

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS EXATAS
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

FABIANE FERREIRA MARTINS

Morfofisiologia das glândulas acessórias do sistema genital de morcegos: Estudo em representantes das subfamílias Carrollinae, Glossophaginae e Phyllostominae (Chiroptera: Phyllostomidae).

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Roberto Taboga

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Patricia Simone Leite Vilamaior

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, área de Biologia Estrutural, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.

FABIANE FERREIRA MARTINS

Morfofisiologia das glândulas acessórias do sistema genital de morcegos: Estudo em representantes das subfamílias Carrollinae, Glossophaginae e Phyllostominae (Chiroptera: Phyllostomidae).

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, área de Biologia Estrutural, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sebastião Roberto Taboga
Professor Titular
UNESP – São José do Rio Preto
Orientador

Prof^a. Dr^a. Fernanda Cristina Alcantara dos Santos
Professor Adjunto
Universidade Federal de Goiás - UFG

Prof. Dr. Classius de Oliveira
Professor Adjunto
UNESP – São José do Rio Preto

São José do Rio Preto, 29 de Outubro de 2012

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Sebastião Roberto Taboga**, carinhosamente, Sebaka, por ter me recebido de portas abertas, pela confiança; transmissão de conhecimentos; e principalmente por ter se comportado não só como orientador, onde nos momentos mais difíceis, senti nele a presença de uma figura paterna, obrigada pela paciência, pelos conselhos e pelos ensinamentos de vida que levarei sempre comigo.

Amigos são irmãos que escolhemos para nossa vida; meus eternos agradecimentos a **Paulo Bispo, Hélia Mara, Patrícia Souza, e Vanessa Marques**, amigos mais próximos que estiveram sempre perto, me acolhendo e me confortando com as suas amizades, vocês são pessoas que levarei para vida toda, que me inspiraram e me estimularam na condução desse trabalho.

Ao **Benício**, meu irmão de coração, que apesar de criança é um ser já tão grande, obrigada por me adotar como irmã, pelas ajudas nas coletas, sendo sempre motivo de alegria e inspiração.

Aos amigos que acabaram entrando na dança, que em algum momento participaram das minhas coletas, me ajudando sempre com alegria e disposição no transporte e na montagem das redes, **Paulo Bispo, Hélia Mara, Gabriela Giacomini, Lara Bernardino e Bia Silveira**.

Aos amigos: **Thais, Derly, Kennie (Tita), Renato, Vlamir, Zé Carlos, Andréia, Luciana, Ana Paula, Glá, Dulce, Aline, Silvana, Fernando, Gil, Fernanda, Priscila, Elizete, Kátia, Conde, e Muryeli**, que mesmo distantes em função da rotina, estiveram presentes proporcionando momentos de alegria e de descontração.

Aos amigos de laboratório e de coletas: **Cintia Isicawa e Mateus Rodrigues**, companheiros de pesquisa e de hábitos noturno. Vocês foram essenciais para a realização desse trabalho; obrigada pela ajuda continua, pelas noites de coletas, pelos conselhos e momentos de otimismo e alegria.

A todos os outros amigos do Laboratório de Microscopia e Microanálise: **Ana Paula, Bianca, Carol Negrin, Carol Christante, Carol Frandsen, Diego, Emanuel, Filipe, Eloisa, Maê, Manoel, Marina, Mari Marcielo, Mari Zanatelli, Mari Pulegio, Pedro, Ricardinho, Silvana, Thiago e Vanessa**, segunda e grande família, pelas trocas de conhecimentos e por fazerem desse ambiente um lugar leve e feliz.

Aos amigos: **Juliane Freitas, Lilian Belussi, Larissa Bueno, Leandro Araujo e Gabriela Leite** por estarem sempre presentes, compartilhando a amizade, momentos de alegria e de conhecimento.

Ao amigo e técnico de laboratório **Luis Roberto Falleiros Junior** (Lóis) pelos conselhos, assistências, cafés, e principalmente pela presença alegre, sempre disposto a ajudar, tornando os dias mais leves e fáceis.

À **Professora Dr^a. Patricia Simone Leite Vilamaior**, pela co-orientação e correção deste trabalho.

À **Professora Dr^a. Eliana Morielle - Versute** do laboratório de Chiroptera, por ceder o laboratório, o arquivo para tombo dos animais e pelos conhecimentos transmitidos.

Aos docentes **Prof. Dr. Classius de Oliveira** e **Prof^a. Dr^a. Rejane Maira Góes**, por terem participado da banca examinadora do meu exame geral de qualificação. Obrigada pela presença e por terem colaborado de forma valiosa para a elaboração dessa dissertação.

Aos Professores: **Prof^a. Dr^a. Fernanda Cristina Alcantara dos Santos** e **Prof. Dr. Classius de Oliveira** (membros titulares) e **Prof. Dr. Rodrigo Zieri** e **Prof^a. Dr^a. Maria Tercilia Vilela de Azeredo Oliveira** (membros suplentes) por terem aceitado o convite para integrarem a minha banca de defesa do mestrado, certamente vocês contribuíram grandiosamente com o enriquecimento desse trabalho.

À coordenadora do nosso Programa de Pós Graduação, **Lilian Cassati**, pela atenção dispensada a mim e pela dedicação ao programa de Biologia Animal.

À **Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP**, pela bolsa de estudo concedida (Processo: 2010/03128-0).

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS....

A **Deus**, pela concessão da vida, por toda proteção e bênçãos derramadas sobre mim ao longo de toda a caminhada, por senti-lo presente em todos os momentos, por fazer-me forte diante as dificuldades, e principalmente pelas pessoas, anjos que colocou em minha vida.

Á minha mãe **Elderides**, meu porto seguro, pelo amor incondicional, por me aconchegar e estar sempre disposta a me compreender, transmitindo-me valores de uma verdadeira família, obrigada por existir e por ser parte do meu ser, obrigada por tudo que me ofereceu, pela vida, pela educação, por ter sempre lutado pelos seus filhos, buscando sempre o melhor.

Ao meu pai **Romão** “*In memorian*”, exemplo de ser humano, que na sua existência compartilhou comigo momentos maravilhosos, onde me deu o bem maior, as maiores riquezas: caráter, educação e honestidade, obrigada por ter me dado à vida e pela imensa participação na formação do meu ser, saudades...

Ao meu irmão, **Ronan**, o presente mais lindo que meus pais me deram, do qual me orgulho muito, obrigada por ser assim, tão atencioso, carinhoso, obrigada por ter me compreendido, principalmente quando estive ausente, obrigada pela ternura, você é parte de mim.

Á **Lucia Helena Torres**, que a cada dia me ensina com todo carinho e ternura a renovar o amor, a enxergar as possibilidades da vida, tornando-a mais leve e gostosa de viver, obrigada pela doce presença em minha vida.

“Todo conhecimento começa com o sonho. O sonho nada mais é que a aventura pelo mar desconhecido, em busca da terra sonhada. Mas sonhar é coisa que não se ensina, brota das profundezas do corpo, como a alegria brota das profundezas da terra. Como mestre, só posso então lhe dizer uma coisa: Contem-me os seus sonhos para que sonhemos juntos”.

Rubem Alves.

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUÇÃO.....	11
II. OBJETIVOS.....	21
III. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
<i>Coleta dos animais.....</i>	22
<i>Procedimento cirúrgico e obtenção das amostras.....</i>	23
<i>Microscopia de luz.....</i>	23
<i>Colorações.....</i>	24
<i>Reconstrução tridimensional.....</i>	25
<i>Análise e documentação fotográfica.....</i>	25
<i>Microscopia eletrônica de transmissão.....</i>	26
IV. RESULTADOS.....	27
<i>Animais coletados.....</i>	27
<i>Descrição anatômica e macroscópica das glândulas sexuais acessórias de Carollia perspicillata, Glossophaga soricina e Phyllostomus discolor.....</i>	27
<i>Reconstrução tridimensional da próstata de Carollia perspicillata, Glossophaga soricina e Phyllostomus discolor.....</i>	28
<i>Características estruturais e ultraestruturais das glândulas sexuais acessórias de Carollia perspicillata, Glossophaga soricina e Phyllostomus discolor.....</i>	29
V. DISCUSSÃO.....	39
<i>Análise morfológica e comparativa entre as próstatas de Carollia perspicillata, Glossophaga soricina e Phyllostomus discolor.....</i>	39
<i>Análise morfológica e comparativa entre as glândulas bulbouretrais de Carollia perspicillata, Glossophaga soricina e Phyllostomus discolor.....</i>	44
VI. CONCLUSÃO.....	46
VII. REFERÊNCIAS.....	73

RESUMO

Os Chiroptera constituem a segunda maior ordem dos Mammalia, possuem adaptações para o voo e peculiares hábitos de vida, ocorrendo principalmente em regiões tropicais e temperadas. Apesar de sua ampla radiação e de avanços nos estudos com enfoques evolutivos, alguns aspectos relativos à biologia reprodutiva desses animais ainda são poucos explorados, principalmente aqueles relacionados com as glândulas acessórias do sistema genital masculino. Devido à ampla distribuição geográfica, os morcegos sofrem influências ambientais sobre suas estratégias reprodutivas, as quais são observadas através do comportamento ou da avaliação funcional das gônadas e das glândulas acessórias. Assim o objetivo deste trabalho foi traçar um panorama descritivo e detalhado das características morfológicas da próstata e das glândulas bulbouretrais de três diferentes espécies de morcegos da família Phyllostomidae. Para isso, morcegos machos adultos das espécies *Carollia perspicillata* (Carollinae), *Glossophaga soricina* (Glossophaginae), e *Phyllostomus discolor* (Phyllostominae) foram coletados no período de Agosto de 2010 a Julho de 2012. A próstata e as glândulas bulbouretrais foram removidas e processadas segundo técnicas histológicas de rotina. Nas três espécies essas glândulas possuem as mesmas características topográficas; a próstata está situada na cavidade pélvica, na base da bexiga urinária, onde envolve parte da uretra e as glândulas bulbouretrais são estruturas bilaterais, localizadas na raiz do pênis. As glândulas bulbouretrais apresentaram diferenças ultraestruturais entre as três espécies. No geral foi notada a presença de uma camada muscular externa envolvendo a estrutura glandular; onde o estroma é formado por tecido conjuntivo e os ácinos possuem epitélio simples colunar, dotado de células secretoras e basais. A reconstrução tridimensional demonstrou que a próstata é um complexo constituído por três regiões distintas: ventral, dorsolateral e dorsal; e que essas regiões variam de tamanho e proporção entre as três espécies. A região ventral envolve a uretra, que é um tubo linear que atravessa todo o

complexo. Em *P. discolor* foi observado a presença de uma camada muscular na porção ventral da uretra. As análises histológicas confirmaram a existência dessas três regiões prostáticas, e que elas exibem diferenças estruturais e ultraestruturais. A região ventral apresenta o mesmo padrão para as três espécies; é constituída por epitélio indefinido no qual as células não possuem forma e limites bem definidos. Em *C. perspicillata* a região dorsolateral é formada por epitélio simples cúbico e em *G. soricina* e *P. discolor* por epitélio simples colunar. Em *G. soricina* o epitélio dessa região apresenta projeções apicais caracterizando estereocílios. Nas três espécies, a região dorsal apresenta epitélio simples colunar e ductos ejaculatórios que imergem em direção à uretra. Esse epitélio exibe projeções na membrana apical, em *G. soricina* e *P. discolor* essas projeções são maiores e mais numerosas (estereocílios) e em *C. perspicillata* essas projeções são menores e menos numerosas (microvilos). No epitélio das três regiões é notada a presença de células secretoras e células basais, estas últimas menos frequentes. Dessa forma, esse estudo contribui significativamente para o entendimento da morfofisiologia e das diferenças nas glândulas reprodutivas acessórias do sistema genital dessas três espécies de morcegos; entretanto estudos com enfoques evolutivos e filogenéticos são necessários para complementar esses resultados de forma a entender essas diferenças em nível de subfamílias.

PALAVRAS-CHAVE: Chiroptera, Glândulas Sexuais Acessórias, Morfologia, Phyllostomidae.

ABSTRACT

The Chiroptera are the second order of Mamalia, have adaptations for flight and peculiar habits, occurring mainly in tropical and temperate regions. Despite its widespread radiation studies and advances in evolutionary approaches with some aspects of the reproductive biology of these animals are still poorly explored, especially those related to the accessory glands of the male genital system. Due to the wide geographical distribution, bats suffer environmental influences on their reproductive strategies, which are observed through behavior or functional evaluation of the gonads and accessory glands. Thus, the aim of this work was to give an overview and detailed description of the morphological characteristics of the prostate and bulbourethral glands of three different species of bats of the family Phyllostomidae. For this purpose, adult male bat species *Carollia perspicillata* (Carollinae), *Glossophaga soricina* (Glossophaginae) and *Phyllostomus discolor* (Phyllostominae) were collected between August 2010 and July 2012. In these glands three species have similar topographical features, the prostate is located in the pelvic cavity, the base of the bladder, where it surrounds part of the urethra and the bulbourethral glands are structures bilateral located at the root of penis. The bulbourethral glands, have ultrastructural differences between the three species. Overall it was noted the presence of an external muscle layer surrounding the glandular structure, where the stroma consists of a connective tissue, and acini have simple columnar epithelium, endowed with basal and secretory cells. Three-dimensional reconstruction showed that the prostate is a complex consisting of three distinct regions: ventral, dorsal and dorsolateral, and that these regions vary in size and proportion between the three species. The ventral region surrounds the urethra, which is a tube linear that crosses the whole complex. In *P. discolor* was noted a presence of a muscular layer on the ventral urethra. Histological analysis confirmed the existence of these three regions prostate, and they exhibit structural and ultrastructural differences. The ventral region shows the same pattern

for all three species, consists undefined epithelium in which the cells have no shape and well-defined limits. In *C. perspicillata* dorsolateral region is formed by simple cubic epithelium and *G. soricina* and *P. discolor* by simple columnar epithelium. In *G. soricina* epithelium of this region presents projections apical featuring stereocilia. In the three species, the dorsal region presents simple columnar epithelium and ejaculatory ducts that dip toward the urethra. This epithelium displays projections at the apical membrane in *G. soricina* and *P. discolor* these projections are larger and more numerous (stereocilia) and *C. perspicillata* these projections are smaller and less numerous (microvilli). In the three regions epithelium is noted the presence of secretory cells and basal cells, the latter less frequent. Thus, this study contributes significantly to the understanding of its morphophysiology and differences in reproductive accessory glands of the genital system of three species of bats, however studies with evolutionary and phylogenetic approaches are needed to complement these results in order to understand these differences in level subfamilies.

KEYWORDS: Chiroptera, Accessory Sex Glands, Morphology, Phyllostomidae.

I. INTRODUÇÃO

Características gerais da ordem Chiroptera.

Os morcegos representam a segunda maior ordem dentro dos mamíferos, a ordem Chiroptera, a qual engloba 18 famílias, 202 gêneros e 1120 espécies, possuindo ocorrência no mundo inteiro (Fig. 1) (REIS, et al., 2007).

De acordo com o tamanho, os Chiropteras são divididos em duas subordens; os Megachiroptera e os Microchiroptera. Os Megachiropteras, morcegos de tamanho grande, não ocorrem no Brasil e estão representados por apenas uma família, Pteropodidae, com 150 espécies distribuídas pelo Velho Mundo, ocorrendo na região tropical da África, Índia, sudeste da Ásia e Austrália (FENTON, 1992). Por outro lado os Microchiroptera, morcegos de tamanho médio e pequeno, são compostos por 17 famílias e 930 espécies no mundo (SIMMONS, 2005), não ocorrendo apenas nas regiões polares.

No Brasil, são conhecidas nove famílias, 64 gêneros e 167 espécies (REIS, et al., 2006; TAVARES, et al., no prelo), onde representa a segunda ordem em riqueza de espécies. As famílias brasileiras em uma ordem decrescente de números de espécies são: Phyllostomidae, Molossidae, Vespertilionidae, Emballonuridae, Thyropteridae, Noctilionidae, Mormoopidae, Furipteridae e Natalidae (PERACCHI, et al., 2006). Eles habitam todo o território nacional, ocorrendo na Amazônia, no Cerrado, na Mata Atlântica, no úmido Pantanal, no árido nordeste, nos pampas gaúchos e até nas áreas urbanas (REIS, et al., 2007).



<http://www.saudeanimal.com.br/distr.htm>

FIGURA 1. Mapa da distribuição geográfica de morcegos no mundo, onde as áreas escuras representam a ocorrência das espécies.

Em linhas gerais, os morcegos são animais de hábitos crepusculares, dotados de características peculiares: possuem poucos cones na retina (estruturas relacionadas à percepção das cores), entretanto, os órgãos dos sentidos são bastante desenvolvidos, uma vez que utilizam a ecolocalização como ferramenta de localização e de orientação espacial (REIS, et al., 2007). Ao longo da evolução algumas adaptações surgiram nesses animais, como por exemplo, a modulação anatômica e aerodinâmica para o voo: finas e elásticas membranas se desenvolveram entre os seus dedos, alongando-se até a parte distal de suas pernas, dando-lhes capacidade de manobra, bem como a presença de ossos longos, finos, tubulares e leves (KUNZ e RACEY, 1998).

Como lugares para refúgios e abrigos, esses animais usam cavernas, tocas de pedras, copa de árvores, raízes na beira de rios e cupinzeiros (GREENHALL e PARADISO, 1968; REIS, 1981). Além disso, podem habitar áreas urbanas também, como forros de casas e prédios.

Em relação à alimentação, os morcegos são divididos em seis grandes grupos: Insetívoros (insetos), Carnívoros (rãs, aves e pequenos roedores), Piscívoros (pequenos peixes), Polinívoros e nectarívoros (pólen e néctar), Frugívoros (frutos) e Hematófagos (sangue) (FENTON, 1992; REIS et al., 2006).

Esses animais possuem importantes funções ecológicas no ecossistema, como muitas espécies habitam as matas, são importantes agentes de polinização para pelo menos 500 espécies de plantas neotropicais (VOGEL, 1969); e são citados como os dispersores de sementes mais importantes entre todos os mamíferos (HUBER, 1910; VAN DER PIJL, 1957). Além disso, são predadores de insetos crepusculares e noturnos, podendo reduzir o número de mosquitos transmissores de doenças como a dengue, leishmaniose, malária, além de insetos daninhos para a lavoura, funcionando como agente biológico no controle de pragas (YALDEN e MORRIS, 1975).

Além de toda importância ecológica, os morcegos constituem importante objeto de estudo científico, servindo como material de pesquisa na medicina, principalmente em estudos epidemiológicos (transmissão do vírus da raiva), farmacológicos, de mecanismos de resistência a doenças e no desenvolvimento de vacinas (YALDEN e MORRIS, 1975).

Apesar da ampla distribuição, da grande variedade de espécies de morcegos e da sua importância ecológica e clínica, estudos que envolvem os mecanismos reprodutivos desses animais, inclusive os que envolvem as glândulas sexuais acessórias masculinas (GRAs), são raros e escassos, isso nos levou a questionar a importância de elucidar esses mecanismos e de entender se há variações na biologia da reprodução entre algumas espécies desses animais.

A Família Phyllostomidae e subfamílias: Carrollinae, Glossophaginae e Phyllostominae.

Segundo Nowak (1999), a família Phyllostomidae constitui um grupo grande, com aproximadamente 148 espécies agrupadas em 48 gêneros. Essa família é subdividida em cinco subfamílias: Carrollinae, Glossophaginae, Phyllostominae, Stenodermatinae e Desmodontinae. Os morcegos desta família apresentam como característica marcante a presença de uma folha nasal membranosa em forma de lança ou folha, na extremidade do focinho, porém na subfamília Desmodontinae a folha nasal é reduzida (VIEIRA, 1942; VIZOTTO e TADDEI, 1973; NOWAK, 1994; MEDELLÍN et al., 1997).

A subfamília Carrollinae é composta por animais robustos, de cauda variando de 3 a 14 mm de comprimento e medidas de cabeça e corpo de 48 a 65 mm de comprimento (NOWAK, 1994). De acordo com Simmons (2005), Carrollinae é formada por dois gêneros e nove espécies descritas. No Brasil são encontrados representantes dos dois gêneros, *Carollia* Gray, 1938 e *Rhinophylla* Peters, 1865, que juntas totalizam sete espécies (REIS, et al., 2007).

O gênero *Carollia* é representado no Brasil por quatro espécies, entre elas *Carollia perspicillata* (Fig.2A). Os morcegos desse gênero possuem como principal característica a presença de pequenas verrugas no queixo em forma de “U” e a sua dieta engloba várias espécies de frutos e insetos (GARDNER, 1977).

A subfamília Glossophaginae é representada no Brasil por oito gêneros e 14 espécies, nas quais está incluída *Glossophaga soricina* (Fig. 2B) (REIS, et al., 2007). Os morcegos dessa família possuem dieta essencialmente baseada em néctar, por isso apresentam como característica a língua longa e altamente extensível (REIS, 2007; WINTER e VON HELVERSEN, 2003).

Phyllostominae é uma subfamília relativamente maior quando comparada com as descritas acima, constitui um diversificado clado de morcegos neotropicais formada por 16 gêneros, dos quais 15 ocorrem no Brasil, totalizando 33 espécies (REIS, et al., 2007). Entre essas espécies é reconhecida *Phyllostomus discolor*, que é um morcego de porte médio, caracterizado pela pelagem de tonalidade caramelo, podendo apresentar grande quantidade de ectoparasitas associados (Fig. 2C). A dieta desses morcegos é bastante variada, engloba material vegetal, insetos e carne. (REIS, et al., 2007).



FIGURA 2. Espécies representantes das três subfamílias de Phyllostomidae estudadas. Destaque para a principal característica nos representantes dessa família: a presença da folha nasal. **A.** *Carollia perspicillata* (Carollinae). **B.** *Glossophaga soricina* (Glossophaginae). **C.** *Phyllostomus discolor* (Phyllostominae).

Essas diferenças comportamentais e fenotípicas no nível das três subfamílias de Phyllostomidae, nos levou a investigar as glândulas reprodutivas acessórias masculinas dessas três espécies relatadas.

Aspectos gerais da reprodução de morcegos.

Devido à ampla distribuição geográfica, os morcegos sofrem considerável influência de fatores abióticos sobre suas estratégias reprodutivas, detectadas através de comportamento ou da avaliação funcional das gônadas e das glândulas anexas (SWAMI e LALL, 1982). Sem exceções, morcegos hibernantes de zonas temperadas são reprodutores sazonais, enquanto que aqueles de zonas tropicais apresentam um padrão reprodutivo complexo, influenciado diretamente por variações da temperatura, pluviosidade e disponibilidade de alimento (FLEMING *et al.*, 1972; TADDEI, 1976).

Um grande número de estudos morfofuncionais relaciona-se às estratégias reprodutivas de morcegos mostrando nas espécies algumas características interessantes, tais como o armazenamento de espermatozóides na cauda do epidídimo nos machos e na região do corno uterino nas fêmeas, além do atraso na implantação embrionária no trato reprodutor feminino (RACEY, 1972, 1973, 1979; KRUTZSCH, 1975; KRUTZSCH *et al.*, 1976; KRUTZSCH e CRICHTON, 1987; VAN DER MERWE e RAUTENBACH, 1990; HAPPOLD e HAPPOLD, 1989; HOOD e SMITH, 1989; HEIDEMAN *et al.*, 1992; HOSKEN *et al.*, 1998; ENCARNAÇÃO *et al.*, 2004; SHARIF *et al.*, 2004).

A avaliação da espermatogênese em nível morfológico, especialmente de espécies neotropicais, tem sido amplamente abordada (SINGWI e LALL, 1983; MCGUCKIN e BLACKSHAW, 1987; SAIDAPUR e PATIL, 1992; MORIGAKI *et al.*, 2001; KUROHMARU *et al.*, 2002; LEE, 2003).

Recentemente, Beguelini e colaboradores (2009) avaliaram comparativamente a morfologia das células testiculares e o ciclo do epitélio seminífero de cinco espécies de morcegos das famílias Phyllostomidae (*Artibeus lituratus*, *Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata*, *Platyrrhinus lineatus* e *Sturnira lilium*) e uma espécie de Vespertilionidae

(*Myotis nigricans*), onde detectaram que as espécies de filostomídeos analisadas apresentam uma grande similaridade entre si, tanto na morfologia das células quanto no ciclo do epitélio seminífero. Porém, quando considerada a espécie *M. nigricans* de Vespertilionidae algumas diferenças morfológicas foram notadas, assim como uma assincronia no ciclo, que apresentou sobreposição de fases que fez com que as associações celulares bem definidas do ciclo do epitélio seminífero, observadas nas espécies de Phyllostomidae, não fossem observadas.

A assincronia na espermatogênese para Chiroptera já havia sido descrita por Wilson e Findley (1971) em espécimes de *M. nigricans* do Panamá, mas não em espécimes do México. Para os autores, *M. nigricans* é geograficamente variável no que diz respeito ao ciclo reprodutivo, pois em populações do Panamá apresentaram testículos ativos durante todo o ano, enquanto que nenhuma atividade espermatogênica no inverno foi notada em populações do México, que se comportaram de forma semelhante a morcegos de zona temperada, tais como *M. macrodactylus*, que hibernam e sofrem uma degeneração das células espermatogênicas (LEE, 2003).

Estudos pioneiros em sete espécies de morcegos do velho mundo realizados por Mokkapati e Dominic (1976) revelaram uma grande variabilidade com relação à distribuição das glândulas acessórias juntamente com a sazonalidade, sendo que algumas espécies apresentavam glândulas sólidas que rodeavam a uretra, outras espécies apresentavam apenas um par de glândulas bulbouretrais, e outras espécies, apresentavam os dois distintos tipos glandulares. Esses autores ressaltaram a inexistência de utrículo prostático para todas as espécies analisadas, embora somente nas espécies *Cynopterus sphinx* (Megachiroptera) e *Taphosus melanopogum* (Microchiroptera) são relatados a presença de uma próstata única, não lobulada. As Vesículas seminais também foram avaliadas por esses pesquisadores e não estavam presentes em todas as espécies.

Pesquisas posteriores feitas por Swami e Lall (1982) detectaram alterações enzimológicas importantes nas células prostáticas de *T. melanopogum* durante o ciclo anual da espécie, fato que conduz os autores a hipotetizarem um estado “quiescente” e “ativo” para as glândulas ao longo do ano, caracterizando não somente a sazonalidade da espécie, mas a sazonalidade das glândulas acessórias. Avaliações posteriores revelaram que mudanças sazonais nos níveis de testosterona e de androstenediona nessa espécie podem ser a razão para o desenvolvimento de um padrão atípico na biologia reprodutiva, que inclui a retenção de espermatozóides na cauda do epidídimo e variações da massa glandular ao longo do ano (SINGH e KRISHNA, 2000).

A família Phyllostomidae representa mais de 53% das espécies de Chiroptera no Brasil (REIS *et al.* 2006). Porém poucos estudos relacionados às glândulas reprodutivas acessórias foram realizados para representantes deste grupo. Krutzsch e Nellis (2006) ao analisarem sazonalmente as glândulas acessórias de *Brachyphylla cavernarum*, obtiveram que esta espécie tem um pico reprodutivo de outubro a janeiro (primavera e verão), esse pico é observado tanto no tamanho e massa testicular, testosterona plasmática, bem como, para tamanho e massa do complexo próstata-vesícula seminal, demonstrando assim, que essas características reprodutivas variam sazonalmente dentro da família Phyllostomidae.

Esses dados nos mostram que a ampla distribuição geográfica do grupo Chiroptera afeta grandiosamente a biologia reprodutiva desses animais e que devido à grande irradiação adaptativa das espécies e suas estratégias reprodutivas, os morcegos constituem um grupo animal muito interessante para estudo em biologia da reprodução, com ênfase especial às glândulas reprodutivas acessórias do sistema genital.

As glândulas reprodutivas acessórias masculinas.

As glândulas genitais acessórias são constituídas pelas vesículas seminais, próstata e as glândulas bulbouretrais, que juntas produzem secreções essenciais para a manutenção da função reprodutiva masculina (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2004).

Segundo Stevens e Lowe (2001) as vesículas seminais produzem uma secreção rica em prostaglandinas, proteínas, aminoácidos e frutose, principal nutriente dos espermatozoides. As glândulas bulbouretrais possuem um pequeno diâmetro, e secretam um fluido mucóide que é rico em açúcares, entre eles a galactose, cuja função está relacionada com a lubrificação.

A próstata é uma glândula formada por unidades secretoras denominadas ácinos, eles são sustentados por tecido conjuntivo (estroma) e os seus ductos se abrem diretamente na uretra, onde desembocam neste canal a secreção. Esta glândula exhibe variações entre os mamíferos, exibindo características morfológicas e funcionais distintas, de acordo com o grupo estudado.

É previamente relatado que o crescimento, a diferenciação e a manutenção das atividades das glândulas reprodutivas sexuais acessórias, são processos dependentes de níveis constantes de andrógenos secretados principalmente pelos testículos e pelas adrenais, processos estes que ocorrem por interações entre o epitélio e o estroma (PRICE, 1963; DOUNJACOUR e CUNHA, 1988; AUMULLER e SEITZ, 1990; COOKE et al., 1991; CUNHA et al., 1996; ROSAI, 1996; HAYWARD et al., 1997; THOMSON et al., 1997).

Em relação aos aspectos reprodutivos de morcegos, Crinchton e Kruttsch (2000) verificaram que a estrutura anatômica e microscópica das glândulas sexuais acessórias desses animais segue o mesmo padrão já descrito para mamíferos, constituídos por um par de testículos, próstata, glândulas bulbouretrais e vesículas seminais, estas últimas podem ou

não estar presentes no sistema reprodutor. Entretanto, para Phyllostomidae existem poucos estudos que abordam e descrevam a estrutura e a função dessas glândulas.

Através da análise sazonal de uma espécie de Phyllostomidae do sudoeste dos Estados Unidos, *Macrotus waterhoussi*, Krutzsch e colaboradores (1976) verificaram que o pico reprodutivo desta espécie ocorreu no período de julho a novembro, onde foram avaliados os seguintes dados: peso e tamanho testicular, número de espermatócitos primários, espermatídes e espermatozoides no túbulo seminífero, diâmetro do túbulo seminífero; tamanho e peso do complexo próstata/vesícula seminal.

Tendo em vista a grande variedade de morcegos neotropicais e a baixa quantidade de pesquisas que caracterizam e detalham a estrutura dessas glândulas, são necessários mais estudos com um maior número de espécies, para que possamos entender os mecanismos reprodutivos dos animais desse grupo.

II. OBJETIVOS

- Gerais

O presente trabalho objetivou avaliar morfofisiologicamente as glândulas reprodutivas acessórias masculinas, com ênfase à próstata de morcegos representantes das subfamílias: Glossophaginae (*Glossophaga soricina*), Carrollinae (*Carollia perspicillata*) e Phyllostominae (*Phyllostomus discolor*) da família Phyllostomidae.

- Específicos

1. Traçar um panorama anatômico e comparativo das glândulas reprodutivas acessórias (GRAs) masculinas dessas três espécies, com bases em descrições detalhadas através de análises macroscópicas e de reconstrução tridimensional (3D).
2. Avaliar e descrever comparativamente os aspectos histológicos das GRAs masculinas dessas três espécies.
3. Caracterizar ultraestruturalmente o estroma e o epitélio dessas glândulas através da microscopia eletrônica de transmissão, objetivando avaliar e comparar os tipos celulares e organelas presentes nas GRAs dessas espécies.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

1- Coleta dos animais

Por possuírem hábitos noturnos e crepusculares, as coletas dos morcegos foram realizadas no período noturno. As mesmas foram feitas em área urbana e rural do noroeste do Estado de São Paulo - Brasil (49W22'45" 20S49'11"), e consistiram na montagem de “redes de espera” também conhecidas como redes de neblina ou “mist nets”. Estas redes são constituídas por fios de nylon preto na forma de malhas pequenas, sustentadas por cordões longitudinais esticados, formando bolsas nas quais os morcegos, após se chocarem ficam retidos.

As redes foram montadas em possíveis rotas de voo e saídas de abrigos. Após serem retirados das redes, os animais foram colocados em gaiolas especiais e, ao final da coleta, transportados para o laboratório, onde permaneceram até a manhã seguinte à coleta, sendo posteriormente processados e fixados. Todos os exemplares foram catalogados e depositados na Coleção Científica do Laboratório de Chiroptera – IBILCE/UNESP.

As coletas foram autorizadas pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, IBAMA - Processo: 21707-1).

Neste estudo foram utilizados somente machos adultos das espécies de *C. perspicillata*, *G. soricina*, e *P. discolor* coletados entre Agosto de 2010 e Julho de 2012, onde fêmeas e machos jovens foram identificados e devolvidos à natureza. Os machos adultos foram identificados levando-se em conta alguns padrões morfológicos externos, como: pelagem, dentição (presença de dentes desgastados) e posicionamento e tamanho dos testículos ao toque.

2- Procedimento cirúrgico e obtenção das amostras

O procedimento de cirurgia e extração das glândulas reprodutivas acessórias (GRAs) do sistema genital foi realizado seguindo-se as normas gerais e básicas para dissecação em mamíferos. O animal foi anestesiado via subcutânea com 80mg ketamina + 20mg de xilazina por quilograma de peso corpóreo, e acomodado em decúbito dorsal sobre a placa de dissecação. As asas foram abertas e presas com alfinetes entomológicos, dispostos entre o antebraço e os metacarpos de cada asa, e nas patas posteriores entre os metatarsianos. Em seguida um corte na região abdominal em direção ao ânus foi realizado, compreendendo pele e tecido subcutâneo. A área foi exposta com o auxílio de pinças e as GRAs foram extraídas com cuidado e rapidez de forma a evitar autólise celular, preservando dessa forma o tecido.

3-Microscopia de Luz

3.1. Análise macroscópica

Após serem anestesiados e terem a cavidade abdominal e pélvica expostas, as GRAs dos animais foram identificadas e fotografadas em microscópio estereoscópico Leica modelo M125.

3.2. Processamento e Microtomia

Para microscopia de luz, as GRAs foram extraídas e fixadas por imersão em solução de Karnovsky (Paraformaldeído 4% + Glutaraldeído 4%), durante 24 horas. Em seguida, o material foi desidratado em uma série crescente de etanol, infiltrado e incluído em historesina (Historesin embedding Kit – Leica). Dos blocos, cortes de 3µm foram obtidos em micrótomo rotativo (Leica RM2155). Para reconstrução tridimensional (3D), foram obtidos cortes seriados o bloco todo. Os cortes foram depositados em lâminas de vidro que seguiram para as devidas colorações.

3.3. Colorações

Para a identificação e caracterização da morfologia das glândulas sexuais acessórias, os cortes histológicos seguiram para as colorações:

3.3.1. Hematoxilina-Eosina (HE): para análise geral da estrutura glandular e reconstrução 3D.

Após a fixação, inclusão e microtomia, as lâminas foram mergulhadas em hematoxilina de Harris por 10 minutos. Em seguida, foram lavadas em água corrente por 10 minutos, mergulhadas em álcool 80% por 1 minuto e submetida à Eosina-floxina por 5 minutos. Na sequência, as lâminas foram desidratadas, diafanizadas e montadas com bálsamo do Canadá (RIBEIRO e LIMA, 2000).

3.3.2. Periodic Acid and Schiff (PAS): para avaliação da atividade secretora geral da glândula.

As lâminas foram mergulhadas em ácido periódico por 8 minutos, sendo posteriormente lavadas em água corrente por 40 minutos. Após, foram mergulhadas em reativo de Schiff por uma hora, e em seguida lavadas em metabissulfito de sódio 3% (3 banhos de 5 minutos cada). Em seguida, as lâminas foram lavadas em água corrente (10 minutos), mergulhadas em Hematoxilina (2 minutos), novamente lavadas em água corrente (10 minutos), desidratadas, diafanizadas e montadas com bálsamo do Canadá (BEHMER, 1976).

3.3.3. Reticulina de Gömöri: para estudo dos elementos (fibras) do estroma glandular.

Após as etapas para obtenção das lâminas, as seguintes substâncias foram gotejadas sobre os cortes histológicos, na ordem em que se segue: permanganato de potássio 1% (2 minutos), ácido oxálico 3% (1 minuto), alúmen férrico 3% (2 minutos), solução de prata amoniacal (2 minutos), formol 10% (3 minutos), cloreto de ouro 0,2% (um banho rápido),

hipossulfito de sódio 2% (2 minutos) e ácido pícrico (2 minutos). Após cada reação, entre uma etapa e outra, as lâminas foram devidamente lavadas, evitando dessa forma, a formação de precipitados nos tecidos. Na sequência, as lâminas foram desidratadas, diafanizadas e montadas com bálsamo do Canadá (BEHMER, 1976).

3.3.4. Azul de Toluidina (AT): cora grupos carboxílicos e demais proteínas, carboidratos sulfatados, fosfato de ácidos nucléicos, fosfolipídios e mastócitos.

As lâminas foram lavadas em água destilada por 1 minuto e mergulhadas em azul de toluidina 1% com borato de sódio por 5 segundos. Em seguida, foram passadas por água destilada para retirada do excesso de corante, e após secarem, foram submetidas às etapas de desidratação, diafanização e montagem em bálsamo do Canadá.

3.4. Reconstrução tridimensional (3D)

Os cortes seriados da próstata foram corados com H.E e montados em bálsamo do Canadá conforme protocolo já descrito. Após as lâminas foram fotografadas em lupa (Leica M125). As imagens obtidas foram alinhadas e as estruturas de interesse delineadas no programa Reconstruct version 1.0.9.9, obtendo dessa forma, no final, a reconstrução tridimensional da próstata.

3.5. Análise e documentação fotográfica

Os resultados foram analisados e fotodocumentados em fotomicroscópio Olympus BX60 com analisador de imagens Image-Pro-Plus Media Cybernetics, do Centro de Microscopia "Prof. Dr. Celso Abbade Mourão" (IBILCE-UNESP).

4. Microscopia eletrônica de transmissão – MET

Depois de extraídas, as GRAs foram cuidadosamente seccionadas em fragmentos bem pequenos. Os fragmentos foram fixados em solução de tampão Millong + ácido tânico e glutaraldeído por um período de 48 horas. Após foram lavados, pós-fixados em ósmio e desidratados em concentrações crescentes de acetona. Na sequência, foram pré-infiltrados em resina Araldite + acetona por 24 horas e após, infiltrados em Resina Araldite pura. Os blocos foram trimados e deles obtidos cortes ultrafinos de 100 nm que foram depositados em grades. As grades foram contrastadas em Acetato de uranila por 20 minutos e acetato de chumbo por 5 minutos.

4.1- Análise e documentação fotográfica da MET

Os resultados foram analisados e fotodocumentados em Microscópio Eletrônico de Transmissão Leo-Zeiss 906, do Centro de Microscopia "Prof. Dr. Celso Abbade Mourão" (IBILCE-UNESP).

IV. RESULTADOS

1-Animais coletados

No período referente à execução deste trabalho foram realizadas 45 coletas, que totalizaram 413 morcegos coletados, dos quais foram obtidos: seis espécimes de *C. perspicillata*, seis espécimes de *G. soricina* e três espécimes de *P. discolor* (Tabela 1 e Fig.3). As coletas foram realizadas durante o ano todo, de forma que os exemplares de cada espécie foram obtidos em diferentes estações do ano (Fig. 4).

É importante ressaltar que em função de condições climáticas desfavoráveis (chuvas e ventos) muitas coletas foram canceladas ou interrompidas, fato este que também colaborou para a obtenção de baixo número de espécimes.

2- Descrição anatômica e macroscópica das glândulas sexuais acessórias de *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Phyllostomus discolor*.

Para as três espécies de morcegos estudadas, não foi encontrada a presença de vesícula seminal e as descrições anatômicas e topográficas das GRAs são as mesmas, pois tais características não variaram entre elas. Anatomicamente, a próstata possui localização ventral, encontrando-se na região pélvica próxima a base da bexiga urinária, onde envolve parte da porção inicial da uretra. As glândulas bulbouretrais são estruturas pares que estão localizadas bilateralmente na raiz do pênis (Fig. 5).

As análises macroscópicas indicam que a próstata dessas três espécies é um complexo glandular formado por três regiões distintas: região ventral, região dorsolateral e região dorsal. Essas regiões exibem diferenças macroscópicas de acordo com a espécie. Em *C. perspicillata* a região ventral possui maior volume, seguida pela região dorsolateral e a dorsal, que é relativamente menor. Em *G. soricina* as regiões ventral e dorsolateral parecem equivalentes quanto ao volume ao passo que a região dorsal é menor. Para *P. discolor* o padrão observado foi que a região ventral exibe menor volume, a dorsolateral volume

intermediário e a região dorsal é a de maior volume (Fig. 6).

3- Reconstrução tridimensional da próstata de *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Phyllostomus discolor*.

O modelo tridimensional da próstata das três espécies confirmou os dados encontrados na análise macroscópica, demonstrando que a próstata é constituída por três regiões (ventral, dorsolateral e dorsal), e que há diferenças entre elas.

Em *C. perspicillata* a região ventral é maior e envolve parte da uretra, que é um tubo linear, de luz ampla, que atravessa o complexo todo. Ao redor da uretra, estão localizadas as glândulas parauretrais que se abrem em pequenos ductos na sua luz. A região dorsolateral é de volume intermediário e apresenta ductos ejaculatórios que imergem em direção à uretra; a região dorsal é a menor e não exibe nenhuma outra estrutura associada (Fig. 7A-F).

As regiões ventral e dorsolateral de *G. soricina* parecem ter uma equivalência quanto ao volume; e de forma semelhante a *C. perspicillata*, nesta espécie a região dorsal é menor. A região ventral circunda a uretra, porém não a envolve totalmente. A uretra atravessa o complexo todo e há a presença de glândulas parauretrais ao seu redor. Na região dorsolateral, também são encontrados os ductos ejaculatórios imergindo em direção a uretra (Fig. 8A- F).

No *P. discolor* é observado que a região ventral é a menor, a dorsolateral exibe volume intermediário, e a dorsal é maior. A uretra é circundada pela região ventral, atravessa o complexo todo, e exibe glândulas parauretrais associadas. Nela é notada a presença de uma camada muscular. Na região dorsolateral os ductos ejaculatórios também imergem em direção à uretra, porém nesta espécie, são estruturas maiores e mais dilatadas (Fig. 9A-F).

4- Características estruturais e ultraestruturais das glândulas sexuais acessórias de *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Phyllostomus discolor*.

4.1- Próstata de *Carollia perspicillata*

- Microscopia de luz

As análises histológicas demonstraram que a próstata de *C. perspicillata* é envolvida por uma cápsula de tecido conjuntivo que emite septos. Estes septos constituem o estroma, região de fibras do tecido conjuntivo que confere sustentação as unidades secretoras da próstata, os ácinos. Histologicamente, a presença das três regiões (ventral, dorsolateral e dorsal) e dos ductos ejaculatórios também foi confirmada (Fig. 10A).

A região ventral apresenta maior volume em relação às outras regiões, e envolve parte da uretra. A constituição histológica dessa região é distinta, os ácinos são formados por um epitélio atípico, onde existe uma alternância de células basais (menos numerosas) e células secretoras (mais numerosas) (Fig. 10B).

A região dorsolateral, de volume intermediário, apresenta ácinos com contornos sinuosos, constituídos por epitélio simples cúbico. De forma diferente, a região dorsal, de volume menor, é formada por ácinos cujo epitélio é simples colunar (Fig. 10C-D).

Na uretra, o epitélio encontrado é do tipo pseudo-estratificado colunar, e a sua luz é repleta de secreção das três regiões prostáticas. Além disso, ao seu redor são encontradas as glândulas parauretrais, que se abrem em pequenos ductos na sua luz, contribuindo dessa forma para o transporte de secreção (Fig.10E-F).

Os padrões de secreção também variam entre as três regiões; a região ventral apresenta numerosas vesículas globulares com secreção PAS positiva. A região dorsolateral possui secreção granular PAS negativa; e a região dorsal exibe uma secreção mais fluida, porém mista, PAS positiva e PAS negativa (Fig.11A-C).

Através da técnica de reticulina de Gömöri foi verificado que no estroma não há diferenças quanto ao sistema de fibras, as três regiões são constituídas por fibras colágenas (mais espessas) e por fibras reticulares (mais delgadas), que se dispõem uniformemente (Fig.11D-F).

Pelo método de azul de toluidina foram notadas diferenças nos padrões de cromatina entre as três regiões. As células da região ventral possuem núcleos com cromatina dispersa em vários pontos. Na região dorsolateral, as células apresentam núcleos com cromatina concentrada em um único ponto. Já na região dorsal, os núcleos das células apresentam os dois padrões descritos: cromatina dispersa em vários pontos e cromatina concentrada em um único ponto (Fig.11G-I).

- Microscopia eletrônica de transmissão (MET)

As análises ultraestruturais confirmaram que o epitélio da região ventral é formado por dois tipos celulares diferentes: as células basais e as células secretoras. As células basais são mais elétron-densas e se encontram aderidas na lâmina basal. O núcleo apresenta cromatina dispersa em vários pontos e possui forma alongada, ocupando praticamente todo o citoplasma. As células secretoras são elétron-lúcidas, apresentam um tamanho maior e possuem a porção apical da membrana plasmática voltada para a luz dos ácinos. O núcleo é esférico e regular, apresentando cromatina concentrada em dois pontos. O citoplasma dessas células é volumoso e preenchido por numerosas vesículas de secreção elétron-densas que exibem variações de tamanho e possuem forma globular (Fig. 12A- D).

A região dorsolateral é constituída por epitélio simples cúbico, onde também há a presença das células basais e secretoras, entretanto nessa região elas possuem algumas diferenças estruturais quando comparadas com as da região ventral. A célula basal apresenta característica mais elétron-lúcida em relação à célula secretória; e as vesículas de secreção também são elétron-densas, porém são menos numerosas do que as da região ventral. No

lúmen há uma heterogeneidade das secreções, onde há uma mistura de secreção vesicular com grânulos (Fig.12E- G).

A região dorsal apresenta epitélio simples colunar com células basais que possuem as mesmas características ultraestruturais já descritas para as células da região ventral. Entretanto, algumas características peculiares nas células secretoras foram notadas. Nessas células o núcleo é elétron-lúcido e possui grande volume, indicando alta atividade de síntese. No citoplasma foi verificada a presença de várias vesículas lipídicas onde os limites das membranas laterais entre uma célula e outra são bem definidos. Na porção apical dessas células foi notada a presença de pequenas e numerosas expansões da membrana plasmática, os microvilos. Essas estruturas se projetam para a luz dos ácinos e estão relacionadas com absorção de substâncias. A secreção é elétron-densa e possui forma de pequenos grânulos (Fig.12H-J).

4.2- Glândulas bulbouretrais de *Carollia perspicillata*

- Microscopia de luz

Através das análises estruturais, notamos que a glândulas bulbouretrais de *C. perspicillata* é circundada por uma camada espessa de tecido muscular. Os ácinos são envolvidos por tecido conjuntivo e revestidos por um epitélio simples colunar. Na luz dos ácinos, é encontrada secreção do tipo PAS positiva, com aspecto heterogêneo, granular e fluida. Pela reticulina de Gömöri, é observado que o estroma é constituído por fibras colágenas e por fibras reticulares. A técnica de azul de toluidina demonstrou que a cromatina pode ser encontrada concentrada em um único e dois pontos bem como próxima ao envoltório nuclear (Fig.13A- F).

- Microscopia eletrônica de transmissão (MET)

As análises ultraestruturais mostraram que o epitélio das glândulas bulbouretrais de *C. perspicillata* é constituído por células colunares secretoras. Essas células estão apoiadas na lâmina basal e possuem o núcleo irregular, elétron-denso, que apresenta cromatina dispersa. O citoplasma é preenchido por inúmeras vesículas de secreção com aspecto cristalóide, onde é notada uma heterogeneidade na sua composição. Isto é confirmado no lúmen, onde a secreção liberada exibe característica elétron-densa e elétron-lúcida (Fig.14A- D).

4.3- Próstata de *Glossophaga soricina*

- Microscopia de luz

As análises histológicas confirmaram que a próstata de *G. soricina* é um complexo glandular formado pelas regiões ventral, dorsolateral e dorsal. A próstata é circundada externamente por uma cápsula de tecido conjuntivo que emite septos e constitui o estroma, arcabouço de sustentação dos ácinos (Fig. 15A).

A região ventral exibe as mesmas características histológicas já descritas para *C. perspicillata*, onde o epitélio é atípico, dotado de células basais e secretoras sem os limites celulares bem definidos. A região dorsolateral apresenta epitélio simples colunar, com células basais e secretoras. A região ventral circunda a uretra e na região dorsolateral são encontrados os ductos ejaculatórios. Essas duas regiões parecem ter uma equivalência quanto ao volume (Figs. 15A-C).

A região dorsal, de menor volume possui epitélio simples colunar, também com células basais e secretoras, porém na porção apical deste epitélio são notadas projeções citoplasmáticas da membrana plasmática em direção ao lúmen dos ácinos, sugerindo a presença de estereocílios (Fig. 15D).

A uretra é uma estrutura tubular, revestida por um epitélio pseudo-estratificado colunar apoiado em uma espessa camada de tecido conjuntivo frouxo. Nessa região estão localizadas as glândulas parauretrais, que se abrem em pequenos ductos na sua luz, onde são encontradas secreção das três regiões prostáticas (Figs. 15E-F).

Os aspectos secretórios variaram entre as três regiões. A região ventral apresenta-se PAS positiva, com numerosas vesículas de secreção globulares. A região lateral é PAS negativa com secreção granular, onde são observados “blebs” de secreção se desprendendo da porção apical do citoplasma, indicando secreção do tipo apócrina. Na região dorsal é notada secreção PAS positiva, com aspecto heterogêneo, granular e fluida. (Figs. 16A-C).

Através da técnica de reticulina de Gömöri foi verificado que no estroma não há diferenças quanto ao sistema de fibras, as três regiões são constituídas por fibras colágenas (mais espessas) e por fibras reticulares (mais delgadas), que se dispõem uniformemente (Fig.16D-F).

Pelo método de azul de toluidina foi possível observar que a distribuição da cromatina varia entre as três regiões da próstata, onde a maior parte encontra-se concentrada em um único ponto, mas também aparece em pequenas proporções dispersas pelo núcleo (Fig. 16G-I).

- Microscopia eletrônica de transmissão (MET)

As análises ultraestruturais confirmaram que o epitélio da região ventral é formado por dois tipos celulares diferentes: as células basais e as células secretoras. As células basais se encontram aderidas na lâmina basal, o núcleo apresenta cromatina dispersa em vários pontos e possui forma alongada, ocupando praticamente todo o citoplasma. As células secretoras apresentam um tamanho maior e possuem a porção apical da membrana plasmática voltada para a luz dos ácinos, o núcleo é irregular e apresenta cromatina dispersa. O citoplasma dessas

células é volumoso e preenchido por numerosas vesículas de secreção elétron-densas que exibem variações de tamanho e possuem forma globular (Fig. 17A- D).

A região dorsolateral é constituída por epitélio simples colunar, onde também há a presença das células basais e secretoras, entretanto nessa região elas possuem algumas diferenças estruturais quando comparadas com as da região ventral. A célula basal é elétron-lúcida, com a forma mais regular, e se encontra aderida na lâmina basal. A célula secretora possui o núcleo elétron-lúcido, o citoplasma é bem alongado e os limites entre as membranas laterais são bem definidos. Na porção apical do citoplasma são notadas longas projeções em direção ao lúmen. Essas projeções concentram um volume grande de secreção que são eliminadas na forma de “blebs”, pacotes de secreção que se destacam para o lúmen. Essa secreção possui aspecto elétron-denso e granular. Na membrana plasmática da porção apical dessas células são observados numerosos e longos filamentos, os estereocílios, estruturas relacionadas com a absorção de moléculas. (Fig.17E- H).

A região dorsal apresenta células secretoras colunares, cujo núcleo é grande, regular com aspecto elétron-lúcido. Essas células encontram-se apoiadas na lâmina basal e na porção apical do seu citoplasma são observados estereocílios. Esses estereocílios são menores e menos numerosos do que os da região dorsolateral. A secreção é eliminada em forma de pequenas vesículas elétron-densas, que ficam retidas nos estereocílios, e vão atingindo tamanho maior, quando isso acontece, elas se desprendem para o lúmen e adquirem aspecto mais fluido (Fig.17I- M).

4.4- Glândulas bulbouretrais de *Glossophaga soricina*

- Microscopia de luz

Através das análises estruturais, notamos que as glândulas bulbouretrais de *G. soricina* é circundada por uma camada espessa de tecido muscular. Os ácinos são envolvidos por tecido conjuntivo e revestidos por um epitélio simples colunar. Na luz dos ácinos, é encontrada secreção do tipo PAS positiva, com aspecto granular. Pela reticulina de Gömöri, é observado que o estroma é constituído por fibras colágenas e por fibras reticulares. A cromatina pode ser encontrada dispersa pelo núcleo bem como concentrada em um único ponto (Figs. 18A– F).

- Microscopia eletrônica de transmissão (MET)

As análises ultraestruturais mostraram que o epitélio das glândulas bulbouretrais de *G. soricina* é constituído por células basais e por células secretoras. As células basais estão apoiadas na lâmina basal, possuem o núcleo achatado e elétron-denso. As células secretoras também estão apoiadas na lâmina basal, porém o núcleo é maior e irregular. Essas células são colunares com os limites de membranas bem definidos. O citoplasma é repleto de vesículas de secreção elétron-lúcidas, e na sua porção apical são notadas pequenas projeções não ramificadas, caracterizando microvilos. A secreção tem aspecto granular e elétron-lúcida (Fig.19A- D).

4.5- Próstata de *Phyllostomus discolor*

- Microscopia de luz

As análises histológicas demonstraram que a próstata de *P. discolor* é envolvida por uma cápsula de tecido conjuntivo que emite septos. Estes septos constituem o estroma, região de fibras do tecido conjuntivo que confere sustentação as unidades secretoras da próstata, os ácinos. Histologicamente, a presença das três regiões (ventral, dorsolateral e dorsal) e dos ductos ejacutórios também foi confirmada (Fig.20A).

A região ventral apresenta menor volume em relação às outras regiões, e envolve parte da uretra. A constituição histológica dessa região é distinta, os ácinos são formados por um epitélio indefinido, onde existe uma alternância de células basais (menos numerosas) e células secretoras (mais numerosas) (Fig. 20B).

A região dorsolateral, de volume intermediário, apresenta ácinos com contornos sinuosos, constituídos por epitélio simples colunar. Nessa região estão localizados os ductos ejacutórios, estruturas pares, mais dilatadas e maiores em relação aos das outras espécies. A região dorsal é a mais volumosa e é formada por ácinos cujo epitélio é simples colunar (Fig. 20C-D.).

Na uretra, o epitélio encontrado é do tipo pseudo-estratificado colunar, e a sua luz é repleta de secreção das três regiões prostáticas. Além disso, ao seu redor são encontradas as glândulas parauretrais, que se abrem em pequenos ductos na sua luz, contribuindo dessa forma para o transporte de secreção (Fig. 20E-F).

Os aspectos secretórios variaram entre as três regiões. A região ventral apresenta-se PAS positiva, com numerosas vesículas de secreção globulares. A região dorsolateral é PAS negativa com secreção granular. Na região dorsal é notada secreção PAS positiva, com aspecto fluido. (Figs. 21A-C).

Através da técnica de reticulina de Gömöri foi verificado que no estroma não há diferenças quanto ao sistema de fibras, as três regiões são constituídas por fibras colágenas (mais espessas) e por fibras reticulares (mais delgadas), que se dispõem uniformemente (Fig.21D-F).

Pelo método de azul de toluidina foi possível observar que a distribuição da cromatina varia entre as três regiões da próstata, as regiões ventral e dorsolateral apresentam núcleos com cromatina dispersa e a região dorsal núcleos com cromatina concentrada (Fig. 21G-I).

- Microscopia eletrônica de transmissão

As análises ultraestruturais confirmaram que o epitélio da região ventral é formado por dois tipos celulares diferentes: as células basais e as células secretoras. As células basais se encontram aderidas na lâmina basal, o núcleo apresenta cromatina dispersa em vários pontos e possui forma alongada, ocupando praticamente todo o citoplasma. As células secretoras apresentam um tamanho maior e possuem a porção apical da membrana plasmática voltada para a luz dos ácinos, o núcleo é irregular e apresenta cromatina dispersa. O citoplasma dessas células é volumoso e preenchido por numerosas vesículas de secreção elétron-lúcidas que exibem variações de tamanho e possuem forma globular (Fig. 22A-D).

A região dorsolateral é constituída por epitélio simples colunar, onde também há a presença das células basais e secretoras, entretanto nessa região elas possuem algumas diferenças estruturais quando comparadas com as da região ventral. A célula basal é elétron-lúcida, alongada, e se encontra aderida na lâmina basal. A célula secretora possui o núcleo elétron-lúcido, o citoplasma é bem alongado e os limites entre as membranas laterais são bem definidos. No citoplasma são notadas vesículas de secreção que se desprendem em direção ao lúmen, ganhando um aspecto granular (Fig 22E-G).

A região dorsal apresenta células basais com o núcleo eletron-lúcido e mais regular.

As células secretoras são colunares, onde núcleo é grande, regular com aspecto elétron-lúcido e cromatina dispersa. Nestas células os limites entre as membranas são bem definidos, e no citoplasma é observado grande quantidade de retículo endoplasmático rugoso, que se organiza em lamelas. Na porção apical dessas células são observados inúmeros e longos filamentos, os estereocílios. A secreção é eliminada na forma de grânulos que se aderem nos estereocílios formando agregados elétron-densos, que se desprendem em direção ao lúmen (Fig. 22H-M).

4.6- Glândulas bulbouretrais de *Phyllostomus discolor*

- Microscopia de luz

Através das análises estruturais, observamos que a glândulas bulbouretrais de *P. discolor* é circundada externamente por uma camada de tecido muscular. Os ácinos são envolvidos por tecido conjuntivo e revestidos por um epitélio simples colunar. Na luz dos ácinos, é encontrada secreção do tipo PAS positiva, com aspecto granular. Pela reticulina de Gömöri, é observado que o estroma é constituído por fibras colágenas e por fibras reticulares. A cromatina pode ser encontrada dispersa pelo núcleo bem como concentrada em um único ponto (Fig. 23A- H).

- Microscopia eletrônica de transmissão (MET)

As análises ultraestruturais mostraram que o epitélio das glândulas bulbouretrais de *P. discolor* é constituído por células basais e por células secretoras. As células basais estão apoiadas na lâmina basal, possuem o núcleo alongado e elétron-denso. As células secretoras também estão apoiadas na lâmina basal, porém o núcleo é maior e elétron-lúcido. Essas células são colunares com os limites de membranas bem definidos. O citoplasma é repleto de vesículas de secreção elétron-densas, que se desprendem da porção apical da membrana plasmática em direção ao lúmen (Fig.24A- D).

V- DISCUSSÃO

5.1- Análise morfológica e comparativa entre as próstatas de *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Phyllostomus discolor*.

O sistema reprodutor masculino consiste nos testículos, na genitália interna (glândulas acessórias e ductos) e na genitália externa. As glândulas acessórias masculinas incluem a próstata, as vesículas seminais e as glândulas bulbouretrais (glândulas de Cowper) (SILVERTHORN, 2010).

Ainda, de acordo com Silverthorn (2010) as glândulas sexuais acessórias secretam macromoléculas que contribuem para a motilidade e nutrição dos espermatozóides, e também para a proteção do trato genital masculino.

Crichton e Kruttsch (2000) salientaram que a estrutura macroscópica dos órgãos sexuais masculinos primários (testículos) e secundários (glândulas acessórias) de morcegos, segue o padrão normal para mamíferos, onde a próstata está localizada na base da bexiga urinária, envolvendo a uretra prostática. De fato, em nosso estudo, não foram observadas variações quanto à localização e posicionamento desse órgão entre as três espécies pesquisadas.

Entretanto, quando observamos cortes histológicos transversais onde a próstata inteira é visualizada, encontramos diferenças na morfologia, quanto à organização e a disposição dessas regiões, entre as três espécies. Em *Glossophaga soricina* e em *Phyllostomus discolor* a uretra encontra-se parcialmente envolvida pela região ventral, ao passo que em *Carollia perspicillata* a região ventral circunda toda a porção inicial da uretra. Além disso, foi verificado que o volume das regiões varia de acordo com a espécie.

As diferenças entre os volumes das três regiões observadas na próstata das três espécies provavelmente estão relacionadas com o tipo e a importância da secreção produzida por essas regiões. Essas diferenças devem variar nesse órgão de acordo com o período reprodutivo e a necessidade fisiológica do animal.

Histologicamente, a próstata é composta por glândulas secretoras que se abrem na uretra, as quais correm ao longo de seu corpo (STEVENS e LOWE, 2001). Segundo Junqueira e Carneiro (2008), a próstata humana possui três zonas distintas: a zona central, a zona periférica e a zona de transição. Nas três espécies estudadas, observamos um padrão diferente de distribuição das regiões da próstata, sendo estas constituídas por uma região ventral, uma lateral e a outra dorsal. De acordo com Rochel et al. (2007) esta glândula é normalmente encontrada na maioria dos mamíferos, mas sua morfologia pode variar entre as classes.

Para roedores foi verificado que a próstata é constituída por quatro lobos bilaterais distintos simetricamente que circundam a uretra desde a base da bexiga, designados como lobo ventral, lobo lateral, lobo dorsal e lobo anterior, ou glândula coaguladora (PRICE, 1963; JESIK et al., 1982 apud ROCHEL et al., 2007).

Em Xenartha, na espécie *Myrmecophaga tridactyla* (Tamanduá-bandeira), a próstata exibe características histológicas muito parecidas com a próstata humana, onde foram observadas duas regiões: uma ventral que envolve a uretra, e a outra dorsal. Essas regiões possuem um estroma fibromuscular no qual são encontradas inúmeras glândulas túbulo-acinosas (MARTINS, et.al., 2012).

Trabalhos recentes realizados por Puga (2011) demonstraram que para duas espécies de morcegos da família Phyllostomidae (*Artibeus planirostris* e *Platyrrhinus lineatus*) da subfamília Stenodermatinae, o padrão de segmentação da próstata é parecido, porém há relatos somente da presença de duas regiões: região ventral e dorsal. De forma semelhante, Christante (2012) estudando uma espécie de morcego da família Molossidae, *Molossus molossus* verificou a presença dessas duas regiões, entretanto nessa espécie a região dorsal é lobulada, onde são identificados quatro lóbulos.

Na espécie de morcego *Myotis nigricans*, da família Vespertilionidae foi observado um padrão diferente de segmentação da próstata, onde são distinguíveis três regiões bilobuladas diferentes, constituídas por dois lóbulos ventrais, dois lóbulos dorsolaterais e dois lóbulos dorsais (NEGRIN, 2012).

A análise das características histológicas da região ventral nos permitiu verificar que não há variação entre as três espécies abordadas nesse estudo quanto aos tipos celulares e de secreção encontrados. O epitélio dessa região é indefinido, composto por células basais e células secretoras, cuja secreção é do tipo PAS positiva globular. Esses achados foram confirmados pelas análises ultraestruturais. Essas características dessa região foram as mesmas relatadas por Puga (2011), Christante (2012) e Negrin (2012) para outras espécies de morcegos de famílias diferentes. Isso nos leva a entender que essa região parece bastante conservada em quirópteros e que conseqüentemente, a secreção produzida por ela tem a mesma importância e função fisiológica para essas espécies.

Na região dorsolateral, não foram notadas diferenças estruturais entre as três espécies. Em *C. perspicillata*, *G. soricina* e *P. discolor* foi observado que o epitélio de revestimento dos ácinos é do tipo simples colunar e a secreção encontrada na porção luminal é do tipo PAS negativa. Entretanto, as características ultraestruturais exibiram variações. Em *G. soricina* foi observado que as células colunares dessa região são mais altas e exibiram inúmeras e longas projeções na membrana apical em direção ao lúmen, caracterizando estereocílios.

Por outro lado, a região dorsal apresentou algumas diferenças entre as três espécies. Em *C. perspicillata* foram observadas inúmeras e curtas projeções não ramificadas na porção apical dessas células em direção ao lúmen caracterizando microvilos. Em *G. soricina* foi observado que as células colunares possuem algumas projeções na membrana apical do citoplasma, os estereocílios que imergem em direção ao lúmen. Essas estruturas também

foram observadas nas células da região dorsal de *P. discolor*, porém neste caso, elas maiores e mais numerosas. Esses dados nos revelam informações novas sobre essa região, encontrada somente nos três representantes da família Phyllostomidae abordada nesse estudo, não sendo relatada para representantes de outras subfamílias e famílias já estudadas (Stenodermatinae, Molossidae e Vespertilionidae).

Em relação à secreção, essa região exibiu pequenas diferenças entre as três espécies estudadas. No geral foi observada secreção PAS positiva para todas as espécies, entretanto em *C. perspicillata* foi observado vesículas de secreção se desprendendo da porção apical do citoplasma, indicando secreção do tipo apócrina.

Além das três regiões, na próstata das três espécies estudadas foi encontrada também a presença dos ductos ejaculatórios, que são estruturas pares localizadas na região dorsolateral e que imergem em direção à luz da uretra, contribuindo para o transporte da secreção prostática.

O estroma da próstata dessas três espécies é um arcabouço proteico constituído por fibras reticulares e colágenas que se dispõem formando estruturas que funcionam como uma rede de sustentação desse órgão. Não foram observadas variações quanto à disposição dessas fibras entre as três espécies analisadas, assim como não foram observadas diferenças significativas nos padrões de cromatina entre elas.

Os aspectos histológicos da uretra não variaram entre as três espécies, onde o epitélio de revestimento desse canal é do tipo pseudo-estratificado colunar; e a sua luz é preenchida por secreção das três regiões prostáticas.

Nas três espécies, foi constatada ao redor da uretra grande quantidade de glândulas parauretrais. Na literatura, não há relatos para a existência dessas glândulas em filostomídeos (KRUTZSCH e NELLIS, 2006; KRUTZSCH, et al, 1976), porém em *Artibeus planirostris* e

Platyrrhinus lineatus (Stenodermatinae- Phyllostomidae) essas glândulas foram encontradas, exibindo os mesmos aspectos histológicos relatados nesse estudo (PUGA, 2011).

A vesícula seminal não foi encontrada nas três espécies analisadas. De forma semelhante, em outros estudos que envolvem a morfologia do trato reprodutor de morcegos não foi relatado a presença dessa estrutura (PUGA, 2011; CHRISTANTE, 2012; NEGRIN, 2012). A ausência da vesícula seminal não é relatada somente para morcegos, Dyce et al., (2010) verificaram que em equinos e caninos esta glândula também é ausente.

A próstata e a vesícula seminal possuem origens embrionárias diferentes; a próstata é derivada do seio urogenital e a vesícula seminal é originada a partir dos ductos mesonéfricos (MOORE e PERSAUD, 2000; THOMSON e CUNHA, 1999). Diante disso, não existe possibilidade de nenhuma das três regiões prostáticas descritas nesse estudo serem confundidas ou tratadas como vesícula seminal.

Essas informações nos revelam importantes características e detalhes sobre a morfofisiologia da próstata de *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Phyllostomus discolor* contribuindo para o entendimento da função e da importância dessa glândula nestas espécies de morcegos.

5.2- Análise morfológica e comparativa entre glândulas bulbouretrais de *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Phyllostomus discolor*.

As glândulas bulbouretrais estão envolvidas na defesa imunológica do trato geniturinário, onde desempenham papel importante na fertilidade, secretando muitas glicoproteínas, inclusive o Antígeno Prostático Específico (PSA) (PEDRON et al.,1997).

No geral, em mamíferos, as glândulas bulbouretrais são pequenas e estão localizadas próximo a uretra. Nas três espécies de morcegos abordadas nesse estudo, essas glândulas assumiram localização diferente; elas estão situadas uma de cada lado na raiz do pênis.

As características estruturais dessas glândulas demonstraram que não há diferenças histológicas entre as três espécies estudadas. Essas glândulas são envolvidas por uma camada de músculo externa e os seus ácinos são constituídos por epitélio simples colunar, onde a secreção encontrada no lúmen é do tipo PAS positiva. Estudos publicados por Crichton e Krutzsch (2000), propuseram que estas glândulas são envolvidas por uma cápsula de tecido fibromuscular, e os ácinos são revestidos por epitélio simples com células colunares.

De forma semelhante, Puga (2011) verificou que para duas espécies de morcegos da família Phyllostomidae as glândulas bulbouretrais possuem as mesmas características histológicas e os mesmos aspectos secretórios descritos para essas três espécies.

No entanto, algumas diferenças ultraestruturais nestas glândulas foram observadas entre as espécies estudadas. Em *C. perspicillata* o citoplasma das células colunares é repleto de vesículas de secreção heterogênea, que apresenta um aspecto cristalóide. Em *G. soricina* essas vesículas são homogêneas, elétron-lúcidas e na porção apical do citoplasma são notadas pequenas e curtas projeções em direção ao lúmen, os microvilos. Em *P. discolor* essas vesículas também são homogêneas, porém exibem aspecto elétron-denso.

As características da composição do estroma dessas glândulas não variaram entre as três espécies, em linhas gerais foi observado que o arcabouço protéico é formado por fibras colágenas e reticulares que se dispõem uniformemente. Os padrões de cromatina nuclear também não exibiram diferenças significativas entre as espécies estudadas.

Estes resultados contribuem para o entendimento da morfofisiologia e das diferenças dessas glândulas em morcegos.

VI- CONCLUSÃO

Este estudo contribui significativamente para o entendimento da morfofisiologia e das diferenças nas glândulas reprodutivas acessórias do sistema genital de *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Phyllostomus discolor*; entretanto, estudos com enfoques evolutivos, filogenéticos e bioquímicos são necessários para complementar esses resultados e explicar essas diferenças em nível de subfamílias.

Tabela 1. Discriminação das coletas de morcegos realizadas entre Agosto de 2010 e Julho de 2012.

Data	Local	Animais coletados	Animais utilizados e CFC ¹
24/08/10	IBILCE – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (2F e 1M) <i>Artibeus lituratus</i> (2 M)	-
08/09/10	IBILCE – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1M) <i>Artibeus lituratus</i> (2F)	-
13/09/10	Bosque Municipal – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1F)	-
14/09/10	Nova Aliança - SP	<i>Artibeus planirostris</i> (1F e 8M) <i>Artibeus lituratus</i> (2F e 9M) <i>Carollia perspicillata</i> (1M) <i>Chiroderma doriae</i> (1F)	<i>Carollia perspicillata</i> (1213)
16/09/10	Bosque Municipal - S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (2F) <i>Artibeus lituratus</i> (2F e 2M) <i>Platyrrhinus lineatus</i> (5F e 2M) <i>Carollia perspicillata</i> (1F) <i>Myotis nigricans</i> (1M)	-
14/10/10	Bosque Municipal – S.J do Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (2M) <i>Artibeus lituratus</i> (5F e 1M) <i>Platyrrhinus lineatus</i> (3F e 4M) <i>Carollia perspicillata</i> (1F e 1M) <i>Myotis nigricans</i> (1M)	<i>Carollia perspicillata</i> (1230)
19/10/10	Bosque Municipal – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (3F e 2M) <i>Artibeus lituratus</i> (1M) <i>Platyrrhinus lineatus</i> (1F e 2M) <i>Glossophaga soricina</i> (1M) <i>Myotis nigricans</i> (1M)	<i>Glossophaga soricina</i> (1233)
06/04/11	IBILCE – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1M) <i>Artibeus lituratus</i> (3F e 3M) <i>Platyrrhinus lineatus</i> (1F e 1M)	
12/04/11	Estância Jockey Club – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (3F e 1M) <i>Epitesicus furinallis</i> (2M) <i>Molossus molossus</i> (2F) <i>Noctilio leporensis</i> (1M)	
13/04/11	Tarraf II – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1M)	<i>Glossophaga soricina</i>

		e 1F) <i>Glossophaga soricina</i> (1M)	(1273)
14/04/11	Estância Jockey Club – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1F e 2M) <i>Artibeus lituratus</i> (1F) <i>Platyrrhinus lineatus</i> (1F) <i>Molossus molossus</i> (1F e 6M) <i>Noctilio leporensis</i> (1F e 4M)	-
11/05/11	Bosque Municipal – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1F e 3M) <i>Artibeus lituratus</i> (9F e 6M) <i>Platyrrhinus lineatus</i> (1F)	-
16/06/11	IBILCE – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (4F e 6M) <i>Artibeus lituratus</i> (1M) <i>Myotis nigricans</i> (1M)	-
21/06/11	IBILCE – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (2M) <i>Glossophaga soricina</i> (1M)	<i>Glossophaga soricina</i> (1290)
05/07/11	IBILCE – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1F e 1M) <i>Artibeus lituratus</i> (2F e 2M) <i>Glossophaga soricina</i> (1M)	<i>Glossophaga soricina</i> (1292)
09/08/11	IBILCE – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (3F)	-
13/08/11	Guarací - SP	-	-
14/08/11	Estância Jockey Club – São José do Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (1F e 1M) <i>Molossus molossus</i> (2M)	-
15/08/11	Estância Jockey Club – São José do Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (1M) <i>Platyrrhinus lineatus</i> (1M)	-
18/08/11	Estância Jockey Club – São José do Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1F e 1M) <i>Artibeus lituratus</i> (2F) <i>Molossus molossus</i> (2F)	- -
22/08/2011	Estância Jockey Club – São José do Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1F) <i>Molossus molossus</i> (1F)	-
25/08/11	Bosque Municipal – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (2F e 2M) <i>Molossus molossus</i> (1)	-
30/08/11	Estância Jockey Club – São José do Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (1) <i>Molossus molossus</i> (2M)	-
06/09/11	IBILCE – São José do Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1F) <i>Artibeus lituratus</i> (1F e 3M)	-
12/09/11	IBILCE – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (1F) <i>Artibeus lituratus</i> (1F e 1M)	-
21/09/11	Bosque Municipal – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (2M) <i>Carollia perspicillata</i> (2F e 1M)	<i>Carollia perspicillata</i> (1297)

		<i>Phyllostomus discolor</i> (1F)	
28/09/11	IBILCE – S.J. do Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (1F e 3M)	
29/09/11	Bosque Municipal – S.J. Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (2M) <i>Artibeus lituratus</i> (3F e 5M) <i>Platyrrhinus lineatus</i> (1F) <i>Phyllostomus discolor</i> (1M) <i>Carollia perspicillata</i> (1F) <i>Myotis nigricans</i> (1M)	<i>Phyllostomus discolor</i> (1298)
05/10/11	Bosque Municipal – S. J. do Rio Preto	<i>Artibeus planirostris</i> (3F e 4M) <i>Phyllostomus discolor</i> (1F) <i>Platyrrhinus lineatus</i> (1F e 2M) <i>Myotis nigricans</i> (1M) <i>Glossophaga soricina</i> (2M)	<i>Glossophaga soricina</i> (1300) <i>Glossophaga soricina</i> (1301)
16/11/11	Bosque Municipal – S. J. do Rio Preto	<i>Artibeus Lituratus</i> (2F e 4M) <i>Artibeus planirostris</i> (1F e 3M) <i>Phyllostomus discolor</i> (1M) <i>Myotis nigricans</i> (1F)	<i>Phyllostomus discolor</i> (1302)
30/11/11	Bosque Municipal – S. J. do Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (3F e 5M) <i>Artibeus planirostris</i>	
07/12/11	IBILCE – S. J. do Rio Preto	<i>Artibeus Lituratus</i> (1F e 1M) <i>Artibeus planirostris</i> (1F) <i>Phyllostomus discolor</i> (1M)	<i>Phyllostomus discolor</i> (1303)
14/12/11	IBILCE – S. J. do Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (1F e 1M) <i>Artibeus planirostris</i>	
17/12/11	Engenheiro Schmidt - SP	<i>Artibeus planirostris</i> (1F) <i>Glossophaga soricina</i> (1M jovem) <i>Sturnira lilium</i> (1F e 1M)	
01/02/12	IBILCE – S. J. do Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (2M) <i>Artibeus planirostris</i> (2M)	
07/02/12	Bosque Municipal – S. J. do Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (4F e 1M) <i>Artibeus planirostris</i> (1F e 4M) <i>Carollia perspicillata</i>	

08/02/12	Ipiguá – SP	<i>Artibeus lituratus</i> <i>Molossus molossus</i> (1M) <i>Myotis nigricans</i> (1F) <i>Eumops glaucinus</i> (1M) <i>Eptesicus furinalis</i> (1M)
15/02/12	Bosque Municipal – S. J. do Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (2F e 4M) <i>Artibeus planirostris</i> (3F e 8M) <i>Carollia perspicillata</i> (1F e 1M jovem)
16/02/12	Nova Aliança – SP	<i>Artibeus lituratus</i> (3F) <i>Artibeus planirostris</i> (5F e 1M) <i>Myotis nigricans</i> (1M) <i>Eptesicus furinalis</i> (1M) <i>Molossops temmink</i> (1M) <i>Phyllostomus discolor</i> (1M) <i>Sturnira lilium</i> (2F)
28/02/12	Bosque Municipal – São José do Rio Preto	<i>Artibeus lituratus</i> (5F e 6M) <i>Artibeus planirostris</i> (4F e 3M) <i>Myotis nigricans</i> (1M) <i>Carollia perspicillata</i> (2M, 1 jovem)
04/03/12	Mirassol	<i>Artibeus lituratus</i> (6F e 7M) <i>Artibeus planirostris</i> (9F e 11M) <i>Carollia perspicillata</i> (2F e 2M) <i>Glossophaga soricina</i> (1M jovem)
20/06/12	Sítio Rio Preto	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (1M) <i>Eptesicus furinalis</i> (1M) <i>Artibeus lituratus</i> (1M) <i>Artibeus planirostris</i> (1F)
18/07/12	Nova Aliança	<i>Artibeus lituratus</i> (1F) <i>Artibeus planirostris</i> (2M e 1F) <i>Phyllostomus discolor</i> (1M jovem e 1F) <i>Platyrrhinus lineatus</i> (1M)

Carollia perspicillata
(1315)

Carollia perspicillata
(1320 e 1321)



FIGURA 3. Gráfico demonstrando a quantidade e os espécimes de morcegos coletados no período de Agosto de 2010 a Julho de 2012.

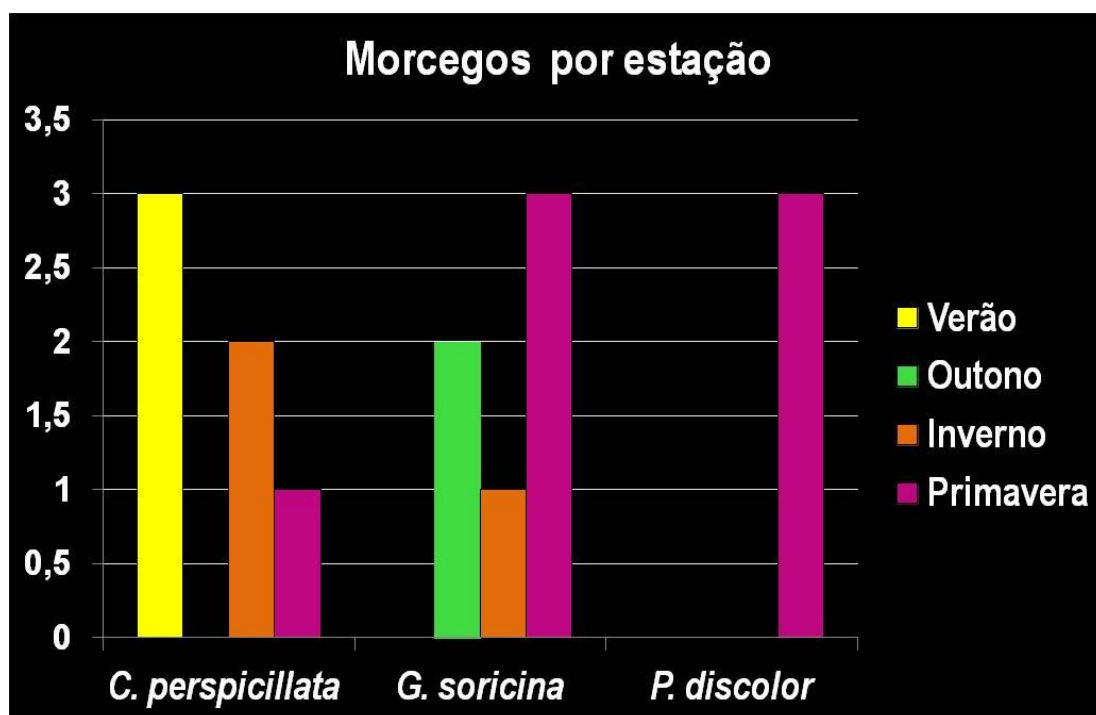


FIGURA 4. Gráfico demonstrando a quantidade e os espécimes de morcegos coletados por estação do ano, no período de Agosto de 2010 a Julho de 2012.

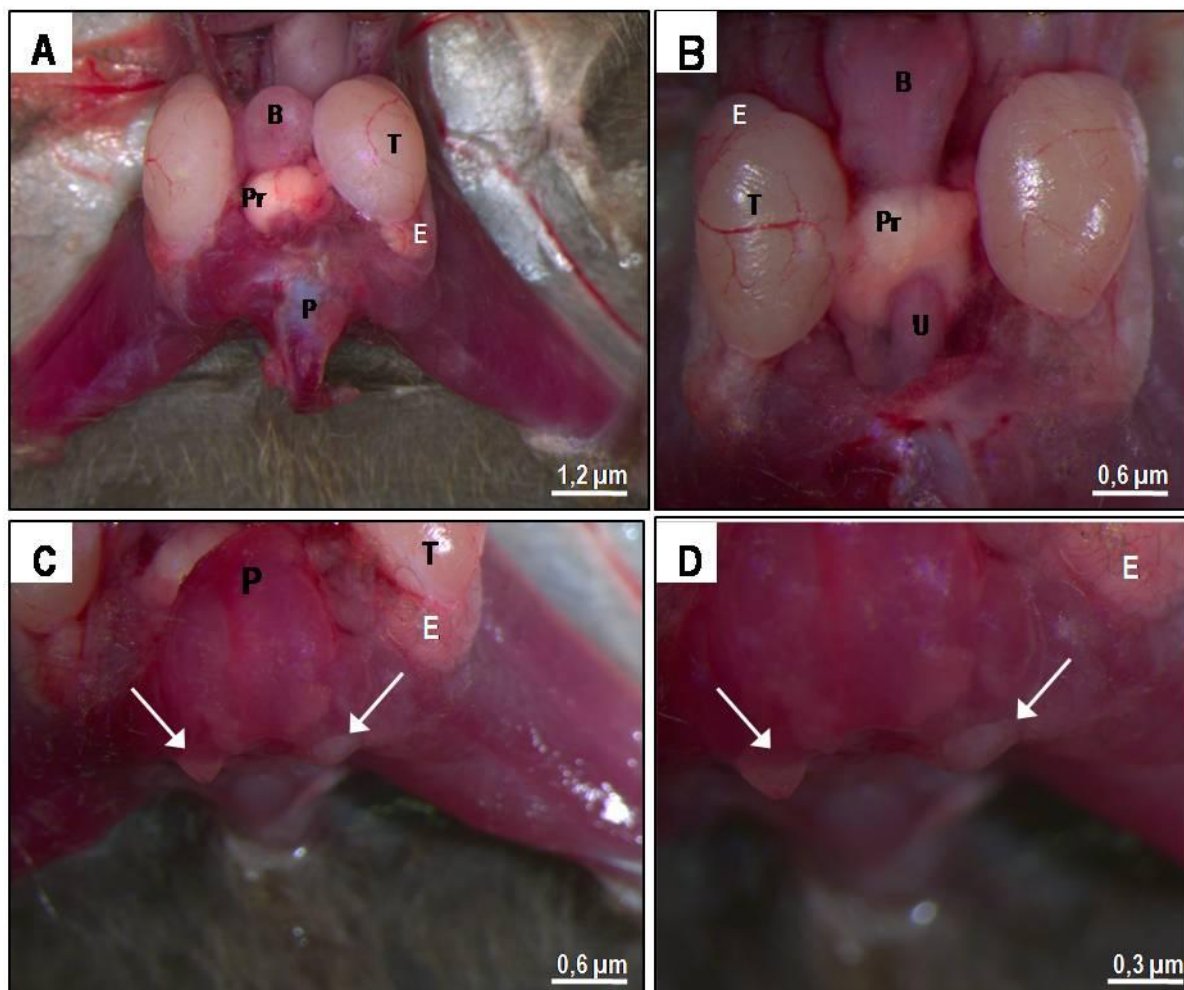


FIGURA 5. Anatomia das glândulas reprodutivas acessórias masculinas de *Carollia perspicillata*. Visão intra-abdominal após secção da pele e dos músculos. A. Visão geral do sistema urogenital. B. A bexiga urinária foi parcialmente deslocada para mostrar a próstata, notar que ela envolve a porção inicial da uretra. C-D. O pênis foi deslocado para demonstrar as glândulas de Cowper (setas). (B-bexiga urinária, U-uretra, P-pênis, T-testículo, E-epidídimo, Pr-próstata).

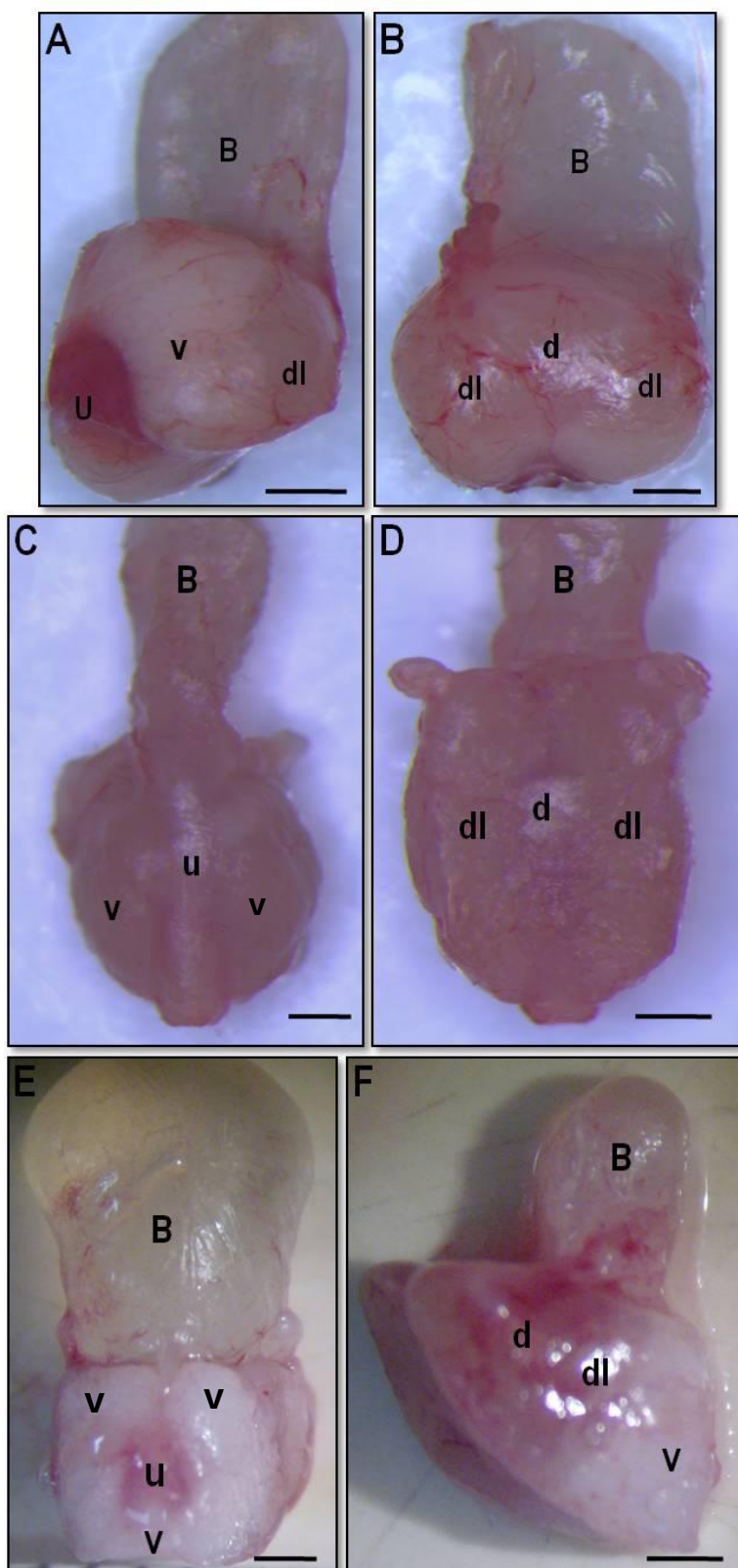


FIGURA 6. Estrutura anatômica da próstata de: *Carollia perspicillata* (A-B), *Glossophaga soricina* (C-D) e *Phyllostomus discolor* (E-F). Visão frontal (C-E), Visão lateral (A-F) e Visão dorsal (B-D). Notar as diferenças macroscópicas da próstata entre as espécies. (B-bexiga, u-uretra, v-região ventral, dl- região dorsolateral e d-região dorsal). Barra de aumento: 1cm.

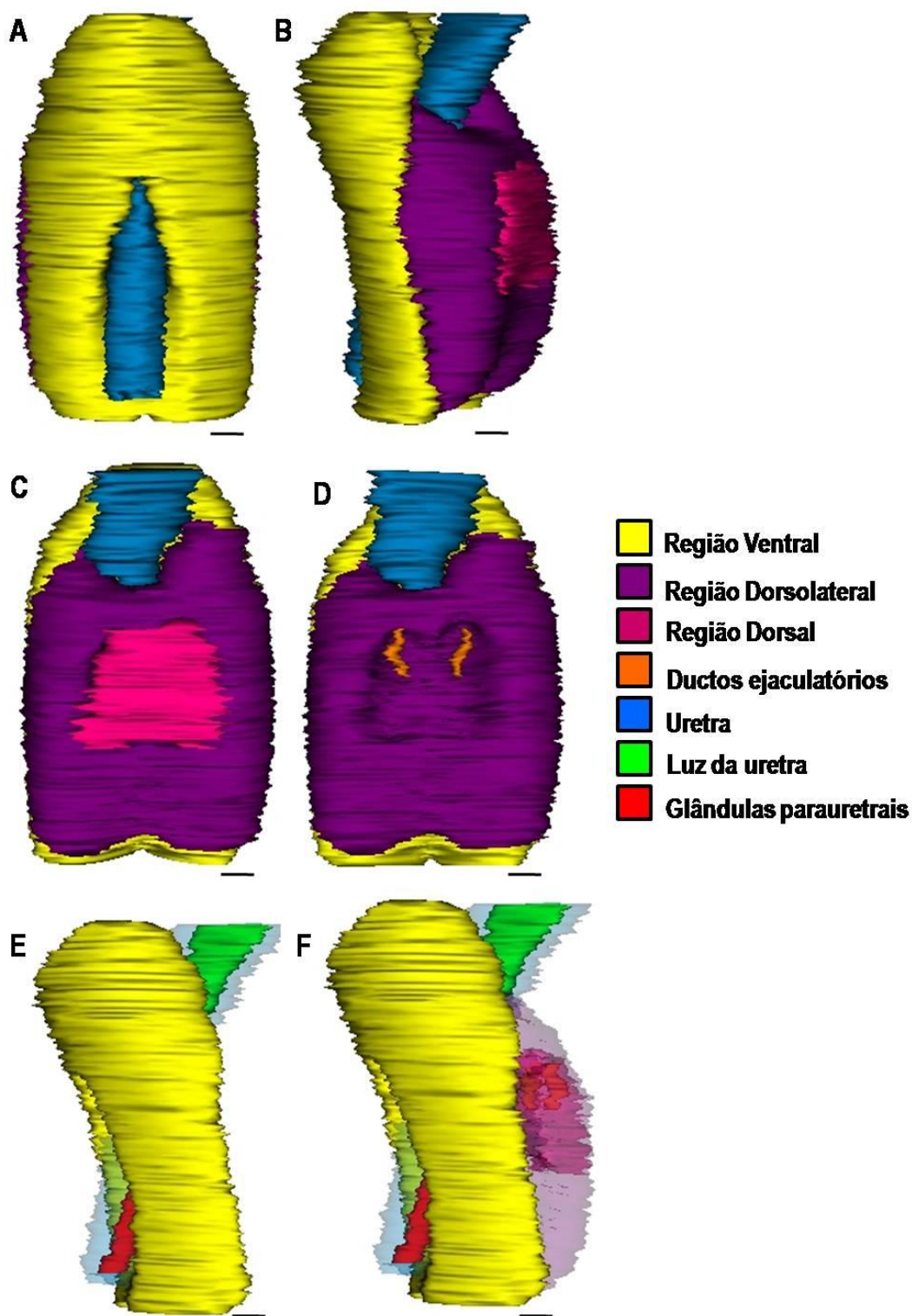


FIGURA 7. Reconstrução tridimensional da próstata de *Carollia perspicillata*. A-B- Visão frontal e lateral. Notar a presença das três regiões e as diferenças entre elas. B- Observar que a uretra atravessa todo o complexo e parte dela é envolvida pela região ventral. C-D – Visão dorsal. D- Região dorsal removida para mostrar os ductos ejaculatórios. E-F- Visão lateral. E- Regiões dorsolateral e dorsal removidas para mostrar a uretra (transparente), luz da uretra e glândulas parauretrais. F- Região dorsolateral e dorsal transparentes para mostrar os ductos ejaculatórios. Barra de aumento: 1mm.

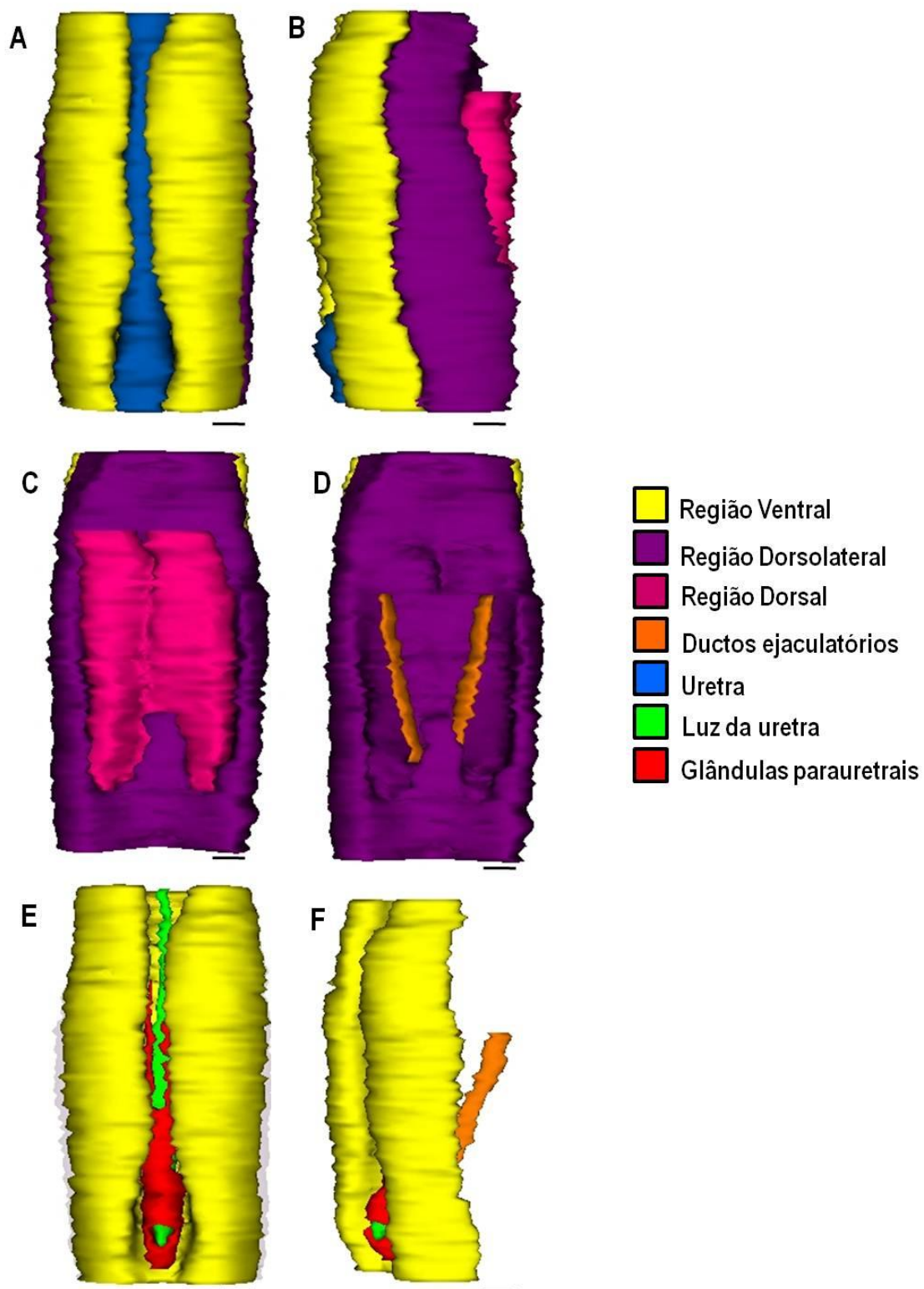


FIGURA 8. Reconstrução tridimensional da próstata de *Glossophaga soricina*. A-B- Visão frontal e lateral. Notar a presença das três regiões e as diferenças entre elas. B- Observar que a uretra atravessa todo o complexo. C-D – Visão dorsal. D- Região dorsal removida para mostrar os ductos ejaculatórios. E-F- Visão frontal e lateral. E- Uretra removida para mostrar a luz e as glândulas parauretrais. F- Região dorsolateral e dorsal removidas para mostrar os ductos ejaculatórios. Barra de aumento: 1mm.

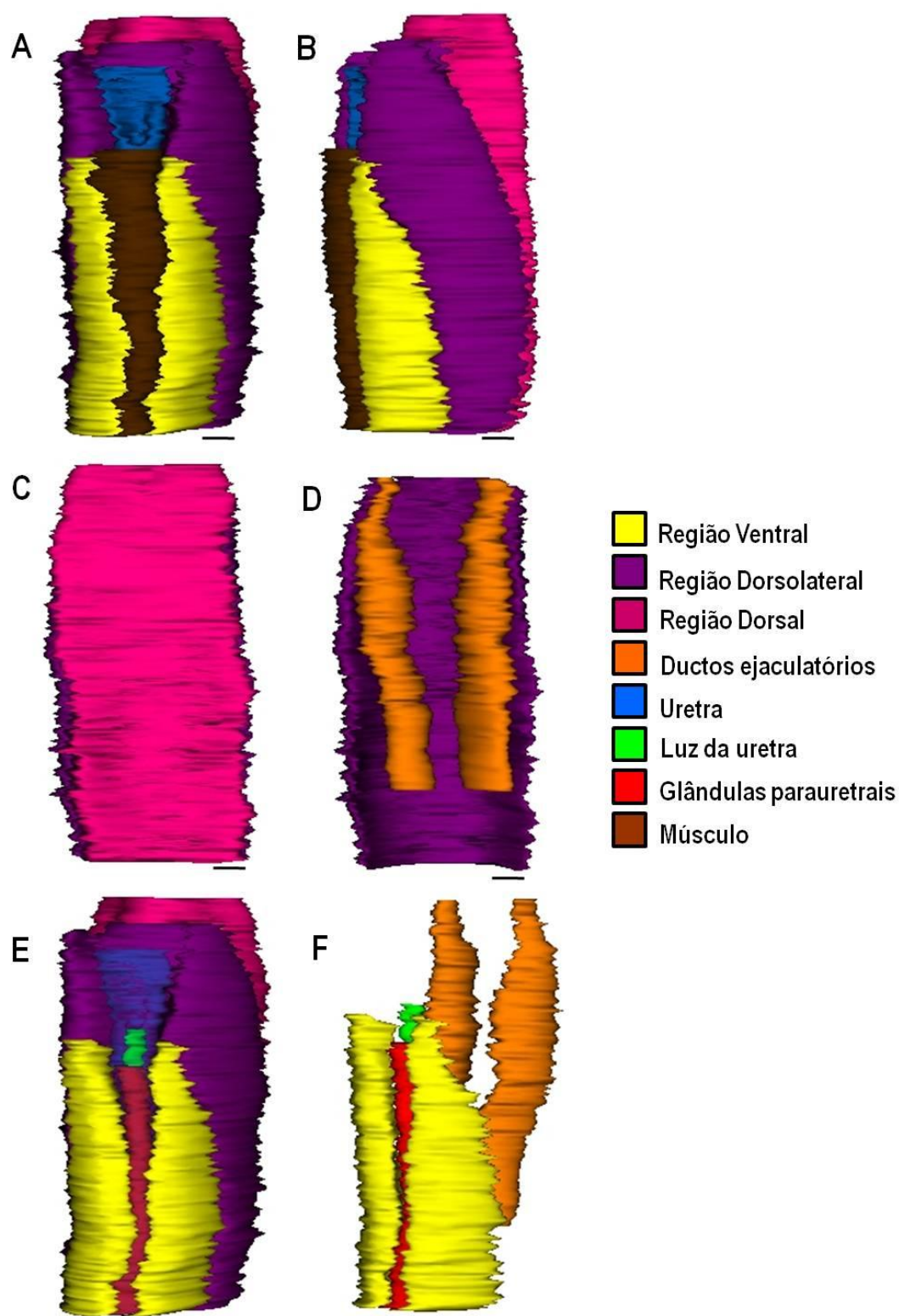


FIGURA 9. Reconstrução tridimensional da próstata de *Phyllostomus discolor*. A-B- Visão frontal e lateral. Notar a presença das três regiões e as diferenças entre elas. A- Observar a presença da camada muscular na uretra. C-D – Visão dorsal. D- Região dorsal removida para mostrar os ductos ejacutórios. E-F- Visão frontal e lateral. E- Uretra transparente para mostrar a luz e as glândulas parauretrais. F- Região dorsolateral e dorsal removidas para mostrar os ductos ejacutórios, notar que são maiores e mais dilatados. Barra de aumento: 1mm.

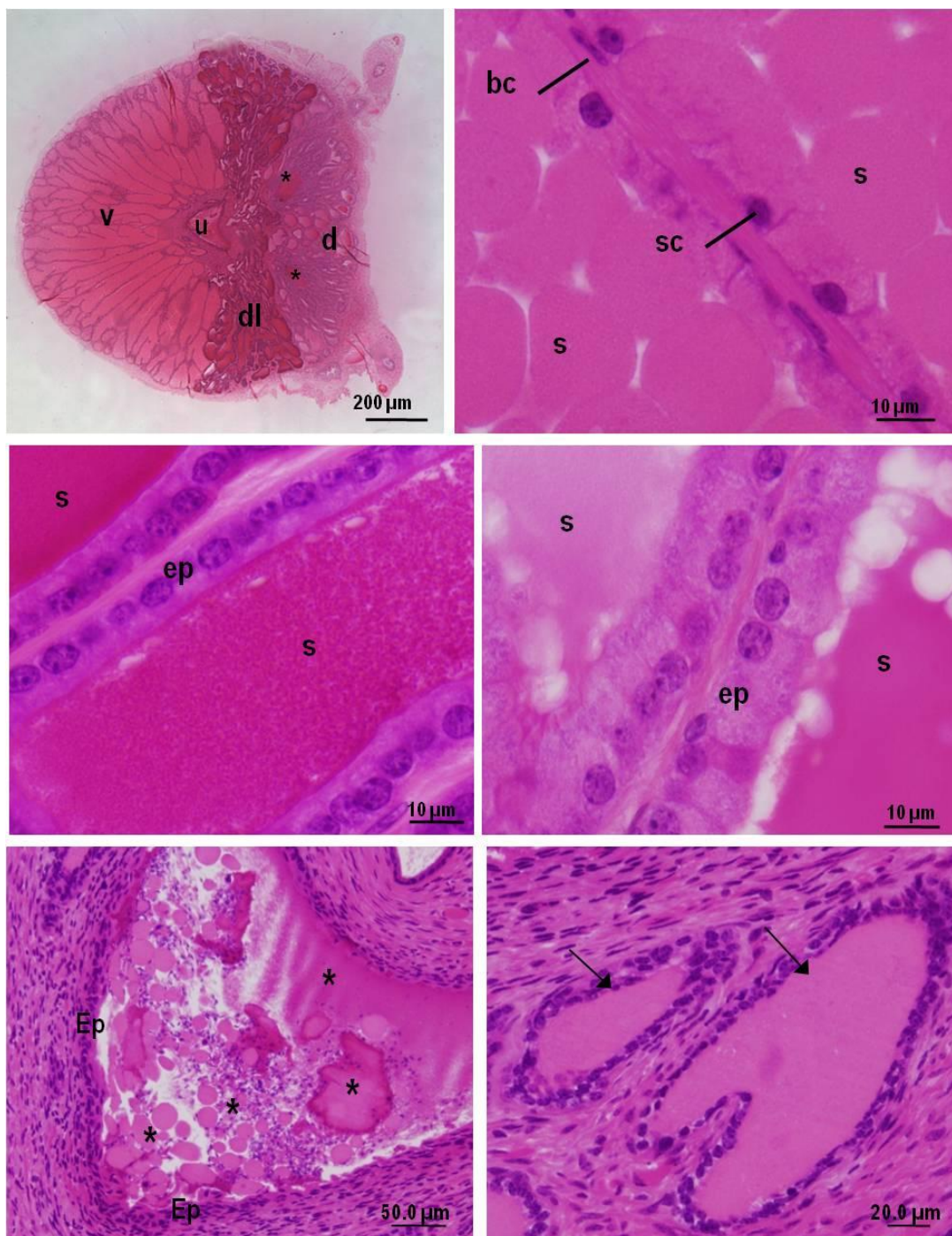


FIGURA 10. Cortes histológicos da próstata de *Carollia perspicillata*. A- Visão geral: notar a presença dos ductos ejaculatórios (asteriscos). B- Região ventral. C- Região dorsolateral. D- Região dorsal. E- Uretra: observar na luz secreção das três regiões (asteriscos). F- Glândulas parauretrais (setas). (v- região ventral, dl- região dorsolateral, d- região dorsal, u- uretra, ep- epitélio, s- secreção, bc- célula basal, sc- célula secretora). Hematoxilina-eosina.

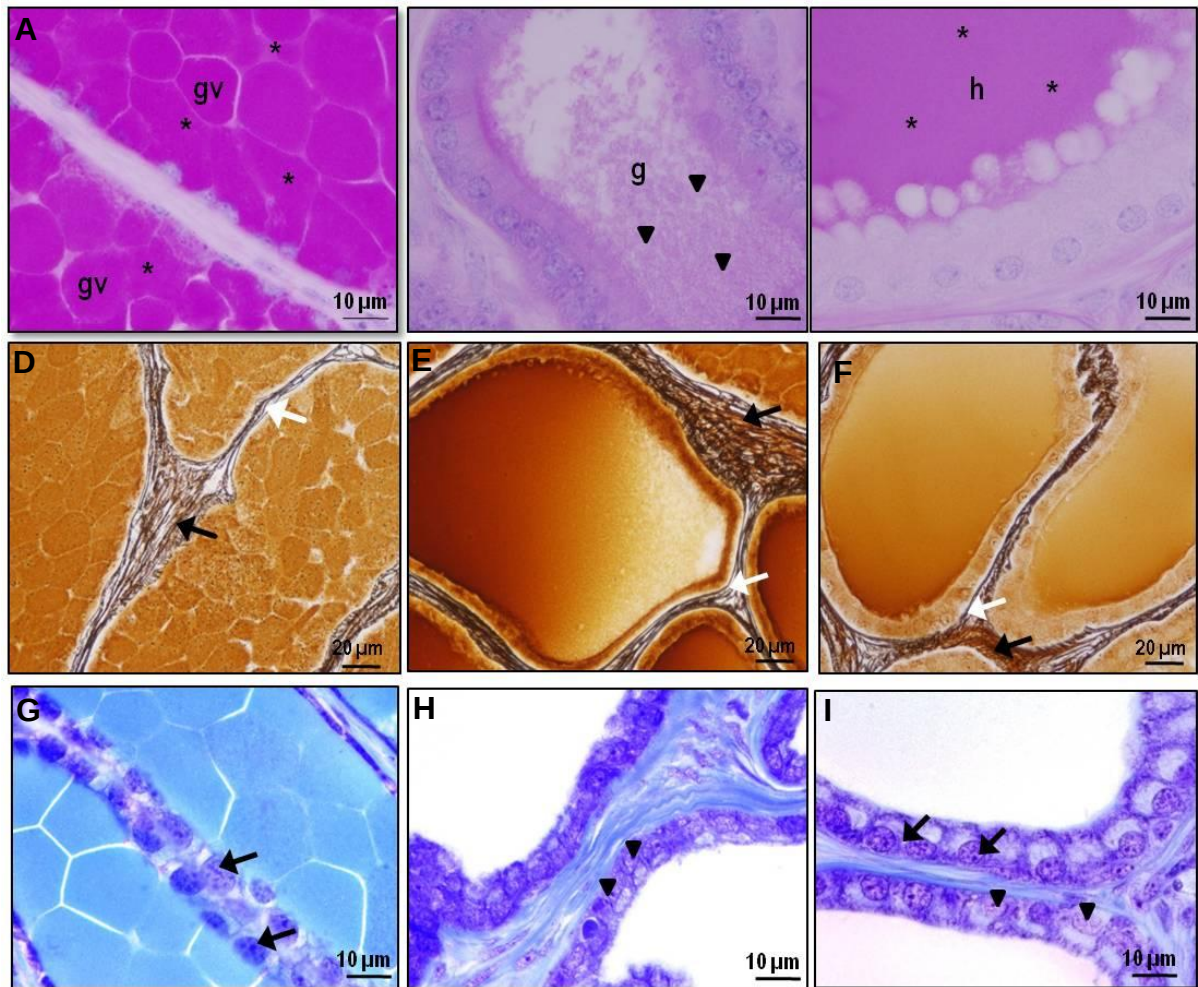


FIGURA 11. Cortes histológicos da próstata de *Carollia perspicillata*. A-C: Periodic Acid Schiff-PAS (A- região ventral, B- região dorsolateral, C- região dorsal). gv- secreção globular, g- secreção granular, h- secreção fluida, asteriscos – secreção PAS positiva, cabeças de setas- secreção PAS negativa. D-E: Reticulina de Gömöri (D- região ventral, E- região dorsolateral, F- região dorsal). setas escuras- fibras colágenas, setas claras- fibras reticulares. G-I: Azul de toluidina (G- região ventral, H- região dorsolateral, I- região dorsal). setas- cromatina dispersa, cabeças de setas- cromatina concentrada.

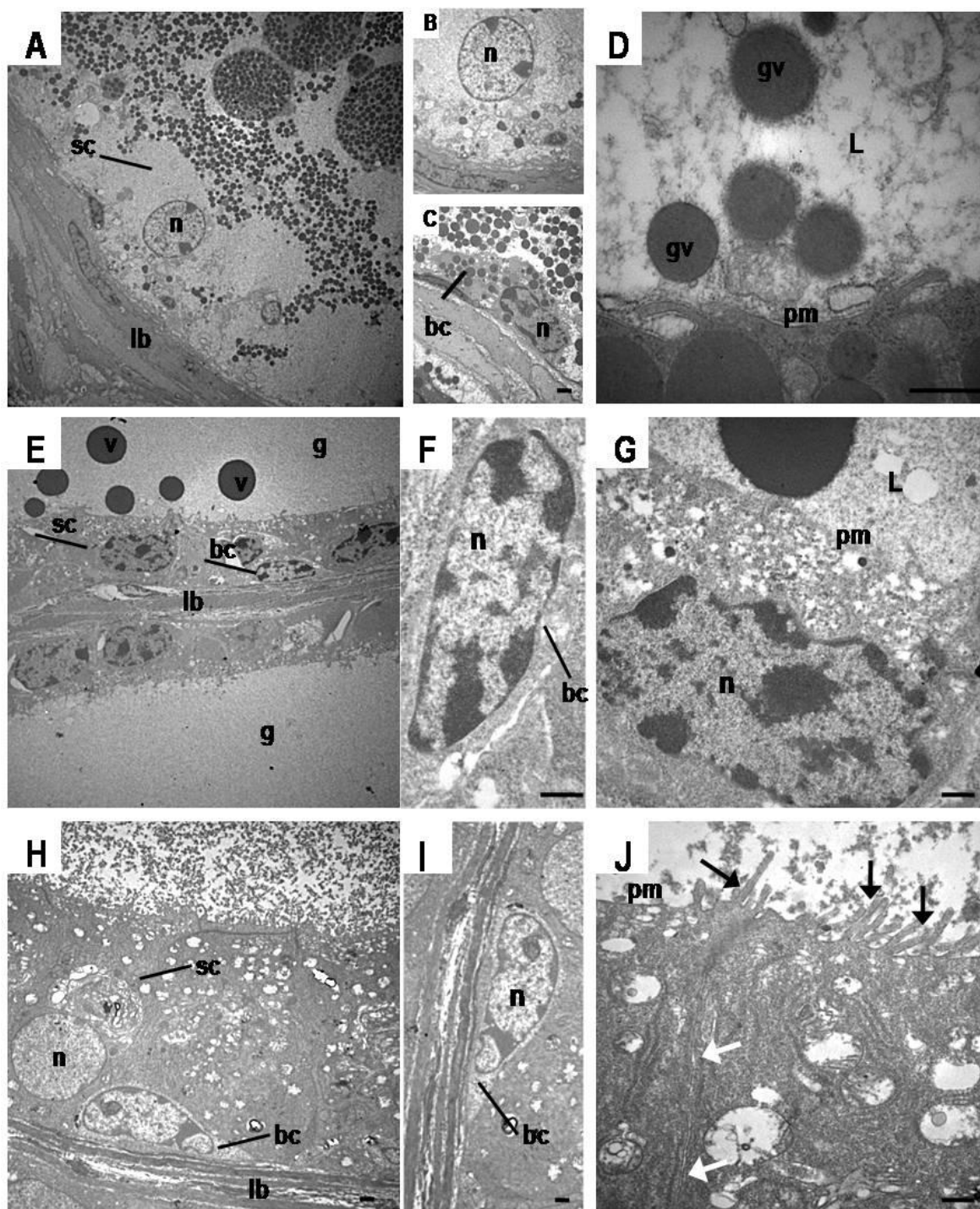


Figura 12. Microscopia eletrônica de transmissão da próstata de *Carollia perspicillata*. Região ventral (A-D). Região dorsolateral (E-G). Região dorsal (H-J). sc – célula secretora, bc- célula basal, n- núcleo, lb- lâmina basal, pm- membrana plasmática, L- lúmen, v- vesículas de secreção, gv- secreção globular, g- secreção granular, setas claras- limites de membranas, setas escuras- microvilosidades. Barra de aumento: 1000 nm.

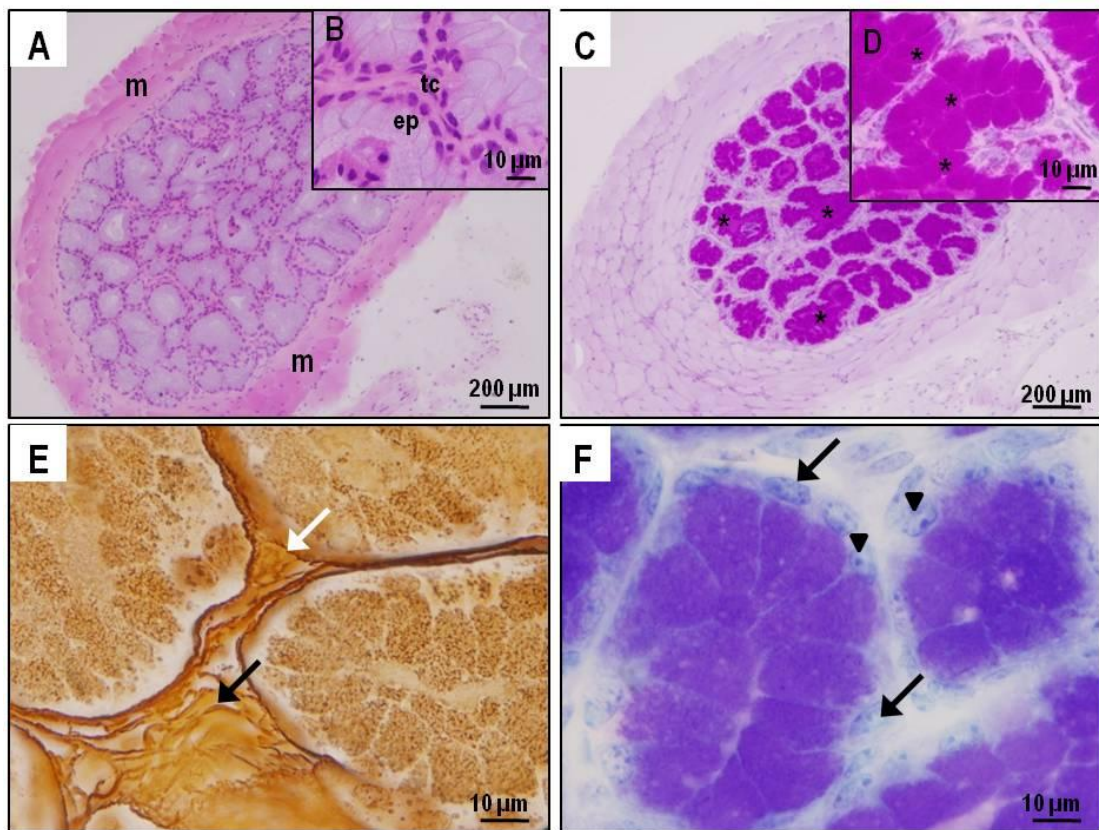


Figura 13. Cortes histológicos das glândulas bulbouretrais de *Carollia perspicillata*. A- B. Hematoxilina-eosina (m- músculo, ep- epitélio simples colunar, tc- tecido conjuntivo). C-D Periodic Acid Schiff-PAS (asteriscos- secreção PAS positiva). E- Reticulina de Gömöri (seta escura- fibras colágenas, seta clara- fibras reticulares). F- Azul de Toluidina (setas escuras- cromatina dispersa, cabeças de setas- cromatina concentrada).

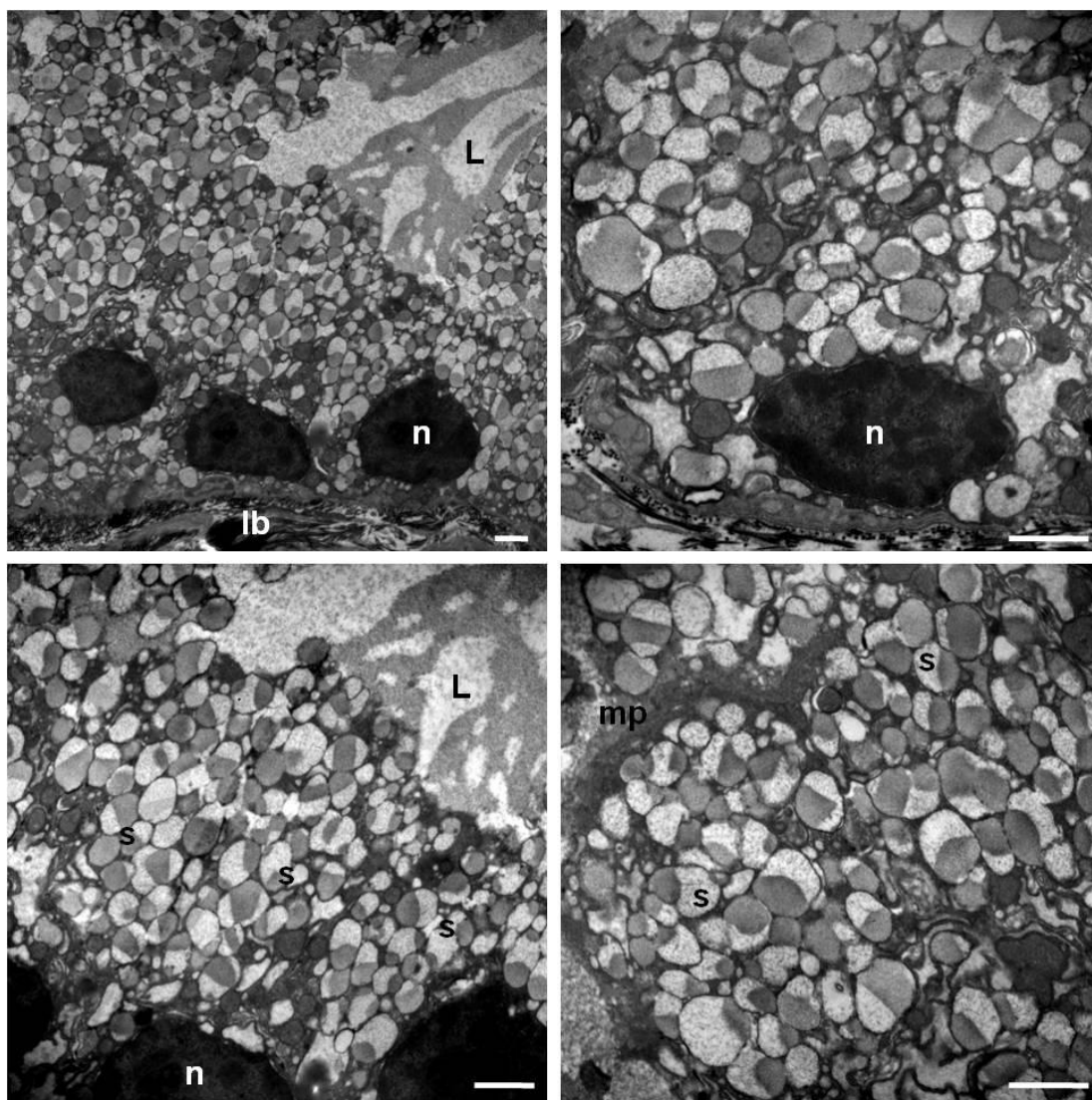


Figura 14. Microscopia eletrônica de transmissão das glândulas bulbouretrais de *Carollia perspicillata*. A- Visão geral. B- Detalhe de uma célula secretora. C-D- Detalhes do citoplasma e da membrana plasmática (mp) das células secretoras. Observar vesículas de secreção cristalóide no citoplasma, e a presença de secreção elétron-densa (asteriscos) e elétron-lúcida (cabeças de setas) no lúmen. (lb- lâmina basal, n- núcleo, s- secreção, L- lúmen). Barra de aumento: 1000 nm.

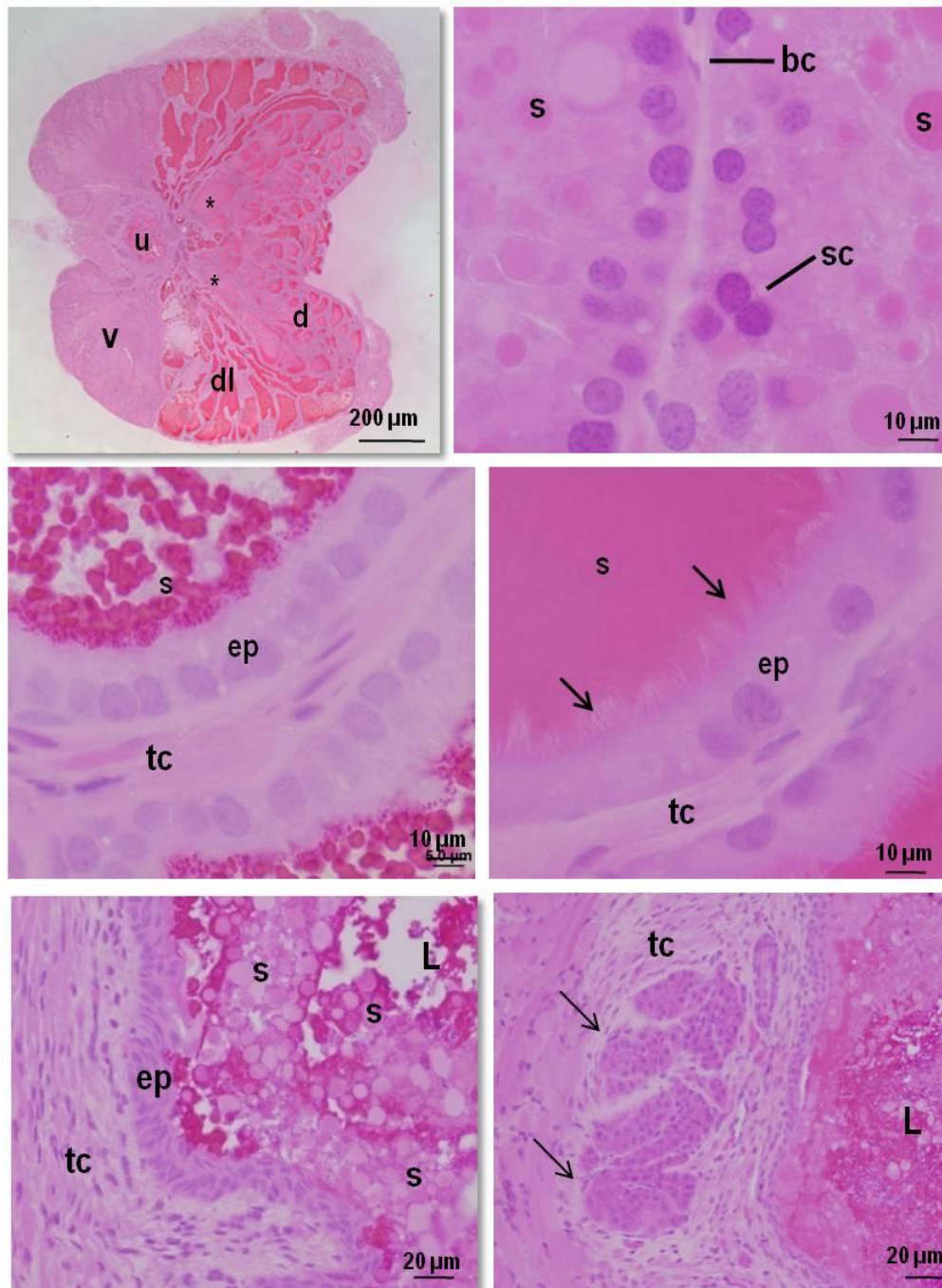


FIGURA 15. Cortes histológicos da próstata *Glossophaga soricina*. A- Visão geral: notar a presença dos ductos ejacutórios (asteriscos). B- Região ventral. C- Região dorsolateral. D- Região dorsal: notar presença de estereocílios (setas largas). E- Uretra: observar na luz secreção das três regiões (s). F- Glândulas parauretrais (setas finas). (v- região ventral, dl- região dorsolateral, d- região dorsal, u- uretra, ep- epitélio, s- secreção, bc- célula basal, sc- célula secretora, tc- tecido conjuntivo). Hematoxilina-eosina.

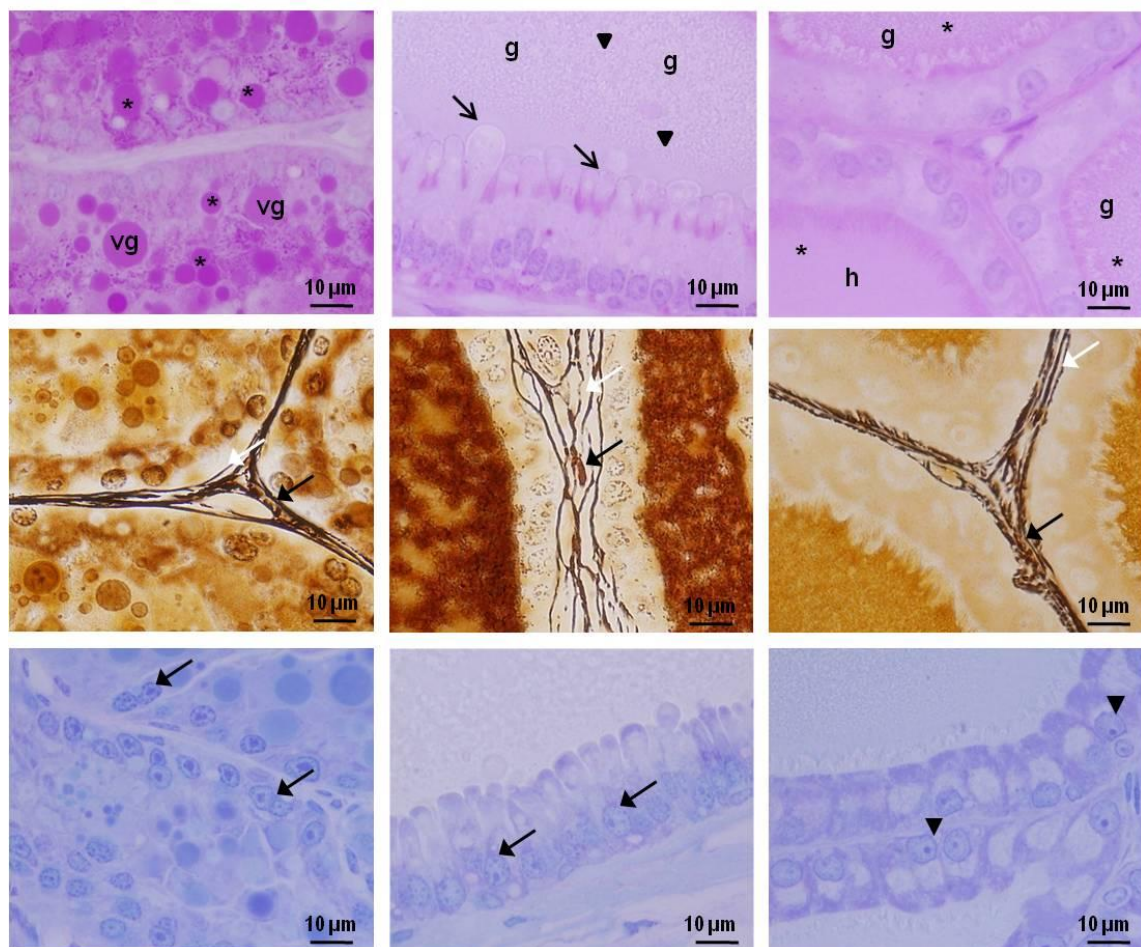


FIGURA 16. Cortes histológicos da próstata de *Glossophaga soricina*. A-C: Periodic Acid Schiff-PAS (A- região ventral, B- região dorsolateral, C- região dorsal). vg- secreção globular, g- secreção granular, h- secreção fluida, asteriscos – secreção PAS positiva, cabeças de setas- secreção PAS negativa, setas – secreção apócrina. D-E: Reticulina de Gömöri (D- região ventral, E- região dorsolateral, F- região dorsal). setas escuras- fibras colágenas, setas claras- fibras reticulares. G-I: Azul de toluidina (G- região ventral, H- região dorsolateral, I- região dorsal). setas- cromatina dispersa, cabeças de setas- cromatina concentrada.

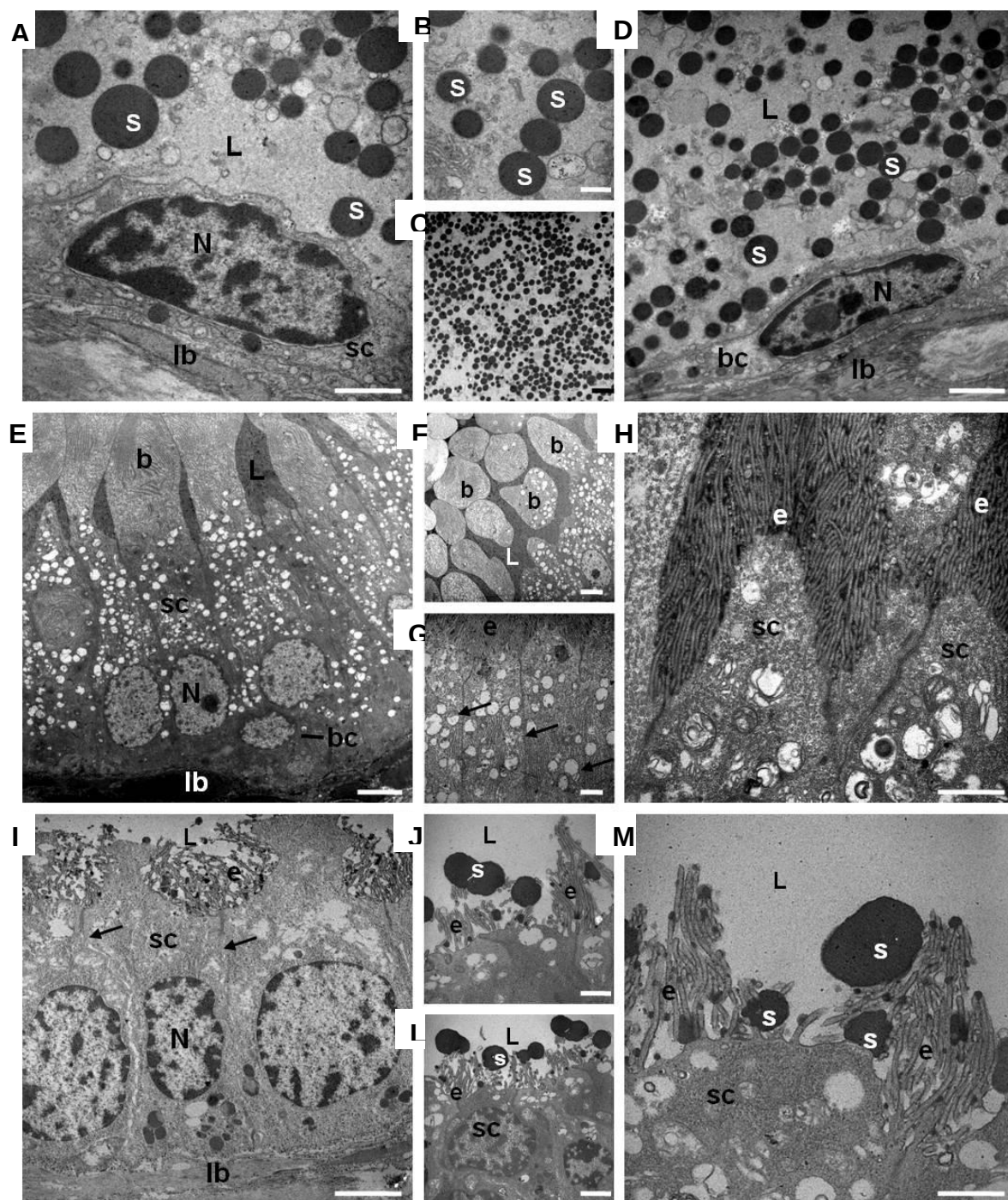


Figura 17. Microscopia eletrônica de transmissão da próstata de *Glossophaga soricina*. Região ventral (A-D). Região dorsolateral (E-H). Região dorsal (I-M). sc – célula secretora, bc- célula basal, n- núcleo, lb- lâmina basal, L- lúmen, s- secreção, b- “blebs” de secreção, e- estereocílios, setas escuras- limites de membranas. Barra de aumento: 1000 nm.

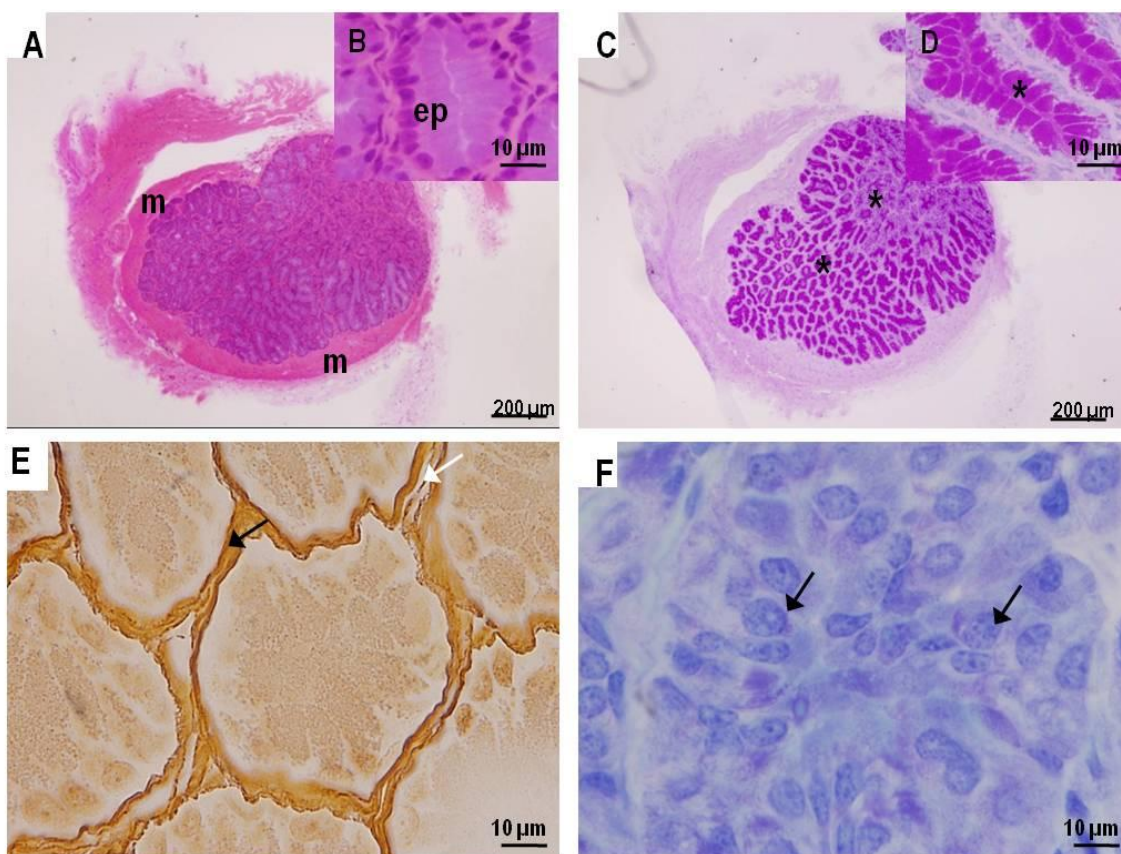


Figura 18. Cortes histológicos das glândulas bulbouretrais de *Glossophaga soricina*. A- B. Hematoxilina-eosina (m- músculo, ep- epitélio simples colunar). C-D Periodic Acid Schiff-PAS (asteriscos- secreção PAS positiva). E- Reticulina de Gömöri (seta escura- fibras colágenas, seta clara- fibras reticulares). F- Azul de Toluidina (setas escuras- cromatina dispersa e concentrada).

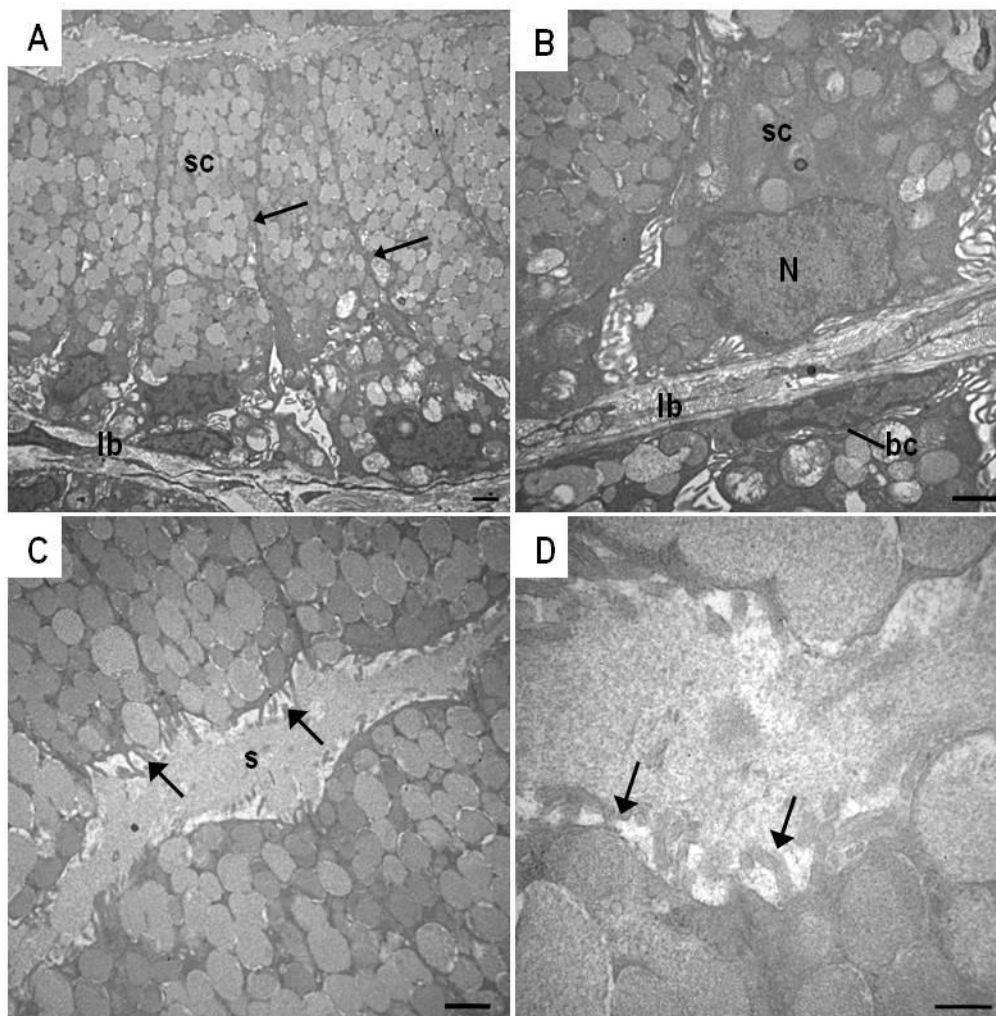


Figura 19. Microscopia eletrônica de transmissão das glândulas bulbouretrais de *Glossophaga soricina*. N- núcleo, sc- célula secretora, bc- célula basal, lb- lâmina basal, setas finas- limites de membranas, setas largas- microvilos. Barra de aumento: 1000 nm.

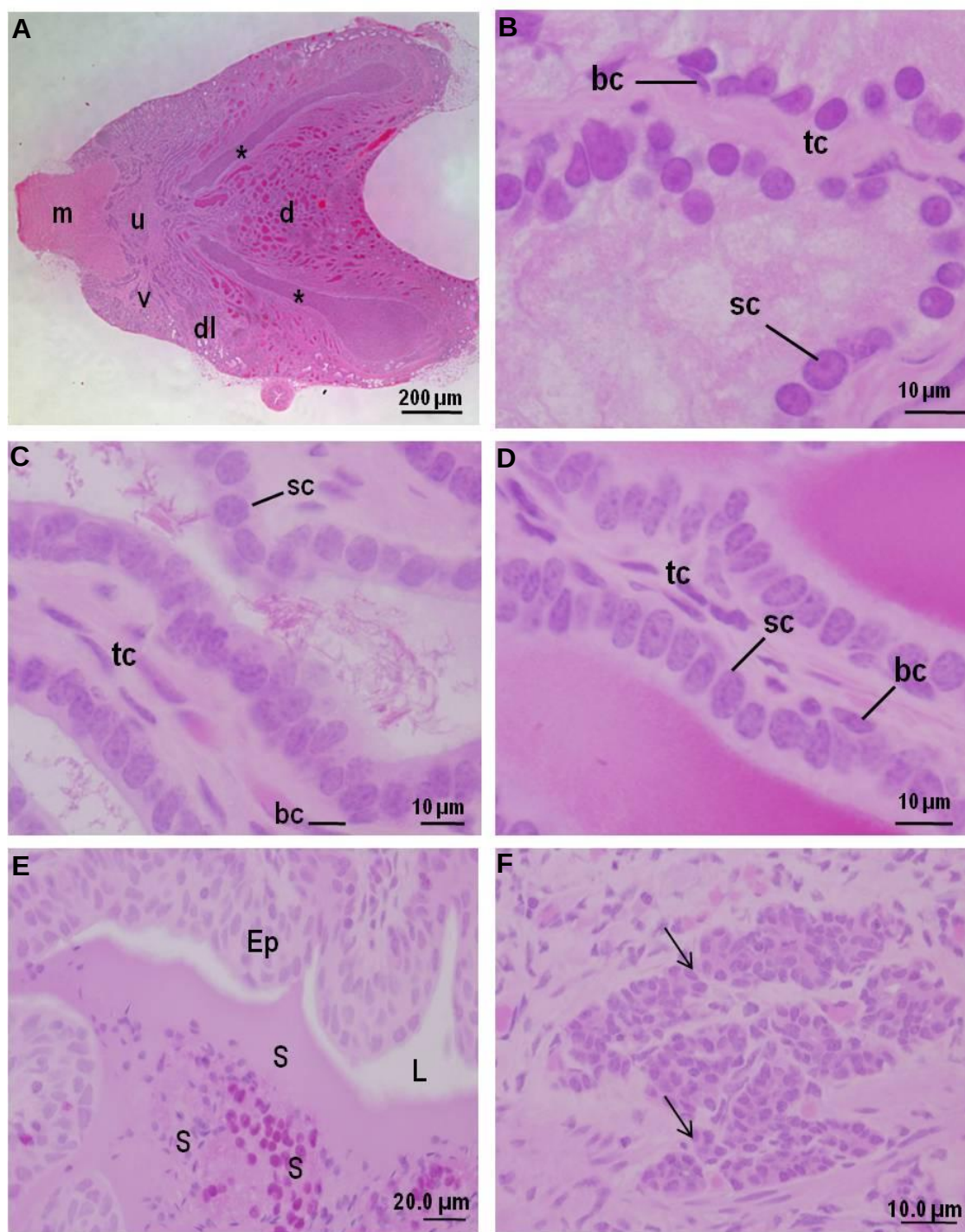


FIGURA 20. Cortes histológicos da próstata *Phyllostomus discolor*. A- Visão geral: notar a presença dos ductos ejaculatórios (asteriscos). B- Região ventral. C- Região dorsolateral. D- Região dorsal. E- Uretra: observar na luz secreção das três regiões (s). F- Glândulas parauretrais (setas). (v- região ventral, dl- região dorsolateral, d- região dorsal, u- uretra, ep- epitélio, s- secreção, bc- célula basal, sc- célula secretora, tc- tecido conjuntivo, m- músculo). Hematoxilina-eosina.

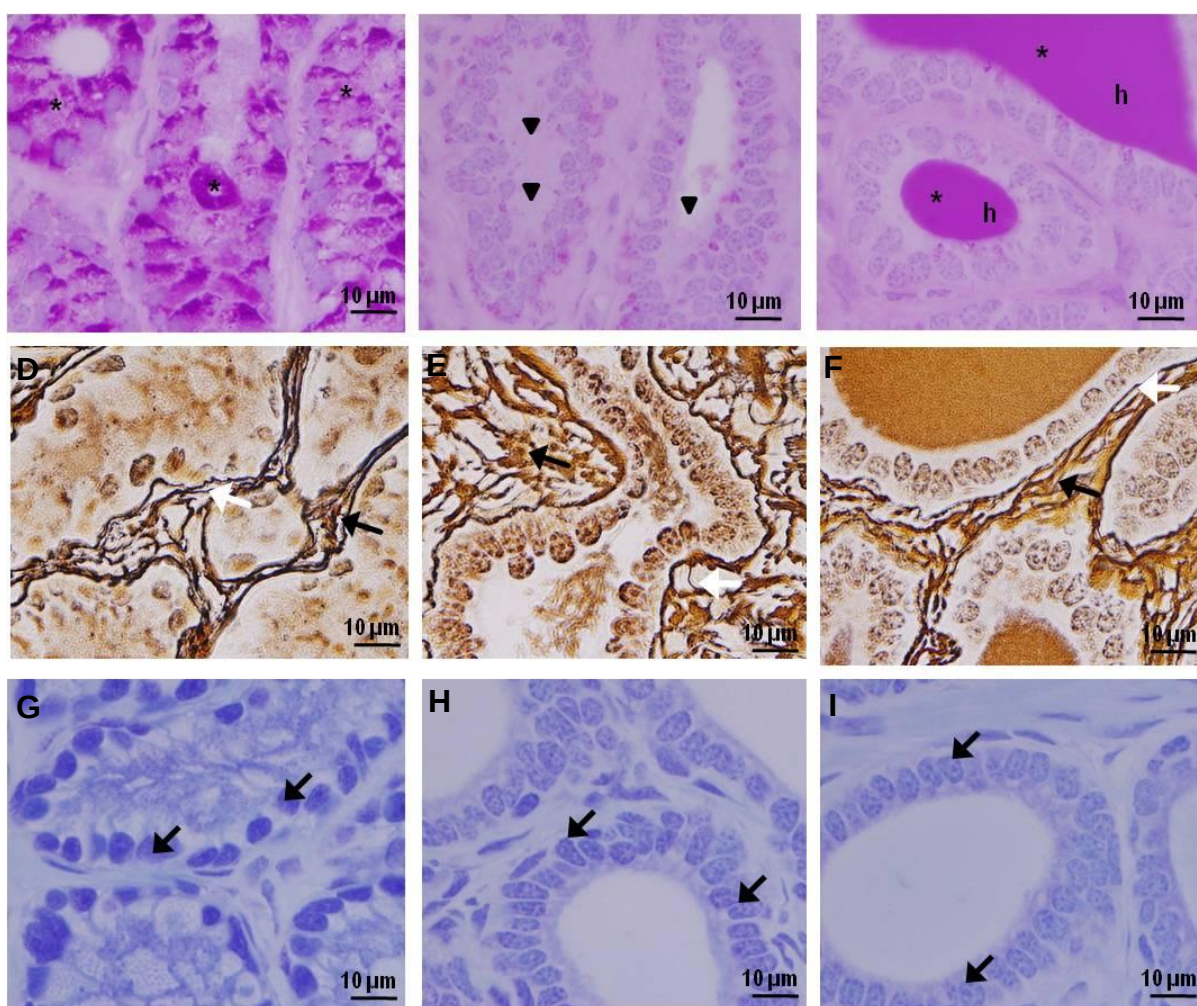


FIGURA 21. Cortes histológicos da próstata de *Phyllostomus discolor*. A-C: Periodic Acid Schiff-PAS (A- região ventral, B- região dorsolateral, C- região dorsal). h- secreção fluida, asteriscos – secreção PAS positiva, cabeças de setas- secreção PAS negativa. D-F: Reticulina de Gömöri (D- região ventral, E- região dorsolateral, F- região dorsal). setas escuras- fibras colágenas, setas claras- fibras reticulares. G-I: Azul de toluidina (G- região ventral, H- região dorsolateral, I- região dorsal). setas- cromatina dispersa e concentrada.

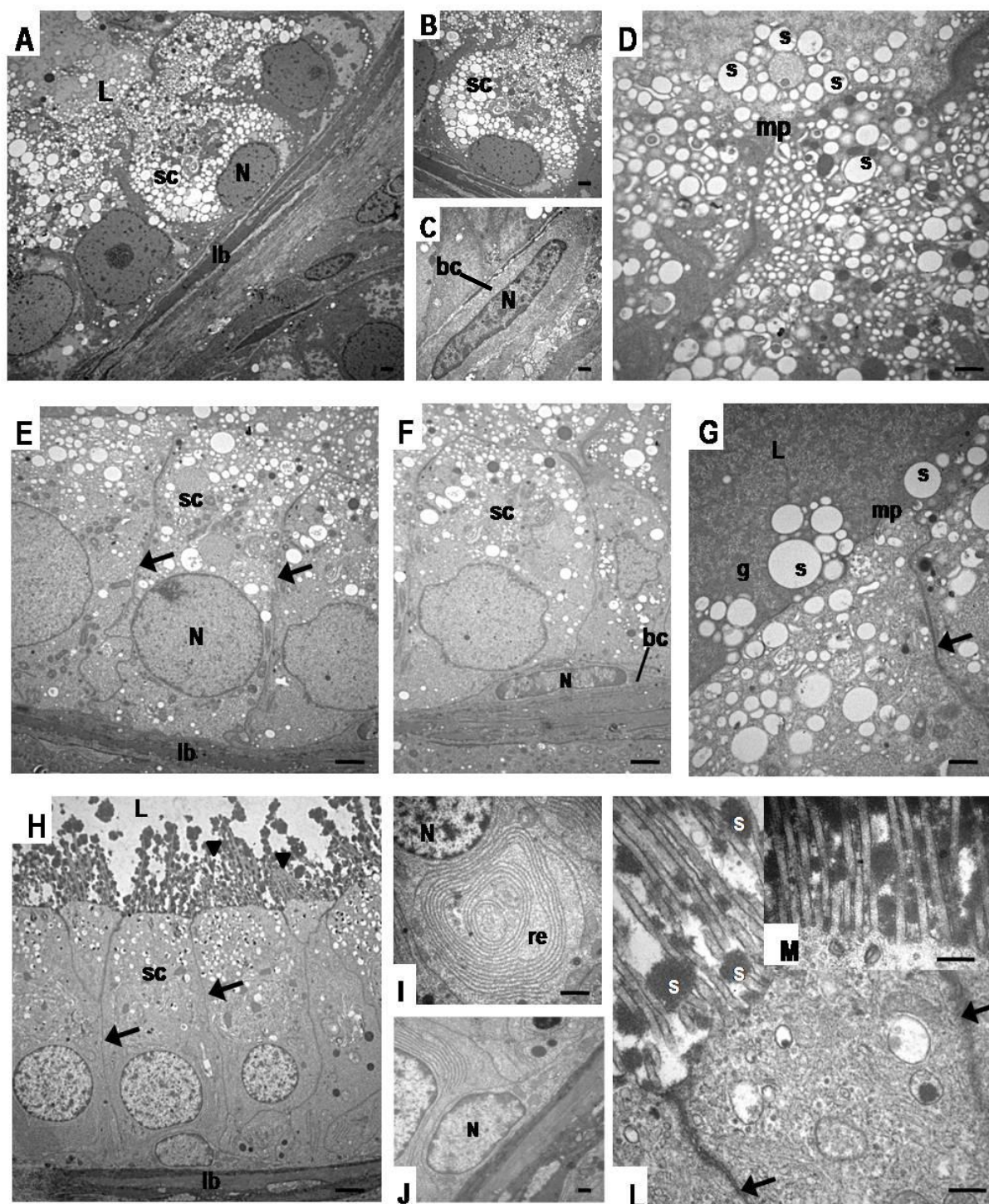


Figura 22. Microscopia eletrônica de transmissão da próstata de *Phyllostomus discolor*. Região ventral (A-D). Região dorsolateral (E-G). Região dorsal (H-M). sc – célula secretora, bc- célula basal, n- núcleo, lb- lâmina basal, L- lúmen, s- secreção, g- secreção granular, mp- membrana plasmática, cabeças de setas- estereocílios, setas escuras- limites de membranas, re- retículo endoplasmático. Barra de aumento: 1000 nm.

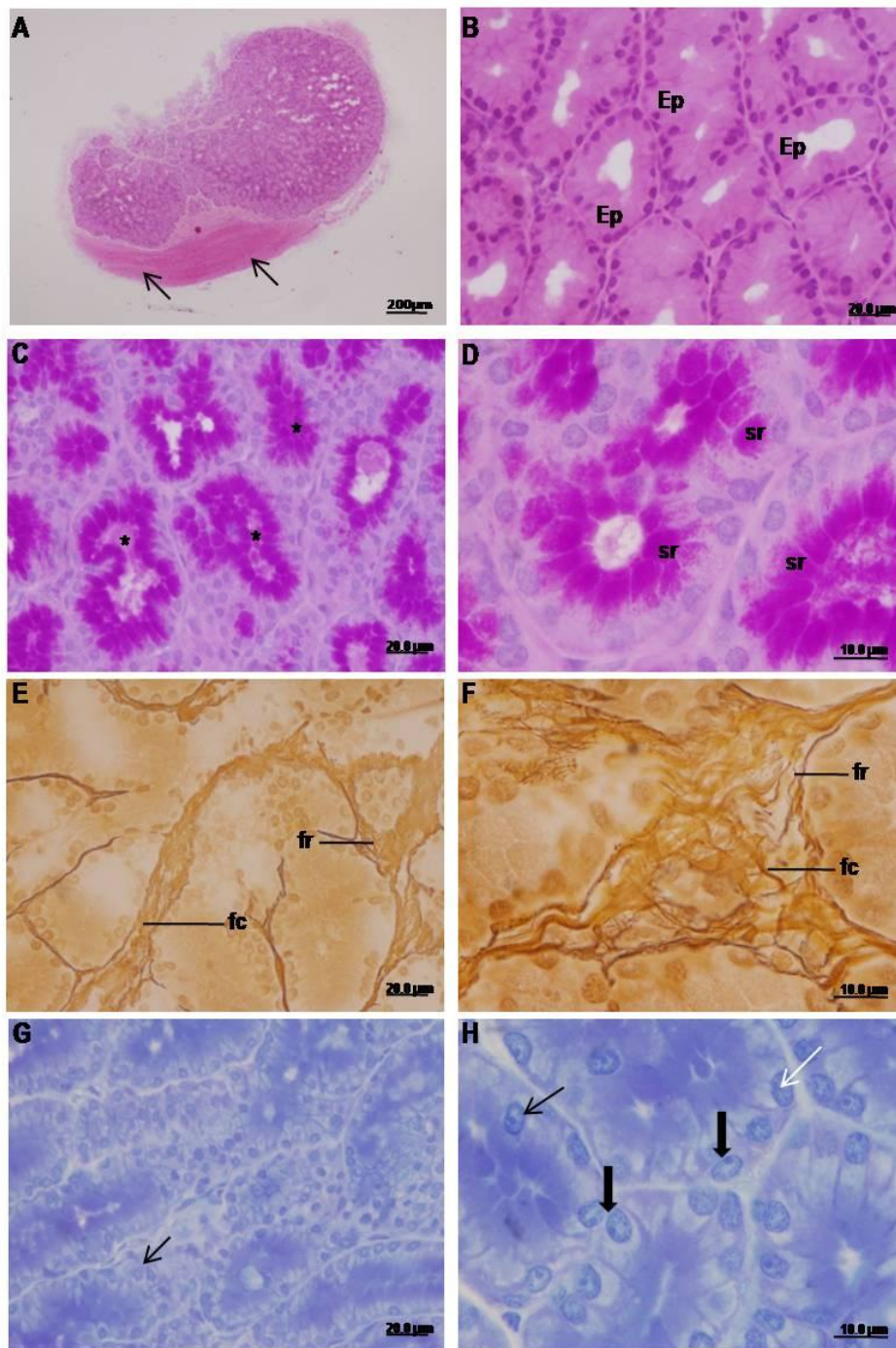


Figura 23. Cortes histológicos das glândulas bulbouretrais de *Phyllostomus discolor*. A- B. Hematoxilina-eosina (setas- músculo, ep- epitélio simples colunar). C-D Periodic Acid Schiff-PAS (asteriscos- secreção PAS positiva, sr- secreção granular). E-F Reticulina de Gömöri (fc- fibras colágenas, fr- fibras reticulares). G-H- Azul de Toluidina (setas escuras- cromatina concentrada, seta clara- cromatina dispersa).

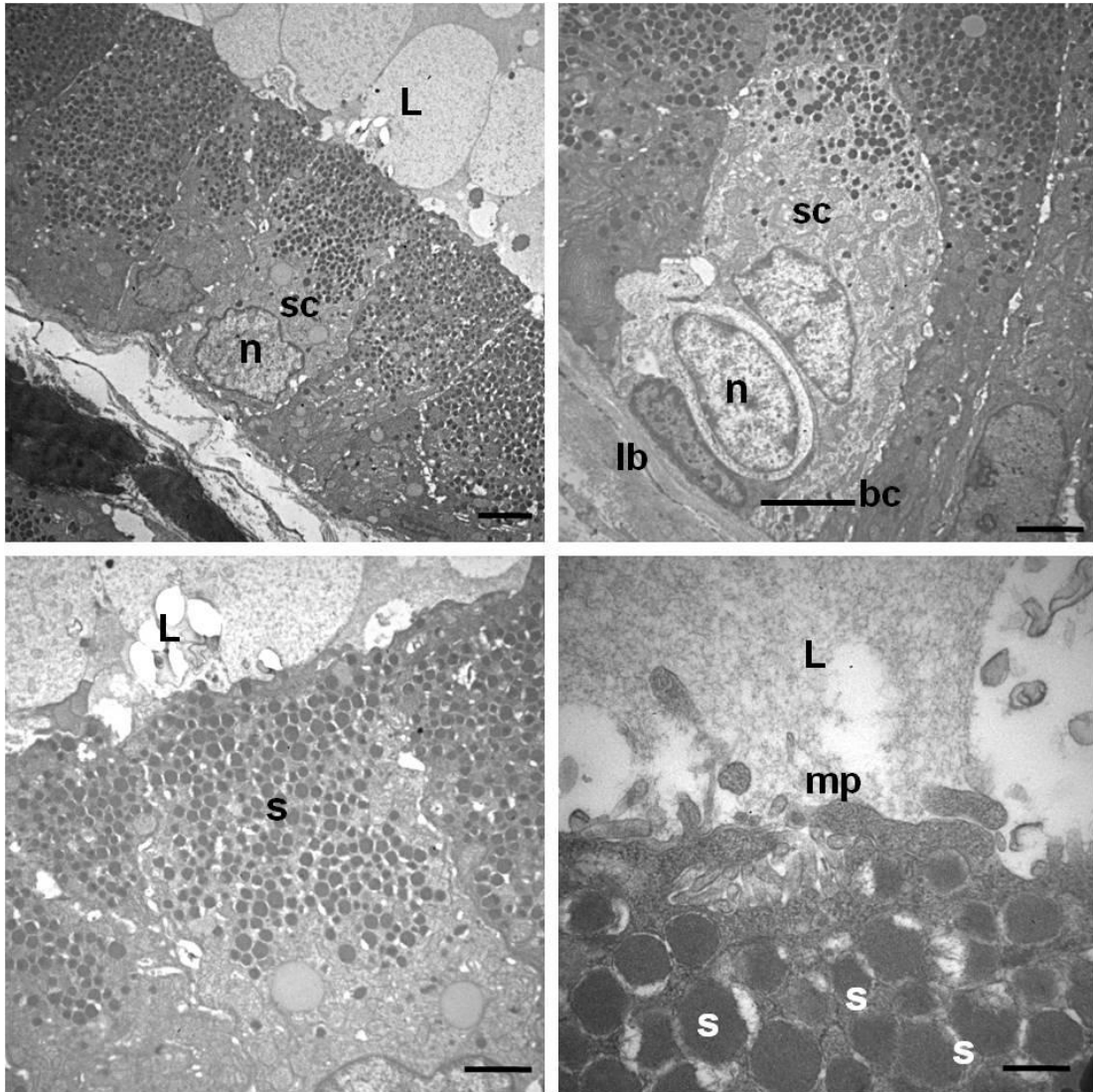


Figura 24. Microscopia eletrônica de transmissão das glândulas bulbouretrais de *Phyllostomus discolor*. n- núcleo, sc- célula secretora, bc- célula basal, lb- lâmina basal, L- lúmen, mp- membrana plasmática, s-secreção. Barra de aumento: 1000 nm.

VII- REFERÊNCIAS

AUMULLER, G.; SEITZ, J. Protein secretion and secretory process in male accessory sex glands. **Int Ver Cytol.** v. 121, p. 127-231, 1990.

BEGUELINI, M.R.; MOREIRA, P.R.L.; FARIA, K.C.; MARCHESIN, S.R.C.; MORIELLE-VERSUTE, E. Morphological Characterization of the Testicular Cells and Seminiferous Epithelium Cycle in Six Species of Neotropical Bats. **Journal of Morphology**, v. 270, p. 943-953, 2009.

BEHMER, O. A.; TOLOSA, E. M. C.; FREITAS-NETO, A. G. **Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1976. 239 p.

CHRISTANTE, C.M. **Morfofisiologia da próstata de morcegos: Estudo na espécie *Molossus molossus* (Molossidae-Chiroptera)**. São José do Rio Preto: UNESP, 2012. 47p. Trabalho de conclusão de curso- Curso de graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista.

CRICHTON, E.G.; KRUTZSCH, P.H. **Reproductive Biology of Bats**. San Diego: Academic Press, 2000. p. 92-99.

COOKE, O.S.; YOUNG, P., CUNHA, G.R. Androgen receptor expression in developing male reproductive organs. **Endocrinology**. v. 128, p. 2867-2873, 1991.

CUNHA, G.R; DONJACOUR, A.A.; COOKE, P.S; MEE, S.; BIGSY, R.M; HIGGINS, S.J.; SUGIMURA, Y. The endocrinology and developmental biology of the prostate. **Endocr Rev.** v. 8, p. 338-362, 1996.

DYCE, K.M. et al. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 10 ed. São Paulo: Elsevier, 2010.

DOUNJACOUR, A.A.; CUNHA, G. R. The effect of androgen deprivation on branching morphogenesis in the mouse prostate. **Dev. Biol.** v. 128, p. 1-14, 1988.

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.

FENTON, M. B. **Bats**. New York: Facts On File, Inc, 1992. p. 207.

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.

GARDNER, A.L. Feeding habits. **Biology of the bats of the New World family Phyllostomidae**. Special Publications Museum Texas Tech University. v. 13, Lubbock: 1977, 369 p.

GREENHALL, A.M.; A.M.; PARADISO, J.L. **Bats and bat banding**. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife Resource Publication, n. 72. Washington: 1968, p.1-47.

HAPPOLD, D.C.; HAPPOLD, M. Reproduction of Angola free-tailed bats (*Tadarida condylura*) and little free-tailed bats (*Tadarida pumila*) in Malawi (Central Africa) and elsewhere in Africa. **J. Reprod. Fertil.**, v. 85, p. 133-149, 1989.

HAYWARD, S.W.; ROSEN, M.A.; CUNHA, G.R. Stromal-epithelial interactions in the normal and neoplastic prostate. **Br J Urol**. v. 79 (Suppl. 2), p. 18-26, 1997.

HEIDEMAN, P.D.; DEORAJ, P.; BRONSON, F.H. Seasonal reproduction of a tropical bat, *Anoura geoffroyi*, in relation to photoperiod. **J. Reprod. Fertil.**, v. 96, p. 765-773, 1992.

HOOD, C.S.; SMITH, J.D. Sperm storage in a tropical nectar-feeding bat, *Macroglossus minimus* (Pteropodidae). **J. Mammal.**, v. 70, p. 404-406, 1989.

HOSKEN, D.J. Testes mass in megachiropteran bats varies in accordance with sperm competition theory. **Behav Ecol Sociobiol.**, v. 44, p. 169-177, 1998.

HUBER, J. Matas e madeiras amazônicas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia**, Belém, v.6, p. 91-225, 1910.

JUNQUEIRA, L. M.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 426-427 p.

KRUTZSCH, P. H.; NELLIS, D. W. Reproductive anatomy and cyclicity of the male *Brachyphylla cavernarum* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Acta Chiropterologica**, v. 8 (2), p.

497-507, 2006.

KRUTZSCH, P.H. Reproduction of the canyon bat, *Pipistrellus hesperus*, in Southwestern United States. **Amer. J. Anat.**, v. 143, p. 163-200, 1975.

KRUTZSCH, P.H.; CRICHTON, E.G. Reproductive biology of the male little mastiff bat, *Mormopterus planiceps* (Chiroptera: Molossidae), in Southeast Australia. **Amer. J. Anat.**, v. 178, p. 352-368, 1987.

KRUTZSCH, P.H.; WATSON, R.H.; LOX, C.D. Reproductive biology of the male leaf-nosed bat, *Macrotus waterhousii* in Southwestern United States. **Anat. Rec.**, v. 184, p. 611-635, 1976.

KUNZ, T.H.; RACEY, P.A. **Bat biology and conservation**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1998, 362p.

KUROHMARU, M.; SARUWATARI, T.; KIMURA, J.; MUKOHYAMA, M.; WATANABE, G.; TAYA, K.; HAYASHI, Y. Seasonal changes in spermatogenesis of Japanese Lesser Horseshoe Bat, *Rhinolophus cornutus* from a morphological viewpoint. **Okajimas Folia Anat. Jpn.**, v. 79, p. 93-100, 2002.

LEE, J.H. Cell differentiation and ultrastructure of the seminiferous epithelium in *Myotis macrodactylus*. **Kor. J. Elec. Micro.**, v. 33(1), p. 25-39, 2003.

MARTINS, F. F.; MARQUES, V.B; TABOGA, S.R. Características Morfológicas da Próstata do Tamanduá-bandeira: *Myrmecophaga tridactyla* (Xenarthra: Myrmecophagidae, *Linnaeus* 1758). In: **XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Anatomia**, Salvador. 2012.

McGUCKIN, M.A.; BLACKSHAW, A.W. Cycle of the seminiferous epithelium in the grey-headed fruit bat, *Pteropus poliocephalus*. **Aust. J. Biol. Sci.**, v. 40, p. 203-210, 1987.

MEDELLÍN, R.A.; ARITA, H.T; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, O. **Identificación de los murciélagos de México: claves de campo (Publicaciones especiales n. 2)**. Ciudad Universitaria, México DF: Asociación Mexicana de Mastozoología A.C., 1997, 89 p.

MOKKAPATI S; DOMINIC CJ. Sites of production of fructose and citric acid in the accessory reproductive glands of three species of male chiropterans. **Biol Reprod.** 1976 Jun;14(5):627-9.

MOORE, K.L e PERSAUD, T.V.N. **Embriologia Clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 219-255 p.

MORIGAKI, T.; KUROHMARU, M.; KANAI, Y.; MUKOHYAMA, M.; HONDO, E.; YAMADA, J.; AGUNGPRIYONO, S.; HAYASHI, Y. Cycle of the seminiferous epithelium in the Java Fruit Bat (*Pteropus vampyrus*) and the Japanese Lesser Horseshoe Bat (*Rhinolophus cornutus*). **J. Vet. Med. Sci.**, v. 63(7), p. 773- 779, 2001.

NEGRIN, A.C. **Morfofisiologia da próstata de morcegos: Estudo na espécie *Myotis nigricans* (Vespertilionidae-Chiroptera)**. São José do Rio Preto: UNESP, 2012. 47p. Trabalho de conclusão de curso- Curso de graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista.

NOWAK, R.M. Walker's bats of the world. **Baltimore**: Johns Hopkins University Press, 1994, 287 p.

NOWAK, R.M. Walker's Mammals of the World. 6 ed. **Baltimore and London**: The Johns Hopkins University Press, 1999, 836 p.

PEDRON, P.; TRAXER, O.; HAAB, F.; FARRES, M. T.; TLIQUI, M.; THIBAUT, P.; GATTEGNO, B. [Cowper's gland: anatomic, physiological and pathological aspects]. **Prog. Urol.** 1997 Sep; 7(4): 563-9.

PERACCHI, A.L.; LIMA, L.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M.R.; HORTÊNCIO-FILHO, H. **Ordem Chiroptera**. In: Mamíferos do Brasil. Org.: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, L.P. Londrina: Nélcio R. dos Reis. P. 153-230, 2006.

PRICE, D. Comparative aspects of development and structure in the prostate. **Natl Cancer Inst Monogr**. V. 12, p. 1-27, 1963.

PUGA, C. C. I. **Morfofisiologia das glândulas reprodutivas acessórias masculinas de morcegos: estudo nas espécies *Artibeus planirostris* e *Platyrrhinus lineatus* (Chiroptera: Phyllostomidae)**. São José do Rio Preto: UNESP, 2011. 129 p. Tese (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Biologia Animal, Universidade Estadual Paulista.

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

RACEY, P.A. The viability of spermatozoa after prolonged storage by male and female European bats. **Period. Biol.**, v. 75, p. 201-205, 1973.

RACEY, P.A. Viability of bat spermatozoa after prolonged storage in the epididymis. **J. Reprod. Fertil.**, v. 28, p. 309-311, 1972.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Universidade Estadual de Londrina. v. 1, p. 17 – 21, 2007.

REIS, N. L.; PERACCHI, A. I.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Ordem Chiroptera. In: **Mamíferos do Brasil**. Universidade Estadual de Londrina. v. 1, p. 153-230, 2006.

REIS, N.R. Estudos ecológicos dos quirópteros de matas primárias e capoeiras da região de Manaus, Amazonas. 242 f. **Tese (Doutorado)**, Universidade do Amazonas, INPA. 1981. Manaus.

RIBEIRO, M. G.; LIMA, S. R. **Iniciação às técnicas de preparação de material para o estudo e pesquisa em morfologia**. Belo Horizonte: Segrac Editora. p. 89, 2000.

ROCHEL, S. S.; BRUNI-CARDOSO, A.; TABOGA, S. R.; VILAMAIOR, P. S. L.; GÓES, R. M. Lobe Identity in the Mongolian Gerbil Prostatic Complex: A New Rodent Model for Prostate Study. **The Anatomical Record**, v. 290, p. 1233-1247, 2007.

ROSAI, J. Male Reproductive system. In: **Ackerman's Surgical Pathology**. 8 ed, ROSAI, J. eds. Mosby-Year, St. Louis-USA, vol. I, p. 1221-1256, 1996.

SAIDAPUR, S.K.; PATIL, S.B. Kinetics of spermatogenesis in megachiropteran bat, *Rousettus leschenaulti* (Desmarest): seminiferous epithelial cycle, frequency of stages, spermatogonial renewal and germ cell degeneration. **Indian J. Exp. Biol.**, v. 30, p. 1037-1044, 1992.

SHARIFI, M.; GHORBANI, R.; AKMALI, V. Reproductive cycle in *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera, Vespertilionidae) in western Iran. **Mammalia**, v. 68(4), p. 323-327, 2004.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 843 p.

- SIMMONS, N. B. Order Chiroptera. In: **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 3. ed. v.1. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005, p. 312-529.
- SINGH UP; KRISHNA A. Seasonal changes in circulating testosterone and androstenedione concentration and their correlation with the anomalous reproductive pattern in the male indian sheath-tailed bat, *Taphozous longimanus*. **J Exp Zool**. 2000 Jun 15; 287(1):54-61.
- SINGWI, M.S.; LALL, S.B. Spermatogenesis in the non-scrotal bat – *Rhinopoma kinneari* Wroughton (Microchiroptera: Mammalia). **Acta Anat.**, v. 116, p. 136-145, 1983.
- STEVENS, A.; LOWE, J. **Histologia Humana**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2001. p 131-132.
- SWAMI DR; LALL SB. Histoenzymological comparison of the prostate gland of sexually 'quiescent' and 'active' *Taphozous melanopogon melanopogon* Temmnick (Microchiroptera: Mammalia). **Acta Anat (Basel)**. 1982;113(2):128-34.
- TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. Sistemática: a diversidade de morcegos no Brasil. In: PACHECO, S.M.; MARQUES, R. V.; ESBÉRDARD, C. E. L (Orgs). **Morcegos do Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação**. no prelo.
- TADDEI, V.A. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the northwestern region of the State of São Paulo. **Biol. Zool**. Univ. São Paulo, v. 1, p. 313-330, 1976.
- VAN DER MERWE, M.; RAUTENBACH, I.L. Reproduction in the rusty bat, *Pipistrellus rusticus*, in the northern Transvaal bushveld, South Africa. **J. Reprod. Fertil.**, v. 89, p. 537-542, 1990.
- VAN DER PIJL, L. The dispersal of plants by bats (Chiropterachory). **Acta Botanica Neerlandica**, Gotemburgo, v.6, p.291-315, 1957.
- VIEIRA, C.O.C. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo, v.3, n.8. São Paulo: 1942, p.1-471.
- VIZOTTO, L.D.; TADDEI, V.A. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras São José do Rio Preto – Boletim de Ciências. n. 1. São José do Rio Preto: 1973. P.1-72.
- VOGEL, S. Chiropterophilie in der neotropischen Flora. Neue Mitteilungen III, II. Spezieller Teil (Fortsetzung). **Flora, Abt. B**. v.158. Jena: 1969, p. 289- 323.

WILSON, D.E.; E.; FINDLEY, J.S. Spermatogenesis in some Neotropical species of *Myotis*. **Journal of Mammalogy**. v.52, n.2. Lawrence: 1971, p.420-426.

WINTER, Y.; Von HELVERSEN, O. Operational tongue length in phyllostomid nectar-feeding bats. **Journal of Mammalogy**, v.84, n.3. Lawrence: 2003, p.886-896.

YALDEN, D.W.; MORRIS, P.A. The lives of bats. London: **Red Wood Burn**, 1975. 247 p.

Flickr. Disponível em: <http://www.flickr.com> Acessado em 20/09/2012.

Morcegos do Brasil. Disponível em: <http://www.morcegosdobrasil.blogspot.com> Acessado em 20/09/2012.

Saúde animal. Disponível em: <http://www.saudeanimal.com.br/distr.htm> Acessado em: 20/09/2012.