDNER, A.L. Order Chiroptera. In: GARDNER AL. (eds) Mammals of South America (Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats). Chicago and London: The University of Chicago Press. v.1, p. 669, 2008.
- GIER, H.T.; MARION, G.B. Development of the mammalian testis. In: JOHNSON, A. D.; GOMES, W. R.; VANDEMARK, N. L. The testis. New York: Academic Press. v.1, p. 2-43, 1970.
- GILBERT, F.S. Developmental Biology. 8. ed. Sunderland: Sinauer Associates, Inc, pp. 751. 2006.
- GOMES, A.A.B. 2004. Epidemiologia da raiva: caracterização de vírus isolados de animais domésticos e silvestres do semi-árido paraibano da região de Patos, Nordeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 107p.
- 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. **Rev. Bras. Zool.**, v.21, n.3, p. 629-638, 2004.

- GONÇALVES, M.A.S.; SÁ-NETO, R.J; BRAZIL, T.K. Outbreak of aggressions and transmission of rabies in human beings by vampire bats in northeastern Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v.35, n. 5, p.461-464, 2002.
- GOODWIN, G.G.; GREENHALL, A.M. A review of the bats of Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infection and ecology. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.**, v.122, n.3, p.187-302, 1961.
- GUSTAFSON, A.W. Male reproductive patterns in hibernating bats. **J. Reprod. Fertil.**, v. 56:p. 317-331, 1979.
- HAFEZ, E.S.E. Anatomia da reprodução feminina. *In*: HAFEZ, E. S. E. (Eds). *Reprodução Animal*. 7.ed. São Paulo: Manole, p. 582. 2004.
- HAPPOLD, D.C.D.; HAPPOLD. M. Reproductive strategies of bats in Africa. **J. Zool.**, London, v. 222: p. 557-583. 1990.
- HEIDEMAN, P.D. Environmental Regulation of Reproduction *In*: EG CRICHTON AND PH KRUTZSCH (Eds). *Reproductive biology of bats*. Academic Press, London, p. 469-499, 2000.
- HEIDEMAN, P.D. Synchrony and seasonality of reproduction in tropical bats. **Symposia of the Zoological Society of London.**,v. 67,p.151–165, 1995.
- HILL, J.E.; SMITH, J.D. *Bats: a natural history*. Austin: University of Texas Press, p. 243, 1984.
- HINTON, B.T. The testicular and epididymal luminal amino acid microenvironment in the rat. **J. Androl.**, v. 11, p. 498-505, 1990.
- HOWARDS, S.S.; JESSEE, S.J.;JOHNSON, A.L. Micropuncture studies of the blood–seminiferous tubule barrier. **Biol. Reprod.**, v. 14, p. 264-269, 1976.
- HULSHOF, S.C.J; FIGUEIREDO, J.R; BEKERS, J.F; BEVERS, M.M; VAN, D.E.N; HURK, R. Isolation and Characterization of preantral follicles from foetal bovine ovaries. **Vet. Quart.**, v.2, n.16, p.78-80, 1994.
- JOHNSON, C.A. Male reproduction and disorders of the male reproductive tract. *In*: SHERDING, R. G. *The cat diseases and clinical management*. Pennsylvania: W.B. Saunders Company, 2 ed, v. 2, p.1847-1853, 1994,
- KAYANJA, F.I.B.; MUTERE, F. A. The fine structure of the testis of the insectivorous bat, *Otomops martiensseni*. *Proceedings of the 4th International Bat Research Conference* (R.J. Olembo, J.B. Castelino and F.A. Mutere, eds), p. 245–254, 1978
- KRUTZSCH, P.H.; CRICHTON, E.G. *Reproductive biology of bats*. London, United Kingdom: Academic Press. p. 528, 2000.
- KRUTZSCH, P.H; CRICHTON, E.G. Reproductive biology of the male bent-winged bat, *Miniopterus schreibersii* (Vespertilionidae) in southeast south Australia. **Acta Anat.**, v. 139, p. 109-125, 1990a.
- KRUTZSCH, P.H; CRICHTON, E.G. Reproductive biology of the male little mastiff bat, *Mormopterus planiceps* (Chiroptera: Molossidae), in southeast Australia. **Am J Anat.**, v.178, p.352-368, 1987.

- KUNZ, T. H.; LUMSDEN, L. F. Ecology of cavity and foliage roosting bats. *In*: KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. Bat ecology. Chicago: The University of Chicago Press, p. 3-89, 2006.
- KUNZ, T.H.; FENTON, M.B. (eds.). Bat Ecology. University of Chicago Press, Chicago. p. 779, 2003.
- KURTA, A.; BELL, G.P.; NAGY, K; A.; KUNZ,T.H. Energetics of pregnancy and lactation in free-ranging Little brown bats (*Myotis lucifigus*). **Physiol. Zool.**, v. 62, p. 804-818, 1989.
- LAW, B.S.; ANDERSON, J.; CHIDEL, M. Bat communities in a fragmented landscape on the south-west slopes of New South Wales, Australia. **Biol. Conserv.**, v. 88, p. 333-345, 1999.
- LEE, J.H.; MORI, T. Annual cycle of the seminiferous epithelium of *Myotis macrodactylus*. **J. Fac. Agr.**, v. 49, n. 2, 355-365, 2004.
- LOH, H.S.F; GEMMELL, R.T. Changes in the fine structure of the testicular Leydig cells of the seasonally-breeding bat, *Myotis adversus*. **Cell Tissue Res.**, v.210, p. 339-347, 1980.
- LIMA, E.F.; RIET-CORREA. F.; CASTRO, R.S.; GOMES, A.A.B.; LIMA F.S. Sinais clínicos, distribuição das lesões no sistema nervoso e epidemiologia da raiva em herbívoros na região Nordeste do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.**, v.25, n.4, p-250-264, 2005.
- MARTORELLI, L.F.A.; AGUIAR, E.A.C.; ALMEIDA, M.F.; SILVA, M.M.S.; NOVAES, E.C.R.; NUNES, V.F.P. Isolamento do vírus rábico de morcego insetívoro *Lasyurus borealis*. **Rev. Saúde Púb.**, v.30, p.101-102, 1996.
- MCCRACKEN, G.F.; WILKINSON, G.S. 2000. Bat mating systems. *In*: CRICHTON, E. G. & KRUTZSCH, P. H. Reproductive biology of bats. London: Academic Press, pp. 321-362.
- MCCRACKEN, G.F.; WILKINSON, G.S. Bat mating systems. *In*: E.G, CRICHTON; P.H, KRUTZSCH (Eds). Reproductive biology of bats. Academic Press, London, p. 321-362, 2000.
- MEDELLÍN, R.; GAONA, O. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats in Chiapas, Mexico. **Biotropica.**, v.31,p. 478–485, 1999.
- MELLO, M.A.R.; NASCIMENTO, J.L.; FERNANDEZ, F.A.S. How often should researchers go to the field to conduct demographic studies on *Carollia perspicillata*? **Bat. Res. News.**, v. 40, n.2, p. 39-41, 1999.
- MELLO, M.A.R.; SCHITTINI, G.; SELIG, P.; BERGALLO, H.G. A test of the effects of climate and fruiting of Piper species (Piperaceae) on reproductive patterns of the bat *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae). **Acta Chiropt.**, v. 6, n.2, p. 309-318, 2004.
- MELLO, M.A.R; FERNANDEZ, F.A.S. Reproduction ecology of the bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera, Phyllostomidae) in a fragment of the Brazilian Atlantic coastal forest. **Mamm. Biol.**, v. 65,p. 340-349, 2000.
- 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. **Microsc Res Techniq.**, v. 76, p. 94-101, 2013.

NEUWEILER, G. The biology of bats. New York, Oxford University Press, pp 310, 2000.

NOWAK, R.M. Walker's bats of the world. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1994.

OHATA, M. Electron microscope study on the bat testicular interstitial cell with special reference to cytoplasmic crystalloid. **Arch. Histol. Japon.**, v.12, p.103-118, 1979.

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. **Chiropt. Neotrop.**, v.13, n. 2, p. 313-318, 2007.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA L.P.; SICILIANO. S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. Occasional Papers in Conservation Biology, Conservation International, Arlington, VA. 2ª Edição / 2nd Edition. p. 76, 2012.

PASSOS, J.G; PASSAMANI, M. *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae): biologia e dispersão de sementes no Parque do Museu de biologia Prof. Mello Leitão, Santa Teresa (ES). **Natureza on line.**, v. 1, n.1, p. 1-6, 2003.

PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M.R.; ORTÊNCIO-FILHO, H. Ordem Chiroptera. *In*: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina. p. 153-230, 2006.

PRANCE GT. Forest refuges: evidences from woody angiosperms. In Biological diversification in the tropics (G.T. Prance, ed.). Columbia University Press, New York, p.137-158, 1982.

PRANCE, G.T. Biogeography of neotropical plants. In Biogeography and quaternary history in tropical America (T.C. Whitmore & G.T. Prance, (eds.)). Claredon Press, Oxford, p.175-196, 1987.

RACEY, P.A; ENTWISTLE, A.C. Life-history and reproductive strategies of bats. *In*: CRICHTON, E.G; KRUTZSCH, F.P. (eds.). Reproductive biology of bats. Boston, Academic Press. p.363-414, 2000.

RACEY, P.A. Ecology of bat reproduction, pp. 57- 104. *In*: TH Kunz (eds). *Ecology of bats*. Plenum Press, New York and London, 425p, 1982.

RACEY, P.A. The prolonged storage and survival of spermatozoa in Chiroptera. **J. Repro. Fertility.**, v. 56, p. 391-402, 1979.

RACEY, P.A.; TAM, W.H. Reproduction in male *Pipistrellus pipistrellus* (Mammalia: Chiroptera). **J. Zool. Lond.**, v. 172, p. 101-122, 1974.

RASWEILER, J.J. Pregnancy in Chiroptera. **J. Exp. Zool.**, v. 266, p. 495-513, 1993.

RASWEILER, J.J.I.V.; DE BONILLA, H. Menstruation in short-tailed fruit bats (*Carollia* sp.). **J. Reprod. Fertil.**, v. 95, p. 231-248, 1992.

- SAZIMA, M.; SAZIMA, I. Quiropterofilia em Lafoensia pacari St. Hil. (Lythraceae), na Serra do Cipó, Minas Gerais. **Ciência e Cultura.**, v. 27: p. 405-416, 1975.
- SCHULZE, M.D.; SEAVY, N.E.; WHITACRE, D.F. A comparison of phyllostomid bat assemblages in undisturbed Neotropical forest and in forest fragments of a slash-and burn farming mosaic in Petén, Guatemala. **Biotropica.**, v. 32, p.174-184, 2000.
- SHARIFI, M.; AKMALI, V.; GHORBANI, R. Evidence of sperm storage in *Myotis capaccinii* (Chiroptera:Vespertilionidae) in western Iran. **J. Vet. Res.**, v.63, v. 2, p.63-67. 2008.
- SHARIFI, M.; GHORBANI, R.; AKMALI, V. Reproductive cycle in *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera. Vespertilionidae) in western Iran. **Mammalia.**, v. 68, p. 323-327, 2004.
- SIMMONS, J.A.; HOWELL, D.J.; SUGA, N. Information content of bat sonar echos. **Amer. Scient.**, v. 63, p. 204-215, 1975.
- SIMMONS, N.B. Order Chiroptera. In: Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference (edited by WILSON DE. AND REEDER DM.), Johns Hopkins University Press, Baltimore, p. 312-529, 2005.
- SKINNER, M.K. Sertoli cell-somatic cell interactions. In: SKINNER, M.K.; GRISWOLD, M.D (Ed). Sertoli cell biology. San Diego: Elsevier Academic Press, p.317-328, 2005.
- SODRÉ, M.M.; GAMA, A.R.; ALMEIDA, M.F. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. **Rev Inst Med Trop.**, v.52, n.2, p.75–81, 2010.
- SOUZA, L.C.; LANGONI H.; SILVA, R.C.; LUCHEIS. S. Vigilância epidemiológica da raiva na região de Botucatu-SP: importância dos quirópteros na manutenção do vírus na natureza. **Ars Vet.**, v. 21, n.1, p. 62-68, 2005.
- TADDEI, V.A. Phyllostomatidae (Chiroptera) do Norte-Occidental do estado de São Paulo. III – Stenodermatinae. **Ci e Cult.**, v.31, n. 8, p. 900-914, 1979.
- TADDEI, V.A.; NOBILE, C.A.; MORIELLE-VERSUTE, E. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* (Gray, 1838) (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Ensaio e Ciência.**, v.2, n. 2, p. 71-127, 1998.
- TORDO. N. Characteristics and molecular biology of rabies virus. In: MESLIN, F-X.; KAPLAN, M.M.; KOPROWSKI, H. (Eds.). Laboratory techniques in rabies. 4.ed, Geneva: World Health Organization, p. 28-51. 1996.
- TRAJANO. E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 2, n.5, p. 255-320, 1985.
- UIEDA. W.; HARMANI N.M.S.; SILVA, M.M.S. Raiva em morcegos insetívoros (Molossidae) do Sudeste do Brasil. **Rev. Saúde Públ.**, v.29, p. 393-397, 1995.
- UIEDA. W.; HAYASHI, M.M.; GOMES, L.H.; SILVA, M.M.S. Espécies de quirópteros diagnosticadas com raiva no Brasil. **Bol. Inst. Pasteur.**, v.1, n.2, p. 17-35, 1996.
- VAN DEN HURK R; BEVERS MM; BECKERS JF. In vivo and in-vitro development of preantral follicles. **Theriogenology.**, v. 47, p. 73-82, 1997.

- VAN DEN HURK, R.; ZHAO, J. Formation of mammalian oocytes and their growth, differentiation and maturation within ovarian follicles. **Theriogenology**., v. 63, p.1717-1751, 2005.
- VIZOTTO, L.D.; TADDEI, V. A. Chave para a determinação de quirópteros brasileiros. São José do Rio Preto, Francal, p. 72,1973.
- VOIGT, C.C. Reproductive Energetics of the Nectar-feeding Bat *Glossophaga soricina* (Phyllostomidae). **Journ. Comp. Physiol.**, v. 173, p. 79-85, 2003.
- WANG, Z.; LIANG, B.; RACEY, P.; WANG, Y.L., ZHANG, S.Y. Sperm storage, delayed ovulation and menstruation of the female Rickett's big-footed bat (*Myotis ricketti*). **Zoological Studies**., v. 47, p. 215-221, 2008.
- WASSARMAN, P. M.; ALBERTINI, D. F. The mammalian ovum. *In*: E. KNOBIL; J. D. NEILL (Eds). The Physiology of Reproduction. Raven Press, NY, p. 79-122. 1994.
- WILLIG, M.R. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes in northeastern Brazil. **J. Mammal.**, v. 66, p. 668-681, 1985.
- WILLIG, M.R.; HOLLANDER, R.R. Secondary sexual dimorphism and phylogenetic constraints in bats: a multivariate approach. **J. Mammal.**, v. 76, n. 4, p. 981-992, 1995.
- WILLIG, M.R.; OWEN, R.D.; COLBERT, R.L. Assessment of morphometrics variation in natural populations: the inadequacy of the univariate approach. **Systematic Zoology**., v. 35: p.195-203, 1986.
- WILSON, D. E.; REEDER, D. M. Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference. 3.ed. v.1. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2181p, 2005.
- WILSON, D.E. Reproductive patterns. *In*: BAKER, R.J.; CARTER, D.C.; JONES, J.K.; Jr. (Eds). Biology of bats of the New World family Phyllostomidae. Part III. The Museum Texas Tech University Special Publications. v. 16, p.1-441, 1979.
- WISTUBA, J.; STUKENBORG, J.B.; LUETJENS, C.M. Mammalian Spermatogenesis. **Func Develop Embryol.**, v. 1, n. 99, p. 117, 2007.
- ZACZEK, D.; HAMMOND, J.; SUEN, L.; WANDJI, S.; SERVICE, D.; BARTKE, A.; CHANDRASHEKAR, V.; COSCHIGANO. K.; KOPCHICK. J. Impact of growth hormone resistance on female reproductive function: new insights from growth hormone receptor knockout mice. **Biol. Reprod.**, v. 67, p. 1115-1124, 2002.
- ZHANG, X.; ZHU, C.; LIN, H.; YANG, Q.; OU, Q.; LI, Y.; CHEN, Z.; RACEY, P.; ZHANG, S.; WANG, H. Wild fulvous fruit bats (*Rousettus leschenaulti*) exhibit human-like menstrual cycle. **Biol Reprod.**, v. 77, p. 358-364, 2007.
- ZORTÉA, M. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. **Braz. J. Biol.**, v. 63, p; 159-168, 2003.
- ZORTÉA, M.; MENDES, S.L. Folivory in the big fruit eating bat, *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazil. **J. Trop. Ecol.**, v. 9, p. 117-120, 1993.
- ZORTÉA. M.; CHIARELLO, A.G. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* in an urban reserve of South Brazil. **Mammalia**., v. 58, p. 665-670, 1994.

Capítulo II

Padrão reprodutivo e histologia gonadal de *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata*
(CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) em fragmentos florestais da mata sul de
Pernambuco, Brasil

Maria Juliana Gomes Arandas¹; Álvaro Aguiar Coelho Teixeira¹; Valéria Wanderley
Teixeira¹, Carla Clarissa Nobre de Oliveira², Nivaldo Bernardo de Lima Júnior³, Antonio
Rossano Mendes Pontes²; Katharine Raquel Pereira dos Santos³

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Morfologia e Fisiologia
Animal, R. Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil. CEP: 52171-900.

2. Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de
Zoologia, R. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil. CEP: 50.740-
620.

3. Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Núcleo de Ciências
Biológicas, R. Alto do Reservatório S/N Bela Vista, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil. CEP:
55.608-680.

*Autor para correspondência : Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel
de Medeiros, s/n, Recife, PE, CEP 52171-900. Tel.: (81) 3320.6389. E-mail:
alvaro@dmfa.ufrpe.br

RESUMO

A pesquisa avaliou padrões reprodutivos e atividades espermatogênica e ovariana em *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata* em fragmentos da Mata Sul de Pernambuco. Os espécimes foram coletados de setembro de 2008 a outubro de 2009 e classificados, como: fêmeas grávidas; lactantes; grávidas e lactantes, e inativas, machos com testículos descendentes e não descendentes. Para a análise histológica, foram selecionados aleatoriamente 10 machos adultos (n=5) na estação chuvosa e (n=5) na estação seca e 10 fêmeas adultas (n=5) na estação chuvosa e (n=5) na estação seca para cada espécie. Os resultados indicaram que ambas as espécies apresentam uma proporção de fêmeas maior que os machos, sugerindo que o sistema de acasalamento é do tipo polígino. O padrão reprodutivo para as duas espécies foi poliétrico bimodal, com picos nas estações seca e chuvosa, sendo em *A. lituratus* nos meses de março e outubro e em *C. perspicillata* nos meses de março e outubro-novembro. A espermatogênese foi evidenciada nos machos com testículo descendentes e não descendentes. As fêmeas apresentaram atividade ovariana durante todo ano. Assim, concluímos que *A. lituratus* e *C. perspicillata* apresentam padrão poliétrico bimodal com os picos reprodutivos em ambas as estações e atividade espermática e ovariana durante todo o ano.

Palavras-chave: Reprodução, morcego, Mata Atlântica, poliestria

INTRODUÇÃO

Em regiões tropicais, o ciclo reprodutivo dos morcegos está fortemente associado aos fatores climáticos (temperatura e precipitação pluviométrica) e a disponibilidade alimentar. Em resposta a todos esses fatores, os morcegos evoluíram diversas estratégias e padrões reprodutivos para maximizar a sobrevivência das fêmeas e da prole (Neuweiler 2000; Racey & Entwistle 2000; Zórtea 2003).

Os morcegos representantes da família Phyllostomidae apresentam os mais distintos padrões reprodutivos, que variam entre a monoestria sazonal (um pico reprodutivo anual), poliestria assazonal (atividade reprodutiva durante todo o ano), poliestria sazonal (atividade reprodutiva contínua por quase todo ano, mas com um período curto de inatividade sexual) e poliestria bimodal sazonal (dois picos reprodutivos anual) (Fleming et al. 1972, Mello & Fernandez 2000, Estrada & Coates-Estrada 2001, Bernard 2002).

Artibeus lituratus (Olfers 1818) e *Carollia perspicillata* (Linnaeus 1758) são espécies que pertencem à família Phyllostomidae, estão largamente distribuídas na região neotropical (Gardner 2008), possuem hábitos alimentares preferencialmente frugívoros, consumindo insetos, folhas, néctar e recursos florais (Sazima 1976, Charles-Dominique 1991, Marinho-Filho 1991, Zortéa & Mendes 1993, Sipinski & Reis 1995, Zortéa & Chiarello 1994, Mikich 2002, Passos & Passamani 2003, Mello et al. 2004, Fábian et al. 2008).

Os padrões de reprodução podem ser variáveis dentro da mesma família, gênero ou de uma mesma espécie, de acordo com a área de ocorrência, entretanto, em diversas regiões do Brasil, a poliestria tem sido evidenciada como o padrão reprodutivo mais comum, bem como a presença de um filhote por gestação para ambas às espécies (Wilson 1979, Willig 1985, Bredt et al. 1996, Mello et al. 1999, Mello & Fernandez 2000, Ortêncio-Filho et al. 2007). Os estudos sobre a biologia reprodutiva de morcegos têm se intensificado no Brasil. Entretanto,

para a maioria das espécies do Nordeste as informações ainda são escassas. Assim, o presente trabalho investigou os padrões reprodutivos e as atividades espermática e ovariana em *A. lituratus* e *C. perspicillata* em áreas fragmentadas na Mata Sul de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em fragmentos florestais de Mata Atlântica, localizados na Usina Trapiche, no município de Sirinhaém (08° 35'22.4 "S, 35° 06'54 .9" W), no estado de Pernambuco (Fig. 1). As florestas são submontanas e montanas, do tipo ombrófila densa (ombrófila aberta e estacional semidecídua) (Veloso et al. 1991). As espécies foram capturadas por rede de neblina (12X 3 m) de setembro de 2008 a outubro de 2009, entre as 17:00 e 05:00h, de acordo com a autorização do IBAMA nº 2800740. Os indivíduos foram manipulados de acordo com a Animal Care and Use Committee (1998). As análises em relação às estações seca e chuvosa foram estabelecidas de acordo com os dados de temperatura média, precipitação e umidade relativa, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET 2008/2009), sendo assim, considerado os meses de seca: setembro a fevereiro e chuvosa: março a agosto.

As condições reprodutivas foram classificadas a partir de características da morfologia externa de acordo com Gannon & Willig (1992) como: (1) fêmeas grávidas (abdômen proeminente e com feto perceptível); (2) fêmeas lactantes (mamas proeminentes, secretantes e sem pelos ao redor dos mamilos); (3) fêmeas grávidas e lactantes (mamas proeminentes, secretantes e sem pelos ao redor dos mamilos e abdômen proeminente e com feto perceptível); (4) fêmeas inativas (abdômen sem proeminência e as mamas não aparentes); (5) machos ativos (testículos descendentes) e (6) machos inativos (testículos não descendentes).

Para a análise histológica, foram selecionados aleatoriamente 10 machos adultos, sendo (n=5) na estação chuvosa e (n=5) na estação seca e 10 fêmeas adultas e inativas (morfologia externa), para confirmar ou não a atividade sexual, sendo (n=5) na estação chuvosa e (n=5) na estação seca para cada espécie, totalizando 40 indivíduos. Após a eutanásia, os exemplares foram dissecados e os testículos, epidídimos e ovários fixados em formol a 10% neutro, processados para inclusão em parafina e os cortes corados por hematoxilina e eosina.

RESULTADOS

No período estudado foram capturados 103 indivíduos de *A. lituratus*, sendo 60 fêmeas e 43 machos, resultando na razão sexual de 1,40 fêmeas por macho. Para *C. perspicillata* foram capturados 155 indivíduos, sendo 95 fêmeas e 60 machos, onde a razão sexual foi de 1,59 fêmeas por macho. As capturas de ambas as espécies ocorreram em 8 meses (setembro, outubro, novembro, dezembro de 2008 e março, abril, junho e julho de 2009). Não houve capturas das espécies em questão nos demais meses correspondentes ao período do estudo.

Para *A. lituratus*, foram capturados 30 machos na estação seca, onde 63,33% (n=19) apresentaram testículos descendentes e 36,67% (n=11) com testículos não descendentes, enquanto que na estação chuvosa, foram 13 machos, sendo que 93,30% (n=12) exibiram testículos descendentes e 7,77% (n=1) com testículos não descendentes. Os machos com testículos descendentes ocorreram em maior proporção nas duas estações, sendo mais acentuadas nos meses de março (n=9) e outubro (n=12) (Tabela 1).

Na estação seca, foram coletadas 27 fêmeas, sendo 44,44% (n=12) inativas, 11,11% (n=3) grávidas, 29,63% (n=8) lactantes e 14,82% (n=4) grávidas e lactantes, enquanto que na estação chuvosa foram 33 fêmeas, sendo 39,40% (n=13) inativas, 9,09% (n=3) grávidas, 33,33% (n=11) lactantes e 18,18% (n=6) grávidas e lactantes. Os picos reprodutivos ocorreram principalmente nos meses de março (n=16) e outubro (n=10), abrangendo ambas as

estações (Tabela 2), sendo bem característico o padrão reprodutivo sazonal poliéstrico bimodal.

Histologicamente, os testículos descendentes e não descendentes de *A. lituratus* analisados na estação seca e chuvosa apresentaram atividade espermatogênica com diferentes estágios de maturação (espermatogônias, espermátocitos, espermátides e espermatozóides), presença das células de Leydig no espaço intersticial e espermatozóides nos epidídimos (Figs. 2A-2D). Estas características também foram evidenciadas nos testículos não descendentes (Figs. 2E-2H).

Para *C. perspicillata*, foram capturados 25 machos na estação seca, onde 80% (n=20) exibiram testículos descendentes e 20% (n=5) testículos não descendentes, enquanto que na estação chuvosa foram 35 machos, sendo 65,71% (n=23) apresentaram testículos descendentes e 34,29% (n=12) com testículos não descendentes. Os meses de março (n=15), outubro (n=7) e novembro (n=9) apresentaram maiores picos de machos com testículos descendentes (Tabela 3). Na estação seca, foram coletadas 52 fêmeas, sendo 48,08% (n=25) inativas, 46,15% (n=24) grávidas, 5,77% (n=3) lactantes. Na estação chuvosa, foram coletadas 43 fêmeas, sendo 53,49% (n=23) inativas, 30,23% (n=13) grávidas, 11,63% (n=5) lactantes e 4,65% (n=2) grávidas e lactantes. De acordo com esses resultados é possível indicar que os picos reprodutivos concentraram-se nos meses de março (n=18), outubro (n=10) e novembro (n=10), caracterizando um padrão reprodutivo poliéstrico bimodal (Tabela 4), onde também coincidiu com período que os machos estavam com testículos descendentes. A análise histológica dos testículos descendentes e não descendentes dos espécimes de *C. perspicillata* também mostrou atividade espermatogênica independente da estação (Figs. 3A-3H).

Todas as fêmeas das espécies em estudo apresentaram ovários simétricos e com

folículos em diversas fases de desenvolvimento e raros corpos lúteos (Fig. 4A e 4B).

DISCUSSÃO

O número de fêmeas capturadas foi maior que o dos machos tanto em *A. lituratus* quanto em *C. perspicillata*. Tal fato pode está relacionado ao hábito destas espécies no sistema de acasalamento poligínico, com formação de haréns (Porter 1978, Mello & Fernandez 2000, Muñoz-Romo 2006). Maiores proporções de fêmeas em comparação aos machos têm sido evidenciadas para morcegos da família Phyllostomidae (Kunz et al. 1998, Stoner 2000, Stoner 2001, Zortéa 2003, Costa et al. 2007, Mello et al. 2009).

Nesse estudo, fêmeas de *A. lituratus* exibiram um padrão reprodutivo do tipo poliétrico bimodal, com dois picos reprodutivos, um no mês de março e outro em outubro, coincidindo com o período em que os machos estavam com testículos descendentes. Apesar de existir variações geográficas no período reprodutivo da espécie em questão (Wilson 1979), os trabalhos em diversos estados do Brasil apontam a poliestria bimodal como padrão reprodutivo característico, onde pelo menos um pico reprodutivo é geralmente sincronizado com a estação chuvosa. Reis (1989) também verificou dois picos de nascimento anual na Mata Atlântica do Rio de Janeiro, sendo um no início, e outro no final da estação chuvosa. Em ambientes urbanos e rurais no Distrito Federal, Bredt & Uieda (1996) indicaram a poliestria, relatando também a presença de dois picos reprodutivos anual. Conforme verificado por Passos & Passamani (2003) na Mata Atlântica do Espírito Santo, a atividade reprodutiva das fêmeas diminuiu durante o término da estação chuvosa. Na Mata Atlântica de Minas Gerais, Duarte & Talamoni (2010) também verificaram que as fêmeas estavam reprodutivamente ativas principalmente na estação chuvosa, entretanto não houve nenhuma evidência de outro pico reprodutivo por ano, o que caracteriza um padrão de monoestria, enquanto a maioria dos machos apresentou atividade espermatogênica. De acordo com Ortêncio Filho et al. (2007),

em áreas de Mata Atlântica do Paraná, *A. lituratus* apresentou um padrão poliétrico, onde o período chuvoso influenciou diretamente nos estágios reprodutivos dos machos (maior proporção de machos com testículos descendentes). Os nossos resultados também indicaram uma proporção alta de machos com testículos descendentes na estação chuvosa, ressaltando a sua influência no posicionamento dos testículos.

C. perspicillata também apresentou um padrão poliétrico bimodal, com dois picos reprodutivos semelhantes ao observado em diversas regiões do Brasil. Em São Paulo, as fêmeas apresentaram picos de nascimentos nas estações seca e chuvosa (Trajano 1985). A poliestria bimodal foi constatada no Distrito Federal em áreas cavernícolas, onde as fêmeas com filhotes foram registradas nos meses de fevereiro e outubro (Bredt et al. 1999), esses dados coincidem com os nossos achados, em que os picos reprodutivos ocorreram em ambas às estações, principalmente nos meses de março, outubro e novembro.

Em áreas de Mata Atlântica do Rio de Janeiro, as fêmeas de *C. perspicillata* exibiram os picos reprodutivos mais altos durante os meses da estação chuvosa e picos menores nos meses mais secos (Mello et al. 1999; Mello & Fernandez 2000). Essas informações estão de acordo com Stoner (2001), que destaca a sincronização da reprodução de *C. perspicillata* com os períodos mais favoráveis do ano, ou seja, com maior disponibilidade de alimentos. Em contraste com esses dados, os nossos resultados demonstram que para as áreas de Mata Atlântica do Estado de Pernambuco, esta espécie apresenta um pico mais acentuado de fêmeas grávidas na estação seca. As demandas alimentares se tornam mais escassas no período seco, no entanto *C. perspicillata* apresenta ampla plasticidade alimentar, que variam entre plantas, insetos e néctar (Sazima 1976, Galindo-González 1998, Mello et al. 2004), podendo justificar esse pico gestacional nessa época.

A histologia dos testículos, epidídimos e ovários de ambas as espécies apresentam

características morfológicas semelhantes às descritas para outras espécies de morcegos (Krutzsch 2005, Komar et al. 2007, Beguelini et al. 2009, Beguelini et al. 2011, Bordignon & França 2012). Em machos, o posicionamento dos testículos para indicar atividade ou inatividade sexual pode ser um dado limitado, visto que ambas as espécies apresentaram ao longo das estações seca e chuvosa a presença de machos com atividade espermatogênica nos testículos e espermatozoides nos epidídimos, independente da localização dos testículos. Duarte & Talamoni (2010) verificaram para *A. lituratus* no Sudeste do Brasil que a maioria dos machos apresentaram testículos grandes e com atividade espermatogênica, e apenas três tinham aparentemente testículos inativos.

As fêmeas apresentaram ovários com folículos em diversas fases de desenvolvimento durante todo o estudo, sugerindo uma atividade ovariana contínua, ressaltando que as fêmeas da família Phyllostomidae têm a tendência de ovular alternadamente em ciclos ovarianos sucessivos (Carter 1970, Wimsatt 1979, Hood & Smith 1983).

Os resultados do presente estudo merecem especial atenção, pois a literatura é ampla ao relatar inatividade sexual para os machos com testículos não descendentes e para as fêmeas sem características reprodutivas externas, dessa forma, os estudos histológicos tornam-se relevantes para estabelecer a atividade sexual nesses grupos. Assim, concluímos que *A. lituratus* e *C. perspicillata* apresentam um padrão poliétrico bimodal com os picos reprodutivos em ambas as estações e que os dados histológicos indicaram que os machos das duas espécies exibiram uma produção contínua de espermatozoides, ou seja, apresentam uma alta eficiência espermatogênica, independente da localização dos testículos e as fêmeas com presença de folículos ovarianos, indicando que estão aptas reprodutivamente durante todo o ano.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor; ao IBAMA pela licença concedida (processo: nº 2800740); a Usina Trapiche S.A por permitir a realização do presente estudo em suas propriedades.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY OF MAMMALOGISTS. 1998. Guidelines for the capture, handling, and care of mammals. *J Mammal* 79:1416-1431.

BEGUELINI MR, MOREIRA PRL, FARIA KC, MARCHESIN SRC, MORIELLE-VERSUTE E. 2009. Morphological characterization of the testicular cells and seminiferous epithelium cycle in six species of Neotropical bats. *J Morphol* 270: 943-953.

BEGUELINI MR, PUGA CCI, TABOGA SR, MORIELLE-VERSUTE E. 2011. Ultrastructure of spermatogenesis in the white-lined broad-nosed bat, *Platyrrhinus lineatus* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Micron*. 42: 586-599

BEHMER OA, TOLOSA EMC, FREITAS-NETO AG. 1976. Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica, EDART, São Paulo, 256 p.

BERNARD E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. *Rev. Bras. Zool* 19(1): 173-188.

BORDIGNON MO AND FRANÇA AO. 2012. Reproduction of the greater bulldog bat *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae) in a mangrove area in southern Brazil. *Biota Neotrop* 12(4): 1-7.

- BREDT A AND UIEDA U. 1996. Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, Mid-western Brazil. *Chiropt. Neotrop* 2(2): 54-57.
- BREDT A, UIEDA W AND MAGALHÃES ED. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Rev. Brasil. Zool* 16(3): 731-770.
- CARTER DC. 1970. Chiropteran Reproduction. In: SLAUGHTER B.H. AND WALTON D.W. (Eds) *About Bats: A chiropteran biology symposium*. Dallas, Southern Methodist University Press, p. 233- 246.
- CHARLES-DOMINIQUE P. 1991. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. *J Trop Ecol* 7: 243-256.
- COSTA LM, ALMEIDA JC AND ESBÉRARD CEL. 2007. Dados de reprodução de *Platyrrhinus lineatus* em estudo de longo prazo no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Iheringia, Sér. Zool* 97(2): 152-156.
- DUARTE APG AND TALAMONI SA. 2010. Reproduction of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a Brazilian Atlantic forest area. *Mamm Biol* 75: 320-325.
- ESTRADA A AND COATES-ESTRADA R. 2001. Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, México. *J. Trop. Ecol* 17: 672-646.
- FÁBIAN ME, RUI AM AND WAECHTER JL. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no Brasil. In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L. e Santos, G.A.S.D. (Org.) *Ecologia de morcegos*. Londrina, Technical Books Editora. p. 51-70.
- FLEMING TH, HOOPER ET, WILSON DE. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology* 53: 555-569.

- GANNON MR AND WILLIG MR. 1992. Bat reproduction in the Luquillo Experimental Forest of Puerto Rico. *Southwest Nat* 37:414-419.
- GALINDO-GONZÁLEZ J. 1998. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zool Mex (n.s)* 78: 57-74.
- GARDNER AL. 2008. Order Chiroptera. In: GARDNER AL. (Eds), *Mammals of South America (Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats)*. Chicago and London: The University of Chicago Press, v.1, p. 669.
- HOOD CS. AND SMITH JD. 1982. Cladistical analysis of female reproductive histomorphology in phyllostomatoid bats. *Syst. Zool* 31: 241-251.
- HERNANDEZ CS, TAPIA CBC, GARDUNO AN, CORONA C AND HIDALGO MAG. 1985. Notes on distribution and reproduction of bats from coastal regions of Michoacan, Mexico. *J. Mamm* 66(3): 549-553.
- KOMAR CM, ZACHARACHIS-JUTZ F, CRETEKOS CJ, BEHRINGER RR, RASWEILER JJ IV. 2007. Polarized Ovaries of the Long-tongued Bat, *Glossophaga soricina*: A Novel Model for Studying Ovarian Development, Folliculogenesis, and Ovulation. *Anat Rec* 290 (11): 1439-1448.
- KUNZ TH AND MCCRACKEN GF. 1996. Tents and harems: apparent defence of foliage roost by tent-making bats. *J. Trop. Ecol* 12:121-137
- KUNZ TH, ROBSON SK AND NAGY KA. 1998. Economy of harem maintenance in the greater spear-nosed bat, *Phyllostomus hastatus*. *J Mammal* 79:631-642.
- KRUTZSCH PH. 2005. Reproductive anatomy and cyclicity of the bat *Eonycteris spelaea* Dobson (Chiroptera: Pteropodidae) in West Malaysia. *Acta Chiropt* 7:51-64.
- MARINHO-FILHO JS. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. *J. Trop. Ecol* 7(1): 59-67.

- MELLO MAR, NASCIMENTO JL, FERNANDEZ FAS. 1999. How often should researchers go to the field to conduct demographic studies on *Carollia perspicillata*? Bat Res News 40(2): 39-41.
- MELLO MAR AND FERNANDEZ FAS. 2000. Reproduction ecology of the bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera, Phyllostomidae) in a fragment of the Brazilian Atlantic coastal forest. Mamm. Biol 65: 340-349.
- MELLO MAR, SCHITTINI G, SELIG P AND BERGALLO HG. 2004. A test of the effects of climate and fruiting of Piper species (Piperaceae) on reproductive patterns of the bat *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae). Acta Chiropt 6(2): 309-318.
- MELLO MAR, KALKO EKV AND SILVA WR. 2009. Ambient temperature is more important than food availability in explaining reproductive timing of the bat *Sturnira lilium* (Mammalia: Chiroptera) in a montane Atlantic Forest. Can. J. Zool 87: 239-245.
- MIKICH SB. 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil.. Rev. Bras. Zool 19: 239 -249.
- MUÑOZ-ROMO M. 2006. Ethogram and diurnal activities of a colony of *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae: Stenodermatinae). Acta Chiropt 8:231-238.
- NEUWEILER G. 2000. The biology of bats. New York, Oxford University Press, pp 310.
- ORTÊNCIO FILHO H, REIS NR, PINTO D AND VIEIRA DC. 2007. Aspectos reprodutivos de *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae) em fragmentos florestais na região de Porto Rico, Paraná, Brasil. Chiropt. Neotrop 13 (2): 313-318.
- PASSOS JG AND M. PASSAMANI. 2003. *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae): biologia e dispersão de sementes no Parque do Museu de biologia Prof. Mello Leitão, Santa Teresa (ES). Natureza on line (1): 1-6.

- PORTER RF. 1978. Roosting patterns and social behavior in captive *Carollia perspicillata*. *J Mammal* 59: 627-630.
- RACEY PA AND ENTWISTLE AC. 2000. Life-history and reproductive strategies of bats. In: CRICHTON EG AND KRUTZSCH FP. (Eds), *Reproductive biology of bats*, Boston, Academic Press. p.363-414.
- REIS SF. 1989. Biologia reprodutiva de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae). *Rev. Bras. Biol* 49(2): 369-372.
- SAZIMA I. 1976. Observations on the feeding habits of phyllostomid bats (*Carollia*, *Anoura*, and *Vampyrops*) in southeastern Brazil. *J Mammal* 57:381-382.
- SIPINSKI EAB AND NR DOS REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Zool* 12(3): 519-528.
- STONER KE. 2000. Leaf selection by the tent-making bat *Artibeus watsoni* in *Asterogyne martiana* palms in southwestern Costa Rica. *J. Trop. Ecol* 16: 151–157.
- STONER KE. 2001. Differential habitat use and reproductive patterns of frugivorous bats in tropical dry forest of northwestern Costa Rica. *Can. J. Zool* 79: 1626-1633.
- TRAJANO E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Zool* 2(5): 255-320.
- VELOSO, HP. RANGEL-FILHO, A.L.R.R.; LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), p 82.
- WILLIG MR. 1985. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes in northeastern Brazil. *J. Mammal* 66: 668-681.

- WILSON DE. 1979. Reproductive patterns. In: BAKER R.J, CARTER DC. AND JONES JK., Jr. (Eds), Biology of bats of the New World family Phyllostomidae. Part III. The Museum Texas Tech University Special Publications v.16, p.1-441.
- WIMSATT WA. 1979. Reproductive asymmetry and unilateral pregnancy in Chiroptera. J. Reprod. Fertil 56:345-357.
- ZORTÉA M AND MENDES SL. 1993. Folivory in the big fruit eating bat, *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazil. J. Trop. Ecol 9: 117-120.
- ZORTÉA M AND CHIARELLO AG. 1994. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* in an urban reserve of South Brazil. Mammalia 58 (4): 665-670.
- ZORTÉA M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. Braz. J. Biol 63: 159-168.

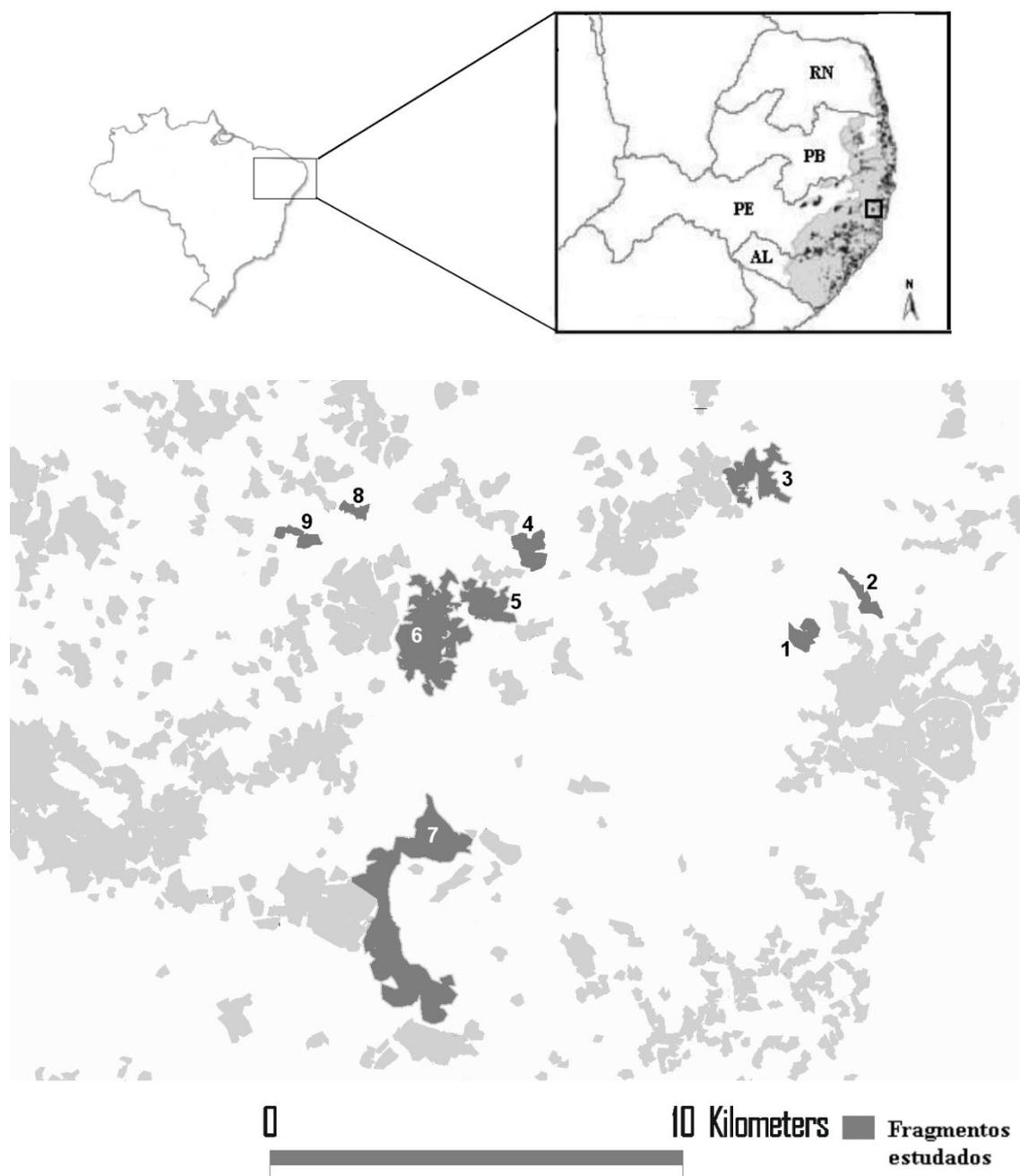


Figura 1: Localização da área de estudo, fragmentos de Floresta Atlântica no Município de Sirinhaém, Mata Sul de Pernambuco. (1) Pedra do Cão (2) Sibiró (3) Boca da Mata (4) Mata das Cobras (5) Canto Escuro (6) Tauá (7) Xanguá (8) Jaguaré e (9) Ubaca.

Tabela 1. Frequência relativa (FR) de machos com testículos descendentes e não descendentes de *Artibeus lituratus* coletados na Mata Sul de Pernambuco nas estações seca e chuvosa.

	Estação chuvosa		Estação seca	
	FR (%)	NI	FR (%)	NI
Testículos Descendentes	93,30	12	63,33	19
Testículos não Descendentes	7,77	1	36,67	11
Total	100	13	100	30

(NI) número de indivíduos

Tabela 2. Frequência relativa (FR) de fêmeas (Grávidas, Lactantes, Inativas e Grávidas e Lactantes) de *Artibeus lituratus* coletadas na Mata Sul de Pernambuco nas estações seca e chuvosa.

	Estação chuvosa		Estação seca	
	FR (%)	NI	FR (%)	NI
Grávida	9,09	3	11,11	3
Lactante	33,33	11	29,63	8
Inativa	39,40	13	44,44	12
Grávida e Lactante	18,18	6	14,82	4
Total	100	33	100	27

(NI) número de indivíduos

Tabela 3. Frequência relativa (FR) de machos com testículos descendentes e não descendentes de *Carollia perspicillata* coletados na Mata Sul de Pernambuco nas estações seca e chuvosa.

	Estação chuvosa		Estação seca	
	FR (%)	NI	FR (%)	NI
Testículos Descendentes	65,71	23	80,00	20
Testículos não Descendentes	34,29	12	20,00	5
Total	100	35	100	25

(NI) número de indivíduos

Tabela 4. Frequência relativa (FR) de fêmeas (Grávidas, Lactantes, Inativas e Grávidas e Lactantes) de *Carollia perspicillata* coletadas na Mata Sul de Pernambuco nas estações seca e chuvosa.

	Estação chuvosa		Estação seca	
	FR (%)	NI	FR (%)	NI
Grávida	30,23	13	46,15	24
Lactante	11,63	5	5,77	3
Inativa	53,49	23	48,08	25
Grávida e Lactante	4,65	2	-	-
Total	100	43	100	52

(NI) número de indivíduos

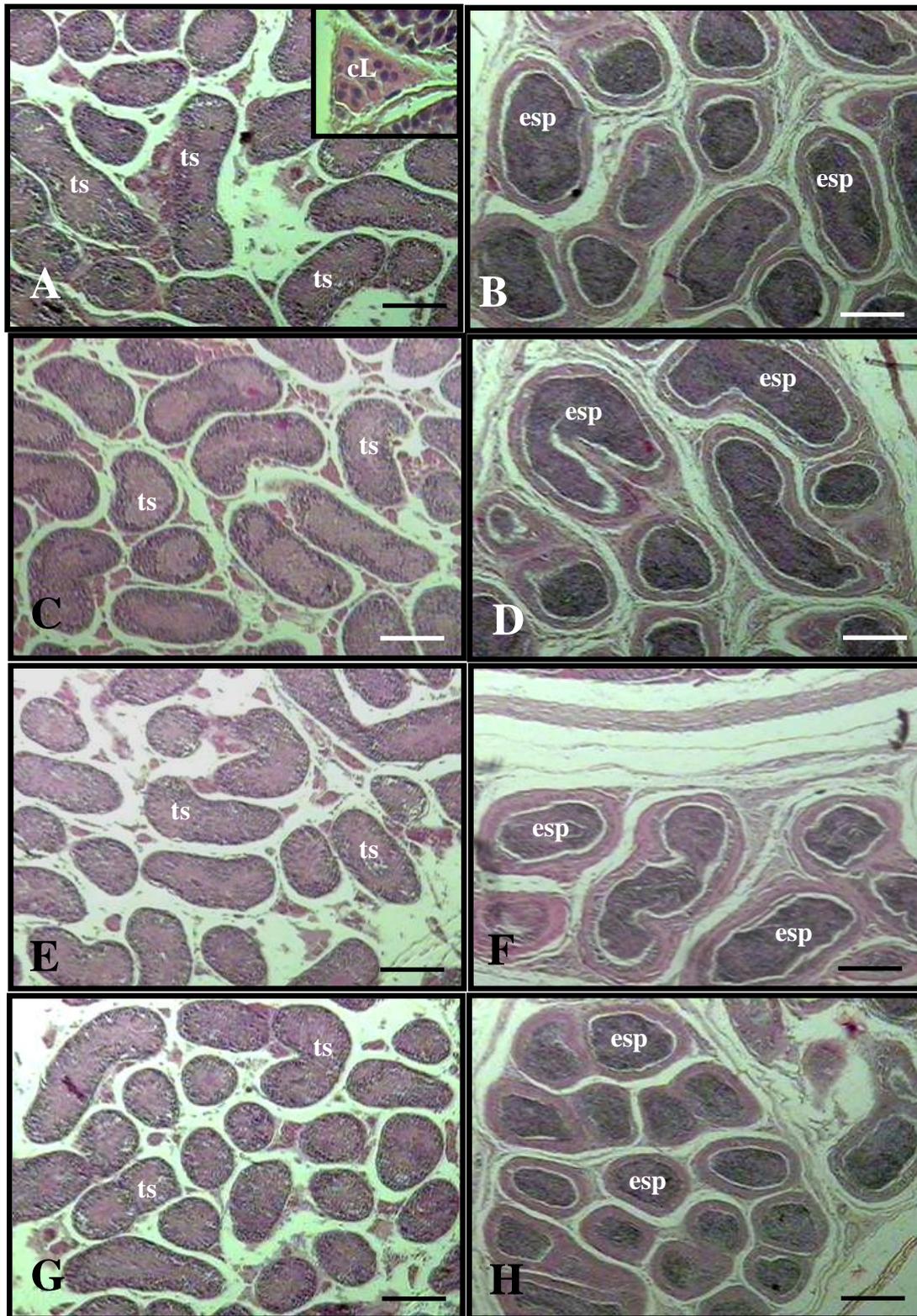


Figura 2: Fotomicrografia dos testículos descendentes e epidídimos de *Artibeus lituratus* nas estações seca (A-B) e chuvosa (C-D). Testículos não descendentes e epidídimos de *Artibeus lituratus* nas estações seca (E-F) e chuvosa (G-H). Notar disposição dos túbulos seminíferos (ts) e epidídimos com espermatozóides (esp). H.E Barras = 200 μ m. Em destaque células de Leydig (cL).

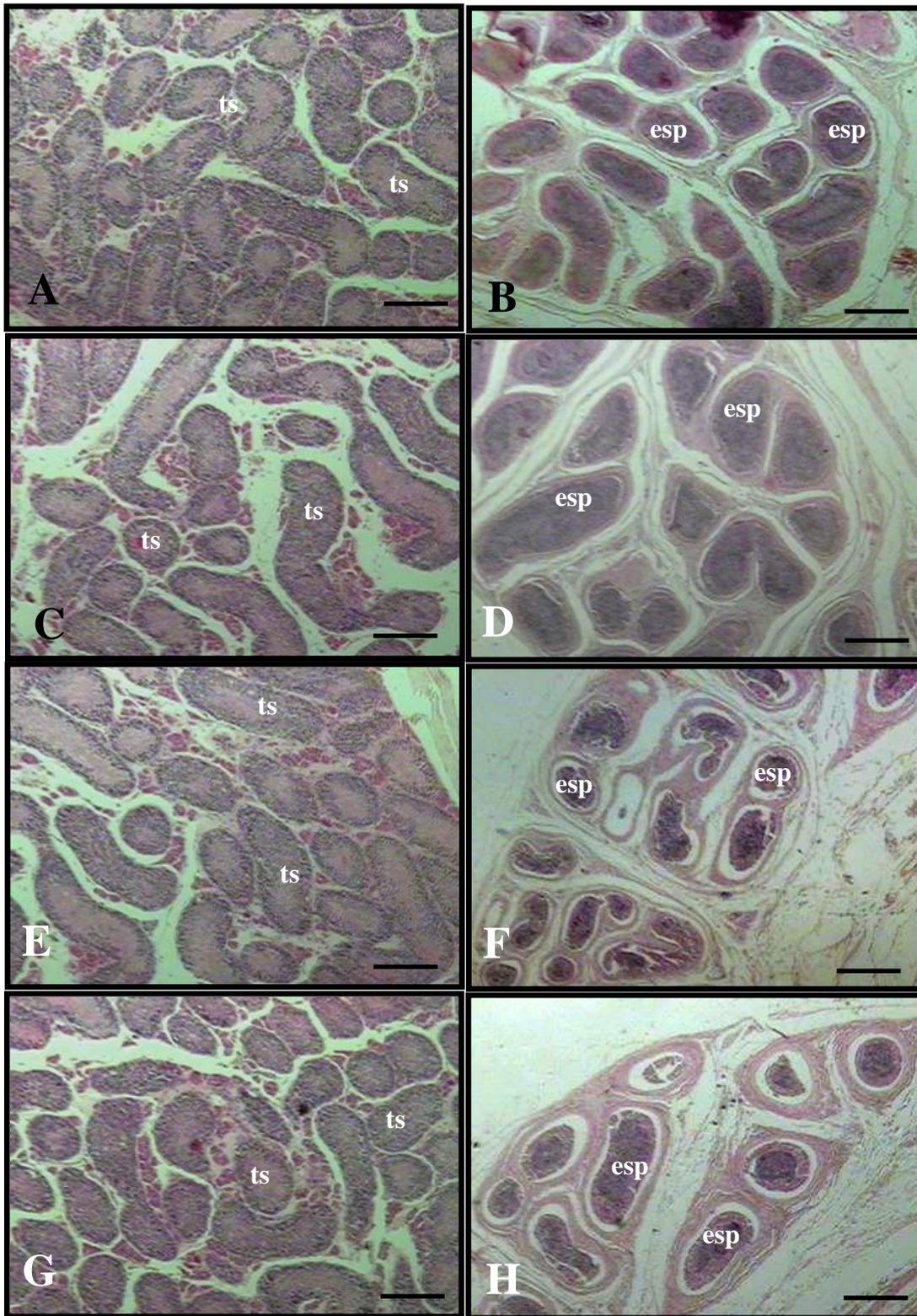


Figura 3: Fotomicrografia dos testículos descendentes e epidídimos de *Carollia perspicillata*, nas estações seca (A-B) e chuvosa (C-D). Testículos não descendentes e epidídimos de *Carollia perspicillata* nas estações seca (E-F) e chuvosa (G-H). Notar disposição dos túbulos seminíferos (ts) e epidídimos com espermatozóides (esp). H.E Barras = 200 μ m.

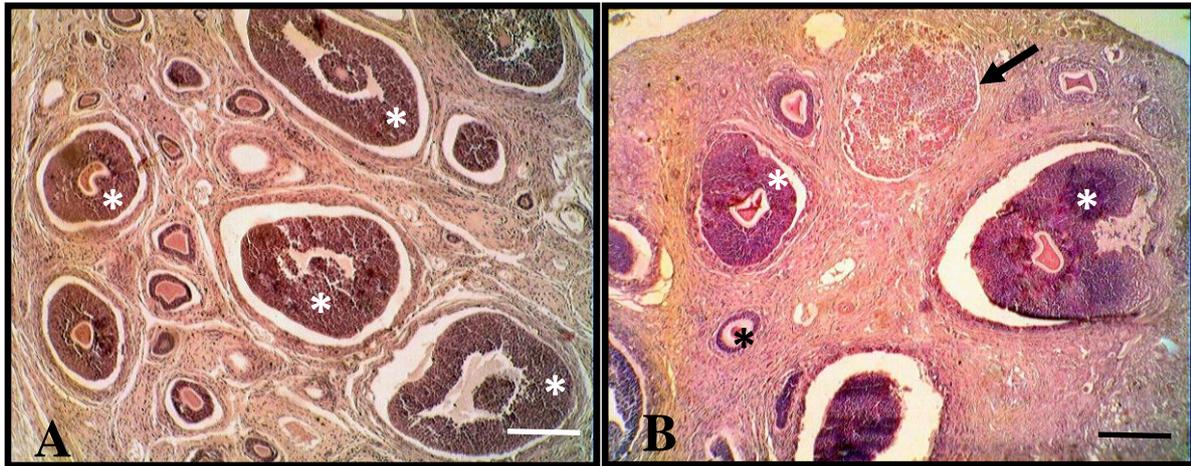


Figura 4: Fotomicrografia do ovário de *Artibeus lituratus* (A) e *Carollia perspicillata* (B). Presença de folículos em diversas fases de desenvolvimento (asteriscos) e corpo lúteo (seta). H.E. Barras = 100 μ m.