EDSON MOREIRA BORGES

MORFOLOGIA DOS ÓRGÃOS GENITAIS MASCULINOS DE PACAS

(*Agouti paca* Linnaeus, 1766)

São Paulo

2004

EDSON MOREIRA BORGES

Morfologia dos órgãos genitais masculinos de pacas

(*Agouti paca* Linnaeus, 1766)

Tese apresentada ao programa de Pós-graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestre da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária

Departamento:

Cirurgia

Área de Concentração:

Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestre

Orientadora:

Profa. Dra. Maria Angélica Miglino

São Paulo

2004

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1343 Borges, Edson Moreira
FMV Morfologia dos órgãos genitais masculinos de pacas (*Agouti paca* Linnaeus 1766) / Edson Moreira Borges. – São Paulo : E. M. Borges, 2004.
165 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, 2004.

Programa de Pós-graduação: Cirurgia.
Área de concentração: Cirurgia.

Orientador: Profa. Dra. Maria Angélica Miglino.

1. Órgãos genitais. 2. Roedores. 3. Pacas. 4. Morfologia.
I. Título.

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: BORGES, Edson Moreira

Título: Morfologia dos órgãos genitais masculinos de pacas (*Agouti paca* Linnaeus, 1766)

Tese apresentada ao programa de Pós-graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestre da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Dedico,

Aos meus pais,

Edmar dos Santos Borges (*in memorian*)

Áurea Moreira Borges

Obrigado pela educação e principalmente por tornar-me
uma pessoa honesta.

Agradeço,

Ao meu Deus

Que compreende todas as forças do Universo e Tem me dado equilíbrio, físico e mental, para que eu possa prosseguir com a minha caminhada.

Agradecimento Especial

À Professora Doutora Márcia Rita Fernandes Machado que tanto contribuiu para a realização deste trabalho! Meu muito obrigado.

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Maria Angélica Miglino pela oportunidade a mim concedida de aumentar os meus conhecimentos, como aluno da Pós-Graduação da Universidade de São Paulo-USP e pela compreensão e ajuda nos momentos em que precisei. Professora ! Obrigado por tudo.

Aos Mestres da Universidade de São Paulo pelos valiosos conhecimentos transmitidos.

Aos caros colegas da Pós-graduação e em especial; Helder de Moraes Pereira, Wirton Peixoto Costa, Henrique Ribeiro Alves de Resende e Carlos Eduardo Bezerra de Moura pela amizade e os momentos saudáveis no convívio desta Pós-graduação.

Aos funcionários da Universidade de São Paulo Edinaldo Ribas Farias (Índio) e Diogo Nader Palermo pela amizade.

Aos funcionários Nilton de Araújo e Iara Maria Messiano, do Laboratório de Anatomia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal (FCAV-UNESP), pela ajuda no desenvolvimento deste estudo.

Aos animais, mesmo na memória, por suas vidas.

RESUMO

BORGES, E. M. **Morfologia dos órgãos genitais masculinos em pacas (*Agouti paca* Linnaeus, 1766)**. [Morphology of the masculine genital organs of paca (*Agouti paca* Linnaeus, 1766)]. 2004. 165 f. Tese (Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Estudou-se a posição e morfologia dos órgãos genitais masculinos de dez pacas-machos adultos; cinco espécimes fixados em solução aquosa de formol a 10% foram estudados macroscopicamente; de cinco espécimes foram coletados fragmentos dessas estruturas, que após procedimento usual para a inclusão em paraplast e historesina, foram analisados microscopicamente. Externamente identificou-se o escroto na época da migração dos testículos que apresentavam parênquima estruturado em túbulos seminíferos em cuja membrana basal repousava o epitélio germinativo; estes órgãos também podiam estar na cavidade abdominal ou no trajeto inguinal. O pênis fibroelástico localizava-se na região púbica, em direção caudal, sua glândula, revestida por epitélio queratinizado, era recoberta pelo prepúcio, abaixo deste verificou-se uma estrutura delgada cartilaginosa com bordas serradas; um par de espículas ósseas estavam em um saco ventral à uretra, cuja mucosa era revestida por epitélio de transição. O ducto epididimário, revestido por epitélio pseudo-estratificado e cúbico simples, apresentava-se enovelado na cabeça, continuava-se em corpo e cauda, da qual se originava o ducto deferente, revestido por epitélio estratificado colunar. As glândulas genitais acessórias pares: vesiculares, prostáticas, coaguladoras e bulbo uretrais, estruturavam-se como glândulas mucosas desembocando na uretra pélvica.

Palavras-chave: Órgãos genitais do macho animal. Roedores. Pacas. Morfologia [Anatomia].

ABSTRACT

BORGES, E. M. **Morphology of the masculine genital organs of paca (*Agouti paca* Linnaeus, 1766)**. [Morfologia dos órgãos genitais masculinos em pacas (*Agouti paca* Linnaeus, 1766)]. 2004. 165 f. Tese (Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

The position and morphology of the male genitals of ten adult male pacas were studied; five specimens were fixed in aqueous solution of 10% formol and studied microscopically. From five specimens were collected fragments of these structures that after this usual proceeding to the inclusion in paraplaster and historesin they were analysed microscopically. Externally, we could identify the scrotum in the age of migration of testicle that presented structured parenchyma in seminiferous tubules which the basal menbrane reposed the germinative epithelium; these organs could be in the abdominal cavity or in the inguinal course. The fibroelastic male organ is located in the pubic region, in direction to tail, its gland, covered by keratinous epithelium was recovered by prepuce, under this we can find one thin cartilaginous structure with serried boards; one pair of osseous espícles were in the ventral sack until urethra which mucous was covered by epithelium of transition. The epidermal duct was covered by a pseudo- stratified epithelium and cubic simple, and it was coiled in the head, it was kept the body and the tail which one the referent duct originated, covered by pseudo- stratified epithelium columnar. The genital glandulas accessories: Vesicular, prostate, coagulative and urethral bulb, estructured like mucous glandulas emerging to pelvic urethra.

Key words: Animal male genital organs. Rodent. *Agouti paca*. Morphology [Anatomy].

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Fotografia de parte da cavidade abdominal e cavidade pélvica (secção sagital) de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, indicando o testículo direito (td), alojado no escroto (e) e testículo esquerdo (te), na cavidade pélvica; corpo do pênis (c); glândulas vesiculares (gv); próstata dorsal (pd); próstata ventral (pv); glândula coaguladora (gc); glândula bulbouretral (gb), glande do pênis (g); e prepúcio (pe) 74
- Figura 2 - Fotografia da região caudal de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulta em decúbito dorsal, onde pode-se observar o prepúcio (p) recobrimdo o pênis, a região escrotal (*) e o ânus (a) 75
- Figura 3 - Fotografia da região caudal de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta em decúbito dorsal, onde pode-se observar o prepúcio (p) recobrimdo o pênis, o escroto (*) e o ânus (a) 76
- Figura 4 - Fotografia do escroto de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, registrando a cútis da região escrotal rebatida (p), revestida internamente pela túnica dartos (d); mais internamente observa-se a fáscia espermática externa e interna aderidas (ei), a bolsa vaginal (b), a lâmina parietal da túnica vaginal (lp) e a lâmina visceral da túnica vaginal comum (lv) recobrimdo o testículo 77
- Figura 5 - Fotografia da região caudal da cavidade abdominal de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta em decúbito dorsal, na qual se observa o formato dos testículos direito (a) e esquerdo (b), que neste caso tiveram a bolsa vaginal retirada; também se verifica a posição desses órgãos próxima ao ânulo vaginal (seta); nota-se ainda as glândulas vesiculares (c), ductos deferentes (d) e bexiga urinária rebatida (e) 78
- Figura 6 - Fotografia de parte da cavidade abdominal e cavidade pélvica (secção sagital) de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, na qual se observa o testículo direito (td) alojado no escroto (e) e o esquerdo (te) próximo ao ânulo inguinal (seta) 79
- Figura 7 - Fotografia de parte da cavidade abdominal e cavidade pélvica (secção sagital) de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, em decúbito lateral direito, na qual se observam os testículos direito (td) e esquerdo (te) alojados em seus escrotos (e) 79

- Figura 8 - Fotografia onde se observa a face lateral do testículo (Fl); sua extremidade captada (Ec) relacionada com a cabeça do epidídimo (ce); extremidade caudada (Ea) relacionada com a cauda do epidídimo (ca); a margem epididimária (cabeça de seta), relacionada com o corpo do epidídimo (cc), delimitando um espaço onde se localiza o mesórquio distal (md); a margem livre (seta); identifica-se ainda a bolsa vaginal (b) revertida e parte do ducto deferente (d), de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta..... 80
- Figura 9 - Fotografia do corte transversal de um testículo de paca-macho (*Agouti paca*), adulta, na qual se observa a túnica albugínea (seta) emitindo septos (s) para o interior da glândula, dividindo-a em lobos testiculares (cabeça de seta) e, o mediastino testicular no centro da glândula (m), formado pelos septos da túnica albugínea. . 81
- Figura 10 - Fotografia do músculo cremaster (mc) de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observa: a sua origem no músculo oblíquo interno do abdome (mo), o qual se encontra rebatido, e a formação da bolsa vaginal (bv) envolvendo o testículo; observa-se ainda o funículo espermático (f), a lâmina parietal (lp) da túnica vaginal aderida a face interna da bolsa vaginal e a lâmina visceral (lv) revestindo intimamente o testículo 82
- Figura 11 - Fotografia do anel inguinal externo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, formado pela aponeurose do músculo oblíquo externo do abdome (e) e pela margem caudal livre do músculo oblíquo interno do abdome (cabeça de seta). Nota-se também o testículo esquerdo (te) fora da cavidade abdominal e o músculo prepucial (p) que se origina do músculo cutâneo 83
- Figura 12 - Fotografia do funículo espermático de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observa artéria testicular (seta); o plexo pampiniforme (p); grande quantidade de tecido adiposo (*) o mesofunículo (cabeça de seta), o mesoduto deferente (md), o mesórquio proximal (mp); a bolsa vaginal (bv) e o músculo cremaster que a forma (mc). Observa-se ainda o ducto deferente (d) e o testículo (t) 84
- Figura 13 - Fotografia da extremidade caudada do testículo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observa o ligamento da cauda do epidídimo (le) que se continua como lâmina parietal da túnica vaginal (lp) aderida à face interna da bolsa vaginal (seta) a qual se apresenta revertida; nota-se também o ligamento próprio do testículo (lt) ligando este órgão à cauda do epidídimo (c) 85

- Figura 14 - Fotomicrografia do testículo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, indicando o parênquima testicular (A) envolto pela lâmina visceral da túnica vaginal, constituída de mesotélio (seta) unida ao tecido conjuntivo (B), estas camadas se aderem à túnica albugínea (C). HE. 200X 86
- Figura 15 - Fotomicrografia do testículo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observa a túnica albugínea de tecido conjuntivo denso regular (A) constituída predominantemente em fibras colágenas e algumas fibras elásticas; emitindo septos (B) para o interior do parênquima testicular, dividindo-o em lóbulos testiculares (C). Heidenhain's (HS) modificado. 200x..... 86
- Figura 16 - Fotomicrografia do parênquima testicular de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observa visão panorâmica da organização dos túbulos seminíferos intercalados por tecido conjuntivo frouxo, no qual se observa a presença de vaso sanguíneo (cabeça de seta). Heidenhain's (HS) modificado. 100X... 87
- Figura 17 - Fotomicrografia do parênquima testicular de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observam células de Leydig (seta) na região intersticial testicular. Heidenhain's (HS) modificado. 200X 88
- Figura 18 - Fotomicrografia do parênquima testicular de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, evidenciando, entre a lâmina basal e o lúmen dos túbulos seminíferos, espermatídes (E), em diferentes estágios da espermiogênese e células de Sertoli (S). Heidenhain's (HS) modificado. 200X..... 88
- Figura 19 - Fotomicrografia da cabeça do epidídimo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, mostrando o epitélio pseudo-estratificado estereociliado, tanto dos ductos eferentes (seta), os quais estão separados por tecido conjuntivo frouxo (*), quanto o da porção inicial do ducto epididimário (▲); ambos delimitados por uma faixa de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas (tc). Paraplast. Tricromico de Masson. 20X..... 90
- Figura 20 - Fotomicrografia da porção inicial do ducto epididimário de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, correspondente à cabeça do epidídimo, indicando o epitélio pseudo-estratificado estereociliado. Observa-se ainda: células apicais (seta preta); células basais (seta branca); células principais (cabeça de seta branca) e linfócitos (cabeça de seta preta). Paraplast. Tricromico de Masson. 200X 92

- Figura 21 - Fotomicrografia da região do corpo do epidídimo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, na qual verificamos a estrutura microscópica geral deste órgão: o epitélio ductal (e) apóia-se sobre uma delgada camada de tecido conjuntivo entremeado de tecido muscular (seta) e esta se apóia em tecido conjuntivo frouxo (*) com a presença de vasos sanguíneos (v) de diferentes calibres, revestidos pela cápsula epididimária de tecido conjuntivo (cabeça de seta) e mesotélio (seta vazada). Notar a presença de espermatozóide na luz ductal (cabeça de seta vazada). Paraplast. Tricromico de Masson. 100X 92
- Figura 22 - Na fotomicrografia **A**, da região caudal do ducto epididimário de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, nota-se grande quantidade de espermatozóides na luz do túbulo (* claro), revestido por epitélio cúbico simples (seta vazada) apoiado em uma camada de tecido conjuntivo e colágeno (seta), a qual estava sustentada por uma grande quantidade de tecido conjuntivo frouxo (▲). Paraplast, Tricromico de Masson. 40X. Na fotomicrografia **B**, evidencia-se o epitélio cúbico simples revestindo a porção caudal do ducto epididimário (* escuro). Paraplast, Tricromico de Masson. 40X..... 93
- Figura 23 - A fotografia **A** mostra a bolsa vaginal (bv) aberta e o testículo esquerdo (te) rebatido, propiciando a visão da origem do ducto deferente de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, a partir da cauda do epidídimo (seta preta), além de seu percurso, incluso no mesorquio distal (seta branca), em conjunto com as outras estruturas funiculares (*). Em **B** se observa o ducto deferente (d) separando-se das estruturas funiculares (f), dirigindo-se à uretra pélvica (up), onde desemboca..... 95
- Figura 24 - Fotografia do aspecto ventral da chegada dos ductos deferentes (dd) de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, à sua desembocadura, na qual se observa o trajeto da porção distal desses ductos ao passarem ventralmente por entre os lobos prostáticos ventrais (pv) e pelas glândulas vesiculares (gv), além de colocarem-se dorsais à bexiga urinária (b), rebatida neste registro. Pode-se observar ainda a glândula coaguladora (gc) 95
- Figura 25 - Fotomicrografia exibindo uma visão panorâmica de um corte transversal do segmento proximal do ducto deferente de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, exibindo sua forma cilíndrica; a mucosa penetrando na luz do ducto (seta branca); a parede muscular interna (Mi) mais espessa e a externa (Me) e a túnica serosa (S) com vasos sanguíneos (V) e fascículos nervosos (n), revestidos externamente por mesotélio (seta preta). Tricromico de Masson. 40 X..... 97

- Figura 26 - Em **A** (seta preta) e **B** (seta branca) as fotomicrografias (paraplast, HE. 200X e tricrômico de Masson. 200X, respectivamente), dos segmentos proximal e médio do ducto deferente de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, mostram o epitélio do tipo estratificado colunar, pouco ciliado; em **C** (seta vasada) a fotomicrografia (paraplast, HE. 200X) do seguimento distal mostra o mesmo tipo de epitélio, embora com células principais menores do que as dos segmentos anteriores; neste segmento também se nota a presença de célula basal (cabeça de seta) 98
- Figura 27 - A glândula vesicular de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulta, em destaque (retângulo) no desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino, representadas em **A**, tem sua posição e topografia registradas na fotografia **B**, onde se observa esta glândula (seta) posicionada a cada lado da superfície dorsal da bexiga urinária (bu), paralelamente à porção final do ducto deferente (dd), afluindo caudalmente para desembocar na uretra pélvica (u); nota-se ainda as glândulas coaguladoras (cabeça de seta), situadas em sua base. Em **C** visualiza-se sua forma alongada craniocaudalmente, com várias ramificações digitiformes levemente enoveladas (*), dispostas em diferentes direções, convergindo para um tubo principal (t), que chega na uretra pélvica (u). Em **D** o desenho esquemático representa a chegada da glândula vesicular (+), independentemente da desembocadura do ducto deferente (■) na uretra (u), dorsalmente ao colo da bexiga urinária (bu) 100
- Figura 28 - Observando à microscopia de luz um segmento da glândula vesicular de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, tal qual o destaque (retângulo) da fotografia **A**, constata-se, como se observa na fotomicrografia **B** o calibre de seus túbulos (ct) com seu prepegueamento (seta), o qual estava revestido por um epitélio cúbico simples (cabeça de seta) apoiado ao tecido conjuntivo entremeado com tecido muscular liso (A). Paraplast. HE. 100X 101
- Figura 29 - A glândula coaguladora de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulto, em destaque (elipse) no desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino, representadas em **A**, têm sua posição e topografia registradas na fotografia **B**, onde se observa estas glândulas (seta) situadas lateralmente e na base das glândulas vesiculares (cabeça de seta), entre a próstata dorsal e ventral (estrela), estando parcialmente cobertas por estas; em **C**, nota-se que, “in situ” se pode observar as extremidades distais dessas glândulas alongadas, de formato amendoado, mais volumosas, com a superfície levemente ondulada e de coloração mais escura (seta branca) que a próstata (*); em **D**, o diagrama esquemático,

vista lateral, do início da uretra pélvica (u), indica a chegada os ductos (*) das glândulas coaguladora (cabeça de seta) e próstata (seta), chegada da glândula vesicular (●), chegada do ducto deferente (■) e a bexiga urinária (bu); em **E** a fotografia do aspecto caudo-ventral do início da uretra pélvica, indica que neste Segmento uretral estão chegando os ductos da glândula coaguladora e os ductos prostáticos no seio prostático (seta); ainda se observa nesta fotografia os ductos deferentes (cabeça de seta), as glândulas vesiculares (v) e a bexiga urinária (b), chegando, independentemente, neste segmento uretral; em **F**, o diagrama esquemático da chegada de todas as estruturas citadas no segmento inicial da uretra, mostra que o ducto das glândulas coaguladoras e prostáticas drenam para o seio prostático (seta preta), lateralmente, ao colículo seminal (cabeça de seta), onde desembocam os ductos das glândulas vesiculares, independentemente da chegada dos ductos deferentes (seta vasada).....

103

Figura 30 - Observando à microscopia de luz um segmento da glândula coaguladora de uma paca-macho adulta (*Agouti paca*) tal qual o destaque da fotografia **A**, constata-se, como se verifica na fotomicrografia **B** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 40X), que os lóbulos glandulares apresentam-se circundados por tecido conjuntivo frouxo entremeado de fibras musculares lisas (seta branca), que externamente está revestido por adventícia (seta preta) e, internamente, emite septos interlobulares (cabeça de seta); na fotomicrografia **C** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 100X), constata-se que abaixo desta cápsula, a submucosa (s) se projeta em direção à luz dos túbulos formando pronunciadas pregas (estrela) e na fotomicrografia **D** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 200X), pode-se observar o epitélio colunar simples (seta vasada) com tendência, a pseudoestratificado (seta branca grossa). As células epiteliais eram de três tipos: colunares (seta vasada); com núcleo mais claro e citoplasma basófilo (seta branca fina) e células escuras, delgadas com citoplasma escuro e núcleo denso (*).....

105

Figura 31 - A próstata de uma paca-macho adulta (*Agouti paca*), em destaque (retângulo) no desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino, representadas em **A**, têm sua posição e topografia registradas na fotografia **B**, onde se observa que macroscopicamente seus dois pares de lobos, dorsais (d) e ventrais (v), têm aparência folheada com bordas e superfícies irregulares. O lobo dorsal localiza-se na região pélvica, dorsalmente à uretra pélvica (U) próxima ao colo da bexiga (be), recobrando em parte as glândulas coaguladoras (cabeça de seta), na base das glândulas vesiculares (estrela), observar que a próstata, quando comparada à glândula coaguladora, dada à

localização próxima de ambas, apresenta-se menos volumosa e mais clara que esta 107

Figura 32 - Ao se observar a organização geral da próstata de uma paca-macho adulta (*Agouti paca*), em destaque (retângulos) na fotografia **A**; constata-se, na fotomicrografia **B** (paraplast; H/E. 40X), que à microscopia de luz, a túnica adventícia (seta branca) reveste externamente uma cápsula de tecido conjuntivo denso (seta preta). Na fotomicrografia **C** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 100X) se verifica uma camada de tecido muscular liso (seta vasada) revestindo o epitélio pregueado (estrêla); na fotomicrografia **D** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 200X); pode se observar o epitélio de revestimento dos túbulos prostáticos do tipo colunar simples (seta branca) e a presença de células com citoplasma de coloração variável (*) 109

Figura 33 - A glândula bulbo uretral de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulto, em destaque (retângulo) no desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino, representadas em **A**, têm sua forma, posição e topografia registradas na fotografia **B**, onde se observa que macroscopicamente, esta glândula de formato piriforme (★) localiza-se dorsolateralmente, entre os músculos isquiocavernoso (mi) e bulboesponjoso (be); na fotografia **C** está registrado o único ducto desta glândula que penetra na uretra, na transição entre as suas porções pélvica (up) e peniana (upe), antes da formação do bulbo do pênis (seta) 111

Figura 34 - Observando à microscopia de luz um segmento da glândula bulbo uretral de uma paca-macho adulta (*Agouti paca*) em destaque (retângulo) na fotografia **A**, constata-se, como se verifica na fotomicrografia **B** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 100X), que esta glândula é revestida externamente por tecido muscular estriado (*) abaixo desse tecido muscular um tecido conjuntivo denso (■), no qual ocorre a presença de vasos sanguíneos (seta) e que emite septos (cabeça de seta) ao parênquima glandular, dividindo-o em lóbulos constituídos de tecido glandular do tipo túbulo-alveolar (★); em **C** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 200X) verifica-se que o tecido glandular é constituído de epitélio prismático simples, composto de células basais com núcleo ovóide deslocado para a base devido ao conteúdo citoplasmático, além de cromatina condensada (seta); este epitélio está sustentado por uma lâmina própria formada de tecido conjuntivo e fibras musculares lisas (☆) 113

Figura 35 - Os segmentos correspondentes à uretra pélvica de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulto, envolta pelo músculo uretral (seta vasada) e à uretra peniana, inclusa no pênis (seta), estão representadas na fotografia **A**; na fotografia **B** está registrado o início da uretra, onde se observa externamente uma dilatação (★) que corresponde, como representado no esquema **C**, à desembocadura dos ductos deferentes (■), das glândulas vesiculares (+) e dos ductos da próstata e da coaguladora unidos (*); em **D**, a fotografia da secção do aspecto caudo-ventral do início da uretra pélvica, indica que neste segmento uretral estão chegando os ductos da glândula coaguladora juntamente com os ductos prostáticos (cabeça de seta), no seio prostático (seta vasada), além dos ductos deferentes (d), glândulas vesiculares (v) e bexiga urinária (b), estas três últimas estruturas penetram independentemente neste local; em **E**, o diagrama esquemático da chegada de todas as estruturas citadas no segmento inicial da uretra, mostra que o ducto das glândulas coaguladoras e prostáticas drenam para o seio prostático (seta), lateralmente, ao colículo seminal (cabeça de seta) que é a desembocadura das glândulas vesiculares e independentemente também da chegada dos ductos deferentes (seta vasada).....

115

Figura 36 - Fotomicrografia da região da uretra peniana, na qual se observa o lúmen da uretra (*), o epitélio de transição (seta) que, nesta região, está circundado pelo corpo esponjoso, o qual apresenta seios (★) entremeados no tecido conjuntivo (cabeça de seta). Paraplast. HE. 200X

116

Figura 37 - Em **A** se observa a origem (R), o corpo (C), o ápice (Ap) do pênis de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, além dos músculos: bulboesponjoso (mb); isquiocavernoso (mi) e subisquiocavernoso (ms) com seu longo tendão, que percorre toda a superfície dorsal do corpo desse órgão (seta); em **B**, na fotografia da glândula e prepúcio (pr) verifica-se, dorsalmente à essa região, a presença de uma lâmina cartilaginosa e queratinizada, provida de espículas de tamanhos variados em suas margens (seta); em **C e D**, verificamos nas fotografias do aspecto ventro-lateral da glândula, a presença de uma estrutura sacular, o saco intromitente (seta), no qual estão alojados dois esporões rígidos (e), estes estão fixados por tendões que originam-se da porção caudal desses esporões e inserem-se na fáscia superficial, em posição lateral (t); na fotografia **E**, de um corte transversal do corpo peniano observamos a túnica albugínea (ta) e os septos espessos desta túnica (seta), o corpo cavernoso (cc) e seus espaços (cabeça de seta branca), artéria helicínica (cabeça de seta preta) o corpo

esponjoso (ce), a uretra (u), os tendões dos esporões (t) e o tendão do músculo subisquiocavernoso (si) túnica albugínea (ta).... 120

Figura 38 - Fotomicrografia **A** (paraplast, HE. 40X) registra a região do corpo do pênis de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulta, na qual se observa o lúmen da uretra (*), o corpo esponjoso, que apresenta espaços de tecido erétil (★) entremeados no tecido conjuntivo (■), a túnica albugínea do corpo cavernoso (●) e corpo cavernoso, constituído por espaços cavernosos mais calibrosos (◆), entremeados de tecido conjuntivo denso (□); na fotomicrografia **B** (paraplast, HE. 200X), verifica-se o seio do corpo esponjoso (cabeça de seta) e o tecido conjuntivo fibroelástico adjacente (□); na fotomicrografia **C** (paraplast, HE. 100X), se observa espaços do tecido erétil (seta) do corpo cavernoso, em maior quantidade que os do corpo esponjoso (●); na fotomicrografia da glândula do pênis **D** (paraplast, HE. 100X), se verifica um tecido ósseo dorsal (to), substituindo o corpo cavernoso do pênis, se observa também o lume uretral (*), o corpo esponjoso (ce) e a epiderme que reveste a glândula, a qual se apresenta espessa com uma camada córnea e características projeções córneas (seta)

122

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 - Desenho esquemático de parte da cavidade abdominal e cavidade pélvica de uma paca-macho (<i>Agouti paca</i>), adulta, indicando as estruturas que compõe o sistema genital masculino desses animais	74
Esquema A (Figura 27) - Desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino de uma paca-macho (<i>Agouti paca</i>) adulto, com destaque para a glândula vesicular	100
Esquema D (Figura 27) - Desenho esquemático representando a chegada independente na uretra da glândula vesicular e do ducto deferente, dorsalmente ao colo da bexiga urinária	100
Esquema A (Figura 29) - Desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino de uma paca-macho (<i>Agouti paca</i>) adulto, com destaque para a glândula coaguladora.....	103
Esquema D (Figura 29) - Desenho esquemático, vista lateral, do início da uretra pélvica, de uma paca-macho (<i>Agouti paca</i>) adulto indicando a chegada os ductos das glândulas coaguladora, da glândula vesicular, ducto deferente e a da bexiga urinária	103
Esquema F (Figura 29) - Desenho esquemático, vista caudo-ventral, do início da uretra pélvica, de uma paca-macho (<i>Agouti paca</i>) adulto, mostrando que o ducto das glândulas coaguladoras e prostáticas drenam para o seio prostático, lateralmente, ao colículo seminal, onde desembocam os das glândulas vesiculares, independente da chegada dos ductos deferentes.....	103
Esquema A (Figura 31) - Desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino de uma paca-macho (<i>Agouti paca</i>) adulto, com destaque para a próstata	107
Esquema A (Figura 33) - Desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino de uma paca-macho (<i>Agouti paca</i>) adulto, com destaque para a glândula bulbouretral	111

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
2 REVISÃO DA LITERATURA	26
2.1 Aspectos Macroscópicos Gerais dos Órgãos que Compõe o Sistema Genital Masculino da paca	26
2.2 Testículos e Ductos Excretores	27
2.2.1 Anatomia macroscópica	27
2.2.2 Anatomia microscópica	35
2.3 Glândulas Genitais Acessórias	44
2.3.1 Anatomia macroscópica	44
2.3.2 Anatomia microscópica	52
2.4 Uretra, Pênis e Prepúcio	58
2.4.1 Anatomia macroscópica	58
2.4.2 Anatomia microscópica	66
3 MATERIAL E MÉTODO	70
3.1 Estudo macroscópico.....	70
3.2 Estudo de microscopia de luz	71
4 RESULTADOS	73
4.1Aspecto Macroscópico Geral das Estruturas que Compõe o Sistema Genital Masculino da Paca	73
4.2 Aspecto Externo do Sistema Genital Masculino da Paca	75
4.3 Morfologia do testículo	77
4.3.1 Anatomia macroscópica	77
4.3.2 Anatomia microscópica	85

4.4 Morfologia do epidídimo	89
4.4.1 Anatomia macroscópica	89
4.4.2 Anatomia microscópica	90
4.5 Morfologia do ducto deferente	94
4.5.1 Anatomia macroscópica	94
4.5.2 Anatomia microscópica	96
4.6 Morfologia das glândulas vesiculares	99
4.6.1 Anatomia macroscópica	99
4.6.2 Anatomia microscópica	101
4.7 Morfologia da glândula coaguladora	102
4.7.1 Anatomia macroscópica	102
4.7.2 Anatomia microscópica	104
4.8 Morfologia da próstata	106
4.8.1 Anatomia macroscópica	106
4.8.2 Anatomia microscópica	108
4.9 Morfologia das glândulas bulbouretrais.....	110
4.9.1 Anatomia macroscópica	110
4.9.2 Anatomia microscópica	112
4.10 Uretra, Pênis e Prepúcio	114
4.10.1 Morfologia da Uretra.....	114
4.10.1.1 Anatomia macroscópica	114
4.10.1.2 Anatomia microscópica.....	116
4.10.2 Morfologia do Pênis e Prepúcio.....	117
4.10.2.1 Anatomia macroscópica	117
4.10.2.2 Anatomia microscópica.....	121
5 DISCUSSÃO	123

5.1 Aspectos Macroscópicos Gerais que Compõe o Sistema Genital Masculino da Paca.....	123
5.2 Aspecto Externo do Sistema Genital Masculino da Paca	124
5.3 Morfologia dos Testículos	125
5.3.1 Anatomia macroscópica	125
5.3.2 Anatomia microscópica	127
5.4 Morfologia do Epidídimo	129
5.4.1 Anatomia macroscópica	129
5.4.2 Anatomia microscópica	132
5.5 Morfologia do Ducto Deferente	133
5.5.1 Anatomia macroscópica	133
5.5.2 Anatomia microscópica	134
5.6 Glândulas Genitais Acessórias	136
5.6.1 Morfologia da Glândula Vesicular.....	137
5.6.1.1 Anatomia macroscópica	137
5.6.1.2 Anatomia microscópica.....	138
5.6.2 Morfologia da Glândula Coaguladora.....	139
5.6.2.1 Anatomia macroscópica	139
5.6.2.2 Anatomia microscópica.....	140
5.6.3 Morfologia da Próstata	141
5.6.3.1 Anatomia macroscópica	141
5.6.3.2 Anatomia microscópica.....	143
5.6.4 Morfologia da Glândula Bulbouretral	145
5.6.4.1 Anatomia macroscópica	145
5.6.4.2 Anatomia microscópica.....	146
5.7 Uretra, Pênis e Prepúcio	147

5.7.1 Morfologia da Uretra: Anatomia macroscópica e Anatomia microscópica	147
5.7.2 Pênis e Prepúcio	149
5.7.2.1 Anatomia macroscópica	149
5.7.2.2 Anatomia microscópica.....	154
6 CONCLUSÕES	156
REFERÊNCIAS.....	160

1 INTRODUÇÃO

Embora o Brasil possua altíssima biodiversidade, faltam pesquisas e, conseqüentemente, o desconhecimento das espécies e de suas relações entre si e com o ambiente, dificultando seu manejo e sua recuperação, obrigando a adoção de alternativas mais conservadoras, que muitas vezes geram dúvidas sobre a manutenção da biodiversidade em longo prazo (HERRMANN, 2002).

Segundo a autora, apenas descrever as espécies não basta. Para tomar decisões sobre o manejo, traçar estratégias adequadas de conservação e assegurar um patrimônio tão invejável é preciso saber como cada espécie se insere na cadeia alimentar, quais as condições ambientais necessárias para sua sobrevivência, quais os impactos de atividades humanas sobre elas e como podem ser exploradas racionalmente.

Neste contexto insere-se a paca, roedor típico de regiões tropicais, considerada, depois da capivara, o maior roedor brasileiro, que segundo Eisenberg (1989), possui a seguinte classificação na escala zoológica:

Reino: Animal; Filo: *Chordata*; Classe: *Mammalia*; Ordem: *Rodentia*; Subordem: *Hystricomorpha*; Família: *Agoutidae*; Superfamília: *Cavioidea*; Gênero: *Agouti*; Espécie: *Agouti paca* (Linnaeus, 1766), conhecida como paca comum.

Espécie de corpo robusto e vigoroso (COLLET, 1981), os machos adultos medem, do focinho à ponta da cauda, 70 cm em média e as fêmeas, um pouco menores, apresentam a média de 60 cm de comprimento (MONDOLFI, 1972; BENTTI, 1981); o peso corpóreo varia de 5 a 10 kg, podendo chegar até aos 14 kg (MATAMOROS, 1982).

Apresenta membros pélvicos e garupa notadamente musculosa; a cauda é vestigial, em forma de um pequeno tubérculo; possuem cinco dedos, tanto nos membros torácicos quanto nos pélvicos, providos de unhas muito fortes, que mais se assemelham a cascos do que a unhas propriamente ditas. A cabeça é triangular e larga, distendida dos lados; suas orelhas são pequenas e seus olhos protuberantes, localizam-se em posição, relativamente alta, no plano horizontal; dos dois lados do focinho há pêlos táteis, largos e sedosos, dirigidos para trás; outro conjunto de pêlos mais curto e delgado insere-se na região temporal, abaixo e à frente das orelhas (MONDOLFI, 1972; SILVA, 1994). Estes mesmos autores acrescentam que o pelame destes roedores está constituído por pelos baixos e rígidos, de tonalidades que variam do castanho-pardo ao castanho-avermelhado, fazendo estes animais passarem despercebidos em meio à vegetação.

Distribuem-se geograficamente do Sudeste do México ao Sul do Brasil; vivem em áreas cobertas com vegetação alta, tais como matas e capoeirões, sempre próximos aos rios ou riachos, pois estes animais têm o costume de mergulhar, principalmente quando se sentem ameaçados. Possuem hábitos noturnos, apresentam audição e olfato bem desenvolvidos, mas não enxergam muito bem. Abrigam-se em tocas, geralmente situadas em meio a rochas ou raízes, onde passam o dia todo, saindo apenas à noite para se alimentar. Ingerem vegetais diversos, mas parecem ter preferência por frutos (MONDOLFI, 1972; SILVA, 1994).

Diante da importância que a paca pode representar para as regiões mais carentes do país, ao tornar-se fonte de proteína de baixo custo e, considerando a escassez de informações sobre a morfologia reprodutiva desses animais, objetivou-se na presente pesquisa descrever a morfologia e a topografia dos órgãos

genitais masculinos dessa espécie, colaborando com futuras investigações, principalmente aquelas relativas à exploração zootécnica racional destes roedores.

Assim, mediante o reconhecimento das relações, forma e posição dos órgãos componentes do sistema reprodutor masculino destes roedores, caracterizamos macroscopicamente essas estruturas e também identificamos as características microscópicas dos testículos, dos ductos excretores, das glândulas acessórias, do pênis e da uretra desses animais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Uma vez que a literatura, de modo geral, é escassa no que se refere à morfologia comparativa dos órgãos genitais masculinos, tanto no tocante aos seus aspectos macroscópicos, quanto às características microscópicas dessas estruturas nas espécies silvestres de nossa fauna, especialmente na paca, as referências ora citadas incluem, além de informações sobre roedores, grupo do qual faz parte à espécie animal em estudo, citações referentes aos coelhos (*Oryctolagus*), animais que se assemelham aos *Rodentia*.

Assim, a literatura foi organizada nos seguintes tópicos:

2.1 Aspectos Macroscópicos Gerais dos Órgãos que Compõe o Sistema Genital Masculino da Paca

Junqueira e Martins (1947) afirmaram que o aparelho genital masculino no rato estava constituído pelo testículo, vias espermáticas, glândulas anexas e pênis.

Os órgãos genitais masculinos da cobaia, segundo Cooper e Schiller (1975) eram representados pelos testículos, epidídimos, ductos deferentes, funículos espermáticos, uretra, pênis, glândulas genitais acessórias, modificações perineais glandulares e glândulas caudais.

Rauther¹ (1903) e Marshall² (1910) apud Wagner e Mannung (1976), afirmaram que o sistema reprodutor da cobaia macho era composto das seguintes

¹ Rauther, M. – 1903

² Marshall, F. - 1910

estruturas: testículos, ductos deferentes, uretra, glândula vesicular, próstata e glândula coaguladora.

Olds e Olds (1979) evidenciaram os testículos direito e esquerdo, as vesículas seminais, as glândulas coaguladoras aderidas na concavidade vesicular, a próstata, as glândulas ampulares, o epidídimo com cabeça, corpo e cauda, o canal deferente, o pênis e as glândulas prepuciais, compondo os órgãos genitais masculinos do rato.

Para Menezes (2001) os órgãos genitais da cutia compreendiam: um par de testículos intra-abdominais, epidídimos, ducto deferente, além de glândulas genitais acessórias pares, compostas pelas vesiculares, coaguladoras, próstata, bulbouretral e prepuciais, além de estruturas genitais externas compostas de um par de escroto, pênis e prepúcio. Afirma o autor que o escroto era visível em apenas 15% dos animais estudados; mostrava-se a cada lado do pênis, sem nenhuma delimitação externa e, que ao rebater a pele da região escrotal, visualizou as camadas do escroto constituídas de: túnica dartos, fáscia espermática extensa, fáscia espermática interna e músculo cremaster. Concluiu que este músculo era formado por fibras do músculo oblíquo interno e transversos do abdome e que este formava a bolsa vaginal que delimitava claramente o escroto no subcutâneo.

2.2 Testículo e Ductos Excretores

2.2.1 Anatomia macroscópica

Warnock³ (1923) apud Wagner e Mannung (1976) ao observar o sistema reprodutor da cobaia descreveu que os testículos estavam sustentados por um mesorquio, o qual passava da superfície medial para os rins. O epidídimo estava intimamente associado e, se mantinham ao longo da margem dorsolateral dos testículos. Dividia-se em três porções: cabeça, corpo e cauda; a cabeça e o corpo eram cobertos por um amplo corpo gorduroso e, da sua cauda surgia um delgado ducto deferente. Ambos os ductos (direito e esquerdo) mantinham-se adjacentes sobre a superfície da porção inicial da uretra, penetrando-a juntamente com o ducto da glândula vesicular, formando um curto ducto ejaculatório que se abria, segundo Wagner e Mannung (1976), em cada lado do colículos seminais.

Para Griffith e Farris (1942) os testículos, no rato, estavam situados em dois escrotos de paredes delgadas, os quais não se mostravam divididos externamente, porém, após remoção da pele, observaram uma divisão. O canal inguinal se apresentava permanentemente aberto e os vasos espermáticos internos circundados por massas de gordura quando adentravam a este canal. Após a remoção desta massa de gordura, notaram a artéria testicular servindo de núcleo sob o plexo pampiniforme venoso. Quanto ao epidídimo do rato, afirmaram que era composto por túbulos convolutos, dividido em três porções: a cabeça do epidídimo, alargada e aderida na extremidade cranial do testículo, quase completamente embutida em gordura; o corpo, uma porção mais delgada, situada ao longo da face dorsomedial do testículo; e a cauda no pólo distal do testículo, que se dobrava sobre si, antes de originar o ducto deferente. Este último percorria cranialmente através do canal inguinal e cruzava o ureter para penetrar na uretra.

³ Warnock, W. - 1923

Sobre o epidídimo do rato Junqueira e Martins (1947) descreveram que este era composto por uma cabeça, a qual estava aderida à extremidade proximal do testículo; um corpo fixo parcialmente à sua margem epididimária com sua porção distal livre e uma cauda, completamente livre. O epidídimo seguia como ducto deferente no qual, próximo à confluência dos ductos das glândulas vesiculares, apresentava a glândula ampular.

Os testículos do hutia (*Capromys pilorides*) encontravam-se localizados na região inguinal, em escrotos rudimentares, durante todo o ano (ANGULO e ALVAREZ, 1948).

De acordo com Greene (1963) o canal inguinal do rato permanecia aberto após a descida dos testículos, como de hábito em roedores, e durante o período sexualmente inativo encontravam-se na cavidade abdominal. O epidídimo apresentava a cabeça cobrindo o pólo cranial do testículo, e este se continuava em uma massa mais compactada de túbulos, o corpo do epidídimo, aderido ao longo da superfície do testículo até o pólo caudal, formando a cauda do epidídimo, que emitia o ducto deferente o qual cruzava o canal inguinal e se juntava à uretra.

O camundongo de laboratório apresentava o testículo com forma oval e sem íntima relação com o epidídimo. A cabeça do epidídimo estava ligada ao testículo pelos túbulos eferentes, seguindo caudalmente como corpo do epidídimo até a extremidade caudal do testículo, onde formava a cauda. O ducto deferente se dirigia cranialmente, sendo ocultado pela vesícula urinária (COOK, 1965).

Referindo-se aos testículos do rato branco, Chiasson (1969) afirmou que durante o período de reprodução estas glândulas estavam localizadas no escroto, um saco grande de pele, músculo e tecido conjuntivo (tegumento, músculo cremáster com sua fáscia e túnica vaginal, respectivamente) no exterior do corpo,

ventral ao ânus, caso contrário, esses órgãos se encontravam na cavidade abdominal. O funículo espermático do rato branco mostrou-se composto pelo ducto deferente, nervo, artéria e veia espermática, contidos juntos em uma bainha. O epidídimo, um túbulo altamente convoluto, conectava os túbulos eferentes ao ducto deferente. A cabeça do epidídimo revestia a porção anterior do testículo, seguindo como corpo aderido à superfície lateral do testículo, terminando como cauda na porção posterior da glândula, se continuava como ducto deferente indo desembocar na uretra.

Para Barone et al. (1973) os testículos do coelho situavam-se nos escrotos, lateralmente ao pênis, na região inguinal, apresentando uma extremidade cranial, uma margem epididimária, uma margem livre e uma extremidade caudal. Os escrotos estavam constituídos de pele, túnica dartos, fáscia espermática interna e lâmina parietal da túnica vaginal. O funículo espermático partia do testículo em direção à cavidade abdominal, passando pelo canal vaginal, abrigando o ducto deferente, plexo pampiniforme e artéria testicular, revestidos pelo músculo cremáster. O epidídimo estava dividido em cabeça (na extremidade anterior do testículo), corpo (na margem epididimal do testículo) e cauda (na extremidade caudal do testículo), seguindo cranialmente como ducto deferente pelo funículo espermático até entrar na uretra, onde antes formava a ampola do ducto deferente.

Mediante as descrições de Ojasti (1973) os testículos da capivara apresentavam um contorno elíptico, comprimidos lateralmente. Cada testículo estava envolto em uma túnica (vaginal própria) reforçada por fibras musculares. O epidídimo apresentava formato de faixa que se iniciava dilatado no pólo cranial do testículo, formando a cabeça do epidídimo, voltava-se caudalmente para o pólo

distal do testículo, onde se dilatava novamente para formar a cauda do epidídimo, de onde saía o ducto deferente aderido ao mesórquio.

Para Weir (1974) e Pocock (1922) os testículos dos *Histricomorfos* não repousavam em um escroto, embora Weir (1974) tenha descrito que de uma forma geral, os testículos desses animais localizavam-se no canal inguinal ou no abdome, acrescentando que o preá apresentava uma área de dobra de pele altamente pigmentada ao redor do ânus, estendendo-se adiante à abertura urinária, dentro da qual o testículo podia descer em parte.

De acordo com Cooper e Schiller (1975) a cobaia apresentava testículos extra-abdominais, dentro do escroto, separados cranioventralmente pelo corpo e glândula do pênis, medialmente por um fino septo fibroso e caudodorsalmente pelo saco perineal. Apresentavam forma oval, suspensos dorsalmente pelo mesórquio, ligado ao funículo espermático e caudalmente pelo gubernáculo. A estratigrafia da parede do escroto da cobaia consistia em uma camada externa de pele seguida da fáscia espermática externa, o músculo cremáster e sua fáscia aderida a uma extensão da fáscia transversal e a túnica vaginal comum, formando uma bolsa denominada de processo vaginal. O anel vaginal ou inguinal mostrava-se amplo e permanentemente aberto.

O epidídimo da cobaia, segundo estes autores, apresentava a cabeça como sua maior porção, esta se situava caudodorsal a um grande corpo adiposo, continuava-se como corpo, o qual percorria ao longo da borda medial do testículo até sua cauda que se prendia à túnica vaginal do testículo pelo pequeno ligamento da cauda do epidídimo e se continuava como ducto deferente, o qual era dividido em uma tortuosa e emaranhada porção epididimária e outra porção reta, faltando a parte das ampolas dos ductos, já que não havia diferença no diâmetro dos mesmos.

Para Hoffer e Greenberg (1978) o epidídimo da cobaia não apresentava uma cabeça bulbosa, sendo estreito desde o pólo cranial do testículo, seguindo assim caudalmente até o pólo caudal da gônada, onde ocorria uma expansão do epidídimo, formando uma região globosa grande, denominada cauda do epidídimo.

De acordo com Hamilton e Cooper (1978) o ducto deferente do rato originava-se da cauda do epidídimo e terminando distalmente no ducto ejaculatório na região pélvica. Inclusos no mesentério diferenciavam-se duas regiões, uma proximal, a qual iniciava no epidídimo terminando a partir do espessamento de sua túnica muscular e uma porção distal com início nesta região, na qual seu diâmetro também aumentava terminando ao desembocar na uretra, juntamente com os tubos das glândulas vesiculares, formando assim, o ducto ejaculatório.

Segundo Kennedy e Heidger JR. (1979) o ducto deferente do rato apresentava-se como um tubo muscular revestido por epitélio, localizado entre a cauda do epidídimo e o ducto ejaculatório. Dividia-se em uma parte proximal (testicular) e uma distal (prostática) com a parede da porção proximal mais delgada que da distal.

Olds e Olds (1979) descreveram que no rato havia uma comunicação livre entre a cavidade peritoneal e o escroto. O epidídimo era composto por um tubo longo, fino e tortuoso, dobrado sobre si, formando uma bulbosa cabeça (*caput*) no pólo anterior do testículo, a qual apresentava uma massa grande de tecido gorduroso; a cabeça ligava-se por um longo corpo (*corpus*) à cauda (*cauda*) epididimária e desta, continuava-se como ducto deferente conduzindo à uretra.

A paca (*Cunicuius paca*), segundo Matamoros (1981), apresentava testículos ovóides, alongados, situados na cavidade abdominal próximos ao anel

inguinal e assim não era observado escroto propriamente dito; cada testículo estava revestido pela túnica albugínea. O epidídimo apresentava cabeça, corpo e cauda, formados por um tubo contorcido e, na sua extremidade distal, encontrava-se um músculo estriado esquelético que se unia à parte final do conduto inguinal. O ducto deferente iniciava-se na cauda do epidídimo e se dirigia para a uretra onde desembocava.

Gude et al. (1982) evidenciaram que o testículo do camundongo unia-se à cabeça e à cauda do epidídimo, esta última continuava-se como ducto deferente, chegando na uretra de forma dilatada (glândula ampular), dorsalmente à bexiga urinária.

Segundo Hebel e Stromberg (1986) os testículos do rato de laboratório apresentavam-se de forma oval em vista lateral e redondos em secção transversal. Encontravam-se revestidos pela túnica albugínea, contendo, na sua extremidade caudal, o gubernáculo testicular, o qual se dividia no ligamento próprio do testículo e no ligamento da cauda do epidídimo que irradiava caudomedialmente no músculo cremáster externo. O escroto estava composto de pele, subcutis, túnica dartos e subdartos. Abaixo da subdartos encontrava-se a fáscia escrotal superficial e a profunda, o músculo cremáster externo formado de uma camada circular externa oriunda do músculo oblíquo interno do abdominal e uma longitudinal interna do músculo transverso do abdome; a camada mais interna do escroto era representada pela túnica vaginal que formava uma bolsa. O ducto deferente emergia a partir da superfície medial da cauda do epidídimo, dirigia-se cranialmente, ao longo da borda medial do testículo e adentrava na cavidade abdominal, ao longo do óstio vaginal. Curvava-se perpendicularmente, seguindo para o colo da bexiga urinária onde se unia com o do lado oposto, penetrando o lobo dorsolateral da próstata e se abrindo

dorsalmente na uretra. Este ducto terminava em forma de uma papila como um vão em uma ampla ampola, a qual também recebia as aberturas das glândulas dos ductos deferentes e da vesícula seminal.

Cooper (1986) afirmou que a estrutura do epidídimo compreendia três áreas grosseiramente distintas na maioria das espécies, sendo elas: cabeça (*caput*), receptora de espermatozóides e fluidos dos túbulos eferentes, corpo (*corpus* ou *isthmus*), que conectava a cabeça à terceira parte, uma globosa cauda (*cauda*), que alojava o esperma antes da ejaculação.

Sobre a anatomia do ducto deferente de chinchila (*Chinchilla laniger*), Martinez et al. (1994) observaram que este era um órgão oco, longo, o qual não apresentava grandes variações quanto ao diâmetro, originava-se na porção distal da cauda do epidídimo e, inicialmente, relacionava-se com a face medial do testículo. A porção média ou funicular era longa, intimamente aderida às estruturas vásculo-nervosas do funículo espermático. Terminava dorsalmente ao colo da bexiga urinária, bilateralmente, em sintopia com a glândula coaguladora de sêmen e com o colo da vesícula seminal. O ducto deferente abria-se isoladamente dos ductos da glândula coaguladora e da vesícula seminal na face craniodorsal da uretra, no colículo seminal.

Hillyer e Quesenberry (1997) citaram que o coelho apresentava os escrotos cranialmente ao pênis e que nesses animais, o canal inguinal permanecia aberto após a descida dos testículos, tal qual ocorria no camundongo; já, na cobaia, esses autores relataram, que os testículos passavam livremente pelo canal inguinal.

Borelli e Gonçalves (1999a), pesquisando os aspectos morfológicos do funículo espermático da cutia (*Dasyprocta prymnolopha*) observam que este se apresentava envolvido totalmente pelo mesotélio, que representava a lâmina visceral

da túnica vaginal. Sob a cápsula funicular encontrava-se uma espessa camada de tecido adiposo, que rodeava todos os vasos que compunham o funículo espermático, em todo o seu trajeto. Desta forma também foi verificado no preá (*Galea spixii spixii*) (BORELLI e GONÇALVES, 1999b), no camundongo (GONÇALVES, 2000) e no coelho (CARVALHAL et al., 2000).

Os testículos da paca (*Agouti paca*, L. 1966), segundo Artoni et al. (2000), apresentavam-se alongados e localizados na cavidade abdominal, revestidos por uma túnica albugínea densa, porém delgada. As bordas cranial, caudal e medial encontravam-se presas em uma dobra do peritônio e a borda lateral livre. A partir da sua borda cranial eram emitidos os túbulos eferentes proximais e distais conectados, e epididimários, constituindo o epidídimo propriamente dito.

Os testículos da cutia (*Dasyprocta aguti*), segundo Menezes (2001), apresentavam-se como estruturas ovaladas, alongadas craniocaudalmente, situadas caudal aos rins, próximo à região de transição entre as cavidades abdominal e pélvica, perfazendo uma porcentagem de 75% dos 23 animais estudados. Em 10% dos casos o testículo direito situava-se no escroto e o esquerdo na cavidade abdominal, também em 10% o direito localizava-se no ânulo vaginal e o esquerdo na cavidade abdominal e em 5% o testículo esquerdo encontrava-se no ânulo vaginal e o direito no escroto.

2.2.2 Anatomia microscópica

Junqueira e Martins (1947), relataram que o testículo do rato eram constituído pela reunião dos túbulos seminíferos e um sistema coletor (*rete testis*), envoltos pela túnica albugínea.

De acordo com Nicander (1956) o ducto epididimário do coelho mostrava diferenças regionais distintas como comprimento, largura e conteúdo do lume, altura e estrutura do epitélio, que era do tipo pseudo-estratificado colunar estereociliado.

Niemi (1965) citou que o ducto deferente do rato apresentava um epitélio pseudo-estratificado composto por células altas colunares e células basais aplanadas. Uma estreita membrana basal separava o epitélio da lâmina própria com capilares sanguíneos. Eram visíveis numerosos estereocílios na borda do lume.

Nicander e Glover (1973) dividiram o epidídimo do hamster dourado em três segmentos, um inicial, um médio e um distal. O ducto epididimário no segmento inicial apresentava um epitélio colunar alto com estereocílios muito longos preenchendo quase todo o lume, no qual alguns espermatozóides eram visto. As células colunares do epitélio do segmento médio eram mais baixas que do segmento anterior e os estereocílios mais curtos, apresentando também, neste segmento, um diâmetro menor. O segmento terminal estava dividido em duas partes, a parte proximal era menor, porém, mostrava um epitélio colunar mais alto com estereocílios mais longos que o da parte distal, esta com um diâmetro do tubo e lume mais estreito.

Estudando a variação anatômica e histológica ao longo do ducto deferente do rato, Hamilton e Cooper (1978) observaram que a secção transversal da porção proximal desta estrutura mostrava-se aplanada. Esta forma podia ser resultado da distribuição irregular das camadas de músculos lisos ao redor do tubo. A orientação predominante destas fibras musculares era longitudinal, no entanto, neste segmento, abaixo da lâmina própria, havia uma camada interna de músculos lisos em disposição circular. A porção distal do ducto deferente, em secção

transversal, era mais circular que a porção proximal, fato que o autor atribuiu a uma maior espessura da camada de músculo liso cujas fibras se apresentavam em orientação longitudinal. Na região de transição da parte proximal para a distal, o epitélio tornava-se pregueado. O epitélio da parte distal do ducto deferente era mais alto que da porção proximal, bem como, ocorria um aumento do comprimento dos microvilos. A porção terminal do ducto deferente também se diferenciava, pois constava de um epitélio modificado que se apresentava como amontoados de pequenas células que ativamente fagocitavam espermatozóides, mesclado com células colunares altas.

Segundo Hoffer e Greenberg (1978), histologicamente o epidídimo da cobaia apresentava-se dividido em sete zonas distintas, das quais cinco ficavam situadas dentro da cauda. No segmento inicial (zona I) o epitélio mostrava-se pseudo-estratificado colunar, com presença de estereocílios longos projetando-se da superfície apical das células no lume. O epitélio da zona II era mais curto e os estereocílios se projetavam de forma irregular, sendo também mais curtos que os da zona anterior. Este padrão progredia até a zona V, com o epitélio cada vez mais baixo e os estereocílios mais curtos aumentando, desta forma, o diâmetro luminal. No entanto, na zona VI os estereocílios eram mais longos e o epitélio mostrava-se festonado, repousando em uma lâmina basal rodeada por uma camada de músculo liso mais espessa que nas outras zonas, sendo esta talvez a explicação do festonamento do epitélio. Já na zona VII, o diâmetro do tubo era maior que o da anterior e o epitélio não se apresentava festonado. Evidenciou ainda, que o epitélio do ducto deferente da cobaia constituía-se de células principais e basais e a túnica muscular era espessa e composta de duas camadas longitudinais e uma circular.

Kennedy e Heidger JR (1979) afirmaram que o ducto deferente do rato mostrava o primeiro centímetro proximal com um arranjo de músculo liso, cuja camada interna circular e a externa, longitudinal, dispostas ao longo da face lateral do ducto, dando-lhe um aspecto oval em secção transversal. No segundo centímetro esta camada muscular tornava-se mais espessa e o arranjo circular cercava completamente o ducto. No terceiro centímetro a quantidade de camada circular e longitudinal de músculo liso aumentava. Já o segmento restante estava caracterizado por uma desorganização das camadas circulares e longitudinais. A mucosa apresentava-se composta por epitélio e lâmina basal; no segmento distal mostrava-se com dobras, já na porção proximal estas dobras inexistiam.

Matamoros (1981) estudando histologicamente o sistema reprodutor da espécie *Cuniculus paca*, observou cortes histológicos dos testículos a presença de numerosos túbulos seminíferos com células reprodutoras em diferentes estágios de maturação, os quais estavam unidos por tecido conjuntivo com poucas células de Leydig e, no centro da glândula, encontrava-se a rede testicular. Em relação ao epidídimo, a cabeça do ducto epididimário, o corpo e a porção inicial da cauda eram revestidos por epitélio pseudo-estratificado, que se transformava em epitélio cilíndrico simples conforme se aproximava do ducto deferente e, estas três partes estavam abaixo de uma delgada camada de músculo liso e uma camada de tecido conjuntivo. O ducto da cauda apresentava lúmen mais largo que os das outras porções. O autor acrescentou ainda, que o ducto deferente tinha um epitélio pseudo-estratificado mais delgado que o do epidídimo e se encontrava abaixo de uma túnica de tecido conjuntivo e de fibras musculares lisas que se dispunham em uma camada interna circular e outra externa, longitudinal.

De acordo com Amiya e Maiti (1982) o epidídimo do rato gigante da Índia apresentava-se como um órgão tubular, enrolado, coberto por uma camada de tecido conjuntivo que penetrava na área intertubular. Estava dividido em três áreas distintas, tais sejam: cabeça, corpo e cauda. O tubo era revestido por um epitélio simples colunar com estereocílios, estas células epiteliais encontravam-se maiores na cabeça e diminuía de altura em direção à cauda. De outra forma, o lume e a quantidade de espermatozóides normalmente eram menores na cabeça, aumentando em direção à cauda. O ducto deferente, um tubo reto coberto por tecido fibrovascular muito denso, estava revestido internamente por um epitélio pseudo-estratificado colunar com estereocílios proeminentes. Este ducto estava dividido em três regiões, uma proximal, uma média e outra distal. Histologicamente, pregas epiteliais e a cobertura fibromuscular achavam-se aumentadas gradualmente da parte proximal à distal, ocorrendo o inverso com a luz do tubo.

Abe et al. (1982) pesquisando o epidídimo do rato, observaram que, histologicamente, este órgão dividia-se em 5 segmentos. No segmento I o epitélio do tubo era mais alto e se torna progressivamente mais baixo nos segmentos sucessivos, ocorrendo o inverso com relação à quantidade de espermatozóides no lume do tubo o qual aumentava em direção ao segmento V.

Gude et al. (1982) citaram que o testículo do rato de laboratório consistia de túbulos seminíferos altamente contorcidos, separados por tecido conjuntivo frouxo e células de Leydig. Apresentava um epitélio estratificado altamente especializado, o epitélio germinativo, sobre uma membrana basal formada por espermatogônias e células de Sertoli. O tecido intertubular do testículo compunha-se de tecido conjuntivo, vasos sanguíneos, linfáticos, nervos e células de Leydig. O epidídimo mostrava-se dividido em uma cabeça, um corpo e uma cauda,

cobertos por uma cápsula de tecido conjuntivo fibroso. O ducto deferente estava representado por um tubo revestido por um epitélio colunar pseudo-estratificado, pregueado, rodeado por uma camada de tecido conjuntivo frouxo, com túnica composta por uma camada espessa interna de células musculares lisas dispostas longitudinalmente, uma camada média circular e outra externa longitudinal.

Para Hebel e Stromberg (1986), no rato, os túbulos seminíferos dos testículos apresentavam o epitélio germinativo dividido em quatorze fases, estando rodeados por sinusóides linfáticos peritubular. O epidídimo apresentava cinco tipos diferentes de células no epitélio (principais, basais, apicais, claras e basofílicas). Baseado em diferenças do epitélio e largura de lume, o ducto deferente estava dividido em três partes e, nos 2 a 2,5 cm do segmento inicial, a parede muscular mostrava-se espessa com uma camada circular interna e outra longitudinal externa, aumentando sua espessura no segmento seguinte e, conseqüentemente, o diâmetro do lume era maior na porção inicial, diminuindo em direção à porção distal.

Takano e Abe (1987) observaram que os testículos dos ratos adultos continham túbulos seminíferos com células de Sertoli e de cinco a seis camadas de células do epitélio germinativo representadas por espermatogônias, espermátócitos, espermátides e espermatozóides. Possuíam um interstício com células de Leydig em pequenos grupos.

Segundo Orsi et al. (1993) o ducto epididimário do camundongo isogênico pôde ser histologicamente dividido em cinco regiões e o epitélio de revestimento consistia em cinco tipos de células distintas, as células principais, basais, apicais, claras e escuras.

Através da histologia testicular, Günay et al. (1998) notaram que as secções do testículo de rato apresentavam espermatogônias tipo A e tipo B na

membrana basal dos túbulos seminíferos e os espermátocitos e espermátides pareciam localizar-se nas espermatogônias B, com espermatozóides maduros ocupando o lume dos túbulos. Também foi observada a presença de células de Sertoli com contorno irregular entre as espermátides, que se estendiam da membrana basal ao lume.

Calvo et al. (1999) afirmaram que o epidídimo do hamster adulto consistia de um tubo altamente convoluto, dividido em cinco regiões. Próximo aos ductos eferentes o segmento inicial exibia um epitélio muito alto formado por células principais e células basais e um lume tubular pequeno com poucos espermatozóides. Na cabeça o epitélio mostrava-se mais baixo com presença de grandes vacúolos no citoplasma das células principais e o lume do tubo maior, no qual espermatozóides podiam ser encontrados. Na zona do corpo desta estrutura, as células principais não apresentavam vacúolos. A região da cauda estava revestida por um epitélio baixo e apresentava um lume mais extenso que o observado na região anterior. Esta cauda era dividida em duas zonas. A zona proximal da cauda mostrava semelhança morfológica à do corpo com os mesmos tipos colunares. A região distal da cauda caracterizava-se por maior diâmetro do túbulo e parede muscular mais espessa.

Sprando et al. (1999) estudando os órgãos reprodutores masculinos do rato de areia (*Psammomys obesus*) através de microscopia de luz, notaram que os testículos apresentavam túbulos seminíferos com células de Sertoli, assim como células germinativas dispostas em doze camadas e um espaço intertubular linfático circundado por um epitélio descontínuo, com vasos intertubulares, macrófagos e células de Leydig. O epidídimo foi dividido histologicamente em três regiões (cabeça, corpo e cauda). Na região da cabeça, os autores observaram predominantemente,

no epitélio, células principais, além da presença de células basais adjacentes à membrana basal em menor quantidade. Foram identificadas células ciliadas e não ciliadas nas secções transversais desta região. O corpo do epidídimo apresentava células epiteliais colunares e o diâmetro do tubo mostrava-se maior que na região anteriormente citada, contendo também uma camada de gordura rodeando o corpo. Na cauda, o epitélio apresentava-se composto por células principais, claras e basais e o espaço intertubular continha tecido conjuntivo frouxo e vasos sanguíneos.

Estes autores observaram também que o diâmetro do tubo epididimário aumentava da região da cabeça para a cauda. O ducto deferente do rato de areia (*Psammomys obesus*), em secção transversal, apresentava uma forma circular com lume oval, revestido por um epitélio colunar, composto por células principais e basais, forrado por uma fina lâmina própria vascular. Esta continha fibras musculares lisas longitudinais e vasos linfáticos e foi denominada de camada muscular interna, seguida de uma camada muscular circular média e uma camada muscular longitudinal externa. Não foi observada ampola do ducto deferente e nem espermatozóides na luz do ducto.

No que se refere ao testículo da paca (*Agouti paca*, L. 1766), Artoni et al. (2000) descreveram que o parênquima deste órgão estava estruturado histologicamente por túbulos seminíferos, constituídos por uma membrana basal delgada sobre a qual repousava o epitélio germinativo composto por espermatogônias localizadas adbasalmente, espermátócitos primários e secundários, os quais ocupavam posições intermediárias, e espermátides alongadas em posição adluminais. O tecido intersticial era discreto, e localizado entre os túbulos seminíferos que apresentavam certa tendência de conexões entre os túbulos, principalmente aqueles que se aproximavam da albugínea.

Paes-de-Barros et al. (2000) observaram que o epidídimo da capivara apresentava-se envolvido por uma cápsula de tecido conjuntivo denso, com moderada vascularização, contudo, o tecido interductular era do tipo conjuntivo frouxo e intensamente vascularizado. A parede do ducto possuía uma camada externa espessa de músculo liso e o epitélio do tipo pseudo-estratificado colunar com células principais contendo estereocílios.

Hansen (2001) em considerações gerais sobre a anatomia funcional do sistema genital masculino de mamíferos relatou que os testículos estavam revestidos pela túnica vaginal e albugínea formando o tecido conjuntivo denso de revestimento destes órgãos. A íntima túnica albugínea enviava septos que segmentavam o testículo em lóbulos. Cada lóbulo apresentava um componente seminífero e um intersticial. O componente seminífero era tubular e continha células de Sertoli em seu interior, as quais constituíam a linhagem epitelial do túbulo e desenvolviam a células esperáticas. O compartimento tubular, altamente convoluto, sustentava a *grande área superficial volumétrica para espermatogênese*. O componente intersticial, tecido conjuntivo, estava disperso entre os túbulos seminíferos, sustentando-os. Células de Leydig esterogênicas localizavam-se neste interstício. Vasos sanguíneos, linfáticos e terminações nervosas do interstício não penetravam na membrana basal dos túbulos seminíferos que estavam circundados por uma fina camada de células musculares (mióides). O sistema de ductos que saíam dos testículos transportando os espermatozóides eram revestidos por uma camada de mucosa epitelial apoiada em uma matriz de tecido conjuntivo submucoso (lâmina própria) e a uma camada muscular intermediária, revestindo-se por serosa. As células epiteliais apresentavam cílios que auxiliavam na movimentação dos espermatozóides.

Buzzio e Castro-Vázquez (2002) estudando a biologia reprodutiva do "corn mouse" (*Calomys musculinus*) observaram no parênquima testicular a presença de ilhotas compostas de numerosas células de Leydig, "ilhotas de Leydig", fato que os conduziu à hipótese de que os testículos destes animais poderiam produzir quantidades maiores de esteróides do que a produzida por outras murídeos.

2.3 Glândulas Genitais Acessórias

2.3.1 Anatomia macroscópica

Segundo Griffith e Farris (1942) na cavidade pélvica do rato encontravam-se, circundando a bexiga urinária, um lobo ventral e um dorsal ao ducto deferente, os quais compoñham a próstata; as glândulas vesiculares em forma de anzol e convolutas, as glândulas coaguladoras na concavidade das glândulas vesiculares e, circundando o ducto deferente, antes de sua abertura na uretra, as glândulas dos ductos deferentes. Separando-se os músculos bulbocavernoso e isquiocavernoso, na base do pênis, revelava-se um par de pequenas glândulas bulbouretrais, ou de Cowper, abrindo-se por ductos delgados na superfície dorsal da flexura uretral.

Junqueira e Martins (1947) descreveram que as glândulas genitais acessórias do rato eram representadas pelas vesiculares, as coaguladoras aderidas à concavidade das vesiculares, a próstata na base da bexiga, as bulbouretrais e, próximo à confluência dos ductos das glândulas vesiculares, em uma dilatação do ducto deferente, as glândulas ampulares.

No hutia (*Capromys pilorides*) foram identificadas as glândulas bulbouretrais, a próstata, composta pelo lobo medial e a glândula coaguladora, não foram observadas as glândulas vesiculares e o lobo ventral da próstata (ANGULO e ALVAREZ, 1948).

Greene (1963) descreveu que as glândulas vesiculares do rato eram grandes e lobuladas, exceto em sua extremidade distal onde apresentava-se um pouco lisas e dobradas caudalmente. Intimamente aderida á curva interna da vesícula seminal (glândulas vesiculares), dentro da mesma cápsula, estavam as glândulas coaguladoras. Dois pares de glândulas prostáticas cercavam praticamente a porção próxima do ducto deferente. Relativamente à glândula bulbouretral do rato, Loewenthal⁴ (1987) *apud* Greene (1963), afirmou que a sua superfície apresentava-se lisa e sua estrutura lobulada.

Para Young e Corner (1961) a próstata apresentava um corpo glandular subdividido em vários lobos nos roedores, lagomorfos e insetívoros, porém os autores afirmaram que havia uma certa confusão na nomenclatura dos lobos da próstata do rato e na descrição da estrutura destes lobos. Em estudos iniciais a aplicação da terminologia anatômica humana para roedores resultou na designação dos lobos como anterior (ventral), médio e posterior (dorsal). Mais tarde, a terminologia mais aceitável para animais quadrúpedes passou a: anterior (cranial), médio e posterior (ventral). Inadvertidamente, combinações destes dois sistemas de nomenclatura ocorrera na literatura e há incerteza quanto ao número de lobos e distinções histológicas entre as regiões ou lobos. Por muitos anos a próstata foi descrita usualmente como sendo composta de três pares de lobos cranial ou anterior (glândula coaguladora) limitadas com a vesícula seminal; médio ou dorsolateral,

⁴ Loewenthal, R. M. - 1987

circundando a uretra dorsolateralmente e o ventral ou posterior. Os lobos laterais podem ser distinguido macroscopicamente dos dorsais pela relação anatômica e coloração, mas os lóbulos glandulares formam uma massa contínua e podem ser separados em lobos distintos lateral e dorsal apenas por dissecação. Estes podem estar completos, com considerável acurácia em machos maduros e adultos jovens; em ratos grandes é mais difícil a distinção devida a distensão dos alvéolos e circunvoluções dos lóbulos nas regiões contíguas. As extremidades ventrais dos lobos laterais estendem-se para baixo e parcialmente abaixo dos lobos ventrais nos quais eles estão frouxamente ligados. A próstata dorsal tem muitas vezes a forma de borboleta com uma simples região cranial e anéis estendendo-se caudalmente ao longo da uretra tal como no hamster. Por dissecação na linha média pode ser dividida em lobos direito e esquerdo.

O rato branco, segundo Chiasson (1969), possuía como glândulas genitais acessórias: a próstata bastante lobulada, localizada em ambos os lados da uretra, próxima à entrada dos ductos deferentes; as vesiculares, localizadas distalmente à entrada dos ductos deferentes; a coaguladora, intimamente aderida à curvatura interna das glândulas vesiculares; as ampulares, quatro pequenos nódulos que cercam o ducto deferente na sua entrada na uretra; as glândulas de Cowper ou bulbouretrais, situadas em ambos os lados do pênis ao nível dos músculos bulbocavernoso e isquiocavernoso.

No coelho, as glândulas genitais acessórias eram representadas pelas vesiculares, dispostas no nível da ampola do ducto deferente, pela próstata, com suas porções dorsal e ventral e pela glândula bulbouretral (BARONE et al., 1973).

De acordo com Ojasti (1973) a glândula vesicular da capivara era par, tubular, situada no lado dorsal da bexiga, com numerosas ramificações digitiformes

na sua parte média e distal dispostas em diferentes direções e unidas a um conduto principal. Estas glândulas desembocavam na uretra dorsalmente, por orifícios situados nos *coliculus seminalis*. A próstata se encontrava aderida na porção proximal das vesiculares, apresentando-se formada por numerosos lóbulos compostos de condutos delgados, ramificados e contorcidos, distinguindo-se três pares de lóbulos primários: a massa intermédia, de inserção dorsal, e as massas laterais, separadas por sua vez, em uma porção proximal e uma porção distal. Os lobos laterais eram mais alargados que a massa intermédia e apresentava túbulos mais finos. A próstata desembocava na parte dorsal da uretra, no nível dos colículos seminais, mediante numerosos condutos delgados. As glândulas bulbouretrais (glândulas de Cowper) não foram encontradas nas preparações examinadas, porém, segundo o autor, se a capivara as possuía, seu tamanho devia ser reduzido ou sua inserção era oculta pelos músculos da raiz do pênis.

Segundo Weir (1974) provavelmente todos os *Histricomorfos* apresentavam glândulas vesiculares, próstata e glândulas de Cowper. A próstata destes animais, afirmou o autor, estava dividida histologicamente em duas ou quatro partes, mas a sua divisão macroscópica era detectada com dificuldade. A forma das glândulas vesiculares parecia variar de acordo com a espécie, porém, vias de regra, elas eram grandes sacos cegos, com pouco ou vários divertículos que se ramificavam em um ou ambos os lados de um tronco principal.

Cooper e Schiller (1975) relataram que a cobaia apresentava as glândulas vesiculares cilíndricas, alongadas, tubulares, vermiformes, localizadas dorsal à bexiga urinária e ductos deferentes, as quais adentravam na uretra por um par de tubos, abrindo-se em uma fenda mediana no colículo seminal comum ao óstio dos ductos deferentes. As glândulas coaguladoras eram piramidais, lobuladas,

encontravam-se laterodorsais às vesiculares e craniodorsais aos lobos dorsais da próstata. Cada glândula coaguladora tinha um único tubo que se abria no colículo seminal, craniolateral à abertura dos ductos deferentes. A próstata da cobaia consistia em um pequeno lobo ventral e um lobo dorsal maior unidos dorsalmente por um istmo transversal. Encontrava-se caudomedial à glândula coaguladora e lateral à base das vesiculares e ductos deferentes. Os ductos de cada lobo (um único par dos lobos ventrais e vários pares dos lobos dorsais) entravam na uretra, caudolateral, no colículo. As glândulas bulbouretrais eram pequenas, lobuladas, ovais e cada uma conectada à uretra por um único tubo que se abria em uma depressão mediana na junção da porção pélvica e esponjosa da uretra.

Warnock⁵ (1923) apud Wagner e Mannung (1976) afirmou que as glândulas vesiculares da cobaia eram estruturas alongadas, ramificadas e tubulares e que se estendiam cranialmente, em posição ventral a uretra.

Na paca (*Cunicuius paca*), Matamoros (1981) observou um par de glândula vesicular localizadas ventralmente à vesícula urinária, com bordas lobuladas, o que lhe conferia um aspecto ramificado. Na base dessas glândulas se encontravam as glândulas coaguladoras formadas por um tubo enovelado. Caudalmente a estas verificou a presença de um par de glândulas prostáticas divididas cada uma em dois lobos. As glândulas bulbouretrais localizavam-se lateralmente à porção média da uretra e possuíam forma oval.

As glândulas vesiculares do rato de laboratório possuíam margens irregulares e, em sua concavidade menor, encontravam-se as glândulas coaguladoras. As porções dorsal e ventral da próstata estavam localizadas no colo da bexiga urinária e as glândulas bulbouretrais próximas aos músculos

⁵ Warnock, W. - 1923

isquiocavernosos e bulbocavernosos também apresentavam as glândulas ampulares (GUDE et al., 1982).

Também no rato de laboratório, segundo Hebel e Stromberg (1986), a vesícula seminal mostrava-se achatada dorsoventralmente, sua extremidade proximal em forma de gancho voltado caudalmente e seus ductos excretores apresentavam abertura comum aos ductos deferentes, no óstio ejaculatório. A próstata estava formada pelos lobos dorsocranial (chamado de glândula coaguladora), ventral e dorsolateral. A glândula coaguladora consistia de túbulos aderidos ao lado côncavo da vesícula seminal e seus ductos excretores se abriam craniolateral ao óstio ejaculatório no colículo seminal. Os ductos excretores do lobo ventral da próstata desembocavam ao longo da base de duas dobras mucosas entre o colículo seminal e a parede da uretra. A glândula bulbouretral encontrava-se lateral ao reto entre os músculos isquiocavernosos e os bulboesponjosos e seus ductos excretores penetravam medialmente ao bulbo na parede da uretra. As glândulas dos ductos deferentes apresentavam-se com formato de lobos longitudinais como tufo de finos túbulos glandulares que se uniam constituindo um único ducto comum desembocando dentro da ampola do ducto deferente.

De acordo com Voss (1988) todos os Ictiomineos apresentavam, em pares, as glândulas prepuciais, bulbouretrais, próstata dorsal e cranial, vesiculares, ampulares e pelo menos um par de próstata ventral. Todos os ictiomineos exceto *Anotomys leandere*, possivelmente, *A. trichotis* possuíam duas porções bem definidas de próstata ventral. *A. leander* mostrava uma massa indiferenciada de túbulos da próstata ventral não podendo separar esta em próstatas lateral e medial. Em *A. trichotis* só foi examinado um exemplar adulto jovem que não apresentava a

próstata dividida em lobos lateral e medial, porém, o autor acreditava que era possível notar esta divisão em exemplares mais velhos.

Hayashi et al. (1991) examinando a morfogênese ductal e o modelo de ramos ductais no rato adulto, por método de microdissecação, observaram que a próstata do rato era uma glândula grande, a qual circundava a uretra e compunha-se por vários lobos distintos: ventral, lateral, dorsal e anterior ou glândula coaguladora. Estes lobos possuíam vários ductos principais (dois a sete) que se ramificavam em vários ductos terminais, exceto o do lobo anterior ou glândula coaguladora que possuía um longo ducto principal o qual desembocava na porção postero-cranial da uretra.

Pearson (1992) afirmou que os *Abrothrix* apresentavam glândulas vesiculares semelhantes a um "J", glândulas coaguladoras e, ainda, glândulas ampulares e um par de glândulas prepuciais

Gotteich et al. (1996) afirmaram que o rato toupeira (*Spalax ehrenbergi*) parecia não apresentar glândulas vesiculares ou coaguladoras, porém, possuíam próstata e glândulas de Cowper (bulbouretrais). A próstata cercava o colo da bexiga e a porção inicial da uretra, e as glândulas bulbouretrais ficavam situadas uma de cada lado, abaixo da coluna vertebral e atrás dos testículos, com seus tubos entrando no segmento caudal da parte cavernosa da uretra.

De acordo com Hillyer e Quesenberry (1997), a cobaia apresentava como glândulas sexuais acessórias, as vesiculares, a próstata, a coaguladora e as glândulas bulbouretrais; as vesiculares eram sacos cegos longos e convolutos.

Para Hansen (2001) os órgãos acessórios masculinos de alguns mamíferos do Suriname, entre os quais o autor incluiu os roedores, compreendiam a próstata, a vesícula seminal, a glândula bulbouretral, além de outros tecidos

acessórios menos notórios que eram as glândulas ampulares, as coaguladoras, as uretrais e as prepuciais. A ampola era uma área especializada e espessada do ducto deferente localizada próxima a junção desse ducto com a uretra. As glândulas uretrais eram como um tecido prostático disseminado que circundava a uretra pélvica e as glândulas prepuciais eram glândulas sebáceas localizadas no prepúcio.

Menezes (2001) estudando a morfologia dos órgãos genitais masculino da cutia (*Dasyprocta aguti*) identificou como glândulas genitais acessórias nesta espécie as glândulas vesiculares, próstata, coaguladoras, bulbouretrais e as prepuciais.

Ao estudarem comparativamente o trato urinário baixo da cobaia, macho e do homem, Neuhaus et al. (2001) observaram macroscopicamente muitas glândulas sexuais acessórias localizadas aos pares, dorso-lateralmente, entre a bexiga urinária e o reto. Os autores observam ainda que assim como um pequeno lobo caudal e grande lobo prostático cranial, havia presença nesses animais de uma proeminente glândula, denominada glândula coaguladora.

Thomson (2001) focalizando o papel do andrógeno e de fatores de crescimento fibroblásticos no desenvolvimento prostático do rato, afirmou que em roedores a próstata era subdividida morfologicamente e bioquimicamente em lobos distintos, nomeados de acordo com sua posição anatômica: anterior (também denominada de glândula coaguladora), dorsal, dorso-lateral e ventral. A diferença bioquímica relacionava-se ao tipo de secreção nos diferentes lobos prostáticos e estes eram especificadas por diferenças no mesênquima que induzia à formação dos lobos individualmente (HAYASHI et al. 1991).

Shappell (2003) realizando considerações anatômicas sobre a próstata do rato e do homem, relatou que anatomicamente a próstata do rato, em contraste à

próstata humana, está dividida em próstata anterior ou glândula coaguladora; próstata ventral; próstata dorsal e lateral, freqüentemente agrupadas e denominadas de próstata dorsolateral. O autor afirmou ainda, que a próstata anterior ou glândula coaguladora do rato apoiava-se adjacente à vesícula seminal ao longo de quase todo comprimento de sua total curvatura.

2.3.2 Anatomia microscópica

Young e Corner (1961), ao descreverem a morfologia do sistema genital masculino dos mamíferos, relataram que as glândulas bulbouretrais são glândulas túbulo-alveolares compostas semelhantes às glândulas mucosas em alguns aspectos sua secreção é lubrificante e se localizam na região da uretra pélvica.

Sobre o sistema genital da cobaia Wagner e Mannung (1976) descreveram que a glândula vesicular continha uma única cavidade revestida por epitélio simples colunar, que secretava um material o qual preenchia o lumen da glândula com uma massa semi-sólida a qual causou dificuldade na preparação de material histológico. Referindo-se à glândula coaguladora, os autores afirmaram que a mucosa da glândula estava organizada em pregas longitudinais, as quais projetavam-se para o interior do lúmen, cujo epitélio eram composto por células colunares. Acrescentaram ainda que a estrutura interna dos lobos dorsais da próstata era semelhante à da glândula coaguladora. Já os túbulos e alvéolos da glândula bulbouretral eram revestidos por epitélio colunar, enquanto seus ductos revestiam-se com epitélio cúbico.

Matamoros (1981) estudando histologicamente o sistema reprodutor do *Cuniculus paca* observou que a superfície interna da vesícula seminal apresentava uma mucosa muito enrugada de epitélio pseudo-estratificado e cilíndrico simples constituindo uma estrutura em forma de labirinto, abaixo da qual se encontrava tecido conjuntivo. A glândula coaguladora e a próstata eram similares à vesícula seminal, diferenciando-se no diâmetro de seus ductos.

Amiya e Maiti (1982) afirmaram que a glândula vesicular do rato gigante da Índia achava-se revestida por uma espessa cápsula fibromuscular composta de uma delgada camada de tecido conjuntivo cobrindo uma fina camada média de músculo liso em orientação longitudinal e uma subsequente camada espessa de músculo liso disposta circularmente. O epitélio mostrava-se simples colunar com poucas dobras na região próxima da glândula. A parte média da vesicular era uma estrutura predominantemente alveolar com ácinos de tamanho variável, os quais apresentavam epitélio colunar alto e continha secreção; a porção distal da glândula apresentava numerosas longas dobras epiteliais semelhantes a vilos e com lume e secreção desprezíveis.

Ainda para estes autores, um complexo prostático composto de lobos dorsal, lateral e ventral, cada um revestido por uma camada fibromuscular foi observado neste animal. Apresentava-se como uma glândula alveolar simples que constava de numerosos ácinos de tamanho variável. No lobo ventral encontravam-se dois tipos de ácinos, um maior periférico e um menor central. Os ácinos periféricos continham curtas e largas dobras epiteliais, formadas por células colunares altas, já os ácinos centrais mostravam poucas pregas epiteliais e células menores. A próstata dorsal possuía uma camada fibromuscular mais densa que o lobo ventral, no entanto não havia nenhuma outra característica histológica que as diferenciasses. O lobo

lateral era semelhante histologicamente ao lobo ventral, mas as dobras epiteliais apresentavam-se parcialmente mais longas e finas. A glândula coaguladora situava-se na borda interna da glândula vesicular e histologicamente apresentava epitélio semelhante ao da próstata dorsal, com dobras de mucosas finas e longas. A glândula bulbouretral era um órgão bulbar que continha um pequeno ducto, mostrando-se como um órgão alveolar com alvéolos de tamanho variado e epitélio composto de células poliédricas. A glândula ampular deste animal aparecia próximo à abertura do ducto deferente com aspecto plano, sendo uma glândula tubulo-alveolar simples.

Para Gude et al. (1982) a glândula vesicular do rato mostrava a mucosa alveolar contendo múltiplas dobras compostas por células epiteliais colunares altas que se encurtavam quando a glândula estava cheia de secreção. A próstata constava de lobos dorsal e ventral, rodeada por músculo liso e um estroma fibromuscular. A glândula bulbouretral mostrava-se envolta por músculo estriado esquelético, sendo composta por alvéolos tubulares revestidos por células colunares de altura variável. As glândulas ampulares estavam representadas por pequenos grupos glandulares, com numerosos tubos curtos, revestidos com epitélio colunar baixo.

De acordo com Hebel e Stromberg (1986) o epitélio da glândula vesicular do rato de laboratório consistia em uma camada de células colunares altas com células basais menores. A parte interna da glândula coaguladora apresentava dobras proeminentes e septos que subdividiavam o lume em numerosas criptas. No lobo ventral da próstata o epitélio glandular periférico também formava dobras que tendiam a estreitar o lume dos túbulos da glândula e, nos túbulos centrais, o lume era mais amplo devido a falta de dobras mais proeminentes. Já no lobo dorsolateral

a histologia não era homogênea. A parte dorsal deste lobo continha ácinos estreitos com epitélio pseudo-estratificado alto e, perifericamente, a porção lateral mostrava um epitélio colunar com dobras profundas; na porção medial os ácinos eram amplos com epitélio colunar baixo. A glândula bulbouretral estava coberta por músculo estriado e consistia de túbulos largos, altamente ramificados, subdivididos em numerosos compartimentos, revestidos por uma camada de células altas com forma piramidal.

Hayashi et al (1991) examinando a morfogênese ductal e o modelo de ramos ductais no rato adulto, demonstraram por meio da microscopia de luz que a glândula coaguladora possuía uma organização estrutural mais ductal que acinar. O epitélio secretório era simples colunar variando para simples colunar alto em algumas regiões. A atividade secretória do epitélio, segundo os autores, pareceu ser heterogênea ao longo do comprimento do ducto. Em algumas regiões o ducto estava distendido devida a presença de secreções, apresentando poucas pregueações, porém, em outras regiões, o ducto apresentava extensivas pregas e pouco acúmulo de secreções. Observando os lobos da próstata, os autores constataram que ao contrário da glândula coaguladora seus ductos possuíam uma organização estrutural ducto-acinar e seu epitélio era do tipo simples colunar com poucas ou moderadas invaginações.

Gotteich et al. (1996) observaram apenas a presença da próstata e da glândula bulbouretral no rato toupeira (*Spalax ehrenbergi*), sendo a próstata, composta por lóbulos glandulares, estroma e uma cápsula constituída de tecido fibroelástico denso; a estrutura histológica da glândula bulbouretral se assemelhava a de glândulas mucosas.

Através de microscopia de luz Sprando et al. (1999), constataram que a próstata do rato de areia (*Psammomys obesus*) era dividida em dois lobos, um ventral e outro dorsal, apresentando ramificações tubulares irregulares, assemelhando-se a uma glândula túbulo-alveolar ou a uma glândula composta de saculações, cujo epitélio continha dobras irregulares. A diferença histológica destes dois lobos era marcada pela altura do epitélio colunar simples, o qual mostrava-se mais alto na próstata ventral e cúbico simples na próstata dorsal. A glândula vesicular estava revestida por um epitélio simples colunar altamente convoluto formando dobras de mucosa que continham tecido conjuntivo frouxo e vasos sanguíneos no seu interior.

Cagnon et al. (2000) informaram que a porção glandular da próstata ventral do rato era do tipo túbulo-alveolar, apresentando ácinos de tamanho variado com uma mucosa pregueada. Uma fina camada de músculo liso e de tecido conjuntivo mostrava-se visível ao redor dos ácinos; o epitélio secretor simples com células cúbicas altas repousava sobre uma membrana basal.

Para Kawamura et al. (2000) o epitélio dos lobos cranial e ventral da próstata do rato era do tipo cúbico simples ou colunar e tanto a próstata cranial quanto a glândula vesicular apresentavam dobras de mucosas no lume. O epitélio da próstata estava coberto por delgada camada de músculo liso.

Hansen (2001) em considerações gerais sobre a anatomia funcional do sistema genital masculino de mamíferos relatou que a próstata, vesícula seminal e glândula bulbouretral se apresentam como matrizes tubulares altamente ramificadas embebidas em tecido intersticial, este contendo músculo liso.

Pinheiro et al. (2003) descrevendo a estrutura e ultraestrutura da uretra e sua relação com os ductos das glândulas sexuais acessórias do Mongolian gerbil

(*Meriones unguiculatus*) observaram que os ductos da vesícula seminal e ducto deferente drenam seu conteúdo independentemente no ducto ampular o qual se abria na uretra. Os ductos da próstata, glândula coaguladora e glândula bulbouretral drenavam seu conteúdo independentemente na uretra.

Shappell (2003) realizando considerações anatômicas sobre a próstata do rato e do homem, relatou que histologicamente, tanto o estroma da glândula quanto o dos ductos estavam circundados por tecido conjuntivo frouxo, concedendo uma arquitetura lobular para a próstata, embora, no rato, o autor não tenha observado um abundante estroma de colágeno denso interpondo-se e circundando os lóbulos glandulares como ocorria na próstata humana. Além disso, fascículos nervosos os quais eram vistos no estroma da próstata humana, não foram observados no estroma prostático do rato. De acordo com o autor, a próstata anterior, a qual denominou de glândula coaguladora, demonstrava um modelo de crescimento mais papilar e cribriforme quando comparada aos outros lobos, apresentando também células epiteliais cubóides contendo núcleo central imperceptível ou pequeno e citoplasma granular eosinofílico; o seu lúmen continha abundante secreção levemente eosinofílica. A próstata dorsal era composta de ductos ramificados revestida por epitélio colunar simples, ou ocasionalmente, levemente estratificado. A próstata lateral apresentavam borda luminal aplainadas, com apenas algumas pregas esparsas e abundante espaço luminal, contendo, particularmente, maior quantidade de secreções eosinofílicas; o epitélio varia de cubóide à colunar baixo com citoplasma claro e levemente granular, os núcleos pequenos e uniformes localizam-se basalmente. A próstata ventral também apresenta borda luminal aplainada com alguns focos de tufos epiteliais no interior de suas pregas. O abundante espaço luminal contém pálidas secreções serosas

homogêneas. Os núcleos são pequenos, uniformes, tipicamente basais, com impercetíveis ou pequenos nucléolos. O autor acrescenta ainda que as glândulas de cada lobo prostático do rato parecem ter populações de células normais homogêneas que incluem células secretoras luminiais, uma camada de células basais e uma menor quantidade de células neuroendócrinas as quais não são observadas à microscopia de luz rotineira.

2.4 Uretra, Pênis e Prepúcio

2.4.1 Anatomia macroscópica

Pocock (1922) afirmou que, na maioria dos *Histricomorfos*, a glândula do pênis estava coberta por espículas, porém, em *Proechimys* estas espículas não revestiam toda a superfície da glândula.

O pênis do rato encontrava-se frouxamente no prepúcio e mostrava um único processo cartilaginoso ou ósseo, o osso peniano, em sua parede ventral. Sob a pele do prepúcio notava-se um par de glândulas prepúciais delgadas e aplanadas, próximo ao óstio prepúcial (GRIFFITH e FARRIS, 1942).

A uretra do rato, segundo Junqueira e Martins (1947) apresentava-se constituída de três partes distintas, a uretra prostática, a uretra membranosa e a uretra peniana. A uretra prostática mostrava-se achatada dorsoventralmente, envolvida completamente por uma faixa contínua de músculo. A uretra membranosa encontrava-se como um tubo achatado dorsoventralmente, recoberta por músculo que a circundava completamente e, na luz da uretra, era observado o colículo seminal com as aberturas dos ductos deferentes e da próstata. A uretra peniana

estava coberta por dois corpos cavernosos penianos e um corpo cavernoso uretral. Na parte distal do pênis encontrava-se um osso peniano cilíndrico. A glande do pênis, coberta pelo prepúcio, continha papilas filiformes na sua superfície.

Para Angulo e Alvarez (1948), o pênis do hutia (*Capromys pilorides*) era formado por duas porções bem distintas, uma proximal, que compreendia a crura e o corpo cavernoso, e outra distal representada pela glande coberta pelo prepúcio. O óstio uretral externo abria-se numa fenda em forma de "T" invertido, onde também se abriam duas saculações, uma delas o saco suburetral. A glande do pênis estava coberta por numerosas projeções papilares, semelhantes a pequenos espinhos. Foi observado um osso peniano, achatado dorsoventralmente, fino e côncavo, ventralmente, mostrando duas proeminências em sua extremidade distal.

Estudando a glande do pênis em *Proechimys* e outros roedores caviomorfos como: *Geocapromys*, *Agouti*, *Dasyprocta*, *Cavia* e *Erethizon*, Hooper (1961) observou que, em *Proechimys* a glande apresentava-se revestida por diminutas espículas, exceto ao redor do óstio uretral na junção da glande com o prepúcio e em uma rafe mediana, assim como nos outros caviomorfos estudados. Todas as espécies, segundo o autor, continham um saco intromitente na glande do pênis, bem como um osso peniano. No fundo do saco estavam fixados dois esporões rígidos que, em *Dasyprocta*, eram mais longos do que nas demais espécies analisadas e estavam ausentes em *Proechimys* e *Geocapromys*.

De acordo com Cook (1965) o camundongo de laboratório apresentava o pênis localizado ventralmente ao ânus e lateralmente à sua glande encontravam-se, no prepúcio, as glândulas prepuciais.

Chiasson (1969) descrevendo o pênis do rato branco, informou que este órgão consistia de três corpos cavernosos (dois corpos cavernosos peniano e

um corpo cavernoso uretral), uma glândula e o osso do pênis. A glândula prepucial, uma pequena estrutura lobulada, estava presente na abertura do prepúcio, entre este e a glândula do pênis.

Para Smythe (1970), o pênis, tanto da cutia (*Dasyprocta punctata*) quanto o da paca (*Cunicuius paca*), encontrava-se dobrado de forma que a abertura do prepúcio estava disposta para trás, mas quando ereto, apontava para frente.

O pênis do coelho, conforme descreveram Barone et al. (1973), estava localizado ventralmente ao ânus preso pelos músculos subisquiocavernoso (ligamento levantador do pênis) e o isquiocavernoso.

Na capivara, segundo Ojasti (1973), o pênis apresentava-se fixado por músculos ao extremo anterior da sínfise púbica e se projetava para frente, apresentando uma curvatura em forma de "U", fazendo com que sua parte apical se dirigisse para trás (em repouso). Este órgão possuía forma subcilíndrica, comprimido lateralmente, arredondando-se em direção à glândula. Seu tegumento continha leves depressões que alojavam grupos de espículas diminutas, dando-lhe um aspecto rugoso ao órgão. Foi observado um sulco longitudinal (abertura do conduto uretral), terminando em uma fissura transversal (*sacuius urethralis*), formando uma fissura em forma de "T" apresentando espinhas ou esporões córneos, característico do pênis de vários outros *Histrícomorfos* (*Cavia*, *Agouti*, *Dasyprocta*, *Coendou*, etc). A face dorsal do pênis estava ligada, em sua base, por duas massas musculares (músculo retrator do pênis). Uma contração destes músculos provocava uma ereção do órgão para efeito de introdução.

Nos roedores *Histrícomorfos*, conforme descrições de Weir (1974), todos os machos apresentavam o pênis dirigido posteriormente com uma curva em "S" que teria que ser desfeita antes que pudesse ocorrer a ereção.

Para Cooper e Schiller (1975) o pênis da cobaia, em repouso, encontrava-se coberto pela pele do períneo e apresentava uma curva em forma de "S". Consistia em um corpo e uma glânde com saco intromitente associado. O prepúcio estendia-se caudalmente e abria-se no orifício prepucial, cranioventralmente ao saco perineal. O corpo do pênis estava composto de dois corpos cavernosos e um esponjoso. A glânde do pênis apresentava minúsculas escamas brancas, serra-dentadas, revestindo as suas superfícies cranial, lateral e ventral. Mostravam-se organizadas dorsolateralmente em duas linhas paralelas que se estendiam caudalmente ao orifício uretral até dois-terços da glânde. O osso peniano situava-se dorsalmente no interior da glânde, em todo o seu comprimento. O saco intromitente, na face ventral da glânde, abria-se como uma fenda transversal abaixo do orifício uretral, apresentando duas pontas queratináceas, fixas caudalmente no seu interior. Presos à base do saco intromitente havia dois "tendões retratores" que se estendiam ao longo da superfície ventral da glânde e terminavam com um arranjo de fibras finas que prendiam à crura e ao tecido subcutâneo do pênis. Um único, largo e mediano ligamento suspensório originava-se caudalmente à junção mediana dos músculos isquiocavernosos e fixava-se à terminação caudal do osso peniano.

Os músculos associados ao pênis da cobaia, segundo esse autor, eram dois curtos e elípticos músculos isquiocavernosos que se inseriam no ligamento suspensório e dois largos músculos bulboesponjosos, dorsolaterais aos músculos isquiocavernosos, os quais estavam fundidos parcialmente com o esfíncter anal. A uretra do macho estava dividida em duas partes, a porção pélvica e a porção esponjosa. A porção pélvica estendia-se do colo da bexiga urinária pelo canal pélvico para o pênis, possuía, no nível dos tubos das glândulas acessórias, uma

pequena papila triangular, o colículo seminal. A porção esponjosa iniciava-se na margem caudal da sínfise púbica, embutida dentro da porção mediana do *corpus spongiosus* do corpo e da glande do pênis e seu percurso seguia a curva em forma de "S", até abrir-se no orifício uretral externo no ápice do pênis.

Wagner e Mannung (1976) estudando o sistema genital da cobaia descreveram que o pênis localizava-se caudal ao arco isquiático e se estendia cranialmente por cerca de dez milímetros, voltando-se caudalmente cerca de vinte e cinco a trinta milímetros para se completar. A glande, segundo os autores, era cilíndrica e revestida por escamas queratinizadas, afilando-se distalmente, enquanto que sua abertura uretral era levemente ventral para o tipo de pênis. A extremidade distal desse órgão continha um osso achatado dorsoventralmente em ambas extremidades, e estreito em seu terço médio. Caudovernal a abertura uretral havia uma bolsa que continha duas espículas córneas; essa bolsa se revertia durante a ereção enquanto que as espículas projetavam-se externamente. No estado de não ereção a glande do pênis aloja-se dentro do prepúcio o qual caracterizava-se por um epitélio que continha pequenas glândulas mucosas.

Olds e Olds (1979) citaram que as glândulas prepúciais do rato estavam sob a pele do prepúcio e descarregavam seus conteúdos na cavidade do mesmo.

O pênis da paca (*Cunicuius paca*) exibia, externamente, pequenas espinhas. Na parte ventral deste órgão observava-se um osso aplanado e, lateralmente, um par de estruturas espinhosas. Em corte do saco uretral (*sacculus uretralis*) notava-se em seu lume, duas estruturas arredondadas, isto é, as espinhas penianas (MATAMOROS, 1981).

Segundo Gude et al. (1982), o camundongo apresentava as glândulas prepúciais situadas a cada lado do pênis desembocando no prepúcio.

Hebel e Stromberg (1986) fizeram alusão ao pênis do rato de laboratório afirmando que a crura desse órgão era formada pelos músculos isquiocavernosos, os quais emergiam da vista ventral do arco isquiático e se fundiam dorsoventralmente formando o corpo do pênis. O órgão apresentava, em estado flácido, a porção média voltada caudalmente em um ângulo agudo (flexura do pênis). Um corpo cavernoso estava incluso em uma túnica albugínea, unido distalmente à extremidade proximal do osso peniano, de localização central na glândula, o qual mostrava uma peça cartilaginosa apical. O prepúcio cobria a glândula e sua camada visceral formava uma dobra circular. A superfície da glândula era coberta por espículas córneas dirigidas proximalmente. Os músculos do pênis eram: o músculo bulbocavernoso, que se originava da parte cranial do bulbo o cobrindo inteiramente, e se inseria na face caudal da raiz do pênis; o músculo isquiocavernoso originava-se do arco isquiático, formando a crura do pênis.

Voss (1988) afirmou que o pênis dos Ictiomineos, exceto em *Anotomys leander*, apresentava-se mais ou menos cilíndrico, achatado dorsoventralmente na base, antes da flexura ventral e se tornava mais arredondado no ápice, também exibia pequenas espículas na epiderme da glândula, localizadas em depressões, exceto em uma dobra de pele na junção do prepúcio com a glândula e ao redor da borda da cratera terminal ou fossa que continha o meato urinário, três elevações centrais, uma papila dorsal e uma prega uretral bifurcada. O epitélio da cratera terminal era desprovido de espículas, exceto na papila e nos montículos laterais do báculo. Este consistia de um osso proximalmente, com a base larga aplanada da

qual surgia um prolongamento cilíndrico que terminava distalmente em um processo arredondado.

Segundo este mesmo autor o pênis de *A. leander*, exibia características peculiares, apresentando-se como um órgão fino e plano, com a margem dorsal da cratera projetando-se além da borda ventral, de tal forma que o orifício da cratera se dirigia ventralmente e o montículo bacular não era visível lateralmente; continha uma única elevação na cratera e nesta estavam fixadas dorsolateralmente duas espículas, uma em cada lado.

De acordo com Pearson (1992), em quase todos os roedores Cricetideos Sul Americanos, o pênis encontrava-se trifurcado distalmente apoiado por três dígitos cartilaginosos e a porção proximal estava sustentada por um curto báculo ósseo. No pênis do *Abrothix longipilis* observava-se um ápice único, apoiado por um báculo curvo.

Cavalcante Filho et al. (1996) estudando o pênis da cutia (*Dasyprocta aguti*) informaram que o órgão se estendia entre as regiões pré-umbilical e púbica, cuja exteriorização pelo óstio prepucial fazia-se no sentido caudal. Apresentava um extenso osso peniano e asas de lâminas ósseas cortantes a cada lado. Na sua extremidade havia uma profunda fossa, com invaginação da pele de revestimento, formando uma dobra com dois longos espinhos ósseos, encurvados e colocados lateralmente ao óstio uretral e fixados através de um espesso cordão elástico, cuja retração ocorria com muita velocidade.

Para Hillyer e Quesenberry (1997) o pênis da cobaia e do camundongo apresentava osso peniano; o primeiro, mostrava ainda um saco que continha dois espinhos córneos (finas projeções) caudoventrais à abertura uretral. O pênis do coelho, segundo o autor, não apresentava o osso peniano.

Hansen (2001) em considerações gerais sobre a anatomia funcional do sistema genital masculino de mamíferos relatou que o pênis destes animais contem seios cavernosos (corpo esponjoso e cavernoso) e, durante a cópula, o corpo cavernoso preenche-se com sangue (dilatação das arteríolas) promovendo a ereção. Em muitos carnívoros, roedores, primatas não humanos e morcegos o corpo carvenoso aparece parcialmente ossificado (osso peniano ou baculum). Espinhos penianos se estendem a partir de pregas epiteliais da glande em alguns animais tais como o rato e o gato. A glande é recoberta pelo prepúcio.

Menezes (2001) relatou que a cutia apresentava pênis fibrocavernoso e apresentava-se constituído de uma raiz, um corpo, e um ápice ou glande, de forma cilíndrica, achatado lateralmente. Emergia do arco isquiático e seguia cranialmente no plano sagital mediano, ventral à sínfise púbica até a região do pecten do osso púbis, curvava-se ventrocaudalmente formando uma flexura peniana em "U" deitado. Continuava, ventralmente à primeira porção, fazendo um trajeto sob a pele, marcando uma elevação ventral na região púbica, expondo-se caudalmente, ventral ao ânus, no óstio prepucial. Próximo à região de transição entre o corpo e a glande do pênis, observava-se um osso peniano, dorsal a uretra, o qual substitui o corpo cavernoso e que na glande, se torna uma lâmina óssea dorsal, recobrindo o corpo esponjoso e a uretra, seguindo até o ápice do órgão. Possuía dois tipos de tecido erétil: o corpo cavernoso e o corpo esponjoso, sendo o primeiro revestido pela túnica albugínea. Ainda segundo o autor três músculos eram responsáveis pela sustentação do pênis: músculo bulboesponjoso, músculo isquiocavernoso e o músculo subisquiocavernoso; este ultimo, emitia dois cordões elásticos que percorria toda a extensão dorsal do corpo do pênis e fixavam-se na extremidade caudal do osso peniano, na glande, a qual em repouso era guarnecida pelo prepúcio, que

continha o músculo prepucial oriundo de fibras do músculo cutâneo, que se unia com o do outro antímero, caudal a flexura do pênis, fixando-se no subcutâneo do óstio prepucial.

Pinheiro et al. (2003) descrevendo a estrutura e ultraestrutura da uretra e sua relação com os ductos das glândulas sexuais acessórias do Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*) observaram que a uretra apresentava duas porções: pélvica e peniana; a uretra pélvica se estendia do óstio interno, da bexiga urinária, até o nível do bulbo peniano. A uretra peniana se estendia do bulbo do pênis até o óstio uretral externo. Ambas estavam conectadas por um istmo e a estrutura uretral variava nos diferentes segmentos.

2.4.2 Anatomia microscópica

De acordo com Junqueira e Martins (1947), a uretra peniana do rato apresentava um corpo cavernoso uretral constituídos por espaços anfractuosos envolvidos por tecido conjuntivo denso e revestidos por endotélio. O epitélio que revestia a uretra era do tipo de transição, apoiado sobre uma lâmina própria conjuntiva desprovida de glândulas. Dorsal à uretra, apresentavam-se dois corpos cavernosos que, na parte mais distal do pênis, fundiam-se e, ventralmente a estes, mostrava um osso peniano cilíndrico com cavidade central cheia de medula óssea. A parte externa da glândula apresentava-se revestida por um epitélio queratinizado contendo papilas filiformes.

Matamoros (1981) observando cortes transversais das regiões da base do pênis e da bolsa uretral do *Cuniculus paca* constatou, na base do pênis, que a uretra se apresentava como um ducto de lúmen muito largo recoberto por epitélio de

transição que se continuava com uma camada de tecido conjuntivo frouxo e outra de tecido muscular estriado (com fibras longitudinais, transversais e oblíquas; o autor relatou que não foi observado corpos carvernosos. O corte histológico da bolsa uretral (sacculus uretralis) mostrou um conduto em forma de "T" referente a uma porção invaginada da glândula. No lúmen observou duas estruturas arredondadas (espínguas penianas) formadas de tecido conjuntivo em sua porção central e rodeadas de epitélio estratificado plano revestido por grossa camada de queratina. O epitélio que recobre a bolsa uretral era estratificado plano com numerosas pregas de queratina. A camada externa do pênis, neste nível, consistia em epitélio estratificado plano, queratinizado, a partir do qual se projetavam espíngulas deste mesmo tecido. Na porção ventral do pênis se encontrava um osso aplainado (os *báculo*) onde, de cada lado, existia um par de estruturas espínguosas formadas por um epitélio estratificado plano com uma camada muito grossa de queratina.

Menezes (2001) descrevendo histologicamente os órgãos genitais masculinos da cutia, afirmou que o pênis apresentava um corpo carvenoso e um corpo esponjoso. O primeiro era constituído por tecido erétil, com aréolas calibrosas as quais estavam circundadas por espessa camada de tecido conjuntivo denso, rico em fibras colágenas, formando, a túnica albugínea do corpo carvenoso. Já o corpo esponjoso circundava a uretra, constituída de epitélio estratificado colunar, e se caracterizava por apresentar auréolas menores que os do corpo carvenoso, forradas de endotélio representando um delicado tecido erétil. O corpo esponjoso e a uretra peniana estavam envoltos pela túnica albugínea, constituída de tecido conjuntivo denso. A glândula do pênis, em secções histológicas, segundo o autor, mostrava um osso peniano dorsal, aplainado, do tipo compacto, contendo uma cavidade medular, com medula amarela, o qual substituíria o corpo cavernoso do pênis na região da

glande, embora o corpo esponjoso fosse o único tecido erétil presente. A glande era revestida por uma epiderme espessa com uma camada córnea expressiva e ausência de glândulas cutâneas, embora a derme se mostrasse bastante vascularizada. Diferenciações da epiderme eram notadas formando as espículas córneas, que se encontravam na superfície da glande e no saco suburetral, os quais, do seu fundo, projetavam os esporões córneos. Conclui o autor que a extremidade livre do pênis era guarnecida pelo prepúcio que continha na sua lâmina externa e dorsalmente em relação ao pênis duas glândulas arredondadas e achatadas dorsoventralmente denominadas de glândulas prepuciais.

Pinheiro et al. (2003) ao descreverem a estrutura e ultraestrutura da uretra e sua relação com os ductos das glândulas sexuais acessórias do Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*) observaram que a uretra pélvica e peniana estavam conectadas por um istmo e a estrutura uretral variava nos diferentes segmentos: A uretra pélvica, próximo ao colo da bexiga, apresentava epitélio de transição com células basais, intermediárias e superficiais; as basais apresentavam forma cúbica ou prismática; as intermediárias eram poliédricas e de vários tamanhos sua superfície apresentava forma poligonal irregular. A uretra pélvica apresenta uma fina camada de músculo uretral circundando-a e, no tecido estromal finos vasos sanguíneos foram observados. A porção da uretra peniana próxima ao bulbo peniano mostrou epitélio cilíndrico estratificado com ocasionais áreas de epitélio pseudo-estratificado cilíndrico. A lâmina própria e camada muscular apresentavam constituição similares às da região inicial.

No arco isquiático a uretra pélvica entrava no divertículo uretral, uma expansão da uretra peniana em forma de coração e simetria bilateral. A mucosa do divertículo, com pregas que permitiam sua dilatação, apresentavam epitélio colunar

estratificado e lâmina própria rica em fibras musculares lisas, fibras elásticas, colágeno e vasos sanguíneos. Adenômeros da glândula uretral apareciam conectados ao divertículo, drenando sua secreção no lúmen. Em seguida a uretra retornava em um ângulo agudo e estreitava-se significativamente, formando o istmo e continuava-se no corpo esponjoso da uretra peniana; esta atravessava o corpo esponjoso e a glândula peniana, dirigindo-se ventralmente e finalizando na glândula sobre o osso peniano que abria-se na extremidade distal do pênis, no óstio externo da uretra. A uretra peniana apresentava diâmetro menor ao da uretra pélvica. O epitélio observado era colunar estratificado com variações no número de camadas celulares.

3 MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas 10 pacas (*Agouti paca*) machos, adultos, excedentes do plantel do Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP. Esses animais vieram a óbito por motivos variados que não comprometeram o estudo em questão.

Relativamente à eutanásia dos animais, esta, quando necessária, foi efetuada associando-se, primeiramente, uma fase de tranquilização, utilizando-se azaperone via intramuscular, na dose de 4 mg/kg de peso corpóreo, seguida a uma fase de sedação mediante aplicação intramuscular de cloridrato de quetamina (20 mg/kg) e cloridrato de xilazina (1,5 mg/kg), ambos na mesma seringa e, como efeito adicional, adotou-se a aplicação de uma mistura de éter (Éter Etílico – C₄H₁₀O) e clorofórmio (Trichloromethane – CHCl₃), em partes iguais, valendo-se de uma máscara convenientemente adaptada à espécie animal, para a conclusão deste processo.

3.1 Estudo macroscópico

Para a descrição da morfologia e da topografia dos órgãos genitais masculinos, foram utilizados cinco animais que após o óbito, inicialmente foram posicionados em decúbito dorsal, para efetuarmos a documentação da morfologia externa das estruturas genitais masculinas. Em seguida, o animal foi colocado em decúbito lateral direito e as cavidades abdominal e pélvica foram expostas, mediante rebatimento da parede abdominal, direita e do membro pélvico, inclusive com a

abertura da sínfise pélvica; procedemos então a dissecação da região, propiciando melhor observação da topografia e da morfologia dos órgãos em estudo. As preparações analisadas foram fotografadas e foi realizado desenho esquemático para o registro dos resultados.

3.2 Estudo de microscopia de luz

Para a identificação das características microscópicas dos órgãos genitais masculinos (testículos, ductos excretores, glândulas acessórias – anexas, uretra e pênis), foram utilizados outros cinco animais que após serem submetidos à eutanásia, tiveram suas cavidades abdominal e pélvica abertas, nas quais, após a identificação individualização de cada órgão do sistema em questão, foram coletados fragmentos deles; este material foi fixado e realizamos, inclusão em Historesin® (Leica/Germany) e em Histosec® (Merck).

Para a inclusão em Historesin® (Leica/Germany) utilizamos inicialmente o fixador de McDowell, que consiste em uma solução de paraformaldeído a 4% e glutaraldeído a 1% em tampão fosfato de Sorênsen 0,1M pH 7,4 por 24 horas.

Depois de fixado, o material foi lavado em imersão em tampão fosfato de Sorênsen 0,1M pH 7,4 por uma semana e mantido em álcool 80% até o momento da inclusão. A seguir foi efetuada a infiltração, colocando-se os fragmentos em álcool 80% + resina (3:1 e 1:1 v/v) por 4 horas. Após a infiltração, realizamos a inclusão, que consiste em misturar a resina com o endurecedor, colocar essa mistura nos moldes de polietileno (histomold) e distribuir, em seguida, os fragmentos

do material nestes moldes. A placa de moldes foi levada para a estufa a 47°C até a polimerização.

Na fase seguinte o material foi seccionado em micrótomo automático (Leica-RM2155), utilizando navalhas de vidro, obtendo-se cortes de 1 a 3 micrômetros, que foram corados com Hematoxilina-Phloxina B e Azul de Toluidina a 1% e 0,5%.

Para a inclusão de parte do material em Histosec® (Merck), foi realizada a rotina histológica convencional e a seguir foi realizada a microtomia em micrótomo automático (Leica-RM2155) com auxílio de navalhas descartáveis, obtendo-se cortes de 5 micrômetros que foram corados com Hematoxilina-eosina, Heidanhain – Scleicher e reação de PAS (ácido periódico de Schiff) seguindo as metodologias propostas por BEHMER et al. (1976).

As preparações histológicas foram fotomicrografadas em fotomicroscópio (Olympus – BX-50) para a documentação.

4 RESULTADOS

4.1 Aspectos Macroscópicos Gerais dos Órgãos que Compõe o Sistema Genital Masculino da Paca

Em todos os espécimes estudados constatamos que os órgãos genitais masculinos da paca estavam representados por um par de testículos; um par de epidídimos, compostos de cabeça, corpo e cauda; escrotos; quatro pares de glândulas genitais acessórias: vesicular, próstata, coaguladora e bulbouretral; uretra ;pênis e prepúcio (Esquema 1 e Figura 1).

Esquema 1 - Desenho esquemático de parte da cavidade abdominal e cavidade pélvica de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, indicando as estruturas que compõe o sistema genital masculino desses animais.

LEGENDA DO ESQUEMA 1

CA	Cavidade Abdominal
CP	Cavidade Pélvica
Te	testículo esquerdo
Td	testículo direito
Es	escroto
E	epidídimo
D	ducto deferente
M	mesórquio
R	rim
GV	glândula vesicular
GC	glândula coaguladora
PD	próstata dorsal
PV	próstata ventral
RE	reto
U	uretra pélvica
GB	glândula bulbouretral
P	corpo do pênis
g	glândula do pênis
Pe	prepúcio

Figura 1 - Fotografia de parte da cavidade abdominal e cavidade pélvica (secção sagital) de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, indicando o testículo direito (td), alojado no escroto (e) e testículo esquerdo (te), na cavidade pélvica; corpo do pênis (c); glândulas vesiculares (gv); próstata dorsal (pd); próstata ventral (pv); glândula coaguladora (gc); glândula bulbouretral (gb), glândula do pênis (g); e prepúcio (pe).

Esquema 1

Figura 1

4.2 Aspecto Externo do Sistema Genital Masculino da Paca

Ventromedialmente, na região púbica, em todas as amostras analisadas, observamos uma elevação da cutis, a qual se abria, caudalmente em um óstio, ventral ao ânus; mediante palpação, constatamos que esta elevação constituía-se do pênis revestido pelo prepúcio, o qual se abria no óstio prepucial. Em três espécimes não notamos qualquer esboço externo do escroto; a cutis da região escrotal apresentava a mesma característica da cutis de toda a região abdominal ventral e da inguinal, pêlos escassos, de coloração amarelada (Figura 2).

Figura 2 - Fotografia da região caudal de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulta em decúbito dorsal, onde pode-se observar o prepúcio (p) recobrindo o pênis, a região escrotal (*) e o ânus (a).

Em um dos cinco animais estudados, os escrotos estavam visíveis, de cada lado do pênis, embora sem nenhuma delimitação externa (Figura 3).

Figura 3 - Fotografia da região caudal de uma paca- macho (*Agouti paca*), adulta em decúbito dorsal, onde pode-se observar o prepúcio (p) recobrindo o pênis, o escroto (*) e o ânus (a).

Ao seccionarmos e rebatermos o escroto visualizamos as seguintes camadas compondo esta estrutura: túnica dartos, aderida firmemente à cutis; abaixo, o tecido subcutâneo, formado por tecido conjuntivo frouxo separando-a das próximas camadas, a fáscia espermática, que após delaminação, permitiu-nos identificar a fáscia espermática externa e fáscia espermática interna; em seguida observamos a bolsa vaginal, frouxamente aderida à fáscia espermática interna e mais internamente a lâmina parietal da túnica vaginal; constatamos ainda, nas cinco amostras analisadas, a presença da cavidade vaginal, preenchida com uma pequena quantidade de líquido límpido e transparente, localizada entre a lâmina parietal e visceral da túnica vaginal, esta ultima firmemente aderida à túnica albugínea do testículo (Figura 4).

Figura 4 - Fotografia do escroto de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, registrando a cútis da região escrotal rebatida (p), revestida internamente pela túnica dartos (d); mais internamente observa-se a fáscia espermática externa e interna aderidas (ei), a bolsa vaginal (b), a lâmina parietal da túnica vaginal (lp) e a lâmina visceral da túnica vaginal comum (lv) recobrimdo o testículo.

4.3 Morfologia do Testículo

4.3.1 Anatomia macroscópica

Nos cinco animais analisados, os testículos apresentavam-se como estruturas ovaladas, alongadas crânio caudalmente. Em três das cinco amostras observadas, situavam-se na cavidade abdominal, próximos ao ânulo vaginal (Figura 5).

Figura 5 – Fotografia da região caudal da cavidade abdominal de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta em decúbito dorsal, na qual se observa o formato dos testículos direito (a) e esquerdo (b), que neste caso tiveram a bolsa vaginal retirada; também se verifica a posição desses órgãos próxima ao ânulo vaginal (seta); nota-se ainda as glândulas vesiculares (c), ductos deferentes (d) e bexiga urinária rebatida (e).

Em uma amostra, o testículo direito situava-se no escroto e o esquerdo próximo ao ânulo inguinal profundo (Figura 6).

Figura 6 – Fotografia de parte da cavidade abdominal e cavidade pélvica (secção sagital) de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, na qual se observa o testículo direito (td) alojado no escroto (e) e o esquerdo (te) próximo ao ânulo inguinal (seta).

Em um caso, os dois testículos apresentavam posição escrotal (Figura 7).

Figura 7 - Fotografia de parte da cavidade abdominal e cavidade pélvica (secção sagital) de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, em decúbito lateral

direito, na qual se observam os testículos direito (td) e esquerdo (te) alojados em seus escrotos (e).

Estas glândulas mostravam uma extremidade capitada, uma extremidade caudada, uma margem epididimária e uma margem livre. A extremidade capitada era arredondada e mais alargada que a extremidade caudada, voltada cranialmente, relacionando-se com a cabeça do epidídimo. A extremidade caudada mais estreita apresentava-se arredondada, em contato com a cauda do epidídimo. A margem epididimária era côncava apresentava orientação medial e estava em íntima relação com o corpo do epidídimo, a margem livre ou lateral apresentava-se convexa. A posição dos testículos nesta espécie determinava para estes órgãos uma face medial e outra lateral (Figura 8).

Figura 8 – Fotografia onde se observa a face lateral do testículo (FI); sua extremidade captada (Ec) relacionada com a cabeça do epidídimo (ce); extremidade caudada (Ea) relacionada com a cauda do epidídimo (ca); a margem epididimária (cabeça de seta), relacionada com o corpo do epidídimo (cc), delimitando um espaço onde se localiza o mesórquio distal (md); a margem livre (seta); identifica-se ainda a bolsa vaginal (b) revertida e parte do ducto deferente (d), de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta.

Ao observarmos um corte transversal deste órgão, constatávamos que ele era revestido intimamente por uma cápsula espessa esbranquiçada, a túnica albugínea que emitia septos para o interior do parênquima testicular, no sentido da periferia para o centro, dividindo-o em lóbulos testiculares; estes septos uniam-se em posição axial, formando o mediastino testicular (Figura 9).

Figura 9 - Fotografia do corte transversal de um testículo de paca-macho (*Agouti paca*), adulta, na qual se observa a túnica albugínea (seta) emitindo septos (s) para o interior da glândula, dividindo-a em lobos testiculares (cabeça de seta) e, o mediastino testicular no centro da glândula (m), formado pelos septos da túnica albugínea.

Além dos envoltórios já descritos, os testículos estavam envoltos por uma bolsa muscular, a bolsa vaginal, a qual era formado por uma faixa de músculo, o músculo cremáster, o qual originava-se do músculo oblíquo interno do abdome. A parede lateral da bolsa era contínua desde a sua origem, enquanto que sua parede medial interrompia-se formando um anel na altura da extremidade captada do testículo, dando passagem ao funículo espermático, continuando-se como a lâmina parietal da túnica vaginal, que a revestia internamente. A bolsa delimitava claramente o escroto no subcutâneo. Ao realizarmos um corte longitudinal

observamos no seu interior e aderida à sua face interna um tecido seroso, brilhante, facilmente separado por dissecação, que correspondia à lâmina parietal da túnica vaginal. Esta se revertia próxima à extremidade caudada do testículo, dando origem à lâmina visceral da túnica vaginal, que se mantinha firmemente aderida à túnica albugínea do testículo (Figura 10). O ânulo vaginal era formado pelas túnicas vaginais, na delimitação entre cavidade abdominal e região escrotal; este ânulo se apresentava dilatado em todas as amostras analisadas.

Figura 10 - Fotografia do músculo cremaster (mc) de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observa: a sua origem no músculo oblíquo interno do abdome (mo), o qual se encontra rebatido, e a formação da bolsa vaginal (bv) envolvendo o testículo; observa-se ainda o funículo espermático (f), a lâmina parietal (lp) da túnica vaginal aderida a face interna da bolsa vaginal e a lâmina visceral (lv) revestindo intimamente o testículo.

Na paca o anel inguinal era formado pela aponeurose do músculo oblíquo externo do abdome e pela margem caudal livre do músculo oblíquo interno do abdome, este último formava o anel inguinal profundo; entre estes dois anéis encontrava-se o trajeto inguinal (Figura 11).

Figura 11- Fotografia do anel inguinal externo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, formado pela aponeurose do músculo oblíquo externo do abdome (e) e pela margem caudal livre do músculo oblíquo interno do abdome (cabeça de seta). Nota-se também o testículo esquerdo (te) fora da cavidade abdominal e o músculo prepucial (p) que se origina do músculo cutâneo.

Quanto à fixação dos testículos, observamos que na paca, estes estavam fixados tanto pela sua extremidade captada quanto pela extremidade caudada.

A fixação da extremidade captada dava-se por meio dos componentes do funículo espermático, no qual a artéria testicular enovelada era entrelaçada pelo plexo pampiniforme; observamos-se ainda, fazendo parte do funículo, grande quantidade de tecido adiposo. O peritônio visceral revestia os componentes desse funículo em forma de uma prega peritoneal, o mesórquio proximal; o peritônio formava também ligamentos que fixavam o funículo espermático e o ducto deferente, denominados de mesofunículo e mesoducto deferente, respectivamente. Todos os componentes do funículo espermático estavam protegidos, ventralmente, pela bolsa

vaginal e dorsalmente pela faixa de músculo que a formava, o músculo cremaster (Figura 12).

Figura 12 -Fotografia do funículo espermático de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observa artéria testicular (seta); o plexo pampiniforme (p); grande quantidade de tecido adiposo (*) o mesofunículo (cabeça de seta), o mesoduto deferente (md), o mesórquio proximal (mp); a bolsa vaginal (bv) e o músculo cremaster que a forma (mc). Observa-se ainda o ducto deferente (d) e o testículo (t).

A extremidade caudada do testículo era fixada pelo ligamento da cauda do epidídimo, este se originava da lâmina visceral da túnica vaginal, fixava-se na extremidade caudal da bolsa vaginal e se continuava revestindo a face interna dessa bolsa, agora como lâmina parietal da túnica vaginal (Figura 13).

Figura 13 - Fotografia da extremidade caudada do testículo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observa o ligamento da cauda do epidídimo (le) que se continua como lâmina parietal da túnica vaginal (lp) aderida à face interna da bolsa vaginal (seta) a qual se apresenta revertida; nota-se também o ligamento próprio do testículo (lt) ligando este órgão à cauda do epidídimo (c).

4.3.2 Anatomia microscópica

Histologicamente, em todas as amostras analisadas, o parênquima testicular estava envolto pela lâmina visceral da túnica vaginal, constituída de mesotélio e uma camada de tecido conjuntivo; estas camadas aderiam-se à túnica albugínea de tecido conjuntivo denso regular, constituída predominantemente em fibras colágenas e algumas fibras elásticas e que emitia septos para o interior desse parênquima testicular, dividindo-o em lóbulos testiculares, nos quais localizavam-se os túbulos seminíferos, entre eles estava presente um tecido conjuntivo frouxo, que continha vasos sanguíneos, linfáticos e nervos (Figuras 14, 15 e 16).

Figura 14- Fotomicrografia do testículo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, indicando o parênquima testicular (A) envolto pela lâmina visceral da túnica vaginal, constituída de mesotélio (seta) unida ao tecido conjuntivo (B), estas camadas se aderem à túnica albugínea (C). HE. 200X.

Figura 15 - Fotomicrografia do testículo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observa a túnica albugínea de tecido conjuntivo denso regular (A) constituída predominantemente em fibras colágenas e algumas fibras elásticas; emitindo septos (B) para o interior do parênquima testicular, dividindo-o em lóbulos testiculares (C). Heidenhain's (HS). 200x.

Figura 16 – Fotomicrografia do parênquima testicular de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observa a organização dos túbulos seminíferos intercalados por tecido conjuntivo frouxo, no qual se observa a presença de vaso sanguíneo (cabeça de seta). Hematoxilina – Eosina (HE). 100X.

Constatamos ainda a presença de células de Leydig na região intersticial testicular, entre os túbulos seminíferos (Figura 17). No interior destes túbulos, entre a lâmina basal e o seu lúmen, observamos células espermatogênicas em diferentes fases do processo meiótico; notamos ainda, no interior destes túbulos, junto à parede interna destes, as células de Sertoli, as quais apresentavam citoplasma irregular, projetando-se entre as células da linhagem espermiogênica no interior destes túbulos e núcleo triangular (Figura 18).

Figura 17 - Fotomicrografia do parênquima testicular de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, onde se observam células de Leydig (seta) na região intersticial testicular. Hematoxilina – Eosina (HE). 200X.

Figura 18 - Fotomicrografia do parênquima testicular de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, evidenciando, entre a lâmina basal e o lúmen dos túbulos seminíferos, espermatídes (E), em diferentes estágios da espermiogênese e células de Sertoli (S). Hematoxilina – Eosina (HE) . 200X.

4.4 Morfologia do Epidídimo

4.4.1 Anatomia macroscópica

Observando macroscopicamente o epidídimo da paca pudemos verificar, em todas as amostras analisadas, que o órgão estendia-se da extremidade captada dos testículos até a sua extremidade caudada, posicionado dorsomedialmente. Seu terço inicial era representado pela cabeça, o terço médio pelo corpo e o terço final pela cauda. Possuía uma consistência firme e estava revestido por uma cápsula, a túnica albugínea, exceto na região de sua cauda. A cabeça do epidídimo era a parte mais dilatada do órgão e apresentava-se firmemente unida à extremidade captada do testículo, embutida em uma grande massa de tecido adiposo, a qual cobria quase que totalmente essa extremidade do órgão. O corpo localizava-se na margem epididimária do testículo e não fixava-se à mesma, delimitando um espaço, o seio do epidídimo, onde se observava o mesórquio distal. A cauda do epidídimo apresentava-se globulosa, grande e o ducto epididimário, nesta região, era altamente convoluto. O ducto epididimário, na região da cauda, não estava envolvido pela cápsula epididimária; mostrava-se com visíveis variações de calibre e este aumentava, à medida que se aproximava e continuava-se como ducto deferente. Se fixava ao testículo pelo ligamento próprio do testículo e à bolsa vaginal, que o recobre, pelo espesso ligamento da cauda do epidídimo (Figuras 8 e 13).

4.4.2 Anatomia microscópica

A cabeça do epidídimo apresentava dois tipos de ductos: os ductos eferentes, os quais estavam separados por tecido conjuntivo frouxo, e a porção inicial do ducto epididimário; ambos apresentavam epitélio do tipo pseudo-estratificado estereociliado e, estavam delimitados por uma faixa de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas (Figura 19).

Figura 19 – Fotomicrografia da cabeça do epidídimo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, mostrando o epitélio pseudo-estratificado estereociliado, tanto dos ductos eferentes (seta), os quais estão separados por tecido conjuntivo frouxo (*), quanto o da porção inicial do ducto epididimário (▲); ambos delimitados por uma faixa de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas (tc). Paraplast. Tricrômio de Masson. 200X.

Observamos em todas às amostras analisadas que o ducto epididimário localizado no corpo do epidídimo apresentava o mesmo tipo de epitélio da sua porção inicial, ou seja, epitélio pseudo-estratificado estereociliado. Constatamos, também que, tanto na porção inicial do ducto epididimário, quanto o seu segmento localizado no corpo do epidídimo, apresentavam quatro tipos celulares característicos, ou seja, células principais, que eram as mais numerosas, são células cilíndricas e se estendiam da lâmina basal até o lume do ducto, possuindo núcleo alongado. As células basais estavam localizadas junto à lamina basal, possuíam núcleos ovóides e citoplasma claro; as células apicais localizavam-se próximas à luz do órgão e sua principal característica era a localização apical de seus núcleos; este epitélio mostrava ainda células migratórias, os linfócitos intra-epiteliais. O epitélio epididimário apóia-se sobre uma delgada camada de tecido conjuntivo frouxo entremeado de tecido muscular liso com presença de vasos sanguíneos de diferentes calibres, revestido pela cápsula epididimária de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas e envolvendo toda a cápsula, epitélio simples pavimentoso, o mesotélio, o qual forma a lâmina visceral da túnica vaginal (Figura 20 e 21).

Figura 20- Fotomicrografia da porção inicial do ducto epididimário de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, correspondente à cabeça do epidídimo, indicando o epitélio pseudo-estratificado estereociliado. Observa-se ainda: células apicais (seta preta); células basais (seta branca); células principais (cabeça de seta branca) e linfócitos (cabeça de seta preta). Paraplast. Tricromico de Masson. 200X.

Figura 21- Fotomicrografia da região do corpo do epidídimo de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, na qual verificamos a estrutura microscópica geral deste órgão: o epitélio ductal (e) se apóia em tecido conjuntivo frouxo (*), vasos sanguíneos (v) de diferentes calibres, cápsula epididimária de tecido conjuntivo (seta) e mesotélio (seta vazada). Notar a presença de espermatozóide na luz ductal (+). Paraplast. Tricromico de Masson. 100X.

Os ductos eferentes, os quais estão localizados na cabeça do epidídimo, e o ducto epididimário do corpo do epidídimo apresentavam diâmetro menor que o apresentado na região da cauda do epidídimo. Embora alguma quantidade de espermatozóide esteja presente na luz do ducto epididimário localizado na cabeça e corpo, essa quantidade era grande na região da cauda, onde o epitélio se apresentava cúbico simples sustentado por tecido conjuntivo frouxo ou denso modelado o qual se apoiava em tecido conjuntivo frouxo, que sustentava o segmento do ducto nesta região, quando comparado com os segmentos anteriores (Figura 22).

Figura 22 – Fotomicrografia **A**, da região caudal do ducto epididimário de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta. Nota-se grande quantidade de espermatozóides na luz do túbulo (* claro), revestido por epitélio cúbico simples (seta vazada) apoiado em uma camada de tecido conjuntivo e colágeno (seta), a qual estava sustentada por uma grande quantidade de tecido conjuntivo frouxo (▲). Paraplast, Tricromico de Masson. 40X. Na fotomicrografia **B**, evidencia-se o epitélio cúbico simples revestindo a porção caudal do ducto epididimário (* escuro). Paraplast, Tricromico de Masson. 40X.

4.5 Morfologia do Ducto Deferente

4.5.1 Anatomia macroscópica

O ducto deferente da paca apresentava-se como um tubo relativamente reto que se originava na margem caudomedial do epidídimo, portanto da cauda do órgão. Estava envolto, juntamente com as estruturas que compõe o funículo espermático, pela túnica vaginal do músculo cremáster. Inicialmente mantinha relação com a margem epididimária do testículo; percorria uma curta distância no sentido crânio-dorsal, separava-se das outras estruturas do funículo espermático, voltava-se caudalmente, passado entre as glândulas prostáticas ventrais, dorsal a bexiga e ventral às glândulas vesiculares, desembocando isoladamente no colículo seminal da uretra pélvica, desta forma não caracterizava um ducto ejaculatório. Não foi observado, nas amostras analisadas, nenhuma dilatação do ducto deferente, possuindo, portanto, um diâmetro uniforme em todo o seu segmento, inclusive na porção distal, próximo a sua desembocadura, portanto em todas as amostras analisadas não foi observada a ampola do ducto deferente (Figuras 23 A, B e 24).

Figura 23- A fotografia **A** mostra a bolsa vaginal (bv) aberta e o testículo esquerdo (te) rebatido, propiciando a visão da origem do ducto deferente de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, a partir da cauda do epidídimo (seta preta), além de seu percurso, incluso no mesorquio distal (seta branca), em conjunto com as outras estruturas funiculares (*). Em **B** se observa o ducto deferente (d) separando-se das estruturas funiculares (f), dirigindo-se à uretra pélvica (up), onde desemboca.

Figura 24 - Fotografia do aspecto ventral da chegada dos ductos deferentes (dd) de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, à sua desembocadura, na qual se observa o trajeto da porção distal desses ductos ao passarem ventralmente por entre os lobos prostáticos ventrais (pv) e pelas glândulas vesiculares (gv), além de colocarem-se dorsais à bexiga urinária (b), rebatida neste registro. Pode-se observar ainda a glândula coaguladora (gc).

4.5.2 Anatomia microscópica

Ao examinarmos sob a microscopia de luz cortes transversais dos segmentos proximal, médio e distal do ducto deferente de uma paca macho adulta, verificamos em todos esses segmentos presença de epitélio do tipo estratificado colunar estereociliado, com células variando de altas a baixas, sendo estas últimas, características do segmento ductal distal. As células principais apresentavam núcleo alongado e citoplasma claro; também foram observadas células basais com núcleos arredondados e citoplasma claro. O epitélio repousava sobre uma delgada lâmina basal e abaixo desta, constatamos a presença de tecido conjuntivo frouxo que emitia septos para a luz do órgão, conferindo-lhe aspecto pregueado. Duas camadas de tecido muscular liso foram notadas, uma circular interna e outra longitudinal externa, sendo a interna de menor espessura. O ducto deferente, de sua porção inicial até atingir a cavidade pélvica, estava revestido externamente por mesotélio e, a sua porção final por adventícia. (Figuras 25 e 26 A, B e C).

Figura 25 - Fotomicrografia de um corte transversal do segmento proximal do ducto deferente de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, exibindo sua forma cilíndrica; a mucosa penetrando na luz do ducto (seta branca); a parede muscular interna (Mi) mais espessa e a externa (Me) e a túnica serosa (S) com vasos sanguíneos (V) e fascículos nervosos (n), revestidos externamente por mesotélio (seta preta). Heidenhain's (HS) 40 X.

Figura 26 – Em **A** (seta preta) e **B** (seta branca) as fotomicrografias (paraplast, HE. 200X e tricrômico de Masson. 200X, respectivamente), dos segmentos proximal e médio do ducto deferente de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, mostram o epitélio do tipo estratificado colunar, pouco ciliado; em **C** (seta vasada) a fotomicrografia (paraplast, HE. 200X) do seguimento distal mostra o mesmo tipo de epitélio, embora com células principais menores do que as dos segmentos anteriores; neste segmento também se nota a presença de célula basal (cabeça de seta).

Figura 26

4.6 Morfologia das Glândulas Vesiculares

4.6.1 Anatomia macroscópica

As glândulas vesiculares eram as maiores glândulas genitais acessórias na paca. Apresentavam-se alongadas craniocaudalmente, com várias ramificações digitiformes levemente enoveladas, dispostas em diferentes direções da cavidade abdominal e convergindo para um tubo principal localizado na cavidade pélvica. Colocavam-se em cada lado da superfície dorsal da bexiga urinária, paralelamente à porção final do ducto deferente, afluindo caudalmente para desembocar na uretra. A desembocadura dessas glândulas na uretra realizava-se isoladamente do ducto deferente, no colículo seminal, portanto, em todas as amostras analisadas, não observamos ducto ejaculatório. Estas glândulas curvavam-se médio-lateralmente, formando uma concavidade onde estavam situadas, em sua base, as glândulas coaguladoras (Figura 27 A, B, C e D).

Figura 27 - A glândula vesicular de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulta, em destaque (retângulo) no desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino, representadas em **A**, tem sua posição e topografia registradas na fotografia **B**, onde se observa esta glândula (seta) posicionada a cada lado da superfície dorsal da bexiga urinária (bu), paralelamente à porção final do ducto deferente (dd), afluindo caudalmente para desembocar na uretra pélvica (u); nota-se ainda as glândulas coaguladoras (cabeça de seta), situadas em sua base. Em **C** visualiza-se sua forma alongada craniocaudalmente, com várias ramificações digitiformes levemente enoveladas (*), dispostas em diferentes direções, convergindo para um tubo principal (t), que chega na uretra pélvica (u). Em **D** o desenho esquemático representa a chegada da glândula vesicular (+), independentemente da desembocadura do ducto deferente (■) na uretra (u), dorsalmente ao colo da bexiga urinária (bu).

4.6.2. Anatomia microscópica

A glândula vesicular histologicamente mostrava-se constituída por túbulos relativamente calibrosos com pregueamento variável, de acordo com seu grau de repleção. Os túbulos eram revestidos por um epitélio do tipo cúbico simples, o qual estava apoiado em uma camada de tecido conjuntivo entremeado com tecido muscular liso (Figuras 28). A cápsula dessa glândula era formada por uma delgada camada de tecido conjuntivo denso.

Figura 28 - Observando à microscopia de luz um segmento da glândula vesicular de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, tal qual o destaque (retângulo) da fotografia **A**, constata-se, como se observa na fotomicrografia **B** o calibre de seus túbulos (ct) com seu pregueamento (seta), o qual estava revestido por um epitélio cúbico simples (cabeça de seta) apoiado ao tecido conjuntivo entremeado com tecido muscular liso (A). Paraplast. HE. 00X.

4.7 Morfologia da Glândula Coaguladora

4.7.1 Anatomia macroscópica

As glândulas coaguladoras, da paca, estavam situadas lateralmente e na base das glândulas vesiculares, entre a próstata dorsal e ventral, estavam parcialmente cobertas por estas e intimamente aderidas às suas faces mediais, de modo que, “in situ” só podíamos observar as suas extremidades distais. Eram glândulas alongadas, de formato amendoado e levemente côncavas em sua face medial. Embora apresentassem situação próxima e dimensão semelhantes à próstata são facilmente diferenciadas delas pois do complexo glândula coaguladora-próstata a glândula coaguladora é mais volumosa e de coloração mais escura. Sua superfície era demarcada o que lhe conferia um aspecto ondulado, correspondente aos seus vários túbulos, cujos ductos alcançavam a uretra juntamente aos ductos prostáticos e penetravam nesta, lateralmente ao colículo seminal, onde drenava para o seio prostático (Figura 29 A, B, C, D, E e F).

Figura 29 - A glândula coaguladora de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulto, em destaque (elipse) no desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino, representadas em **A**, têm sua posição e topografia registradas na fotografia **B**, onde se observa estas glândulas (seta) situadas lateralmente e na base das glândulas vesiculares (cabeça de seta), entre a próstata dorsal e ventral (estrela), estando parcialmente cobertas por estas; em **C**, nota-se que, “in situ” se pode observar as extremidades distais dessas glândulas alongadas, de formato amendoado, mais volumosas, com a superfície levemente ondulada e de coloração mais escura (seta branca) que a próstata (*); em **D**, o diagrama esquemático, vista lateral, do início da uretra pélvica (u), indica a chegada os ductos (*) das glândulas coaguladora (cabeça de seta) e próstata (seta), chegada da glândula vesicular (●), chegada do ducto deferente (■) e a bexiga urinária (bu); em **E** a fotografia do aspecto caudo-ventral do início da uretra pélvica indica que neste segmento uretral estão chegando os ductos da glândula coaguladora e os ductos prostáticos no seio prostático (seta); ainda se observa nesta fotografia os ductos deferentes (cabeça de seta), as glândulas vesiculares (v) e a bexiga urinária (b), chegando, independentemente, neste segmento uretral; em **F**, o diagrama esquemático da chegada de todas as estruturas citadas no segmento inicial da uretra, mostra que o ducto das glândulas coaguladoras e prostáticas drena para o seio prostático (seta preta), lateralmente, ao colículo seminal (cabeça de seta), onde desembocam os ductos das glândulas vesiculares, independentemente da chegada dos ductos deferentes (seta vasada).

Figura 29

4.7.2 Anatomia microscópica

Histologicamente os lóbulos da glândula coaguladora da paca apresentavam-se circundados por tecido conjuntivo frouxo, entremeado de fibras musculares lisas. A submucosa emitia projeções em direção à luz dos túbulos formando pronunciadas pregas e, o epitélio era colunar simples com tendência, em algumas regiões, a pseudo-estratificado. As células epiteliais caracterizavam-se por apresentarem forma triangular, núcleo mediano e citoplasma com cromatina frouxa. Foram observadas também algumas células basais com núcleo em posição mediana e citoplasma claro (Figura 30 A, B C e D).

Figura 30 - Observando à microscopia de luz um segmento da glândula coaguladora de uma paca-macho adulta (*Agouti paca*) tal qual o destaque da fotografia **A**, constata-se, como se verifica na fotomicrografia **B** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 40X), que os lóbulos glandulares apresentam-se circundados por tecido conjuntivo frouxo entremeado de fibras musculares lisas (seta branca), que externamente está revestido por adventícia (seta preta) e, internamente, emite septos interlobulares (cabeça de seta); na fotomicrografia **C** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 100X), constata-se que abaixo desta cápsula, a submucosa (s) se projeta em direção à luz dos túbulos formando pronunciadas pregas (estrela) e na fotomicrografia **D** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 200X), pode-se observar o epitélio colunar simples (seta vasada) com tendência, a pseudo-estratificado (seta branca grossa). As células epiteliais eram de três tipos: colunares (seta vasada); com núcleo mais claro e citoplasma basófilo (seta branca fina) e células escuras, delgadas com citoplasma escuro e núcleo denso (asterisco).

Figura 30

4.8 Morfologia da Próstata

4.8.1 Anatomia macroscópica

A próstata da paca era uma glândula par que se localizava na região pélvica, dorsalmente à uretra pélvica, próxima ao colo da bexiga, dorsolateralmente à glândula coaguladora, na base e caudalmente às glândulas vesiculares; Macroscopicamente seus dois pares de lobos, dorsais e ventrais, tinham aparência folheada com bordas e superfícies irregulares. O lobo dorsal apresentava coloração levemente mais escura que o lobo ventral, localizava-se, exclusivamente dorsal à uretra pélvica, à glândula vesicular e à glândula coaguladora, recobrando-a quase que totalmente. O lobo ventral localizava-se dorsolateralmente à uretra pélvica e à glândula coaguladora; sua margem ventral cobria parcialmente a porção distal do ducto deferente, quando este desemboca na uretra pélvica. A próstata, quando comparada à glândula coaguladora, dada à localização de ambas, apresentava-se menos volumosa e mais clara. (Figura 31 A e B)

Figura 31 – A próstata de uma paca-macho adulta (*Agouti paca*), em destaque (retângulo) no desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino, representadas em **A**, têm sua posição e topografia registradas na fotografia **B**, onde se observa que macroscopicamente seus dois pares de lobos, dorsais (d) e ventrais (v), têm aparência folheada com bordas e superfícies irregulares. O lobo dorsal localiza-se na região pélvica, dorsalmente à uretra pélvica (U) próxima ao colo da bexiga (be), recobrindo em parte as glândulas coaguladoras (cabeça de seta), na base das glândulas vesiculares (estrela), observar que a próstata, quando comparada à glândula coaguladora, dada à localização próxima de ambas, apresenta-se menos volumosa e mais clara que esta.

4.8.2 Anatomia microscópica

Ao observarmos a organização geral dos ductos prostáticos à microscopia de luz constatamos que os túbulos glandulares apresentavam mucosa pregueada e estavam circundados por um espesso estroma de tecido fibromuscular composto de tecido conjuntivo frouxo e fibras musculares lisas. Envolvendo todo o órgão observamos uma cápsula de tecido conjuntivo denso que emitia septos para o estroma. O epitélio de revestimento dos túbulos prostáticos era do tipo colunar simples com tendência, em algumas regiões, a pseudo-estratificado, onde estavam presentes células escuras com núcleo alongado e citoplasma escuro; células claras com núcleo arredondado e citoplasma claro, além de, em algumas regiões, a presença de células basais arredondadas, com núcleo ovóide e citoplasma claro. (Figura 32 A, B, C, D e F).

Figura 32 - Ao se observar a organização geral da próstata de uma paca-macho adulta (*Agouti paca*), em destaque (retângulos) na fotografia **A**; constata-se, na fotomicrografia **B** (paraplast; H/E. 40X), que à microscopia de luz, a túnica adventícia (seta branca) reveste externamente uma cápsula de tecido conjuntivo denso (seta preta). Na fotomicrografia **C** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 100X) se verifica uma camada de tecido muscular liso (seta vasada) revestindo o epitélio pregueado (estrela); na fotomicrografia **D** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 200X); pode se observar o epitélio de revestimento dos túbulos prostáticos do tipo colunar simples (seta branca) e a presença de células com citoplasma de coloração variável (*).

Figura 32

4.9 Morfologia das Glândulas Bulbouretrais

4.9.1 Anatomia macroscópica

A glândula bulbouretral da paca era par, de formato piriforme, comprimida lateromedialmente e revestida por uma capa de tecido conjuntivo e outra muscular, o músculo bulboglandular, que lhe dava uma aparência muscular. Estavam localizadas dorsolateralmente, entre os músculos isquiocavernoso e bulboesponjoso, dorsocranialmente aos músculos do esfíncter anal, cobertas dorsalmente pela cútis e uma espessa camada adiposa que constituía o tecido subcutâneo de cada glândula. Apresentavam um único ducto, o qual penetrava na uretra, na transição entre a uretra pélvica e peniana, cranialmente à formação do bulbo do pênis. (Figura 33 A, B e C).

Figura 33 - A glândula bulbo uretral de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulto, em destaque (retângulo) no desenho esquemático das estruturas do sistema genital masculino, representadas em **A**, têm sua forma, posição e topografia registradas na fotografia **B**, onde se observa que macroscopicamente, esta glândula de formato piriforme (★) localiza-se dorsolateralmente, entre os músculos isquiocavernoso (mi) e bulboesponjoso (be); na fotografia **C** está registrado o único ducto desta glândula que penetra na uretra, na transição entre as suas porções pélvica (up) e peniana (upe), antes da formação do bulbo do pênis (seta).

Figura 33

4.9.2 Anatomia microscópica

Observamos microscopicamente que a glândula bulbouretral da paca era revestida externamente por tecido muscular estriado e tecido conjuntivo denso, o qual emitia septos ao parênquima glandular, dividindo-o em lóbulos. Estes eram constituídos de tecido glandular do tipo túbulo-alveolar, cujo epitélio era do tipo simples colunar variando a cúbico simples. Notamos ainda, forma arredondada para a maioria das células epiteliais, embora observássemos células com formato piramidal. O núcleo era ovóide e o citoplasma claro. Este epitélio estava sustentado por uma lâmina própria formada de tecido conjuntivo frouxo e fibras musculares lisas (Figura 34 A, B, C, D e E).

Figura 34 - Observando à microscopia de luz um segmento da glândula bulbo uretral de uma paca-macho adulta (*Agouti paca*) em destaque (retângulo) na fotografia **A**, constata-se, como se verifica na fotomicrografia **B** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 100X), que esta glândula é revestida externamente por tecido muscular estriado (*) abaixo desse tecido muscular um tecido conjuntivo denso (■), no qual ocorre a presença de vasos sanguíneos (seta) e que emite septos (cabeça de seta) ao parênquima glandular, dividindo-o em lóbulos constituídos de tecido glandular do tipo túbulo-alveolar (★);

em **C** (historesina; azul de toluidina/fuccina. 200X) verifica-se que o tecido glandular é constituído de epitélio prismático simples, composto de células basais com núcleo ovóide deslocado para a base devido ao conteúdo citoplasmático, além de cromatina condensada (seta); este epitélio está sustentado por uma lâmina própria formada de tecido conjuntivo e fibras musculares lisas (☆).

Figura 34

4.10 Uretra, Pênis e Prepúcio

4.10.1 Morfologia da Uretra

4.10.1.1 Anatomia Macroscópica

A uretra da paca apresentava dois segmentos; a uretra pélvica e a uretra peniana. A uretra pélvica localizava-se na cavidade pélvica, no plano mediano e ventral ao reto. Estendia-se do óstio uretral interno, no colo da bexiga onde se iniciava, até a raiz do pênis. Envolvendo a uretra pélvica, observamos em todas as amostras analisadas e em toda a sua extensão o músculo uretral, cujas fibras musculares estriadas, em arranjo circular, unia-se a uma fita fibrosa no aspecto dorsal do órgão. No seu início, que correspondia à desembocadura dos ductos deferentes e das glândulas vesiculares, próstata e coaguladora observamos externamente uma dilatação, a qual, ao ser verificada internamente representava uma projeção circular, o colículo seminal, no qual desembocavam, isoladamente, os ductos das glândulas vesiculares no seu aspecto dorsal e dos ductos deferentes ventralmente a estes, além do seio prostático em seu aspecto lateral, que correspondia à desembocadura de um ducto comum às glândulas prostática e coaguladora. A uretra peniana tinha início na raiz do pênis, estando amplamente contida no seu interior, para terminar na extremidade livre do órgão no óstio uretral externo. Estva circundada pelo corpo esponjoso do pênis, tendo o seu trajeto ventral ao sulco uretral do corpo cavernoso. (Figura 35 A, B, C, D e E).

Figura 35 - Os segmentos correspondentes à uretra pélvica de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulto, envolta pelo músculo uretral (seta vasada) e à uretra peniana, inclusa no pênis (seta), estão representadas na fotografia **A**; na fotografia **B** está registrado o início da uretra, onde se observa externamente uma dilatação (★) que corresponde, como representado no esquema **C**, à desembocadura dos ductos deferentes (■), das glândulas vesiculares (+) e dos ductos da próstata e da coaguladora unidos (*); em **D**, a fotografia da secção do aspecto caudo-ventral do início da uretra pélvica, indica que neste segmento uretral estão chegando os ductos da glândula coaguladora juntamente com os ductos prostáticos (cabeça de seta), no seio prostático (seta vasada), além dos ductos deferentes (d), glândulas vesiculares (v) e bexiga urinária (b), estas três últimas estruturas penetram independentemente neste local; em **E**, o diagrama esquemático da chegada de todas as estruturas citadas no segmento inicial da uretra mostra que o ducto das glândulas coaguladoras e prostáticas drena para o seio prostático (seta), lateralmente, ao colículo seminal (cabeça de seta) que é a desembocadura das glândulas vesiculares e independentemente também da chegada dos ductos deferentes (seta vasada).

4.10.1.2 Anatomia Microscópica

Analizando a uretra peniana à microscopia de luz verificamos que esta apresentava epitélio de transição apoiado em espessa camada de tecido conjuntivo frouxo irregular, entremeado por algumas fibras musculares, este tecido estava envolto pelo corpo esponjoso, cujos espaços eram delimitados por endotélio, também, apoiado em tecido conjuntivo frouxo (Figura 36).

Figura 36 - Fotomicrografia da região da uretra peniana, na qual se observa o lúmen da uretra (*), o epitélio de transição (seta) que, nesta região, está circundado pelo corpo esponjoso, o qual apresenta seios (★) entremeados no tecido conjuntivo (cabeça de seta). Paraplast. HE. 200X.

4.10.2 Morfologia do Pênis e Prepúcio

4.10.2.1 Anatomia macroscópica

Observando macroscopicamente verificamos que em repouso (*in situ*), o pênis da paca originava-se em suas raízes, que apresentava posição dorsocaudal, próximo ao músculo bulboesponjoso, seguia curvando-se cranioventralmente, e continuava a partir de então, como corpo do pênis. Este segmento curvava-se determinando uma curvatura caudal peniana em forma de um “S” invertido, de maneira que sua parte apical se voltasse caudalmente, terminando no ápice ou glândula, a porção peniana mais distal.

Para a fixação da raiz do pênis, localizada na cavidade pélvica, estavam relacionados três pares de músculos: o músculo bulboesponjoso, que era o maior deles e tinha origem no músculo esfíncter anal; o músculo bulboesponjoso apresentava-se achatado lateralmente e envolvia o bulbo do pênis, a uretra peniana e o corpo esponjoso; o músculo isquiocavernoso, originava-se no músculo bulboesponjoso, colocava-se lateralmente à crura do pênis e se inseria no arco isquiático e o músculo subisquiocavernoso, este possuía forma triangular e localizava-se ventralmente ao músculo isquiocavernoso, do qual se originava. Ainda sobre o músculo subisquiocavernoso, este apresentava um longo tendão, o qual percorria toda a superfície dorsal do corpo do pênis e inseria-se na extremidade caudal de uma lâmina óssea, provida de espículas queratinizadas de tamanhos variados em suas margens, exceto na sua porção mais apical.

O corpo do pênis possuía forma cilíndrica e era formado por dois tipos de tecidos eréteis: o corpo cavernoso e o corpo esponjoso; o corpo cavernoso

localizava-se dorsalmente e mostrava-se revestido pela túnica albugínea desde a raiz do pênis, onde se iniciava, até próximo da região de transição entre o corpo peniano e a glande, local em que se transformava na lâmina óssea de margens espiculadas, dorsalmente ao corpo esponjoso e à uretra, logo abaixo do prepúcio.

Ao analisarmos um corte transversal do corpo peniano da paca, constatamos que seu corpo cavernoso possuía pequenos espaços sanguíneos divididos por quantidade volumosa de tecido fibroelástico rijo, derivado da túnica albugínea, o que o classificava como pênis fibroelástico, que continha no seu interior grandes vasos de parede espessas, as artérias helicínia. O corpo esponjoso envolvia a uretra, apresentava espaços sanguíneos menores do que os do corpo cavernoso, sendo mais delicado do que este; tanto o corpo cavernoso quanto o esponjoso estavam envoltos pelo músculo bulboesponjoso .

Ao observarmos o aspecto dorsal de um corte longitudinal da glande, verificamos a presença de uma estrutura sacular, no qual estavam alojados dois esporões rígidos com extremidade livre pontiaguda, estes estavam fixados por tendões, os quais se originavam da porção caudal desses esporões e inseriam-se na fáscia superficial, em posição lateral, na altura da flexura peniana; cranialmente a esta estrutura em fundo de saco cego havia a presença de uma pequena elevação, o torus uretral.

A glande do pênis, em todas os espécimes analisados, mostrou-se alongada, achatada dorsoventralmente e recoberta pelo prepúcio, que a guarnecia e, em repouso, estava constituída pela cútis e pêlos escassos. Ligado ao prepúcio encontrava-se um músculo, cujas fibras se originavam do músculo cutâneo do abdome, em ambos os antímeros, os quais se uniam na face ventral da flexura peniana, onde se inseriam.

A extremidade distal da glândula caracterizava-se pela presença do óstio uretral externo.

As estruturas referentes à anatomia macroscópica do pênis e prepúcio, aqui descritas, estão registradas na Figura 37.

Figura 37 – Em **A** se observa a origem (R), o corpo (C), o ápice (Ap) do pênis de uma paca-macho (*Agouti paca*), adulta, além dos músculos: bulboesponjoso (mb); isquiocavernoso (mi) e subisquiocavernoso (ms) com seu longo tendão, que percorre toda a superfície dorsal do corpo desse órgão (seta); em **B**, na fotografia da glândula e prepúcio (pr) verifica-se, dorsalmente à essa região, a presença de uma lâmina cartilaginosa e queratinizada, provida de espículas de tamanhos variados em suas margens (seta); em **C e D**, verificamos nas fotografias do aspecto ventro-lateral da glândula, a presença de uma estrutura sacular, o saco intromitente (seta), no qual estão alojados dois esporões rígidos (e), estes estão fixados por tendões que originam-se da porção caudal desses esporões e inserem-se na fáscia superficial, em posição lateral (t); na fotografia **E**, de um corte transversal do corpo peniano observamos a túnica albugínea (ta) e os septos espessos desta túnica (seta), o corpo cavernoso (cc) e seus espaços (cabeça de seta branca), artéria helicínica (cabeça de seta preta) o corpo esponjoso (ce), a uretra (u), os tendões dos esporões (t) e o tendão do músculo subisquiocavernoso (si) túnica albugínea (ta).

Figura 37

4.10.2.2 Anatomia microscópica

Analisando histologicamente a constituição da região do corpo do pênis da paca, observamos que a uretra estava revestida por epitélio de transição, e estava totalmente circundado pelo corpo esponjoso do pênis que se diferenciava por apresentar espaços revestidos de endotélio entremeado de tecido conjuntivo fibro elástico, o que caracterizava um tecido erétil; este corpo esponjoso, juntamente com a uretra peniana, mostraram-se parcialmente envoltos por uma bainha de tecido conjuntivo denso, que correspondia á continuação da túnica albugínea.

O corpo cavernoso era constituído por tecido erétil, com espaços calibrosos, circundados por espessa camada de tecido conjuntivo denso, rico em fibras colágenas, a túnica albugínea.

As secções histológicas da glande do pênis mostraram um tecido ósseo dorsal, substituindo o corpo cavernoso do pênis na região da glande, sendo o corpo esponjoso o único tecido erétil presente. A epiderme que revestia a glande era espessa com uma camada córnea expressiva que se caracterizava pela presença de projeções córneas.

As descrições da anatomia microscópica do pênis da paca estão documentadas na Figura 38.

Figura 38 - Fotomicrografia **A** (paraplast, HE. 40X) registra a região do corpo do pênis de uma paca-macho (*Agouti paca*) adulta, na qual se observa o lúmen da uretra (*), o corpo esponjoso, que apresenta espaços de tecido erétil (★) entremeados no tecido conjuntivo (■), a túnica albugínea do corpo cavernoso (●) e corpo cavernoso, constituído por espaços cavernosos mais calibrosos (◆), entremeados de tecido conjuntivo denso (☆); na fotomicrografia **B** (paraplast, HE. 200X), verifica-se o seio do corpo esponjoso (cabeça de seta) e o tecido conjuntivo fibroelástico adjacente (□); na fotomicrografia **C** (paraplast, HE. 100X), se observa espaços do tecido erétil (seta) do corpo cavernoso, em maior quantidade que os do corpo esponjoso (●); na fotomicrografia da glândula do pênis **D** (paraplast, HE. 100X), se verifica um tecido ósseo dorsal (to), substituindo o corpo cavernoso do pênis, se observa também o lume uretral (*), o corpo esponjoso (ce) e a epiderme que reveste a glândula, a qual se apresenta espessa com uma camada córnea e características projeções córneas (seta).

Figura 38

5 DISCUSSÃO

5.1 Aspectos Macroscópicos Gerais dos Órgãos que Compõe o Sistema Genital Masculino da Paca

Os sistemas orgânicos da paca, de um modo geral, têm sido pouco estudados e, em particular o sistema genital masculino, fundamental à perpetuação da espécie, assim sendo, mereceu investigações detalhadas, fato que levou-nos a estudá-lo nos seus aspectos macroscópicos e microscópicos, determinando, respectivamente, a posição de seus órgãos, suas peculiaridades anatômicas e suas características microscópicas gerais, contribuindo com os estudos aplicados referentes à reprodução desta espécie animal.

Relativamente aos aspectos macroscópicos gerais dos órgãos que compõe o sistema genital masculino da paca, foi observado no presente estudo características anatômicas semelhantes às relatadas para o rato (JUNQUEIRA e MARTINS, 1947; OLDS e OLDS, 1979), para a cobaia (COOPER e SHILLER, 1975; RAUTHER¹, 1903 e MARSHALL², 1910 apud WAGNER e MANNUNG, 1976) e para a cutia (MENEZES, 2001), embora Junqueira e Martins (1947) tivessem utilizado o termo vias espermáticas, para, provavelmente, designarem o ducto epididimário, o ducto deferente e a uretra; também Rauther (1903) e Marshall (1910) apud Wagner e Mannung (1976), diferentemente dos autores supra citados e de nossas observações na paca, não fizeram alusão sobre a ocorrência da glândula bulbouretral em suas descrições para a cobaia.

¹ Rauther, M. - 1903

² Marshall, F - 1910

Cooper e Shiller (1975), ao descreverem o sistema genital masculino da cobaia, acrescentaram como componentes deste sistema o funículo espermático, modificações perineais glandulares e as glândulas caudais. Na paca, da mesma forma que no rato (OLDS e OLDS, 1979) e na cutia (MENEZES, 2001), não observamos estas duas últimas estruturas e também não constatamos a presença das glândulas prepuciais, tal qual descreveram Olds e Olds (1979) e Menezes (2001), nas respectivas espécies estudadas por estes autores.

Quanto ao funículo espermático, descrito por Cooper e Shiller (1975), para a cobaia, embora o tenhamos evidenciado nas preparações realizadas para este estudo e tenhamos descrito macroscopicamente seus componentes, consideramos que esta estrutura merece um estudo mais detalhado, pois além de sua importância no processo reprodutivo é formada por um complexo que envolve elementos de sistemas diferenciados.

5.2 Aspecto Externo do Sistema Genital Masculino da Paca

Embora tenhamos observado na paca, semelhantemente às descrições realizadas por Barone et al. (1973) sobre a genitália externa do coelho, cujos relatos afirmavam que os escrotos estavam localizados na região inguinal, lateralmente ao pênis; na paca, estas estruturas só se evidenciavam na época da reprodução, quando os testículos migravam da cavidade abdominal, através do trajeto inguinal, localizando-se em seus respectivos escrotos, os quais estavam posicionados ventralmente ao ânus tal qual descreveu Chiasson (1969) para o rato branco; esta situação também foi relatada por Menezes (2001), para a cutia. Estes resultados contestam aqueles citados por Hillyer e Quesenberry (1997) no coelho,

nos quais os autores afirmaram que os escrotos localizavam-se cranialmente ao pênis.

Chiasson (1969) descrevendo as camadas do escroto no rato branco; Barone et al. (1973) no coelho; Ojasti (1973), na capivara; Cooper e Schiller (1975) na cobaia e Hebel e Stromberg (1986) no rato de laboratório, observaram uma estratigrafia diferenciada em relação àquela que observamos na paca, pois não relataram, nestas espécies, a presença de uma bolsa vaginal, descrevendo a presença de uma túnica vaginal (CHIASSON, 1969; BARONE et al., 1973), de um processo vaginal (COOPER E SCHILLER, 1975) de uma bolsa vaginal formada por fibras do músculo cremaster que derivava do músculo oblíquo interno do abdome, e que essa bolsa estava revestida externamente pela fáscia espermática interna e internamente pela lamina parietal da túnica vaginal. A bolsa vaginal foi observada por Menezes (2001) na cutia, embora, nesta espécie, esta era formada de fibras do músculo cremaster e este diferente do que observamos na paca, tinha origem dos músculos externo e interno do abdome.

5.3 Morfologia dos Testículos

5.3.1 Anatomia macroscópica

Os testículos da paca, órgãos pares, também assim foram considerados nos relatos de Pocock (1922) e Weir (1974) para os Histrícomorfos; de Griffith e Farris (1942) e de Greene (1963) para o rato; de Angulo e Alvarez (1948) para a hutia (*Capromys pilorides*); de Cook (1965), Gude et al. (1982) e Hebel e Stromberg (1986) para o camundongo; de Chiasson (1969) para o rato branco; de

Barone et al. (1973) e Hillyer e Quesenberry (1997) para o coelho; de Ojasti (1973) para a capivara; de Cooper e Schiller (1975) para a cobaia; de Matamoros (1981) para a espécie *Cunicuius paca*; de Artoni et al. (2000) para a espécie *Agouti paca* e de Menezes (2001) para a cutia.

Na maioria dos mamíferos os testículos encontravam-se, permanentemente no escroto, porem na paca, assim como, em outros Histrícomorfos (POCOCK, 1922 e WEIR, 1974), no rato (GREENE, 1963), no rato branco (CHIASSEON, 1969) e na cutia (MENEZES, 2001), estes órgãos, localizavam-se temporariamente na cavidade abdominal ou no escroto, ou no trajeto inguinal, comunicação livre entre a cavidade peritoneal e o escroto, situação esta que também foi verificada por Greene (1963) e Olds e Olds (1979) no rato e por Cooper e Schiller (1975) e Hillyer e Quesenberry (1997) na cobaia. Por outro lado, Angulo e Alvarez (1948) para a huntia, Griffith e Farris (1942) para o rato, Barone et al. (1973) e Cooper e Schiller (1975) para o coelho, citaram que os testículos estavam em situação extra-abdominais; provavelmente, a posição dessas glândulas, nestes animais foi observada durante o período de reprodução, época em que os testículos se alojam nos escrotos (GREENE, 1963 e CHIASSEON, 1969).

No que se refere à forma e às particularidades anatômicas do testículo da paca, as quais observamos nesta oportunidade, a forma deste órgão diferiu da forma oval apresentada no camundongo de laboratório (COOK, 1965 e HEBEL e STROMBERG, 1986) e na espécie *Cuniculus paca* (MATAMOROS, 1981) porém assemelhava-se às descrições de Menezes (2001) na cutia e de Artoni et al. (2000) os quais relataram que os testículos da paca (*Cuniculus paca*) apresentavam-se de forma alongada possuindo quatro bordas: cranial, caudal, medial e lateral livre, embora tenhamos utilizado, para nomear essas particularidades anatômicas, os

termos preconizados pelo INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. Nomina anatomica veterinária (1994), convenientemente traduzidos para nosso vernáculo: extremidade captada, extremidade caudada, margem epididimária e margem livre, respectivamente; e ainda evidenciamos as faces medial e lateral.

Os testículos da paca eram sustentados e nutridos pelos componentes do funículo espermático, ou seja, por vasos sanguíneos, nervos e ducto deferente; este aspecto estrutural foi também observado no rato branco (CHIASSEON, 1969) e no coelho (BARONE et al., 1973; CARVALHAL et al., 2000); na cutia e no preá (BORELLI e GONÇALVES, 1999a e 1999b, respectivamente) e no camundongo (GONÇALVES, 2000). Na cutia, Borelli e Gonçalves (1999a) acrescentaram que estas estruturas estavam envoltas pela lâmina visceral da túnica vaginal e Chiasson (1969) citou para o rato branco que o funículo espermático estava envolto apenas por uma bainha. Observamos ainda na paca, sob a lâmina visceral da túnica vaginal que envolvia o funículo espermático, uma grande quantidade de tecido adiposo o qual rodeavam todas as suas estruturas por todo o seu trajeto, da mesma forma que foi observado na cutia e no preá (BORELLI e GONÇALVES, 1999a e 1999b, respectivamente); no camundongo (GONÇALVES, 2000) e no coelho (CARVALHAL et al., 2000).

5.3.2 Anatomia microscópica

À microscopia de luz, observamos que os testículos da paca estavam envoltos por um tecido conjuntivo denso regular o qual formava a túnica albugínea,

estrutura esta, também descrita por Junqueira e Martins (1947) nos testículos do rato, embora estes autores não tenham citado o tipo de tecido que a compunha.

Nas preparações histológicas do parênquima testicular da paca pudemos observar que este continha estruturas semelhantes e arquitetonicamente arranjadas de acordo com àquelas reportadas no rato (JUNQUEIRA e MARTINS, 1947; HEBEL e STROMBERG, 1986 e GUNAY et al., 1998); na espécie *Cuniculus paca* (MATAMOROS, 1981); no rato de laboratório (GUDE et al., 1982); nos ratos adultos (TAKANO e ABE, 1987), no rato de areia (SPRANDO et al., 1999) e Hansen (2001) no sistema genital de mamíferos.

Ainda sobre os aspectos microscópicos do testículo, no rato, Junqueira e Martins (1947) citaram, além dos túbulos seminíferos, a presença de um sistema coletor denominado de rede testes, o qual não foi demonstrado nas preparações histológicas do parênquima testicular da paca, por outro lado, estes autores não relataram os tipos de tecido, os quais davam sustentação a estes túbulos como descreveram Gude et al. (1982) para o rato de laboratório; tecidos estes que se assemelharam ao que ora observamos. Sprando (1999) no rato de areia observou ainda a presença de macrófagos; já, Hebel e Stromberg (1986) constataram a ocorrência de sinusóides linfáticos para o rato; Matamoros (1981) na espécie *Cuniculus paca* e Takano e Abe (1987) para ratos adultos, mencionaram apenas a presença das células de Leydig. As células macrofágicas encontradas no rato de areia e a ocorrência de sinusóides linfáticos no rato não foram observados no intertício testicular da paca, porém às células de Leydig foram notadas, como foram notadas no parênquima testicular do corn mouse (*Calomys musculinus*) (BUZZIO e CASTRO-VÀZQUES, 2002), de modo que nesta espécie as células assemelhavam-se a ilhotas por possuírem numerosas células de Leydig agrupadas.

No interior dos túbulos seminíferos dos testículos da paca observamos células germinativas em diferentes estágios de maturação da mesma forma que citaram Matamoros (1981) para *Cuniculus paca*; Gude et al. (1982) para o rato de laboratório; Takano e Abe (1987) para ratos adultos; Gunay et al. (1998) para o rato; Artoni et al. (2000) para paca (*Agouti paca*) e Hansen (2001) para o sistema genital de mamíferos. Além destas células germinativas observamos no interior desses túbulos, células que se estendiam da membrana basal até o seu lúmen e apresentavam contorno irregular, eram as células de Sertoli, as quais foram descritas por Gude et al. (1982) para o rato de laboratório e Gunay et al. (1998) para o rato, embora estes últimos autores não tenham feito alusão sobre sua forma; Takano e Abe (1987) em ratos adultos e Sprando et al. (1999) no rato de areia, apenas as identificaram.

5.4 Morfologia do Epidídimo

5.4.1 Anatomia macroscópica

Griffth e Farris (1942), Junqueira e Martins (1947), Greene (1963) e Olds e Olds (1979) para o rato, Cook (1965) para o camundongo de laboratório, Chiasson (1969) para o rato branco, Barone (1973) para o coelho, Cooper e Schiller (1975) e Warnock³ (1923) apud Wagner e Mannung (1976) para a cobaia, Matamoros (1981) para a espécie *Cuniculus paca*, Amiya e Maite (1982) para o rato gigante da Índia e Cooper (1986) para a maioria das espécies animais, afirmaram que o epidídimo estava dividido em três porções: a cabeça, o corpo e a cauda, esta

³ Warnock , W. - 1923

mesma estruturação epididimária foi por nós observada na paca; constatamos ainda nestes animais que o epidídimo se apresentava como um órgão tubular e convoluto, conforme afirmaram Griffth e Farris (1942) e Olds e Olds (1979) para o rato, Chiasson (1969) para o rato branco, Matamoros (1981) para a espécie *Cuniculus paca* e Amiya e Maite (1982) para o rato gigante da Índia.

Na paca o epidídimo estendia-se da extremidade captada do testículo até sua extremidade caudada; a cabeça apresentava-se dilatada, constituindo sua maior porção e estava firmemente aderida à extremidade captada do mesmo, embutida em uma grande quantidade de tecido adiposo; a forma, a localização e o tipo de tecido que envolvia esta porção do órgão coincidiram com as observações feitas por Griffth e Farris (1942) e Olds e Olds (1979) para o rato e por Cooper e Schiller (1975) para a cobaia; embora Griffth e Farris (1942) tenham utilizado o termo extremidade cranial do testículo ao descreverem a relação entre a cabeça do epidídimo e o testículo, diferindo dos preceitos do INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY. NOMENCLATURE - Nomina anatomica veterinária (1994), o qual registrou extremidade captada do testículo, nomenclatura esta que utilizamos nesta oportunidade.

Outros autores também utilizaram denominações diferenciadas ao mencionarem esta relação, assim, Junqueira e Martins (1947), para o rato, citaram extremidade proximal do testículo; Chiasson (1969), para o rato branco, denominaram porção anterior do testículo; Barone et al. (1973), para o coelho, utilizaram o termo extremidade anterior do testículo, Olds e Olds (1979), no rato, referiram-se ao pólo anterior do testículo e ainda, Greene (1963) no rato, Ojasti (1973) na capivara e Hoffer e Greenberg (1978) na cobaia referiram-se ao pólo cranial do testículo.

Na literatura compilada observamos controvérsias quanto à localização do corpo do epidídimo: de acordo com as citações de Griffth e Farris (1942), no rato o corpo do epidídimo correspondia à sua porção mais delgada, que se situava ao longo da face dorsomedial do testículo; Junqueira e Martins (1947) e Greene (1963) elucidaram, nesta mesma espécie, que o corpo do epidídimo era parcialmente fixo à margem epididimária e aderido ao longo da superfície deste órgão, da mesma forma que ocorria no coelho (BARONE et al., 1973), porém, estes três últimos autores não especificaram em que face do testículo esta porção do epidídimo se encontrava e tão pouco mencionaram sua espessura. No rato branco o corpo do epidídimo aderiria-se à superfície lateral do testículo (CHIASSEON, 1969) e na cobaia, estava ligado ao longo da borda medial deste órgão (COOPER e SCHILLER, 1975).

Na paca, o corpo do epidídimo correspondia à sua porção mais delgada, observação concordante com as citações de Griffth e Farris (1942) para o rato; ainda na paca, este segmento encontrava-se parcialmente fixo a margem epididimária do testículo, da mesma forma que ocorria no coelho (BARONE et al., 1973) e no rato (JUNQUEIRA e MARTINS, 1947), porém, diferentemente das citações de Greene (1963) para o rato. Também na paca, entre o corpo do epidídimo e a margem epididimária do testículo, existia um espaço interposto, o seio do epidídimo, no qual observava-se uma membrana serosa derivada do peritônio, o mesórquio distal, que mantinha o epidídimo fixo à margem epididimária do testículo; ambas estruturas não foram referenciadas por nenhum dos autores da literatura consultada.

A cauda do epidídimo da paca apresentava-se globosa e o ducto epididimário nesta região era altamente convoluto, da mesma forma que foi observado na cobaia por Hoffer e Greenberg (1978) e na maioria das espécies

segundo as citações de Cooper (1986); na capivara a cauda epididimária apresentava-se dilatada (OJASTI, 1973). A localização desta porção do epidídimo em relação às extremidades do testículo, na paca, coincidiu com as informações da maioria dos autores consultados: apresentava-se completamente livre destas, tal qual foi observado no rato (JUNQUEIRA e MARTINS, 1947), unida apenas pelo ligamento próprio do testículo, estrutura derivada da túnica vaginal; esta união foi também registrada por Cooper e Schiller (1975) na cobaia.

A cauda do epidídimo da paca fixava-se também a uma bolsa formada por fibras musculares do músculo cremaster, a bolsa vaginal, por meio do ligamento da cauda do epidídimo, o qual era uma continuação da lâmina visceral da túnica vaginal; na cobaia esta porção epididimária prendia-se pelo ligamento da cauda do epidídimo e esta fixação era feita na própria túnica vaginal (COOPER e SCHILLER, 1975).

5.4.2 Anatomia microscópica

O mesmo revestimento epitelial observado nas regiões da cabeça, onde se localizavam os ductos eferentes e a porção inicial do ducto epididimário do epidídimo da paca foi descrito para a capivara (PAES-DE-BARROS et al., 2000) e para a espécie *Cuniculus paca* (MATAMOROS, 1981), porém, os autores não fizeram referência ao ducto eferente e também descreve, diferentemente do epitélio cúbico simples que ora observamos, um revestimento epitelial do tipo pseudo-estratificado para a capivara e colunar simples para a espécie *Cuniculus paca* na região da cauda do epidídimo; este último tipo de epitélio também foi observado no ducto epididimário do rato gigante da Índia (AMIYA e MAITI, 1982), embora, para

essa espécie os autores relataram que a altura das células epiteliais diminuía, da região da cabeça para a cauda; este arranjo epitelial foi também encontrado no hamster dourado (NICANDER e GLOVER, 1973) e no rato (ABE et al., 1982). Para o coelho (NICANDER, 1956) e para a cobaia (HOFFER e GREENBERG, 1978), o epitélio epididimário foi descrito como do tipo colunar, com presença de estereocílios, estrutura esta que observamos na paca e que não foi relatada para as espécies anteriormente citadas.

Em todas as porções do ducto epididimário da paca, exceto na cauda, constatamos a presença de quatro tipos celulares: células principais, basais, apicais e linfócitos, já, no rato, Hebel e Stromberg (1986) encontraram, além dos três primeiros tipos, células claras e basofílicas estas últimas, provavelmente, referiam-se aos linfócitos que migraram para o interior do ducto, localizando-se entre as células epiteliais, os quais, devido sua constituição, coraram-se basofilicamente; no camundongo isogênico, Orsi et al. (1993) observaram cinco tipos celulares, os quais eram semelhantes aos encontrados no rato, embora, os autores tenham denominado uma destas células de células escuras, as quais poderiam corresponder às células basofílicas ou aos linfócitos, já, Cavalo et al. (1999) observaram dois tipos de células no epidídimo do hamster adulto: as células principais e as basais.

5.5 Morfologia do Ducto Deferente

5.5.1 Anatomia macroscópica

A grande maioria dos autores consultados afirmaram que a cauda do epidídimo originava o ducto deferente, o que foi constatado também em nossos

resultados.

Na paca, este órgão, foi convencionalmente dividido em três partes: uma porção inicial, uma porção média e uma porção distal; no rato (KENNEDY e HEIDGER JR., 1979) em duas partes: proximal e uma distal; na cobaia (COOPER e SCHILLER, 1975) mostraram duas partes: uma tortuosa e emaranhada, a porção epididimal e outra, denominada porção reta.

Na cobaia, o ducto deferente apresentou-se como um órgão oco, longo, sem grandes variações quanto ao seu diâmetro (COOPER e SCHILLER, 1975), características estas também observadas no ducto deferente da chinchila (MARTINEZ et al., 1994) e que também notamos na paca, porem, foram encontradas no rato variações no diâmetro desse ducto (JUNQUEIRA e MARTINS, 1947), ou seja, uma dilatação próxima à confluência dos ductos das glândulas vesiculares; esta dilatação, segundo os autores, eram determinadas pela presença das glândulas ampolares, estruturas que também foram constatadas por Gude et al. (1982) no camundongo.

No coelho esta dilatação ocorria antes da desembocadura do órgão na uretra, formando a ampola do ducto deferente (BARONE et al., 1973), situação semelhante à encontrada no rato por Hamilton e Cooper (1978), autores estes, que aludiram ao fato de que nesta espécie, o ducto deferente desembocava na uretra e unia-se aos tubos das glândulas vesiculares, formando uma estrutura denominada ducto ejaculatório; tal estrutura também foi observada por Kennedy e Heidger Jr. (1979) e Habel e Stromberg (1986) no rato, mas não a observamos em nossos resultados, pois para a paca, o ducto deferente e os tubos das glândulas vesiculares desembocavam separadamente na uretra.

5.5.2 Anatomia microscópica

O epitélio do ducto deferente na paca mostrou-se estratificado colunar, pouco ciliado, diferindo daquele apresentado no rato gigante da Índia (AMIYA e MAITI, 1982) e no rato (NIEMI, 1965), espécies em que o epitélio foi identificado como pseudo-estratificado com estereocílios proeminentes.

Este epitélio, na paca, possuía dois tipos celulares: as células principais e as basais, ambas apresentando citoplasma claro, distinguindo-se pela forma de seus núcleos, as primeiras mostraram um núcleo alongado, enquanto as basais seus núcleos eram arredondados, estes dois tipos de células foram observados por Sprando et al (1999) no ducto deferente do rato de areia, embora esses autores não as tenham diferenciado morfológicamente.

Ainda sobre o epitélio do ducto deferente da paca, as células colunares apresentavam-se baixas em sua região proximal, na região média variaram entre altas e baixas e na região distal também apresentaram-se baixas. Niemi (1965), no rato, observou células colunares altas e células basais aplanadas, contudo, este autor não especificou a região em que ocorriam, enquanto que, nesta mesma espécie, Hamilton e Cooper (1978) observaram, na porção terminal do ducto deferente, células colunares altas mescladas com um amontoado de pequenas células, as quais fagocitavam espermatozóides e na parte distal do ducto deferente um epitélio mais alto que o da porção proximal.

Na paca, dando sustentação ao epitélio estratificado colunar e, em todo o seu segmento, havia tecido conjuntivo entremeado por duas camadas de músculo liso, uma delgada camada longitudinal externa e uma circular interna mais espessa que a primeira; dessa mesma forma, Kennedy e Heider JR. (1979) observaram

essas camadas no ducto deferente do rato embora tivessem explicado que sua espessura variava em determinadas regiões desse ducto, este fato não foi observado nas camadas musculares que envolviam o ducto deferente da paca.

5.6 Glândulas Genitais Acessórias

As glândulas genitais acessórias que observamos na paca foram as mesmas encontradas na cobaia (HILLYER e QUESENGERRY, 1997), já no rato, além destas, foram encontradas as glândulas ampulares, localizadas na dilatação do ducto deferente (JUNQUEIRA e MARTINS, 1947; GRIFFITH e FARRIS, 1942 e Chiasson, 1969); no rato branco as glândulas ampulares caracterizavam-se por pequenos nódulos que cercavam o ducto deferente na sua chegada, na uretra.

Pearson (1992) no *Abrothrix*, Hansen (2001) nos mamíferos do Suriname, Menezes (2001) na cutia e Voss (1988) nos Ictiomineos citaram como fazendo parte das glândulas anexas ao sistema genital masculino destas espécies as glândulas prepuciais, porém este último autor não identificou as glândulas coaguladoras nos Ictiomineos, as quais, assim como as glândulas prepuciais e as glândulas ampulares, também não foram citadas para o coelho (BARONE et al., 1973), embora, estes autores, tivessem descrito a presença da ampola do ducto deferente no coelho, local onde normalmente se encontravam as glândulas ampulares.

Para Weir (1974), provavelmente, todos os Histricomorfos apresentassem glândulas vesiculares, próstata e glândulas de Cowper e na huntia não foram observadas as glândulas vesiculares e nem as glândulas ampulares (ÂNGULO e ALVAREZ, 1948), já no rato topeira, Gotteich et al. (1996), afirmaram

que esta espécie parecia não apresentar as glândulas vesiculares e coaguladoras. Neuhaus et al. (2001) observaram muitas glândulas genitais acessórias no trato urinário baixo da cobaia, porém esses autores descreveram apenas a presença da próstata e das glândulas coaguladoras para esses animais.

5.6.1 Morfologia da Glândula Vesicular

5.6.1.1 Anatomia macroscópica

Verificamos neste estudo que as glândulas vesiculares da paca apresentavam localização semelhante às descrições de Ojasti (1973), para a capivara, de Cooper e Schiller (1975) para a cobaia e de Matamoros (1981), para a *Cuniculus paca*, isto é, as glândulas vesiculares nestas espécies situavam-se em direção ao colo da bexiga urinária, dorsal ao ducto deferente.

Quanto à morfologia dessas glândulas, que ora observamos na paca, esta se assemelhava à forma das glândulas vesiculares da cobaia, as quais, conforme as descrições de Cooper e Schiller (1975) e de Warnock⁴ (1923) apud Wagner e Mannung (1976), apresentavam-se cilíndricas, alongadas, tubulares e vermiformes, embora devêssemos considerar os relatos de Barone et al. (1973), ao descreverem que essas glândulas pareciam variar de acordo com as espécies e se apresentavam como grandes sacos cegos, com poucos ou vários divertículos, os quais se ramificavam em um ou ambos os lados de um tronco principal, ramificações que também foram observadas na espécie *Cuniculus paca* (MATAMOROS, 1981); já, no rato estas glândulas eram grandes e lobuladas, exceto na extremidade distal,

⁴ Warnock, W - 1923

onde se apresentavam pouco lisas e dobradas caudalmente (GREENE, 1963). Mais semelhante à glândula vesicular da paca era a da capivara que apresentava-se como ramificações digitiformes, as quais seguiam diferentes direções e se uniam a um conduto principal (OJASTI, 1973).

Ojasti (1973) observou que os condutos principais das glândulas vesiculares, na capivara, desembocavam na uretra, dorsalmente, por orifícios situados no colículo seminal; na cobaia, os ductos das glândulas vesiculares desembocavam em uma fenda mediana, nesta mesma estrutura, por um par de tubos comum ao óstio dos ductos deferentes (COOPER e SCHILLER, 1975); drenando junto a este óstio, Hebel e Stromberg (1986), observaram, no rato de laboratório, uma abertura comum tanto para o ducto da glândula vesicular, quanto para o ducto deferente numa estrutura a qual os autores denominaram de óstio ejaculatório, estrutura esta que não observamos no sistema genital da paca, portanto o ducto deferente e o ducto da glândula vesicular, neste animal, desembocavam independentemente, no colículo seminal.

5.6.1.2 Anatomia microscópica

A glândula vesicular nos roedores apresentava mucosa bastante pregueada, de modo que no rato gigante da Índia, de acordo com Amiya e Maiti (1982), estas dobras mostravam-se longas, dando-lhe um aspecto de vilos, situação semelhante àquela encontrada na paca, sendo que nesta espécie estas se dirigiam para o interior da luz do órgão; na *Cuniculus paca* a mucosa era também bastante enrugada (MATAMOROS, 1981), no rato a mucosa era composta por múltiplas dobras (GUDE et al., 1982); no rato de areia as dobras continham tecido conjuntivo

frouxo e vasos sanguíneos, embora não tenhamos observado os vasos sanguíneos nas pregas mucosas da paca o tecido conjuntivo frouxo foi observado, entremeado com tecido muscular liso estruturado em uma camada circular interna e outra longitudinal externa.

Epitélio colunar simples foi observado na mucosa da vesicular da cobaia (WAGNER e MANNUNG, 1976), do rato gigante da Índia (AMIYA e MAITI, 1982), no rato (GUDE et al., 1982), no rato de laboratório (HEBEL e STROMBERG, 1986) e no rato de areia (SPRANDO et al., 1999), este tipo de epitélio diferiu tanto na paca, o qual era do tipo cúbico simples, quanto na espécie *Cuniculus paca* (MATAMOROS, 1981), pois nesta espécie se apresentava colunar simples variando à pseudo-estratificado.

5.6.2 Morfologia da Glândula Coaguladora

5.6.2.1 Anatomia macroscópica

As glândulas coaguladoras da cobaia apresentavam-se de forma piramidais, lobuladas e localizavam-se latero-dorsais às glândulas vesiculares e craniodorsais aos lobos dorsais da próstata (COOPER e SCHILLER, 1975), aspecto morfológico que as diferenciavam das glândulas coaguladoras da paca, pois nesta espécie, apresentavam-se em forma de amêndoa, não lobuladas e localizavam-se lateralmente, na base das glândulas vesiculares, entre a próstata dorsal e ventral; na espécie *Cuniculus paca* estas glândulas localizavam-se na base das glândulas vesiculares (MATAMOROS, 1981). No rato de laboratório os ductos excretores da glândula coaguladora se abriam craniolateralmente ao óstio ejaculatório no colículo

seminal (HEBEL e STROMBERG, 1986), abertura esta que se diferenciou daquela encontrada na cobaia, pois nesta espécie, seus ductos abriam-se no colículo seminal, craniolateralmente à abertura dos ductos deferentes (COOPER e SCHILLER, 1975), diferentemente do que ocorria na paca, pois nesta espécie a abertura dos seus ductos ocorria independentemente do colículo seminal e lateralmente a este, no seio prostático. Nossas observações assemelham-se em parte aos relatos de Pinheiro et al. (2003), para o Mongolian gerbil, ao descreverem que a próstata e a glândula coaguladora drenavam seu conteúdo na uretra, separadamente da glândula vesicular, e do ducto deferente, embora esses autores não especificaram, exatamente, como isso ocorria.

5.6.2.2 Anatomia microscópica

Amiya e Maiti (1982) afirmaram que a glândula coaguladora do rato gigante da Índia apresentava um epitélio semelhante ao da próstata dorsal, com dobras de mucosa finas e longas, porém os autores não especificaram o tipo de epitélio; Hebel e Stromberg (1986) descreveram que no rato de laboratório a parte interna dessa glândula apresentava dobras proeminentes e septos. Para Shappell (2003) a próstata anterior ou glândula coaguladora, no rato, apresentava células epiteliais cubóides típicas contendo núcleo central com imperceptível ou pequeno, e citoplasma granular eosinofílico; estas descrições assemelharam-se às nossas observações sobre os aspectos microscópicos da glândula coaguladora da paca, que evidenciaram a submucosa emitindo projeções em direção à luz dos túbulos formando pronunciadas pregas e epitélio colunar simples, epitélio este observado no ducto glandular da glândula coaguladora do rato adulto, porém observamos que em

algumas regiões o epitélio passava a ser pseudo-estratificado; também notamos, além das células características citadas por Shappell (2003), células epiteliais de forma triangular, núcleo mediano e citoplasma escuro.

5.6.3 Morfologia da Próstata

5.6.3.1 Anatomia macroscópica

Na literatura consultada observamos que há controvérsias quanto a nomenclatura e localização dos lobos da próstata, em roedores, situação esta confirmada por Young e Corner (1961) na próstata do rato, pois os autores afirmaram que havia uma certa confusão na nomenclatura e na descrição da estrutura dos lobos da próstata nesta espécie, assim Junqueira e Martins (1947) demonstraram no rato que a próstata localizava-se na base da bexiga; já no rato branco, Ângulo e Alvarez (1948) identificaram na próstata do rato o lobo medial, porém não discriminou os outros lobos; Greene (1963) descreveu que o rato possuía dois pares de glândulas prostáticas, as quais cercavam praticamente a porção proximal do ducto deferente; segundo Chiasson (1969), a próstata era bastante lobulada e localizava-se em ambos os lados da uretra próxima à entrada dos ductos deferentes; Barone et al. (1973) mostraram que a próstata no coelho possuía duas porções: a dorsal e a ventral; Ojasti (1973), na capivara, distinguiu na próstata três pares de lobos primários: a massa intermédia, de inserção dorsal e as massas laterais, separadas por sua vez, em porção proximal e uma porção distal; Weir (1974) afirmou que a próstata dos Histricomorfos estava dividida histologicamente em duas ou quatro partes, mas a sua divisão macroscópica era detectada com

dificuldade; Cooper e Schiller (1975) relataram que na cobaia a próstata localizava-se caudomedialmente à glândula coaguladora e lateral à base das vesiculares e ductos deferentes, consistindo em um pequeno lobo ventral e um lobo dorsal maior os quais estavam unidos dorsalmente por um istmo transversal, assim como, Sprando et al. (1999) notaram que a próstata do rato de areia dividia-se em dois lobos um dorsal e um ventral; para Matamoros (1981), na espécie *Cuniculus paca* a próstata dividia-se em dois lobos, porem os autores não os identificaram; Amiya e Maiti (1982) descreveram um complexo prostático, no rato gigante da Índia, composto de lobos dorsal, lateral e ventral; Gude et al. (1982) descreveram, no rato de laboratório, a localização das porções dorsal e ventral da próstata; Hebel e Stromberg (1986) afirmaram que a glândula coaguladora, no rato, era um lobo da próstata denominando-o de dorso-cranial, o autor ainda descreveu o lobo ventral e o dorsolateral; Voss (1988) afirmou que todos os Ictiomineos possuíam duas porções de próstata ventral bem definidas com exceção dos *Anotomys leandere* e possivelmente do *Anotomys trichotis* e que *A. leandere* mostrava uma massa indiferenciada de túbulos da próstata ventral, não podendo separar esta em próstata lateral e medial; Gotteich et al. (1996) afirmaram que a próstata do rato toupeira (*Spalax ehrenbergi*) cercava o colo da bexiga e a porção inicial da uretra; Neuhaus et al. (2001) observaram na cobaia que a próstata dividia-se em um grande lobo prostático cranial e um pequeno lobo caudal e identificaram nestes animais uma proeminente glândula, os quais denominaram de glândula coaguladora; Amiya e Thomson (2001) afirmaram que em roedores a próstata era subdividida morfológica e bioquimicamente em lobos distintos, nomeados de acordo com sua posição anatômica, portanto este órgão possuía um lobo anterior, também denominado de glândula coaguladora, um lobo dorsal, um dorso-lateral e um ventral,

semelhantemente às descrições de Shappell (2003) no rato e Hayashi et al. (1991) no rato adulto que identificaram os lobos ventral, lateral e dorsal, além do lobo anterior, o qual eles denominaram também de glândula coaguladora, porém este último autor afirmou que a diferença bioquímica relacionava-se ao tipo de secreção nos diferentes lobos prostáticos e estes eram especificados por diferenças no mesênquima que induzia sua formação, individualmente.

Pudemos verificar dois lobos distintos para a próstata da paca e também diferenciá-los da glândula coaguladora devido à sua coloração mais clara, o seu menor volume e a sua forma.

5.6.3.2 Anatomia microscópica

No rato gigante da Índia o complexo prostático apresentava-se revestido por uma camada fibromuscular (AMIYA e MAITI, 1982), camada esta que observamos envolvendo os ductos prostáticos da paca e era formado por fibras musculares lisas, estas fibras musculares também foram observadas rodeando a próstata do rato (GUDE et al., 1982; CAGNON et al., 2000 e KAWAMURA et al., 2000); envolvendo a camada muscular, na paca, havia uma delgada cápsula de tecido conjuntivo denso, que estava presente também ao redor dos ácinos, os quais fazia parte da próstata ventral do rato (CAGNON et al., 2000), embora o autor não tenha citado o tipo de tecido conjuntivo, porém Gotteich et al. (1996) observaram que a cápsula que envolvia a próstata do rato toupeira (*Spalax ehrenbergi*) era constituída de tecido fibroelástico denso.

A mucosa dos ductos prostáticos, na paca, apresentava-se pregueada, com epitélio do tipo colunar simples variando a pseudo-estratificado em algumas

regiões; o epitélio colunar simples foi encontrado no lobo ventral da próstata do rato de areia, já no lobo dorsal o epitélio era cúbico simples (SPRANDO et al., 1999), indicando que havia diferença de epitélio entre os lobos prostáticos, fato que não observamos neste estudo e também não foi relatado por Hayashi et al. (1991), para os lobos prostáticos do rato adulto, embora nesta espécie estes autores descreveram que o epitélio era colunar simples; o epitélio dos lobos prostáticos que notamos da paca era semelhante ao do rato de laboratório, descrito por Hebel e Stromberg (1986), embora esses autores tenham observado epitélio pseudo-estratificado na parte dorsal do lobo dorsolateral e epitélio colunar na sua parte lateral e na porção medial desse lobo.

Entre os autores consultados foram unânimes em afirmarem que os ductos das glândulas sexuais acessória desembocavam na uretra, como ocorreu na paca.

Na capivara os ductos prostáticos desembocavam na parte dorsal da uretra, ao nível dos colículos seminais, mediante numerosos condutos delgados (OJASTI, 1973); na cobaia estes ductos desembocavam na uretra, em posição caudo-lateral no colículo seminal (COOPER e SCHILLER, 1975); já no rato de laboratório, os ductos excretórios do lobo ventral da próstata desembocavam ao longo da base de duas dobras mucosas entre o colículo seminal e a parede da uretra (HEBEL e STROMBERG, 1986), em relação aos outros lobos os autores não fizeram comentários quanto a sua desembocadura, semelhantemente Hayashi et al. (1991) que comentaram apenas sobre a drenagem da glândula coaguladora ou lobo anterior da próstata, segundo estes autores, os ductos prostáticos desta glândula, no rato, desembocavam na porção postero-cranial da uretra. Observamos que os ductos prostáticos e das glândulas coaguladoras, na paca, desembocavam na

uretra, tal qual ocorria nos ratos de laboratório, isto é, no aspecto lateral do colículo seminal, no seio prostático.

Certamente, o desenvolvimento de estudos mais detalhados envolvendo a aplicação de técnicas histoquímicas, imunohistoquímicas e ultra-estruturais deverão ser realizados para esclarecimentos mais precisos, inclusive sobre o tipo de secreção destas estruturas, neste roedor, pois informações detalhadas sobre estas glândulas, as quais estão diretamente relacionadas à manutenção das células germinativas em muito contribuirá com o manejo reprodutivo adequado desses roedores.

5.6.4 Morfologia da Glândula Bulbouretral

5.6.4.1 Anatomia macroscópica

No rato as glândulas bulbouretrais ou glândula de Cowper, eram pares e pequenas (GRIFFITH e FARRIS, 1942); tamanho este que se assemelhava às glândulas bulbouretrais da cobaia, sendo que, nesta espécie o órgão apresentava-se lobulado e de forma oval (COOPER e SCHILLER, 1975), ovaladas eram também as glândulas bulbouretrais da espécie *Cuniculus paca* (MATAMOROS, 1981); em nossas observações, a paca apresentou glândulas bulbouretrais pares que se diferenciavam quanto a sua forma das espécies supra citadas, pois, apresentava-se de forma piriforme revestida por uma capa de tecido conjuntivo e outra muscular, o que lhe dava uma aparência de músculo; localizavam-se dorsolateralmente ao reto, entre os músculos isquiocavernoso e bulboesponjoso, cobertas dorsalmente pela cutis e uma espessa camada adiposa que constitui o tecido subcutâneo. Entre estes

músculos estavam localizadas, também, as glândulas bulbouretrais do rato (GRIFFITH e FARRIS, 1942 e HEBEL e STROMBERG, 1986) e próximo a estes, localizavam-se as do rato de laboratório (GUDE et al., 1982), porém estes autores não descreveram a sua delimitação, já no rato toupeira (*Spalax ehrenbergi*) as glândulas bulbouretrais situavam-se uma de cada lado abaixo da coluna vertebral e atrás dos testículos; na capivara estas glândulas eram de tamanho reduzido ou apresentavam inserção oculta pela raiz do pênis, pois, as mesmas não foram encontradas nas preparações examinadas por Ojasti (1973).

A glândula bulbouretral, na paca, abria-se na uretra na transição entre a uretra pélvica e peniana, antes da formação do bulbo do pênis, por meio de um único ducto, este meio de abertura foi observado, no rato, por Griffith e Farris (1942) e Hebel e Stromberg (1986), porém o primeiro autor citou que os ductos abriam-se por ductos delgados na superfície dorsal da flexura uretral, enquanto que o segundo autor descreveu que os ductos excretórios destas glândulas penetravam medialmente ao bulbo na parede da uretra, da mesma forma, a abertura por meio de um ducto foi observada por Cooper e Schiller (1975) na cobaia, de modo que, esta se abria em uma depressão mediana na junção da porção pélvica e esponjosa da uretra, enquanto que no rato toupeira (*Spalax ehrenbergi*) este ducto penetrava no segmento caudal da parte cavernosa da uretra (GOTTEICH et al., 1996).

5.6.4.2 Anatomia microscópica

Gude et al. (1982) mostrou que a glândula bulbouretral, no rato, era envolta por músculo estriado esquelético, este mesmo músculo envolvia tanto a glândula bulbouretral do rato de laboratório (HEBEL e STROMBERG, 1986), quanto a da paca, por nós observada nesta oportunidade, este músculo estava associado

ao tecido conjuntivo denso, o qual emitia septos ao parênquima glandular dividindo-o em lóbulos que eram constituídos por tecido glandular do tipo túbulo-alveolar; esta constituição túbulo-alveolar também foi observada por Gude et al. (1982) no rato, por Amiya e Maiti (1982) no rato gigante da Índia e por Young e Corner (1961) em mamíferos, já no rato de laboratório (HEBEL e STROMBERG, 1986) esta glândula consistia de túbulos largos, altamente ramificados, subdivididos em numerosos compartimentos, porém os autores não fizeram alusão à sua classificação como alveolar; esta constituição tubular e ramificada também foi observada por Hansen (2001) na glândula bulbouretral de mamíferos.

O epitélio da glândula bulbouretral na paca era do tipo colunar simples variando a cúbico simples, composto de células arredondadas e algumas com formato piramidal, o núcleo das células epiteliais apresentavam-se ovóides e o citoplasma claro, estes achados assemelharam-se em parte daqueles observados por Gude et al. (1982) no rato, por Hebel e Stromberg (1986) para o rato de laboratório e de Amiya e Maiti (1982) no rato gigante da Índia, pois embora o epitélio da glândula bulbouretral do rato fosse constituído por células colunares de altura variável, mas os autores não referenciaram detalhes sobre a forma dessas células; já, para o rato de laboratório, os autores descreveram que o epitélio da glândula bulbouretral era formado por células altas e de forma piramidal, e para o rato de laboratório foi encontrada forma poliédrica para as células epiteliais da glândula bulbouretral.

5.7 Uretra, Pênis e Prepúcio

5.7.1 Morfologia da Uretra: Anatomia macroscópica e Anatomia microscópica

Na paca a uretra possuía dois segmentos: a pélvica e a peniana, da mesma forma estes segmentos foram encontrados por Pinheiro et al. (2003) no Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*), embora os autores tenham citado porções ao invés de segmento; semelhantemente a estes resultados Cooper e Schiller (1975), citaram que a uretra da cobaia era constituída de duas porções: a pélvica e a esponjosa, esta ultima provavelmente possa ser comparada com a porção pélvica encontrada na paca; já, Junqueira e Martins (1947), diferentemente destes resultados, descreveram, no rato, três porções para a uretra, as quais os autores às denominaram de uretra prostática, uretra membranosa e uretra peniana.

A uretra pélvica, na paca, estendia-se do óstio uretral interno, no colo da bexiga, onde se iniciava, até a raiz do pênis, onde começava a uretra peniana, a qual terminava no óstio uretral externo, descrição esta que se assemelhava a uretra do Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*) (PINHEIRO et al., 2003), pois os autores determinaram a transição entre ambas no bulbo do pênis. Na cobaia, segundo Cooper e Schiller (1975), a uretra peniana tinha seu início igualmente àquele encontrado na paca, porém a sua transição com a uretra esponjosa, ocorria diferentemente dos nossos resultados.

Envolvendo a uretra pélvica, na paca, e conseqüentemente o seu lúmen, observamos o músculo uretral, exceto na sua porção dorsal a qual era constituída por uma fita fibrosa, em toda a sua extensão onde este músculo se inseria, este achado se assemelhava às observações de Junqueira e Martins (1947), no que tange a uretra esponjosa no rato, já que esta era completamente envolvida por este músculo.

No início da uretra pélvica, na paca, e no seu lúmen observamos uma projeção circular, a qual projetava-se da sua parede, onde desembocavam

dorsalmente e, independentemente, os ductos deferentes e ventralmente os ductos das glândulas vesiculares, o colículo seminal, estrutura também observada no rato por Junqueira e Martins (1947) na uretra membranosa, porém nesta, desembocavam os ductos deferentes e os ductos prostáticos sem que os autores citassem se estes desembocavam juntos ou independentemente.

Microscopicamente, nossos achados referentes a uretra da paca revelaram um epitélio de transição tal qual as descrições para o rato (JUNQUEIRA e MARTINS, 1947), para o Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*) (PINHEIRO et al., 2003) e para a espécie *Cuniculus paca* (MATAMOROS, 1981), estas informações são discordantes dos relatos de Menezes (2001), para a cutia, ao observar que a uretra peniana desses animais era revestida de um epitélio estratificado colunar.

5.7.2 Pênis e Prepúcio

5.7.2.1 Anatomia macroscópica

O pênis da paca era constituído de três partes: a raiz, o corpo e o ápice ou glande, as quais também foram observadas no pênis da cutia (MENEZES, 2001), no rato de laboratório (HEBEL e STROMBERG, 1986) e na cobaia (COOPER e SCHILLER, 1975); diferentemente desses resultados Ângulo e Alvarez (1948) encontraram duas porções: uma proximal a qual compreendia a crura e o corpo cavernoso, e outra distal representada pela glande; no rato branco, Chiasson (1969) descreveu que o órgão consistia de três corpos cavernosos, uma glande e o osso do

pênis; Cooper e Schiller (1975) observaram no pênis da cobaia duas partes: um corpo e uma glande.

De acordo com as observações de Cook (1965), o pênis do camundongo de laboratório localizava-se ventralmente ao ânus e lateralmente à sua glande encontravam-se, no prepúcio, as glândulas prepuciais, estas estavam presente no rato branco, na abertura do prepúcio, entre este e a glande do pênis; no rato estavam sob a pele do prepúcio (OLDS e OLDS, 1979); no camundongo estavam situadas de cada lado do pênis desembocando no prepúcio (GUDE et al., 1982) e na cutia (MENEZES, 2001) localizavam-se na lâmina externa do prepúcio, dorsalmente em relação ao pênis; já na paca estas glândulas não foram observada.

Ainda sobre as observações referentes ao pênis da paca, nós pudemos verificar que o mesmo possuía forma cilíndrica em toda a sua extensão, forma esta que se assemelhava aos dos *Ictiomineos*, exceto em *Anotomys*, em que este apresentava-se mais ou menos cilíndrico, achatado dorsoventralmente na base, antes da flexura ventral e se tornava mais arredondado na ápice e o diferenciava, em parte, do pênis da capivara, o qual apresentava-se subcilíndrico, comprimido lateralmente, e arredondando-se em direção a glande (OJASTI, 1973).

Nos *Histricomorfos*, grupo que faz parte a paca, os machos apresentavam pênis dirigido posteriormente com uma curva em “S” que teria que ser desfeita antes que ocorresse a ereção (WEIR, 1974), na paca este “S” era invertido, pois consideramos a raiz do pênis como parte integrante do mesmo, esta mesma forma de flexura em “S” foi encontrada na cobaia (COOPER e SCHILLER, 1975), porém na nossa opinião os autores não consideraram a raiz do pênis. Flexura do corpo peniano em “U” deitado foi observado na capivara (OJASTI, 1973) e na cutia (MENEZES, 2001); já, Smythe (1970) observou que tanto o pênis da cutia

(*Dasyprocta punctata*) quanto o da paca (*Cuniculus paca*), apresentava uma dobras, porém não se referiu a sua forma.

Menezes (2001) classificou o pênis da cutia como fibrocavernoso, termo este não encontrado em literatura referente aos órgãos genitais masculino, pois, segundo as descrições de vários tratadistas em anatomia, o pênis é classificado em fibroelástico e musculocavenoso, dependendo da quantidade, tanto de tecido fibroelástico, quanto de tecido erétil; na paca pelo fato do pênis possuir grande quantidade de tecido fibroelástico e pouco tecido erétil na sua constituição, foi classificado como fibroelástico.

Uma glândula revestida, em parte, por espículos foi observada nos *Histricomorfos* (POCOCK, 1922); na *huntingia* numerosas projeções papilares, semelhante a pequenos espinhos, estavam presentes nesta estrutura (ÂNGULO e ALVAREZ, 1948); nos *caviomorfos*, a glândula estava coberta por espículas córneas dirigidas proximalmente (HOOPER, 1961); no rato, a glândula continha papilas filiformes em sua superfície (JUNQUEIRA e MARTINS, 1974), na paca observamos, dorsalmente ao corpo esponjoso e à uretra, logo abaixo do prepúcio, uma lâmina óssea de margens espiculadas, .

No interior da glândula, da paca, observamos um saco de fundo sego, o saco intromitente, como denominaram Cooper e Schiller (1975) para a cobaia, ou saco suburetral conforme foi descrito para *Geocapromys*, *Agouti*, *Dasyprocta*, *Cavia*, *Erítrizon* e *Proechimys* (HOOPER, 1961), para a capivara (OJASTI, 1973), para a cobaia (HILLYER e QUESENBERRY, 1997), para a paca (*Cuniculus paca*) (MATAMOROS, 1981) e para a cutia (CAVALCANTE FILHO et al., 1996 e MENEZES, 2001). Utilizamos ambos os nomes para denominar esta estrutura, pois

esta nomenclatura não consta na INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE - Nomina anatomica veterinaria (1994).

Este saco continha no seu interior dois esporões rígidos, caudo-ventrais à abertura da uretra, os quais se prendiam no fundo do mesmo; na base do saco e ventral ao pênis, havia dois tendões retratores, cujas cruras se prendiam ao tecido subcutâneo do pênis, estruturas estas idênticas às observadas na cobaia por Cooper e Schiller (1975). O saco intromitente ou saco suburetral foi também observado em *Dasyprocta* (HOOPER, 1961), na capivara (OJASTI, 1973), na cobaia (HILLYER e QUESENBERRY, 1997 e Wagner e Mannung, 1976), no *A. leander* (VOSS, 1988) na paca (MATAMOROS, 1986) e na cutia (CAVALCANTE FILHO et al., 1996 e MENEZES, 2001), estando ausente em *Proechimys*, *Geocapromys* (HOOPER, 1961) e nos Ictiomineos, exceto no *A. leander* (VOSS, 1988).

Quanto aos músculos relacionados à fixação do pênis, apenas Menezes (2001) cita todos os três pares de músculos por nós observados na paca para realizar esta função, isto é, os músculos bulboesponjosos, isquiocavernosos e subisquiocavernosos.

Além disso, no que se refere à constatação da presença de algum músculo atuando como retrator do pênis, acreditamos que esta função, na paca, seja realizada pelo músculo subisquiocavernoso e seus longos tendões que percorrem toda a superfície dorsal do corpo do pênis, embora Barone et al. (1973) tenham relatado para o coelho a presença do músculo subisquiocavernoso, denominado também de ligamento levantador do pênis por estes autores; já, Ojasti (1973), para a capivara, descreveram que a face dorsal do pênis desse animal estava ligada, em sua base, por duas massas musculares (músculo retrator do

pênis) e que uma contração destes músculos provocava uma ereção do órgão para efeito de introdução.

De outra forma, mesmo não atribuindo nomenclatura específica aos músculos e tendões, Cooper e Schiller (1975) para a cobaia, Cavalcante Filho et al. (1996) para a cutia e Menezes (2001) também para a cutia, mencionaram para estas espécies a presença de dois cordões elásticos formados a partir da reunião de fibras musculares, originadas na base do pênis, e que se fixavam nos esporões córneos da glândula do pênis, inserção igual a que observamos para os tendões do músculo subisquicavernoso na paca.

Ainda observamos na paca, tal qual Menezes (2001) na cutia, a presença do músculo prepucial, cujas fibras se originam do músculo cutâneo do abdome, em ambos os antímeros e se inserem, unindo-se na face ventral da flexura peniana.

A literatura consultada relata para os roedores a presença de um osso peniano, algumas vezes denominado de baculum, em continuação do corpo cavernoso do pênis e que se apresenta de forma aplanada, com localização dorsal, na glândula do pênis da huntia (*Capromys pilorides*) (ANGULO e ALVAREZ, 1948), da capivara (OJASTI, 1973) da cobaia (COOPER e SCHILLER, 1975 e Wagner e Mannung, 1976), da paca (*Cunicuius paca*) (MATAMOROS, 1981), da cutia (CAVALCANTE FILHO et al., 1996 e MENEZES, 2001). Já no rato, conforme Griffith e Farris (1942) e Junqueira e Martins (1947), encontra-se localizado em posição ventral e no rato de laboratório, segundo Hebel e Stromberg (1986), centralmente na glândula. Também em nossas observações encontramos, em continuação ao corpo cavernoso do pênis na paca, uma estrutura óssea em posição dorsal à glândula; tal constatação assemelha-se mais às descrições de Griffith e Farris (1942), ao

relatarem que o pênis do rato mostrava um único processo cartilaginoso ou ósseo, o osso peniano. Também para Hansen (2001), em muitos carnívoros, roedores, primatas não humanos e morcegos o corpo cavernoso aparece parcialmente ossificado (osso peniano ou baculum); esse osso peniano também foi observado por Pearson (1992) em quase todos os roedores Cricetídios Sul Americanos e no *Abrothix longipilis*.

Na paca, notamos ainda, que esta lâmina óssea apresentava suas bordas com espículas queratinizadas de várias dimensões; estas observações assemelham-se às descrições de Cavalcanti Filho et al., (1996), de Menezes (2001) para a cutia e, de Matamoros (1981) para a paca (*Cunicuius paca*).

Outras descrições referiam-se apenas à presença de espículas na glândula como relatou Pocock (1922) ao descrever que a superfície da glândula da maioria dos Histricómorfos era coberta por espículas, dando-lhe um aspecto áspero e também conforme as descrições para o rato (JUNQUEIRA e MARTINS, 1947), o hutia (*Capromys pilotides*) (ANGULO e ALVAREZ, 1948), a capivara (OJASTI, 1973), a cobaia (COOPER e SHILEER, 1975), o rato de laboratório (HEBEL e STROMBERG, 1986), porém nos Ictiomíneos (VOSS, 1988), estas espículas estavam ausentes.

5.7.2.2 Anatomia microscópica

A análise microscópica que ora observamos, revela que o pênis da paca apresenta estrutura histológica semelhante ao da cutia, conforme as descrições de Menezes (2001), pois também observamos, como ocorre nesta espécie, uma camada de tecido conjuntivo denso compondo a túnica albugínea do

corpo esponjoso; todavia, não classificamos este órgão de fibrocavernoso, tal qual realizou este autor, pois mesmo tendo constatado a presença de tecido erétil esponjoso e cavernoso constituindo o pênis da paca, não observamos preponderância dos espaços vasculares na estruturação do tecido erétil.

Por outro lado, nossos dados e os de Menezes (2001) para a cutia diferem dos relatos de Matamoros (1981), que não observou a presença do corpo cavernoso na constituição do pênis da paca (*Cunicuius paca*).

Quanto a constituição histológica da placa óssea que observamos na paca, nossos resultados se assemelham das descrições de Matamoros (1981) para a paca (*Cunicuius paca*) e de Menezes (2001) para a cutia, pois, tal qual esses autores, pudemos constatar a presença de tecido ósseo compondo essa placa.

O epitélio que revestia a uretra, na paca, era do tipo de transição e este mesmo tipo de epitélio foi observado por Junqueira e Martins (1974) na uretra do rato e por Pinheiro et al. (2003) na uretra pélvica, próximo ao colo da bexiga.

Acreditamos que estudos mais detalhados sobre a morfofuncionalidade dessas estruturas nos roedores e em especial na paca, devam ser realizados para elucidações mais precisas, sobre a função das mesmas na biologia reprodutiva desses animais.

6 CONCLUSÕES

Mediante os resultados encontrados nesta pesquisa podemos concluir que:

1. Os órgãos genitais masculinos da paca são semelhantes aos da cutia (*Dasyprocta aguti*) constituídos pelas estruturas pares que compreendem os testículos; os escrotos; os epidídimos; os ductos deferentes e as glândulas genitais acessórias; compõem ainda este sistema a uretra; o pênis e o prepúcio;
2. O escroto e o prepúcio são adaptações cutâneas relacionadas aos testículos e ao pênis respectivamente; o prepúcio protege a glande do pênis já, os escrotos, podem ou não ser observados externamente, dependendo da localização dos testículos, estes, provavelmente, de acordo com a época da reprodução podem estar na cavidade abdominal, no trajeto inguinal ou externamente, protegidos por seus em seus respectivos escrotos;
3. Os testículos da paca apresentam constituição característica deste órgão, embora estejam envoltos por uma bolsa vaginal, peculiarmente derivada do músculo cremáster;

4. O epidídimo da paca é formado pelos ductos eferentes localizados na região da cabeça deste órgão e pelo ducto epididimário composto pelas regiões do corpo e da cauda epididimária; os ductos eferentes e o ducto epididimário do corpo do epidídimo apresentam epitélio pseudo-estratificado estereociliado, com variação na dimensão de suas células; já na cauda o epitélio é do tipo cúbico simples.
5. O ducto deferente surge a partir da cauda do epidídimo, apresenta mucosa formada por epitélio estratificado colunar e não se observa presença de glândulas ampulares;
6. Na paca, as glândulas genitais acessórias pares, compõem-se da glândula vesicular; da próstata, dividida em lobo dorsal e ventral; da glândula coaguladora e da glândula bulbouretral;
7. A glândula vesicular; a próstata e a glândula coaguladora da paca localizam-se na pelve e as duas últimas apresentam morfologia microscópica semelhante, embora observemos algumas células epiteliais características em cada glândula;
- 8.
9. Os ductos das glândulas genitais acessórias desembocam no início da uretra pélvica: a desembocadura da glândula vesicular se faz isoladamente do ducto deferente, no colículo seminal; não se observa a presença de ducto ejaculatório; os vários túbulos da glândula coaguladora alcançam a uretra juntamente com os ductos prostáticos, penetrando lateralmente ao colículo seminal, drenando para o seio prostático;

10. As glândulas bulbouretrais da paca localizam-se dorsolateralmente, entre os músculos isquiocavernoso e bulboesponjoso, dorsocranialmente aos músculos do esfíncter anal; apresentam um único ducto que penetra na região de transição entre a uretra pélvica e peniana, antes da formação do bulbo do pênis; histologicamente são constituídas de tecido glandular do tipo túbulo-alveolar cujo epitélio é do tipo colunar simples variando para cúbico simples;
11. A uretra da paca apresenta um segmento pélvico que se estende do óstio uretral interno, no colo da bexiga, até a raiz do pênis e toda sua extensão está envolvida pelo músculo uretral; o outro segmento prostático, a uretra peniana, se inicia na raiz do pênis terminando na extremidade livre do órgão, no óstio uretral externo, o epitélio desse segmento uretral é do tipo transição apoiado em espessa camada de tecido conjuntivo frouxo irregular, entremeado por algumas fibras musculares, este tecido está envolto pelo corpo cavernoso, cujos espaços são delimitados por endotélio, também, apoiado em tecido conjuntivo frouxo;
12. O pênis da paca é fibroelástico, inicia-se na região púbica, se dirige ventrocranialmente, forma uma curvatura caudal, que não caracteriza uma flexura sigmóide, termina com seu ápice voltado caudalmente, paralelo ao ânus; o corpo do pênis é formado por dois tipos de tecidos eréteis: o corpo cavernoso e o corpo esponjoso; o corpo cavernoso, próximo à região de

transição entre o corpo peniano e a glândula, se transforma em uma lâmina óssea com margens espiculadas, a qual situa-se dorsalmente ao corpo esponjoso e à uretra, logo abaixo do prepúcio;

13. No aspecto dorsal de um corte longitudinal da glândula, está presente uma estrutura sacular, na qual estão alojados dois esporões rígidos, que se fixam por meio de tendões originados da porção caudal desses esporões e que se inserem na fáscia cutânea superficial.

REFERÊNCIAS

- ABE, K.; TAKANO, H.; ITO, T. Response of the, epididymal duct in the corpus epididymidis to efferent of epididymal duct ligation in the mouse. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 64, n. 1, p. 69-72, Jan. 1982.
- AMIYA, P. S. H.; MAITI, B. R. Quantitative studies of the reproductive organs of the male bandicoot rat - A common rodent pest. **Anatomischer Anzeiger**, v. 151, n. 5, p. 483-495, 1982.
- ANGULO, J. J.; ALVAREZ, M. T. The genital tract of the male conga hutia, *Capromys pilorides* (say). **Journal of Mammalogy**, v. 29, n. 3, p. 277-285, Aug. 1948.
- ARTONI, S. M. B.; MACHADO, M. R. F.; ORSI, A. M.; CRUZ, C.; ARAUJO, M. L. Aspecto macro e microscópicos do testículo da paca (*Agouti paca*, L. 1766). **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, v. 17, p.104 -105, 2000. Suplemento.
- BARONE, R.; PAVAU, C.; BLIN, P. C.; CUQ, P. **Atlas d'anatomie du lapin**. Paris: Masson, 1973. 219 p.
- BEHMER, O. A.; TOLOSA, E. M. C.; FREITAS NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. São Paulo: EDIART; Editora da Universidade de São Paulo, 1976. 241 p.
- BENTTI, S. B. Roedores da América Tropical. **Natura**, Caracas, n. 70-71, p. 40-44, 1981.
- BORELLI, V.; GONÇALVES, A. M. M. Aspectos morfológicos do funículo espermático da cutia (*Dasyprocta prymnolopha*). **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 17, n. 1, p. 37-45, jan./jun. 1999a.
- BORELLI, V.; GONÇALVES, A. M. M. Aspectos morfológicos do funículo espermático do preá (*Galea spixii spixii*). **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 17, n. 2, p. 79-87, jul./dez. 1999b.
- BUZZIO, O. L.; CASTRO-VÀZQUEZ. Reproductive biology of the corn mouse, *Calomys musculinus*, a neotropical sigmodontine. **Mastozoologia Neotropical / J. Neotrope. Mammal.** v. 9, n. 2, p. 135-158, 2002.
- CAGNON, V. H. A.; CAMARGO, A. M.; ROSA, R. M.; FABIANI, R.; PADOVANI, C. R.; MARTINEZ, F. E. Ultrastructural study of the ventral lobe of the prostate of mice with streptozotocin induced diabetes (C57BU6J). **Tissue & Cell**, v. 32, n. 4 p. 275-283, 2000.

CALVO, A.; PASTOR, L. M.; MARTINEZ, E.; VÁZQUEZ, J. M.; ROCA, J. Age-Related changes in the hamster epididymis **The Anatomical Record**, v. 256, n. 4, p. 335-346, Dec 1999.

CARVALHAL, R.; BORELLI, V.; MONTEIRO, C. R. M.; LACERDA, C. M. J. Estudos anatômicos dos funículos espermáticos em coelhos (*Octolagus cuniculus*). **Brazilian Journal of Morphological Science** v. 17, p. 104-105, 2000. Suplemento.

CAVALCANTE FILHO, M. F.; CARVALHO, M. A. M.; MIGLINO, M. A. Estudo Morfológico do Pênis da Cutia (*Dasyprocta agouti*) "" CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 17, 1996, Fortaleza CE. **Anais...** p. 94.

CHIASSEON, R. B. **Laboratory anatomy of the white rat** . 2. ed. Arizona- USA: Wm. C. Brown, 1969. 81 p.

COLLET, S. F. **Population characteristics of *Agouti paca* (Rodentia) in Colombia**. Michigan: Michigan State University, 1981. 601 p. (Biological Series, v. 5, n. 7).

COOK, M. J. **The anatomy of the laboratory mouse**. London: Academic Press. 1965. 143 p.

COOPER, G.; SCHILLER, A. L. **Anatomy of the guinea pig**. Cambridge: Harvard University Press, 1975. 417 p.

COOPER, T. G. **The epididymis, sperm maturation and fertilisation**. Berlin: Springer-Verlag, 1986. 281 p.

EISENBERG, J. F. Order rodentia. In: **Mammals of the neotropics - The Northern Neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1989. v. 1, p. 395-97.

GONÇALVES, A. M. M. **Aspectos morfológicos dos componentes do funículo espermático do camundongo (*Mus musculus*)**. 2000. 73 f. Tese (Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000.

GOTTEICH, A.; HAMMEL, I.; YOGEV, L.; TERKEL, J. Quantitative microscópio changes in the mole rat's accessory Sex organs during an annual cycle. **The Anatomical Record**. v. 246, n. 2, p. 231-237, Oct. 1996.

GREENE, E. C. **Anatomy of the rat**. Philadelphia: American Philosophical Society, 1963. v. 1, 370 p.

GRIFFITH, J. Q.; FARRIS, E. J. **The rat in laboratory investigation**. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1942. p. 32-34.

GUDE, W. D.; COSGROVE, G. E.; HIRSCH, G. P. **Histological atlas of the laboratory mouse**. New York: Plenum Press, 1982. p. 70- 79.

GUNAY, Y.; BULUT, H. E.; ONARLIOGLU, B.; BASIMOGLU-KOCA, Y. Comparison of the Effects of Vasectomy and Experimental Cryptorchidism in Rats: I. Testicular Histology. **Okajimas Folia Anat. Jpn.**, v. 75, n. 2-3, p. 61-70, Aug. 1998.

HAMILTON, D. W.; COOPER, T. G. Gross and histological variations along the length of the rat vas deferens. **The Anatomical Record**, v. 190, n. 4, p. 795-810, Apr. 1978.

HANSEN, T. R. Functional anatomy
<<http://www.uwyo.edu/wjm/repro/maleanat.htm>>Acesso em: 15 de outubro de 2003.

HAYASHI, N.; SUGIMURA, Y.; KAWAMURA, J.; DONJACOUR, A. A.; CUNHA, G. R. Morphological and functional heterogeneity in the rat prostatic gland. **Biology of Reproduction**, v. 45, p.308-321. 1991.

HEBEL, R.; STROMBERG, M. V. **Anatomy and embriology of the laboratory rat**. Wörthensee: BioMed Verlag, 1986. 270 p.

HERRMANN, G. GEO Brasil - Relatório Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil
CAPÍTULO 2 - ESTADO DO MEIO AMBIENTE TEMA: BIODIVERSIDADE Versão 1.
Maio de 2002 Fundação Biodiversitas. G.E.O.- *Global Environment Outlook Process* ("Relatório Perspectivas do Meio Ambiente Mundial"), mundialmente conduzido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e no Brasil pelo Ibama.

HILLYER, E. V.; QUESENBERRY, K. E. **Ferrets, rabbits, and rodents: clinical medicine and surgery**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1997.

HOFFER, A. P.; GREENBERG, J. The structure of the epididymis, efferent ductules and ductus deferens of the guinea pig: a light microscopy study. **The Anatomical Record**, v. 190, n. 3, p. 659-678, Mar. 1978.

HOOPER, E. T. The glans penis in proenchimys and other caviomorph rodents. **Occasional Paper of Museum of Zoology of University of Michigan**, Michigan, n. 623, p. 1 -18, Set. 1961.

INTERNACIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. Nomina anatômica veterinária. 4. ed, New York, 1994, 198 p.

JUNQUEIRA, L. C. U.; MARTINS, E. O. **Atlas de anatomia microscópica do rato**. São Paulo-USP: Tipografia Rossolillo, 1947. 142 p.

KAWAMURA, H.; NONOGAKI, T.; YOSHIKAWA, K.; KIMURA, M.; ICHIHARA, I.; NAKANO, T. Morphological changes in mouse accessory sex glands following neonatal estrogen treatment. **Annals of Anatomy**, v. 182, n. 3, p. 269-274, May. 2000.

KENNEDY, S.; HEIDGER, JR., P. M. Fine structural studies of the rat vas deferens. **The Anatomical Record**, v. 194, n. 1, p. 159 -180, May 1979.

MARTINEZ, F. E.; MARTINEZ, M.; GARCIA, P. J. Anatomia e histologia do ducto deferente da Chinchila (*Chinchilla laniger*). **Revista Brasileira de Ciência Morfológicas**, São Paulo, v. 11, n. 2, p.184-188, 1994.

MATAMOROS, Y. Anatomia e histologia dei sistema reproductor dei tepezcuinte (*Cuniculus paca*). **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v. 29, n. 1, p. 155-164, 1981.

MATAMOROS, Y. Investigaciones preliminares sobre la reproduccion, comportamiento, alimentacion y manejo tapezcuinte (*Cuniculus paca*, Brisson) en cautiverio. En Salinas, P.J. (ed). Zoología Neotropical. In: **Congreso Latinoamericano de Zoología**, 1982. **Anais**, p. 961-992.

MENEZES, D.J.A. **Morfologia dos órgãos genitais masculinos da cutia (*Dasyprocta aguti*. Linnaeus, 1766)**. 2001. 169 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

MONDOLFI, E. La laca o Paca. **Defensa de la Naturaleza**, Caracas, v. 2, n. 5, p. 4-16, 1972.

MURAKAMI, R.; MIZUNO, T. Proximal-distal sequence of development of the skeletal tissues in the penis of rat and the inductive effect of epithelium. **Journal of Embryology and Experimental Morphology**, v. 92, p. 133 -143, 1986.

NEUHAUS, J.; DORSCHNER, W.; MONDRY, J.; STOLZENBURG, J.-U. Comparative anatomy of the male guinea-pig and human lower urinary tract: Histomorphology and three-dimensional reconstruction. **Anatomy Histology and Embryology**, v. 30, p. 185-192, 2001.

NICANDER, L. On the regional histology and cytochemistry of the ductus epididymidis in rabbits. **Acta Morphologica Neerlando-Scandinava**, v. 1, p. 99-118, 1956.

NICANDER, L.; GLOVER, T. D. Regional histology and fine structure of the epididymal duct in the golden hamster (*Mesocricetus auratus*). **Journal of Anatomy**, v. 114, n. 3, p. 347- 364, 1973.

NIEMI, M. The fine structure and histochemistry of the epithelial cells of the rat vas deferens. **Acta Anatomica**, v. 60, n. 1, p. 207- 219, 1965.

OJASTI, J. **Estudio biológico dei Chiguira o Capibara**. Caracas: Ediciones dei Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuárias, 1973. 275 p.

OLDS, R. J.; OLDS, J. R. **A colour atlas of the rat: dissection guide**, London: Wolfe Medical, 1979. 112 p.

ORSI, A. M.; VIOTTO, M. J. S.; SILVA, T. P.; GOMES, E. R. C. Histologia regional e desenvolvimento pós-natal do epidídimo do camundongo negro isogênico (Rodentia -Muridae). **Rervista Brasileira de Ciências Morfológicas**, v. 10, n. 1, p. 53 - 60, 1993.

PAES-DE-BARROS, M. A. F.; RONDON, A. S.; PERSONA, L. N.; SIMÕES, M. J. Morfologia microscópica do epidídimo de capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*. **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, v. 17, p. 158, 2000. Suplemento.

PEARSON, O. P. Reproduction in a south american mouse, *Abrothrix longipilis*. **The Anatomical Record**, v. 234, n. 1, p. 73-88, Sep. 1992.

PINHEIRO, P. F. F.; ALMEIDA, C. C. D.; SEGATELLI, T. M.; MARTINEZ, M.; PADOVANI, C. R.; MARTINEZ, F. E. Structure of the pelvic and penile urethra – relationship with the ducts of the sex accessory glands of the Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). **Journal of Anatomy** v. 202, p. 431-444. 2003.

POCOCK, R. I. On the external characters of some hystricomorph rodents. **Proceeding Zoological Society**, London, n. 25, p. 365-427. 1922.

SILVA, F. **Mamíferos silvestres do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1994. 264 p.

SHAPPELL, S. Anatomic considerations: man vs mouse. Disponível em: [http://emice.nci.nih.gov/emice/mouse models/organ models/prostate models/man vs mouse/anatomic considerations](http://emice.nci.nih.gov/emice/mouse%20models/organ%20models/prostate%20models/man%20vs%20mouse/anatomic%20considerations). Acesso em: 19 de outubro de 2003.

SMYTH, N. **Ecology and behavior of the Agouti (*Dasyprocta punctata*) and related species on Barro Colorado Island, Panama**. 1970. 201 p. Tese (Doutorado) - University of Maryland, 1970.

SPRANDO, R. L.; COLLINS, T. F. X.; BLACK, T. N.; OLEJNIK, N.; RORIE, J. L.; WEST, L. J.; BOWERS, J. D.; SASS, N.; ROBL, M. Light microscópio observations on the reproductive tract of the male sand rat, *Psammomys obesus*. **Tissue and Cell**, v. 31, n. 1, p. 99-115, Feb. 1999.

TAKANO, H.; ABE, K. Age-Related histologic changes in the adult mouse testis. **Archives Histological Japanese**, Nigata, v. 50, n. 5, p. 533-544, Dec. 1987.

THOMSON, A. A. Role of androgens and fibroblast growth factors in prostatic development. **Reproduction**. v. 121, p. 187-195. 2001.

VOSS, R. S. Systematics and ecology of ichthyomyine rodents (Muroidea):' Patterns of morphological evolution in a small adaptive radiation. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 188, n. 2, p. 261-493, 1988.

YOUNG, B; HEATH, J. **Histologia functional**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2001, p. 249 – 269.

YOUNG, W.C.; CORNER, G.W. Sex and internal secretions. 3. ed. Sex and internal secretions, 1961. 366 p.

WEIR, B. J. The biology of hystricomorph rodents. reproductive characteristics of hystricomorph **Rodents. Symp. Zool. Soc. Lond.**, n. 34. p. 265-446, 1974.