

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

MORFOLOGIA E BIOMETRIA DO APARELHO REPRODUTOR
FEMININO DA CAPIVARA (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Doutorando: Roberto Gameiro de Carvalho

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Franceschini

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, para obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária (Reprodução Animal)

JABOTICABAL – SÃO PAULO
Dezembro de 2011

AGRADECIMENTOS

Ao Amigo, Orientador, Escritor e Professor Doutor Paulo Henrique Franceschini, que sempre me apoiou, desde a Graduação até a Pos-Graduação, não medindo esforços, sendo um verdadeiro Pai. Pessoas como o “Cocão” deveriam ser mais frequentes, pois são pessoas que amam a vida e todos que estão próximo, sempre disposto a ajudar. Nunca mude a sua maneira de ser. Você é muito especial.

Ao Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP e a Secretaria da Pós-Graduação: Marcia Luciana Natareli dos Santos, Antonio Francisco Amadeu, Diego Henrique Mafra, Edna Aparecida Martins, Gabriela Morello S. M. Oliveira, Izabel Cristina Gerbasi Beraldo, Karina Severo, Maria da Consolata Mulotto Nunes (Nina), Rodrigo Rabelo dos Santos. Aos funcionários Isabel (BEL), Ivo, e todos que esqueci, e aos Professores Cesar, Joaquim e Francisco (Peixe).

A Fazenda Taquaruçu – Salmourão, Estado de São Paulo, na pessoa do Senhor José Roberto Venturinelli, pelo fornecimento do material utilizado nesta tese e pelos momentos agradáveis.

Ao Laboratório de Pesquisa Morfológicas do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita” Campus de Araçatuba – SP, pelo apoio, em especial o Professor Titular Wilson Machado de Souza, Profa. Silvia Perri e Profa. Tereza Cardoso, Técnica Doutora Nair Trevizan Machado de Souza e o Auxiliar Agropecuário Adão Angelo Custódio.

Ao Laboratório de Histologia do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita” Campus de Araçatuba – SP, em especial a Professora Doutora Maria Cristina Rodrigues Monteiro e sua Técnica de Laboratório Marta Paccanaro Custódio. A Professora Cristina abriu as portas de seu Laboratório, fazendo com que eu me sentisse em casa. Em nenhum momento, foi negada ajuda e sempre realizaram as técnicas histológicas com o maior esmero.

SUMÁRIO	pg.
1. LISTA DE ABREVIATURAS	03
2. RESUMO	04
3. SUMMARY	05
4. INTRODUÇÃO	06
5. REVISÃO DE LITERATURA	08
5.1. Comportamento Animal	08
5.2. Embriologia Animal	16
5.3. Anatomia Animal	18
6. OBJETIVOS	41
7. MATERIAL E MÉTODOS	42
8. RESULTADOS	46
9. DISCUSSÃO	70
10. CONCLUSÕES	80
11. IMPLICAÇÕES	81
12. REFERÊNCIAS	82

1. LISTA DE ABREVIATURAS

artéria mesentérica caudal	(AMC)
artéria ovárica	(AO)
artéria uterina	(AU)
artéria útero-ovárica	(AUO)
artérias ovarianas	(AOV)
cérvix	(CR)
cornu uterino	(Cn)
corpo do útero	(Cp)
ovário	(OV)
tuba uterina	(Tu)
vesícula urinária	(VU)

2. RESUMO

MORFOLOGIA E BIOMETRIA DO APARELHO REPRODUTOR FEMININO DA CAPIVARA (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Este estudo visa caracterizar morfológicamente macro e microscopicamente o aparelho reprodutor feminino da capivara, mais especificamente ovários, tubas uterinas, cornos uterinos, colo uterino, vagina e genitália externa, mediante técnicas histológicas, injeção de látex e dissecação. As gônadas apresentam-se simétricas, contorno elíptico, com vários folículos em diferenciação e corpos lúteos. A mesosalpinge, diferenciação do peritônio visceral pélvico mostra-se bem desenvolvida constituindo formação sacular, provida de fenda de formato elíptico e disposição justa ovariana compondo a bolsa ovárica (*Bursa ovarica*). A tuba uterina apresenta vasto infundíbulo onde as fimbrias são marcantes e de disposição radiada em torno do óstio abdominal da tuba uterina. A tuba uterina, nas porções correspondentes à ampola e istmo, possui trajeto serpentinaforme envolta pela mesosalpinge. Na junção útero-tubárica, diferencia-se nesta espécie a formação de uma projeção para o interior da luz dos cornos uterinos que nomeou-se papila tubárica. Em seguida, individualizam-se dois cornos uterinos providos do mesométrio (ligamento largo do útero) como elemento estabilizador e o ligamento intercornual. Vasos arteriais e venosos são vistos formando um plexo gonadal ou dispostos à semelhança de pente, especialmente em relação aos cornos uterinos. O corpo uterino é ausente, caracterizando útero duplo, com os cornos desembocando diretamente no colo uterino duplo. O colo uterino apresenta pregueamento longitudinal, dois canais cervicais, assimétricos, originando um orifício circular, à direita e mais ventral e, outro semi-lunar, à esquerda e mais dorsal. A vagina destaca-se por apresentar mucosa pregueada no sentido transversal, mais evidente próximo do colo uterino e diminuindo gradativamente a partir do fórnix vaginal. O vestíbulo da vagina apresenta hiperpigmentação particular para cada animal analisado, à semelhança das impressões digitais. Em posição caudal, destaca-se dobra de cútis, onde uma cavidade relaciona com os aparelhos digestório e urogenital, designada saco anal, onde é possível observar a abertura vulvar, clitóris e ânus, característica da espécie.

Palavras-chave: Capivara, Fêmea, Genital, Morfologia, Órgãos, Reprodução

3. SUMMARY

BIOMETRICS AND MORPHOLOGY OF THE FEMALE REPRODUCTIVE CAPYBARA (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

This study aims to characterize the macroscopic and microscopic morphological capybara female reproductive tract, specifically the ovaries, fallopian tubes, uterine horns, cervix, vagina and external genitalia by histological techniques, latex injection and dissection. The gonads are presented symmetrical, elliptical shape, with multiple follicles and corpora lutea differentiation. The mesosalpinx, pelvic visceral peritoneum differentiation appears to be well developed constituting saccular formation, provided the slit with elliptical shape and disposition ovarian just composing the ovarian bursa (Bursa ovarian). The fallopian tube has broad infundibulum where the fimbriae are outstanding and available radiated around the abdominal ostium of the fallopian tube. The oviduct (fallopian tube), the portions corresponding to the ampulla and isthmus, surrounded by a serpentine path mesosalpinx. In utero-tubal junction, this species differs from the formation of a projection into the uterine horns of light which we call tubal papilla. Then individualize the two uterine horns provided mesometrium (broad ligament of the uterus) as stabilizing ligament and intercornual. Arterial and venous plexus are seen forming a gonadal or arranged like comb, especially in relation to the uterine horns. The uterine body is absent, featuring double uterus, with the horns led directly to the double cervix. The cervix shows longitudinal wrinkling, two cervical canals, asymmetric, leading to a circular hole on the right and most ventral and the other semi-lunar, the left dorsal and more. The vagina is notable for presenting folded mucosa in the transverse direction, more evident near the cervix and gradually falls from the vaginal fornix. The vestibule of the vagina presents particular hyperpigmentation analyzed for each animal, like fingerprints. There is a cavity connected with the digestive and urogenital apparatus, called anal sac, where you can view vulva, clitoris and anus, characteristic of the species.

Keywords: Capybara, Female, Genital, Morphology, Organs, Reproduction

4. INTRODUÇÃO

A busca da restauração e preservação do ambiente deve ser uma das preocupações constantes na atualidade, especialmente no meio rural, com a manutenção das matas ciliares nas nascentes, charcos, banhados, correntes e coleções de água das propriedades, bem como, nas áreas definidas de preservação permanente. Neste contexto, a capivara surge como representante da fauna silvestre, como fonte de recursos na geração de proteína animal.

Embora os roedores sejam os mamíferos mais pesquisados, os parâmetros gestacionais são frequentemente pouco estudados em virtude das leis de bioética. A capivara é o maior roedor existente, possui placentação hemocorial, como a dos humanos, podendo perfeitamente servir como modelo biológico, pois a capivara, como muitos se enganam, não se encontra em extinção. É criada extensivamente e semi-extensivamente com autorização do IBAMA, como finalidade de fonte protéica alternativa na alimentação. Não se pode esquecer a questão ambiental em que a capivara logicamente está envolvida, que além de não necessitar de alterações substanciais no meio ambiente onde se deseja criar, possa ser possível também seu consorciamento com a criação de bovinos. Etimologicamente, o nome capivara deriva da língua tupi *kapi-wara*, porco d'água comedor de capim.

São os maiores roedores atuais, possuem forma oblonga, orelhas curtas. Pelagem constituída por pelos setiformes, longos, ásperos, de coloração bruno-arruivado, na região anterior são comumente uniformes no colorido, enquanto a região posterior apresenta na maioria dos casos ponta obscurecida. Superfície ventral amarelo-brunáceo sujo. Mãos com quatro dedos protegidos por unhas fortes, espessas. Pés com três dedos providos de membranas. Crânio alongado e achatado, com rostro largo. Arcadas zigomáticas espessas e altas. Bulas pequenas; processos paraoccipitais anormalmente desenvolvidos. Forames incisivos grandes. Molares superiores divididos em dois lobos, cada um dos lobos com um sulco externo bem nítido O último molar tem estrutura inteiramente diferente. Sua parte mesial está provida de um lobo semelhante aos dos primeiros molares, com o mesmo sulco externo: a este lobo se segue nove a dez lâminas transversais e, finalmente, um lobo distal, mas este com sulco interno.

O habitat comum das capivaras são as margens dos rios cobertas de gramíneas, ou de brejais e lagoas, preferindo geralmente a proximidade de matas ou cerrados onde se escondem na vegetação mais baixa e espessa. Vivem em bandos com dez a vinte indivíduos. Nos locais onde não são perseguidas elas freqüentam os capinzais durante o dia, com a finalidade de pastejo ou repousando sobre o capim acamado. Nas horas mais quentes buscam o esconderijo da mata. Assustadas ou perseguidas, elas se atiram em carreira rápida em busca da água e mergulham para emergir longe e, de preferência, em margens protegidas de vegetação. Mas emergem prudentemente, expondo inicialmente

o nariz, os olhos e as curtas orelhas, antes de verificar a ausência de perigo. Vagueiam também pela noite e emitem um assovio agudo e longo de apelo; irritadas ou acuadas têm um grasnado típico, mas os filhotes guincham fortemente quando pegos. As capivaras sobrepujam todos os roedores atuais em tamanho e peso, atingindo facilmente 80 quilos ou mais. A carne é apreciada assim como o couro, empregado em peleteria fina. O abundante panículo adiposo fornece ainda o chamado óleo de capivara, de emprego em medicina.

Justifica-se assim o presente trabalho, o estudo da morfologia do trato reprodutor da capivara, mais especificamente: ovários, tuba uterinas, cornos, colo uterino, vagina e genitália externa com o intuito de contribuir com o conhecimento dos parâmetros reprodutivos para posterior utilização nas áreas do meio ambiente, alimentação humana e modelo biológico para estudos de reprodução humana.

5. REVISÃO DE LITERATURA

5.1. COMPORTAMENTO ANIMAL

MOOJEN (1952) descrevendo a subfamília *Hydrochoerinae* (WEBER, 1928), estabelece gêneros (BRISSON, 1762) Tipo *Sus hydrochaeris* Linnaeus, 1766, sendo os maiores roedores existentes atuais com mãos de 4 dedos e pés com 3 ambos com membranas. Arcadas zigomáticas espessas e altas. Bulas pequenas, processos paraoccipitais anormalmente desenvolvidos. Forâmen incisivo grande. Molares superiores divididos em dois lobos, possuindo cada dente um sulco externo bem nítido. O último molar, entretanto apresenta estrutura inteiramente diversa. Sua parte anterior está provida de um lobo semelhante aos dos primeiros molares, a este lobo seguem-se de nove a dez lâminas transversais. O autor comenta outras duas subespécies (*Hydrochaeris hydrochaeris uruguayensis* e *Hydrochaeris hydrochaeris notialis*) sendo esta teoria atualmente em desuso (MOOJEN, 1952)

CARLETON (1984) classificou a capivara taxonomicamente pertencendo à maior ordem dos mamíferos como descrito a seguir:

FILO:	<i>Chordata</i>
CLASSE:	<i>Mammalia</i>
ORDEM:	<i>Rodentia</i>
SUBORDEM:	<i>Hystricognathi</i>
INFRA ORDEM:	<i>Caviomorpha</i>
SUPERFAMÍLIA:	<i>Cavioidea</i>
FAMÍLIA:	<i>Hydrochaeridae</i>
SUBFAMÍLIA:	<i>Hydrochaerinae</i>
GÊNERO:	<i>Hydrochaeris</i>
ESPÉCIE:	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>

ALHO (1986) sugere que os sistemas produtores de proteína animal acompanhem a velocidade da demanda na mesma tendência da informática exemplifica o que já ocorre em Lima, Peru. A cada ano, 70 milhões de porquinhos da índia ou cobaios (*Cavia porcellus*) são consumidos pelos Peruanos, criados até em pequenas gaiolas nos apartamentos. Os roedores constituem

tradicionalmente interesse de caça, como é o caso da paca (*Agouti paca*), cotia (*Dasyprocta agouti*), mocó (*Kerodon rupestris*), cobaio (*Cavia porcellus*), ratão do banhado (*Myocastor coypus*) e, logicamente, a maior espécie desta ordem, a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Na Venezuela, as capivaras são criadas extensivamente há mais de 25 anos com uma cota de abate de 30% da criação. Come-se carne de capivara na Páscoa e por toda a semana santa, os católicos venezuelanos pediram permissão ao Vaticano, o que foi concedido a este País. Cerca de 400 toneladas são consumidas nessa época. É um absurdo constatar, mas este aspecto cultural de consumo de animais silvestres tem sido negligenciado pela pesquisa científica. O sistema de criação e manejo de animais silvestres beneficia as populações humanas, como proteína animal de alta qualidade, protegendo também as espécies da dizimação irracional e descontrolada.

BARBELLA (1984) procurou estabelecer a extensão do ciclo estral nas capivaras. Para tanto utilizou-se das seguintes metodologias: temperatura corporal, citologia vaginal e perfis hormonais. Estimou uma longitude de 7,5 dias com variação de 1,2 dia.

Para ALHO (1986) só existe uma espécie (*Hydrochaeris hydrochaeris*) embora outros autores acreditem que haja mais de uma espécie (2 a 4). *H. hydrochaeris isthmius* é uma subespécie de porte menor que se distribui desde o noroeste da Venezuela ao Panamá (DEUTSCH e PUGLIA, 1988). É frequente encontrar em publicações o nome científico *Hydrochoerus hydrochaeris*. Linnaeus teria pensado que se tratava de um suíno quando em 1766 chamou de *Sus hydrochaeris*. A capivara possui apenas uma cauda vestigial. Os dígitos são interligados como adaptação ao nado. As fêmeas possuem 6 pares de glândulas mamárias. A fórmula dentária é a dos caviomorfos, ou seja, incisivos 1/1, caninos 0/0, pré-molares 1/1, molares 3/3, perfazendo 20 dentes. As genitálias são escondidas por um saco anal. Ambos os sexos atingem a puberdade com cerca de 30 kilos, com idade ao redor de 15 a 18 meses. No pantanal mato-grossense, as capivaras reproduzem o ano todo havendo auge de reprodução no final do verão e outro no final do inverno. O período de gestação é estimado em torno de 150 dias. A média de crias por parição é de quatro animais, atentando-se para o fato de ser comum a observação de capivaras amamentando de dez ou

mais filhotes, comportamento de creche comum aos roedores. As capivaras podem ter cerca de dois partos por ano. Os filhotes são precoces, nascendo com os olhos abertos, muito ativos, capazes de se alimentar de dieta herbívora horas após o nascimento. Em condições de criação semi-extensiva pode criar até 05 capivaras por hectare, representando uma biomassa média de 60 a 150 kg/hectare, enquanto o gado de corte no Pantanal chega a oito kg/hectare. Possui extrema habilidade para comer bromélias, como o abacaxi. Cortam com os incisivos a parte central, deixando de cada lado as fileiras de espinhos. Grande capacidade de mastigação, aliada a um ceco funcional, torna a capivara um dos animais com maior eficiência alimentar. As capivaras são mamíferos sociais, cuja estrutura familiar é base deste grupo social, variando de dois a 49 indivíduos, com média de 8 a 16, podendo haver variação sazonal. É importante ressaltar que um indivíduo adulto quando for introduzido em um grupo já estabelecido, terá dificuldades de adaptação. Fatalmente será perseguido e sofrerá agressão até a morte. A confecção de novos grupos sociais deve ser constituída de animais jovens. Três componentes de habitat são importantes: 1) a presença de água, com lagos ou poças; 2) a presença de um campo de pastagem e 3) uma mancha de mata para os animais se abrigarem e onde tem seus filhos. As capivaras podem ser alimentadas com sobras normalmente existentes: folhas de bananeiras (que comem muito bem), ramas de batata doce, amendoim e sobras de hortaliça. As fezes podem ser utilizadas como adubo. As capivaras emitem uma espécie de latido ou urro, geralmente primeiro pelo macho. Apresentam maior atividade ao crepúsculo e a noite. Os banhos têm importante função fisiológica na termoregulação. A cópula ocorre geralmente na água.

DEUTSCH e PUGLIA (1988) descreveram também como tendo quatro subespécies (*Hydrochaeris hydrochaeris dabbnei* – Rovereto; *H. hydrochaeris hydrochaeris* – Linnaeu; *H. hydrochaeris isthmius* – Goldman; e *H. hydrochaeris uruguayensis* – Ameghino e Rovereto). As capivaras chegam a medir 1,30 m de comprimento e 0,50 a 0,60 m de altura, pode pesar até 100 kg, porém seu peso médio é de 50 kg para as fêmeas e 60 kg para os machos. Seu pelo é castanho-escuro e suas patas são providas de membranas interdigitais natatórias. Não existe diferenciação

sexual marcante, pois o pênis encontra-se encerrado em uma prega cutânea, assim como o ânus, exibindo externamente apenas um orifício semelhante a uma cloaca. Os testículos não realizam totalmente o descenso para o escroto, podendo ser apalpados pela cútis. Sendo um animal essencialmente herbívoro, em sua dieta chega a ingerir de 3 a 4 kg de vegetação fresca diariamente. A capivara é um animal que precisa de água (beber, nadar, mergulhar, comer, proteger-se e até copular), terra seca para descansar e vegetação para pastar. As capivaras possuem hábitos diurnos, mas com a presença humana, podem adquirir hábitos noturnos. Vivem normalmente em grupos familiares de dois a trinta indivíduos, segundo a densidade populacional, o tipo de habitat e estação. Uma vez estruturado, o grupo torna-se fechado, não permitindo mais a entrada de elementos adultos. Animais muito jovens podem ser aceitos e incorporados ao bando. Existe sempre um casal dominante, podendo ocorrer mudanças na posição dos dominantes e submissos, mas a capivara possui hierarquia social relativamente estável. Cada grupo possui uma demarcação efetiva de território, estabelecida pelos dominantes. Esta demarcação pode ser identificada por marcas de dentes e odores encontrados no solo e na vegetação. Na marcação, a glândula sebácea do nariz do macho é esfregada nos arbustos ou também arrastando a parte inferior do corpo, de maneira que as glândulas odoríferas genitais entrem em contato com o chão. A fêmea também participa da mesma maneira, porém somente nos locais já demarcados pelos machos. A puberdade é atingida entre 15 e 24 meses de vida, pesando entre 30 e 40 kg, em cativeiro este período pode ser encurtado. Embora possam acasalar o ano todo, os acasalamentos intensificam entre abril e maio na Venezuela e entre outubro e novembro no pantanal mato-grossense, período este onde a glândula do macho torna-se mais proeminente sua secreção funcionando como atrativo para a fêmea. A cópula normal requer o corpo coberto de água, que dura cerca de 5 segundos, mas o casal pode repetir o ato sexual até 15 vezes. O período de gestação varia de 120 a 140 dias, com um número variável de filhotes de dois a seis por cria. Próximo à época de nascimento, a fêmea aparta-se do grupo permanecendo isolada em seu ninho com seus neonatos de dois a quatro dias, retornam em seguida ao bando onde os filhotes recebem cuidados e proteção de todo o grupo com

total liberdade de movimento e nunca são atacados ou feridos propositalmente. Em cativeiro, a capivara atinge em média doze anos.

A capivara apresenta uma ampla distribuição geográfica e conseqüentemente grande diversidade de nomes comuns ou vulgares, citados por JIMÉNEZ (1995), listados a seguir, acompanhados pela origem de cada nome.

wasserschwein (porco d'água)	Alemanha
capibara/capivara	Norte da Argentina
capiguara/carpincho	Sul da Argentina
capibara	Colômbia: Amazonas
dia-baj	Colômbia: Tucuno
pataseca/bocaeburro	Colômbia: Intendencia del Arauca-Casanare
ponche/cabiari	Colômbia: Rio Magdalena
sancho	Colômbia: Cauca
Capybara	EUA e Inglaterra
cochon d'eau/cabiai	Guiana Francesa
waterzuyn (porco d'água)	Holanda
poncho	Panamá
carpincho/capybara/capiguara	Paraguay
ronsoco/samanai/capibara	Peru
chigüire/chigüiro/chiguira	Venezuela

SANTOS (1952) destaca o fato de o Brasil ser pobre em mamíferos, notadamente os de grande estatura, mas em compensação possui o mais gigantesco roedor que existe no mundo. Outros viajantes que aqui estiveram também trocaram a Ordem do referido roedor, colocando-os entre os “porcos (ungulados). Os próprios naturalistas, como o nome científico comprova, acharam-lhe feição suína (*Hydroechoerus* significa porco-d'água). De hidro-água, choerus porco. De fato, a capivara, significa morador de capim. No Rio Grande do Sul, por influência do falar argentino dão a esse animal o nome de carpincho e não capincho, como por erro tipográfico ficou registrado no “Dicionário dos Animais do Brasil”. Vive continuamente à beira d'água para onde foge sempre que é perseguida por seus inimigos naturais, inclusive o homem. Encontram-se aos casais, mas quase sempre andam em bando de oito até 20 animais. Durante o dia ocultam-se entre as plantas

aquáticas que bordam as margens dos rios e encontram sítio seguro, sentados à maneira de cães (Figura 1), e assim tiram longos cochilos. Da carne diz-se bem e mal. Há regiões em que é apreciada e outras nojosa e imprestável. O certo é que a capivara nova, convenientemente preparada, constitui um petisco que pode ser louvado até pelos que conhecem a arte de comer bem. Dizem que o segredo de ter uma carne sem mau gosto consiste em retirar todo o peritônio.



Figura 1 – Desenho de duas capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) extraído do Livro “Entre o Gambá e o Macaco” de Eurico dos Santos, 1952, onde o autor comenta sobre o costume das mesmas ficarem sentadas à maneira de cães.

Os roedores histicognatas compartilham diversas características da sua fisiologia reprodutiva que podem ser consideradas padrões incomuns entre os roedores. As mais evidentes são: grande longevidade, ciclo estral longo e variável, período de gestação longo, filhotes precoces e um tamanho de ninhada de moderado a pequeno, quando comparadas às características reprodutivas das espécies de roedores miomorfos. Essas características levarão a um baixo potencial reprodutivo, o que é comumente referido como uma das possíveis razões para a reduzida

diversidade dentro da maior parte de suas famílias (comparada à grande diversidade entre as famílias dos miomorfos) e uma conseqüente estabilidade evolutiva. Não obstante o potencial reprodutivo relativamente baixo apresentado pela maioria de suas espécies contribui significativamente para a biomassa animal de habitats neotropicais. Em florestas úmidas sempre verdes ou secundárias neotropicais, espécies histricognatas como paca (*Agouti paca*), cutia (*Dasyprocta agout*), rato-de-espinho (*Proechimys* spp.) e cuandú (*Coendou* spp.) podem representar até 34% da biomassa total de mamíferos. A participação histricognata na biomassa de savanas úmidas é ainda maior, podendo alcançar 45% da biomassa total de mamíferos, com a maior contribuição por parte da capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Tais estimativas de biomassa animal disponível são extremamente úteis para verificar a dominância relativa de alguma espécie, confirmando a importância dos histricognatas em comunidades de mamíferos neotropicais. Entre os mamíferos silvestres explorados na Amazônia, a capivara, ainda que menos apreciada para o consumo devido a sua carne ser considerada menos saborosa (sexta colocada em pesquisa de Manaus), vem sendo comercialmente abatida na Venezuela desde o início deste século e também na Amazônia brasileira também. Em algumas comunidades indígenas e rurais há a crença de que a carne da capivara causa doenças de pele ou possui gosto forte, o que limita seu consumo (MOREIRA e MACDONALD, 1997).

Pouco dimorfismo sexual, os machos apresentam uma proeminência glandular característica acima do focinho e dentes incisivos mais compridos nos animais mais velhos. Não possui glândulas sudoríparas bem desenvolvidas e as poucas presentes se encontram esparsas. Necessita de água ou abrigo sombrio para regulação da temperatura corporal. Herbívoro monogástrico altamente seletivo, digestão microbiana ocorrendo no ceco. Os dentes incisivos propiciam a corte de pequenas folhas e os molares trituram o alimento. Para aumentar a eficiência nutricional, a capivara apresenta comportamento de coprofagia de suas próprias fezes durante os períodos das manhãs, quando estão ricas em proteína microbiana da fermentação do capim consumido na tarde e noite anterior (MOREIRA e MACDONALD, 1997).

A capivara possui tipo de placentação hemocorial, podendo servir como modelo biológico. Comentam que além de próxima filogeneticamente do cobaio (*Cavia porcellus*), a capivara possui vantagem de ter o maior dos fetos entre os roedores. As desvantagens estão no manejo de alto custo, tratar-se de animais semi-aquáticos, requerendo suprimento de forragem e água corrente. (SVENDSEN e HAU, 1994).

5.2. EMBRIOLOGIA ANIMAL

Conforme JUNQUEIRA e ZAGO (1982), o desenvolvimento inicial das gônadas ocorre por meio de células germinativas a partir dos gonócitos, os quais têm origem extragonadal oriundo do endoderma do saco vitelino. Os gonócitos, idênticos em ambos os sexos, são células grandes que migram para a crista gonadal. O primeiro esboço da gônada é dado por um espessamento do epitélio celomático. Este epitélio se prolifera e invade o mesênquima adjacente. Os gonócitos misturam-se com estas células epiteliais proliferantes para formarem os cordões sexuais primitivos. Relativamente aos ovários, os mesmos se diferenciam ao final da oitava semana, ou seja, em etapa posterior aos testículos. Com referência aos genitais externos, informam os autores que ao redor da quinta semana observam-se três formações próximas à membrana cloacal, a eminência cloacal, as pregas cloacais e as saliências cloacais. Com a septação da cloaca, estas formações circundam o seio urogenital, o qual com o rompimento da membrana comunicam-se livremente com o exterior. Até a oitava semana do desenvolvimento é igual nos dois sexos, sendo impossível determinar o sexo do feto por meio de inspeção externa. Após este período no sexo feminino o tubérculo genital cresce pouco e transforma-se em clitóris. As pregas cloacais e as saliências cloacais vão constituir os lábios vulvares. O seio urogenital permanece aberto e torna-se uma depressão rasa, o chamado vestíbulo vaginal.

Deste modo, relativamente à Embriologia da porção tubular do trato genital feminino, ROMER e PARSONS (1985), LATSHAW (1987) e NODEN e De LAHUNTA (1990) aludem que os dutos paramesonéfricos se diferenciam originando as tubas, cornos, corpo e colo uterino, caracterizando o útero duplo nos mamíferos inferiores (marsupiais, diversos roedores e morcegos), quando os referidos dutos não se fundem, desembocando independentemente no seio urogenital. Enquanto nos demais mamíferos, os dutos paramesonéfricos (de Müller) se fundem parcialmente, em graus variáveis conforme a espécie considerada, resultando nos úteros bicórneos, nos quais os cornos se unem para formar o corpo do útero que se abre na vagina ao nível do colo (cérvix). As aberturas dos cornos no

corpo do útero podem ser separadas interiormente, de forma completa como na vaca ou parcial, como na fêmea suína.

5.3. ANATOMIA ANIMAL

Neste tópico, considerando a Anatomia dos Animais Domésticos adotou-se como espécie possível de comparação com a capivara, o suíno, animal de proporções corpóreas similares, procurando deste modo, estabelecer parâmetro que possa corresponder dentro do melhor padrão possível uma correlação entre as duas espécies, naturalmente respeitando as particularidades de cada uma. Informações pormenorizadas a respeito da extensão e peso dos componentes do trato genital feminino desta espécie não são encontradas na literatura. De outra parte, como é de se esperar, cabe ressaltar que, no vasto campo da Anatomia Animal, a capivara por ser considerada um animal selvagem não é citada, aliás, os roedores nunca mereceram por parte dos tratadistas e diversos autores o merecido destaque, embora estes espécimes sejam tradicionalmente utilizados como modelos biológicos.

BOSSI (1909) descreve a artéria ovárica ou útero-ovárica origina-se diretamente da aorta abdominal, cranialmente à pequena mesentérica. Percorrendo o ligamento largo, em direção ventrocaudal, divide-se nos ramos ovárico e uterino. O ramo ovárico destina-se ao ovário, onde se distribui em vários ramos para o parênquima da glândula. O ramo uterino ou artéria uterina anterior, pelo ligamento largo, divide-se em vários ramos para o corno uterino que anastomosam-se com ramos da artéria uterina média. A artéria uterina média origina-se na artéria umbilical, que por sua vez tem origem na artéria ilíaca interna. Descendo pelo ligamento largo, atinge a concavidade do corno uterino para onde envia um grande número de ramos colaterais. Estes, por sua vez, distribuem-se no corpo e corno uterino. Ramos da artéria uterina média anastomosam-se com a artéria uterina cranial e com um ramo uterino de pequeno calibre, oriundo da artéria útero-ovárica.

MONTANÉ e BOURDELLE (1917) citam que a artéria ovariana surge da aorta à frente e próximo da pequena mesentérica. Pelo ligamento largo, desce flexuosa formando um cone vascular e penetra no ovário pela extremidade posterior. A artéria ovariana distribui-se exclusivamente ao ovário.

A artéria uterina é um vaso sanguíneo considerável e surge da artéria ilíaca interna em origem comum com a artéria umbilical. Desce pelo ligamento largo e divide-se, para nutrir os cornos uterinos, em numerosos ramos flexuosos. Destes, um ramo anterior, dirige-se a tuba uterina e outros posteriores ganham o corpo do útero e vagina, onde anastomosam-se com ramos da artéria vaginal.

Segundo MANNU (1930), a artéria espermática interna, que nas fêmeas é denominada de artéria ovárica, irriga os ovários e a extremidade cranial do corno uterino. Constitui-se por um par de vasos de médio calibre e origina-se na face ventral da aorta, na altura da quarta vértebra lombar, um pouco cranial à artéria mesentérica caudal, possuindo trajetória ventro-caudal flexuosa com direção ao ovário. Está contida na margem cranial do ligamento largo do útero e seus ramos terminais penetram no ovário. Em seu trajeto emite ramos colaterais e um ramo uterino (artéria uterina cranial), que se dispõe ao longo da margem côncava da extremidade do corno uterino, onde anastomosa-se com os ramos craniais da artéria uterina média. Particularmente nos suínos, estas anastomoses dão-se a certa distância do corno uterino correspondente. Esse ramo uterino aumenta notavelmente em calibre durante a gravidez. A artéria uterina média origina-se na artéria circunflexa ilíaca profunda e percorre o ligamento largo do útero dividindo-se, com ramos uterinos da artéria ovárica, e um caudal, que se anastomosa com ramos da artéria uterina caudal. A artéria uterina caudal, ramo da artéria hemorroidal média, continua-se pelo corpo do útero onde se ramifica e anastomosa-se com ramos da artéria uterina média.

FAVILLI (1931) descreve que a aorta abdominal emite um ramo que logo se divide em dois, a artéria ovárica e a artéria uterina. A artéria ovárica possui um curso sinuoso e penetra no ovário pelo seu hilo, onde se divide em muitos ramos. Já a artéria uterina fornece sangue apenas para as porções proximais dos cornos uterinos. As demais porções, média e distal, são supridas por duas artérias que são ramos, uma da ilíaca e outra da pudenda interna, respectivamente. As três artérias anastomosam-se entre si e com os ramos da artéria ovárica e vaginal.

ELLENBERGER e BAUM (1932) descrevem que a artéria espermática externa é a responsável pela nutrição sanguínea do ovário, bolsa ovárica e corno uterino. Surge na aorta a cerca de cinco mm a

um cm da emissão da artéria ilíaca interna. Durante seu percurso tortuoso pelo mesovário, divide-se em dois ramos: o ramo ovárico, que se destina ao ovário, e o ramo uterino que se destina ao corno uterino.

BRUNI e ZIMMERL (1951) particularizando as fêmeas dos suínos, relatam que a artéria espermática interna, ou útero-ovárica, é par e apresenta-se com pequenas dimensões, origina-se na face ventral da Aorta na altura da quarta vértebra lombar e dirige-se ventralmente, sustentada pelo mesovário. Divide-se em dois ramos: a artéria ovárica, que se destina à irrigação do ovário correspondente àquele lado, e a artéria uterina cranial, que se distribui pela pequena curvatura do corno uterino e anastomosa-se com os ramos da artéria uterina média. A artéria uterina média é um vaso de dimensões consideráveis, cuja origem dá-se na artéria hipogástrica. Percorrendo o ligamento largo do útero, irriga a pequena curvatura do corno uterino, onde anastomosa-se com ramos das artérias uterina cranial e caudal. Da artéria umbilical, ramo da artéria pudenda interna, surgem as artérias uterina caudal e vaginal, que se destinam ao corpo do útero e parede da vagina, respectivamente. Os ovários são grandes (diâmetro de cinco cm), lobulados devido a numerosos folículos e corpos lúteos, muito móveis e localizam-se ao nível da tuberosidade coxal. A tuba uterina é contínua, sem um limite distinto com o corno uterino; tem um trajeto sinuoso, arqueado; formando a alça ovárica. O infundíbulo é descentralizado, com amplo óstio central; apresenta fímbrias bem desenvolvidas, aderidas a superfície da bolsa ovárica. As fêmeas dos suínos têm os cornos uterinos característicos por seu comprimento (120 cm), estes, após breve percurso formam alças semelhantes às do intestino. A porção caudal do corpo do útero é o colo uterino, que é longo e estreito. Apresenta muitas pregas, espessamento da mucosa e, em sua superfície externa, uma sucessão de leves dilatações. A vagina é um conduto musculomembranoso longo (10 -12 cm), dilatável, cilíndrico comprimido em sentido dorsoventral, disposto longitudinalmente na cavidade da bacia. A passagem do colo para vagina é indistinta tanto externa quanto internamente, embora sua delimitação interna seja feita pelo meato uretral ou pelo hímen quando este existe. O pudendo feminino é a apresentação da vagina ao meio externo. Compreende um orifício de desembocadura que se apresenta como uma fissura vertical, a

rima do pudendo, delimitada por dois lábios espessos, e um conduto verdadeiro, que é a continuação da vagina, denominada vestíbulo da vagina.

GREENE (1955) em tratado alusivo a anatomia do rato esclarece que os ovários se apresentam como uma massa de folículos. Variações no peso dos ovários durante a gestação e lactação dependem amplamente do número e tamanho dos corpos lúteos presentes. Os dois cornos uterinos apresentam aparente fusão em seu término, entretanto, ambos mostram óstios individualizados (óstio cervical externo) com desembocadura na vagina. A vulva é ocluída por uma membrana ou plugue até o início da puberdade, ao redor de 72 dias e a primeira ovulação ao redor dos 77 dias. A gestação dura de 21 a 22 dias. Descreveu pormenorizadamente a vascularização do trato reprodutor feminino. O par de artérias ovarianas possui a mesma origem da artéria espermática da aorta, caudalmente às artérias renais, reconhecendo que a artéria uterina, de ambos os lados envia vasos ao ovário, tubas uterinas e cornos uterinos suprindo também o corpo do útero a vagina, a bexiga, e trato inicial da uretra feminina.

GRAHME e MORRIS (1957) estudando a vascularização arterial em úteros virgens e pós-gravídicos em porcas, vacas e ovelhas, particularmente no que se refere ao útero virgem de marrãs, citam que o suprimento vascular é feito principalmente pela artéria uterina média, que possui um curso reto pelo ligamento largo. Os ramos que se destinam à parede uterina estão conectados por arcos anastomóticos. Númerosos pequenos ramos partem destes arcos, em percurso reto, penetrando na parede uterina. Deve-se notar que, ao abandonar os arcos anastomóticos, esses pequenos ramos são retos, mas ao penetrar na parede uterina apresentam-se espessamente enrolados. Para as porcas com úteros pós-gravídicos, os autores descrevem que a artéria uterina média possui um diâmetro maior e um curso tortuoso em correspondência com as mesmas nas marrãs, e os pequenos ramos que partem dos arcos anastomóticos, formados pelos ramos da artéria uterina média, tomam-se muito enrolados ao aproximarem-se da parede uterina. A continuação destes vasos e seus principais ramos na parede possuem uma distinta perda no enrolamento em comparação ao enrolamento espesso dos mesmos vasos, encontrados.

LANGE (1959), descrevendo as artérias do genital das porcas, trata a artéria ovárica como homóloga à artéria espermática interna, sendo responsável pela nutrição do ovário. Divide-se nos ramos ováricos e ramo uterino e possui um número variável de anastomoses com a artéria uterina média. O maior vaso do útero é a artéria uterina, a qual é um ramo colateral da artéria umbilical. No terço cranial do ligamento largo, a artéria uterina divide-se em três ou quatro vasos, os ramos uterinos formam dois tipos de arcos. Um tipo é formado pelos vasos terminais da artéria uterina média. Deste primeiro arco, originam-se os vasos que constituem os arcos secundários; os últimos arcos estendem-se ao longo da borda do mesométrio do como uterino. O autor adota os termos de arcos proximais e distais para distingui-los. Do arco distal, os ramos uterinos aproximam-se da face lateral ou medial das paredes do como uterino, de maneira tortuosa. A artéria vaginal, ramo da artéria íliaca interna, emite vários ramos: ramo uterino (artéria uterina caudal) que conflui com os ramos mais caudais da artéria uterina média, ramo uretral (artéria vesical caudal), ramo vaginal e a artéria perineal. O padrão da artéria vaginal é variável.

SISSON; GROSSMAN (1959) informam que na marrã, os ovários estão escondidos na bolsa ovárica devido à grande extensão do mesosalpinge. São mais arredondados que na cadela e apresentam um hilo bem evidente. Podem estar situados ao lado do bordo lateral do estreito anterior da pelve, como na vaca; porém sua posição é bastante variável nas fêmeas que parem na idade jovem podendo situar de três a cinco cm do rim. A superfície apresenta ordinariamente eminências arredondadas, de tal maneira que a glândula comumente, apresenta um aspecto lobulado irregular; estas eminências se formam pelos grandes folículos e corpos lúteos ou amarelos. Os folículos maduros podem ter um diâmetro de sete a oito mm. e os corpos amarelos atingem de 12 a 15 mm de diâmetro. As tubas uterinas são longas, alcançando de 15 a 30 cm, são menos flexuosas que na égua. A extremidade franjada forma uma ampola com uma grande abertura abdominal. A extremidade uterina termina sem uma marcação visível com a extremidade do corno uterino. O útero apresenta um corpo que mede apenas cinco cm de comprimento. Os cornos são extremamente longos, flexuosos e livremente móveis graças a grande extensão dos ligamentos largos. Exceto no estado gestacional, estão

dispostos em numerosas alças adotando um aspecto parecido com o intestino delgado. Seu comprimento pode atingir de 1,2 a 1,5 metros. As extremidades dos cornos se estreitam para se continuar com as tubas uterinas. O colo uterino é longo alcançando 10 cm de comprimento e se continua diretamente com a vagina sem formar projeção intravaginal. Quando aberto, mostram em seu interior pequenas projeções arredondadas, algumas das quais podem ocluir o canal cervical e se continuam com as pregas da membrana mucosa da vagina.

GONZÁLEZ Y GARCIA e GONZÁLEZ ALVAREZ (1961) citam que a irrigação sangüínea dos órgãos genitais femininos na porca é feita pelas artérias útero-ovárica e vaginal. A artéria útero-ovárica surge na face ventral da aorta, antes da emissão da mesentérica menor, dividindo-se em dois grossos ramos: a artéria uterina e a artéria ovárica. A artéria ovárica cruza com o ureter em seu percurso em direção ao ovário. A artéria uterina destina-se aos cornos uterinos. A artéria vaginal é ramo da artéria pudenda interna e supre a vagina, vesícula urinária, útero e reto.

BARONE e PAVAUX (1962) em trabalho específico sobre os vasos sangüíneos do trato genital das fêmeas domésticas, por meio de técnicas de injeção dos vasos por substância plástica colorida, descrevem os vasos para a fêmea suína da seguinte maneira. Fundamentalmente o trato genital feminino é irrigado por quatro vasos: a artéria útero-ovariana, a artéria uterina, a artéria vaginal e a artéria pudenda interna. A artéria útero-ovariana é responsável pela nutrição das glândulas genitais (ovários), e nasce na aorta, cranialmente a emergência da artéria mesentérica cranial, sob a região da Quarta vértebra lombar. Apresenta trajeto sub-peritonal e percorre as porções craniais do ligamento largo, cruza lateralmente o uréter e termina em uma típica bifurcação, onde surgem cranialmente a artéria ovariana e caudalmente a artéria tubo-uterina. No terço proximal do ligamento largo, está unida por meio de anastomoses com ramos da artéria uterina e umbilical. Pode emitir ramos para o ligamento largo e para o uréter. A artéria uterina é a principal nutridora das vias genitais e destina-se essencialmente ao útero. Apresenta uma notável plasticidade mudando consideravelmente de calibre em fêmeas gestantes. Na maioria das vezes, origina-se da artéria umbilical, que é ramo da íliaca interna. Porém sua origem pode variar de indivíduo para indivíduo, de lado para lado. Desce ao útero

pelo ligamento largo e termina, fundamentalmente, em três ramos: a artéria ao útero média do corno, a artéria posterior do corno e a artéria do corpo uterino. Cada ramo divide-se em dois e anastomosam-se em arcos, na pequena curvatura dos cornos uterinos, adquirindo aspecto dicotômico. Os vasos das extremidades craniais e caudais inoculam-se com os sistemas útero-ovariano e vaginal. A artéria vaginal é a nutridora da vagina e contribui para a irrigação das porções caudais do útero e reto. Na porca, a artéria vaginal nasce na íliaca interna próxima da emissão da artéria uterina. Emite dois ramos: a artéria cérvico-uterina e a vaginoretal. A artéria cérvico-uterina divide-se e forma três ordens de ramos: os ramos craniais, destinados à vagina e cérvix uterina; os ramos inferiores, destinados à bexiga urinária e ao ureter; e os ramos caudais, destinados à uretra. Na porca o desenvolvimento das artérias cérvico-uterinas é assimétrico. Os ramos laterais se desenvolvem mais e um ramo medial continua-se pelas arcadas anastomóticas até os ramos posteriores da artéria uterina.

FRAPART (1963) estudando a vascularização do aparelho genital, com o uso de técnicas de injeção das artérias e veias em 30 porcas e com posterior dissecação e corrosão, relata que quatro pares de troncos arteriais são responsáveis pela nutrição do trato genital nas porcas. São eles, as artérias útero-ovarianas, uterinas, vaginais e pudendas internas. As artérias uterinas e vaginais são particularmente importantes. A artéria útero-ovarina possui um calibre reduzido (dois a três mm) surgindo da aorta, próximo ou à frente da pequena mesentérica e à frente da quarta vértebra lombar. Por um trajeto flexuoso, emite ramos para o ureter e para o ligamento largo. Na borda anterior do ligamento largo, emite dois ramos: artéria ovariana e artéria tubo-uterina. A artéria ovariana divide-se em várias ramificações que se circunvolucionam e anastomosam-se fortemente, formando uma bolsa vascular, penetrando pela borda superior do ovário por meio de um hilo alongado. Deste plexo partem arteríolas flexuosas para o tubo uterina, equivalentes à artéria tubárica anterior encontrada em outras fêmeas domésticas. A artéria tubo-uterina é menos flexuosa com ramos da artéria ovárica. Na porca os ramos da artéria tubo-uterina, formam uma disposição particular: todos os ramos são flexuosos e ricamente anastomosados formando verdadeiros plexos. Dois troncos formam-se após uma bifurcação, o primeiro é uma verdadeira artéria tubárica de onde é possível distinguir duas porções contínuas, o

plexo tubárico menor e o plexo tubárico posterior. O segundo ramo é a artéria anterior do corno uterino, que forma um plexo na junção tubo-uterina e anastomosa-se com os ramos da artéria uterina. A artéria uterina é um vaso muito mais volumoso que a artéria ovariana, nasce em tronco comum com a artéria umbilical na artéria ilíaca interna. No ligamento largo cruza o uréter para onde emite um ramo (artéria uretal menor). Descreve algumas grossas flexuosidades no ligamento largo, para onde emite pequenos ramos, terminando em várias ramificações, cuja disposição é muito variável. É possível identificar três grandes ramos de distribuição da artéria uterina: a artéria média do corno, que se bifurca, a artéria posterior do corno e a artéria corpo uterino. Os ramos provenientes das citadas artérias resultantes de sucessivas bifurcações anastomosam-se formando uma série de arcadas na curvatura do útero. Destas arcadas partem os numerosos ramos muito flexuosos que raramente anastomosam-se, destinados à parede do útero. A disposição deste plexo flexuoso na extremidade anterior do corno forma o plexo tubo-uterino e na extremidade posterior do útero estas flexuosidades diminuem. O autor relata ainda que a artéria vaginal é oriunda da artéria interna e surge a poucos centímetros após a origem da artéria uterina. Pelo ligamento largo, ganha a borda superior lateral da vagina, onde termina em dois ramos: a artéria cervico-uterina e a artéria vagino-retal. A artéria cervico-uterina dirige-se à região do colo uterino. Emite ramos para a parede da vagina, uma artéria útero-vesical (artéria vesicular caudal) e ramos que se destinam à porção anterior da vagina, colo e corpo do útero.

OXENREIDER *et al.* (1965) estudando a angioarquitetura dos órgãos genitais internos de 26 fêmeas, utilizando técnicas de corrosão e técnicas radiográficas, concluem que os vasos responsáveis pela irrigação dos ovários e útero na porca (artéria ovariana, artéria uterina e ramo da artéria urogenital) formam muitas anastomoses. As artérias ovarianas originam-se da aorta, formando um plexo. Deste plexo ramos seguem para o ovário, mesossalpinge e tuba uterina. A artéria uterina origina-se da artéria umbilical logo após esta deixar a artéria ilíaca interna e divide-se em dois (três casos) ou três (17 casos) ramos. Os ramos primários dividem-se em uma série de ramos que se comunicam uns com os outros no ligamento largo da borda do mesométrio do corno uterino,

conferindo-lhes aspecto arbóreo. O ramo uterino da artéria urogenital (uretrogenital ou vaginal) origina-se na mesma logo após esta abandonar a artéria ilíaca interna. Emite ramos para a cérvix antes de penetrar ventralmente no corpo do útero e recebe um vaso do ramo médio da artéria uterina, em posições variáveis na cérvix. O ramo uterino esquerdo foi maior em seis casos e o ramo direito em dois; ambos ramos uterinos estavam presentes e aproximadamente do mesmo tamanho em dois casos.

Considerando outros mamíferos, MOCHOW; DURWARD (1966) analisaram 110 vacas repetidoras de cio, onde encontrou que 30% das variações na espessura muscular foram devido à idade, independentemente do número de crias.

PAVAUX e DESCAMPS (1966) trabalhando com 214 tubas uterinas de várias espécies domésticas, sendo que destes 50 tubas uterinas foram de porcas. A irrigação sangüínea do tuba uterina dá-se pelas artérias útero-ovarianas, que emitem dois ramos um anterior, a artéria ovariana e outro posterior, a artéria tubo-uterina. O ramo posterior freqüentemente anastomosa-se com o sistema uterino. Dessa forma, classificam como sendo três as principais artérias tubáricas: anterior, média e posterior. A origem da artéria tubárica anterior ocorre dois a três cm da borda dorsal do ovário e emite inúmeros ramos para as porções anteriores do tuba uterina. A artéria tubárica média e posterior surgem de um tronco comum da artéria tubo-uterina. A artéria tubárica média é extremamente curta e emite três ramos de mesmo calibre. Enquanto a artéria tubárica posterior divide-se em quatro ramos terminais de calibre muito inferior aos dos ramos da artéria tubárica média. Ao longo dos tuba uterinas, os ramos subdividem-se formando um sistema anastomótico longitudinal, sendo o dorsal bem estabelecido e o ventral rudimentar ou ausente.

NUNEZ e GETTY (1969) trabalhando com cinco fêmeas suínas, estudaram a vascularização dos órgãos genitais com o auxílio de técnicas de repleção dos vasos por substâncias plásticas. Os autores relatam que a artéria ovárica (artéria útero-ovárica), possui um diâmetro periférico de 1,8 mm e corresponde à artéria testicular do macho. As artérias direita e esquerda surgem da aorta antes da mesentérica caudal, ao nível da quinta vértebra lombar, à cerca de 1,4 a 2,5 cm da bifurcação da aorta. Cada uma das artérias desce pela borda cranial do mesométrio e irrigam ovário, bolsa ovariana e tuba

uterina. Em seu percurso em direção ao ovário, cruza o plano mediano onde se bifurca. Artéria ovárica continua ventralmente e usualmente divide-se em um grupo de ramos. Destes, o ramo ovárico (*Ramus ovaricus*) corre cranioventralmente, tornando-se cada vez mais tortuoso, penetra na borda dorsal do ovário onde se divide em inúmeros ramos (artérias espirais). A artéria uterina (mediana) foi o principal suprimento arterial para os cornos uterinos, terço caudal das tubas uterinas e cérvix uterina. Corre imersa no ligamento largo do útero em direção cranioventral e nesse percurso emite um *Ramus uretericus*. Neste estudo os autores descrevem que a artéria uterina termina em dois grossos ramos, um cranial que se dirige às porções craniais do ligamento largo e outro para as porções média e caudal do ligamento largo. O ramo mais cranial anastomosa-se com o ramo tubárico (*Ramus tubaricus*) da artéria ovárica e o mais caudal, com o ramo uterino (*Ramus uterinus*) ou artéria uterina caudal, da artéria urogenital. A artéria urogenital (artéria vaginal) surge na parede ventral da artéria ilíaca interna próximo à origem da artéria glútea cranial. Na fêmea, a artéria urogenital supre o colo uterino e o corpo do útero, a vagina, os ureteres, a vesícula urinária, a uretra e tecidos adjacentes da cavidade pélvica. Logo após sua origem divide-se em dois ramos: um cranial e outro caudal. O ramo cranial é o *Rami uterini* e continua-se cranialmente pela parede lateral da cérvix e penetrando no corpo do útero. Emite um ramo que corre pela face ventral do útero e anastomosa-se com ramos da artéria uterina - *Rami uterini caudalis* ou artéria uterina caudal. O ramo caudal é o *Rami vaginales* que correndo caudoventralmente pela parede da vagina, supre as porções cranial e média da mesma. Nas fêmeas a artéria pudenda interna fornece suprimento arterial para a vagina, vulva e clitóris e anastomosa-se com a artéria pudenda externa na região perineal.

Assim, DERIVAUX (1967) alude que as modificações do trato genital durante o ciclo ovárico são intensas e dependem fundamentalmente de um mecanismo endócrino, onde os hormônios ováricos exercem um importante papel. O ciclo ovárico e o ciclo do trato genital se sobrepõe de tal maneira que nas fases de pró-estro, estro, metaestro e diestro, o trato genital apresenta alterações condizentes com cada uma delas.

PERRY e ROWELL (1969) estudando a relação da posição de 90 fetos suínos no corno uterino com a arquitetura vascular no útero, afirmam que o arranjo anatômico dos vasos que suprem o útero nas porcas é muito diferente daquele encontrado em roedores e lagomorfos. A borda do mesométrio, em que o corno uterino está suspenso, é dobrado e o curso assume a forma de leque e a margem de inserção dos cornos fica pregueada. A artéria uterina principal abandona a artéria ilíaca interna logo após sua origem, e direciona-se para a porção média do corno uterino. Na base do miométrio os ramos divergem radialmente. A porção anterior dos ramos uterinos se une aos ramos da artéria ovariana, formando um sistema de vasos flexuosos que suprem as porções finais dos cornos. Em cada um dos sistemas pode-se contar com gradiente de pressão das extremidades para o meio, que possibilita uma dispersão do gradiente no peso fetal. No percurso pela face dorso-lateral do colo uterino, os ramos posteriores recorrentes da artéria vaginal partem para o mesométrio. Isto se torna evidente pelo tamanho e pulso destes vasos quando, em muitos casos, fazem uma contribuição substancial de suprimento sanguíneo durante a gestação. O diâmetro dos ramos da artéria uterina é acrescido em calibre durante cada gestação, com uma considerável involução entre uma e outra. No entanto, os ramos uterinos da artéria ovariana não aumentam proporcionalmente aos ramos da artéria uterina. A distribuição dos ramos das artérias uterinas em relação ao tamanho de cada feto foi examinada em número e espécie e os autores não encontraram variações individuais, mas em muitos casos houve variações entre os lados, direito e esquerdo, de um mesmo animal. Os autores citam que os vasos maiores usualmente atravessam a porção média do mesométrio e estendem-se pelo feto na porção média do corno uterino. A extensão com que os ramos da artéria vaginal contribuem para o suprimento total, varia consideravelmente bem como o modelo de anastomoses entre os vários ramos. E concluem afirmando que não há uma relação entre o peso fetal e a arquitetura vascular uterina no suíno. Essa relação é governada por fatores hemodinâmicos e a natureza destes fatores não é bem explicada.

VATTI (1969) informa que depois do parto, o útero vazio sofre um rápido processo de retração e involução que o devolve a sua posição primitiva, seu volume e seu peso se reduzem rapidamente, e desta maneira, em três a seis dias de puerpério o órgão adquire um volume muito reduzido em

comparação com aquele que apresentava no momento do parto, entretanto não recupera jamais o volume original e permanece definitivamente mais distendido.

SCHWARZE e SCHRÖDER (1970a) relatam que nas porcas os ovários se localizam caudal e ventralmente, na altura média da entrada da pelve. A superfície deste órgão é muito lobulada, nas fêmeas maduras, pesa de 8 a 14 gramas e mede aproximadamente cinco cm de comprimento. São sustentados por um *mesovarium* duplo originado do peritônio. Neste órgão se distingue uma face medial, uma face lateral, uma margem livre ventral, uma margem dorsal, margem mesovárica, um extremo tubular, extremidade tubária e um e extremo uterino, extremidade uterina. A tuba uterina da porca é um tubo músculo membranoso, estreito, que mede 15 a 30 cm de comprimento, corre tortuosamente. Sua extremidade inicial rodeia o ovário em forma de arco, sua porção ou extremidade terminal, extremidade uterina se alarga e, pouco a pouco, se continua com o corno uterino. Nas desembocaduras dos cornos na cavidade uterina, existem disposições em forma de eminências semilunares, que evitam a entrada simultânea dos embriões a ela. A vagina e vestíbulo vaginal são os órgãos copuladores da fêmea. Entre a vagina e o vestíbulo não existe nenhum limite externo. Internamente, estas porções são separadas por uma prega mucosa, o hímen, que se caracteriza por uma prega anular e o limite entre a vagina e o vestíbulo é dado pela porção cranial do orifício uretral externo. O extremo caudal dos órgãos copuladores da fêmea do suíno é a vulva, é composta por dois lábios maiores proeminentes, pouco pilosos e pigmentados. Os lábios maiores se convertem em dois ângulos da vulva, por intermédio da comissura labial dorsal e comissura labial ventral, constituindo a fenda da vulva, rima vulvar.

SCHWARZE e SCHRÖDER (1970b) citam que o ramo ovárico caminha flexuoso acima do ovário para onde se distribui e o ramo uterino, cuja continuação é a artéria uterina cranial, dá lugar ao ramo tubárico para a tuba uterina e dirige-se à extremidade tubárica (cranial) dos cornos uterinos, por onde anastomosa com a artéria uterina média. A artéria uterina média origina-se da artéria ilíaca externa e pelo ligamento largo do útero anastomosa-se com a artéria uterina cranial e caudal. Da artéria hemorroidal média, que é um ramo da artéria pudenda interna, sobre a parede da vagina, surge a artéria

vaginal que se divide em dois ramos, um cranial e outro caudal. O ramo cranial distribui-se pela vagina, cérvix, e corpo do útero e anastomosa-se com ramos da artéria uterina média. O ramo caudal da artéria vaginal destina-se à vagina e reto. Em alguns casos, a artéria vaginal pode originar-se diretamente da artéria hipogástrica ou da artéria umbilical.

DEL CAMPO e GINTHER (1972) estudando a anatomia vascular útero-ovariana em 10 ovelhas, oito éguas e três porcas, com injeção de látex colorido nas artérias, fixação, desidratação e clareamento, citam que a artéria ovariana é a responsável pela nutrição dos ovários e enrola-se ao redor da veia ovariana que drena os ovários.

DEL CAMPO e GINTHER (1973) estudando a anatomia vascular do útero e ovários e o efeito luteolítico unilateral em eqüinos, ovinos e suínos, descrevem que em suínos a artéria ovárica origina da aorta abdominal e divide-se em dois ou três ramos de aproximadamente 60 mm. Apresenta trajetória flexuosa e acompanha o canal formado pela veia ovárica. Um dos ramos derivados da artéria ovárica destina-se às porções craniais do ligamento largo do útero, tuba uterina e bolsa ovárica. Outro ramo bifurca-se no ramo ovariano e em outro ramo proeminente que irá anastomosar-se com a rede arterial localizada entre a artéria uterina e as flexuras da artéria ovárica. Na base do ovário uma complexa rede arterial forma-se pelas anastomoses entre ramos da artéria uterina e da artéria ovárica. Os ramos arteriais desta rede são responsáveis pela irrigação das porções caudais da tuba uterina e bolsa ovárica e a extremidade cranial do como uterino correspondente. A artéria uterina origina dois ramos. O ramo cranial divide-se várias vezes e supre a arteriais paralelos que se destinam ao como uterino. Estes arcos anastomosam-se no mesométrio, formando uma série de arcos que se estendem por todo como. O arco arterial termina caudalmente em uma proeminente anastomose com a ramo uterino da artéria vaginal formando, ventralmente ao como uterino e a cérvix, uma rede de anastomoses arteriais.

Para MOSSMAN e DUKE (1973) o ovário tem uma dupla irrigação sangüínea. O principal e primeiro a se desenvolver é a artéria e veia ovárica que são originárias diretas da aorta e veia cava inferior, respectivamente, na região lombar dorsal, próximo dos vasos renais. De fato, a veia ovárica esquerda freqüentemente drena para a veia renal esquerda próximo da veia cava. Normalmente, o

plano de origem dos vasos ovarianos na aorta e veia cava caudal é mais ventral que o plano dos vasos lombares ou renais. Os ovários que possuem uma posição pélvica têm a porção cranial de cada artéria ovárica ocupando uma posição retroperitoneal a uma pequena distância e lateralmente a aorta e quase paralela a mesma. Se os ovários estiverem em posição lombar, então os vasos correm lateralmente a aorta em um ângulo menos agudo e estão retroperitoneais somente em uma pequena distância. Em qualquer caso, eles deixam a parede do corpo entrando no mesovário por sua extremidade cranial em direção ao hilo do ovário. Se o órgão é mais globular e seu mesovário é mais pediculado, então os vasos parecem entrar centralmente, embora a mesma relação fundamental ainda exista. Em qualquer caso, alguns pequenos ramos da artéria ovárica estendem-se caudalmente e freqüentemente ramificam-se, formando vasos anastomóticos normalmente bem próximo à base dos vasos uterinos e ováricos descrevem padrões comparáveis com as arcadas vasculares das alças intestinais. Similarmente, porém muito mais finos e de calibre menor, os vasos uterinos ramificam-se e estendem-se ao longo do mesosalpinge e suprem a tuba uterina. As extremidades craniais destes vasos alcançam a ampola e as fímbrias da tuba uterina e lá anastomosam-se com ramos secundários da extremidade cranial do ovário. Muitas vezes estas anastomoses ocorrem diretamente com vasos intra-ováricos nas regiões onde as fímbrias fundem-se à superfície ovariana. Normalmente, anastomoses de vasos muito finos, ocorrem no ligamento próprio do ovário. Devido a estas anastomoses bem estabelecidas, pode-se amarrar os vasos ovarianos principais da maioria dos mamíferos sem interferência séria com a nutrição ovariana. Reciprocamente, os vasos ovarianos ajudam na provisão sangüínea para o útero, principalmente durante a gravidez. O aumento dos vasos ocorre principalmente no ramo ovárico. Se há ou não uma razão fisiológica para tal aumento na vascularização ovárica durante a gestação é desconhecido, embora um pequeno aumento em necessidade vascular pudesse ser o resultado da presença do corpo lúteo.

GINTHER (1976) fez estudo comparativo da anatomia vascular útero-ovariana usando injeção de látex, seguida de fixação, desidratação e clarificação nas seguintes espécies: cabras, ovelhas, porcas, éguas, porco-da-índia, hamsters, coelhas, ratas, macacas, cadelas e gatas, estabeleceu para as porcas

que a arquitetura arterial é similar à das ovelhas e cabras. A artéria ovariana subdivide-se em dois ramos convolutos. Um, posteriormente, divide-se em ramos ovarianos e ramos que suprem um ramo ovariano e um ramo proeminente, que faz anastomose com ramos da artéria uterina para formar uma rede, que contribui para o suprimento arterial do tubo uterino, bolsa e porções anteriores do corno. Um único ramo uterino da artéria ovariana não é visível como nas outras espécies. Muitas artérias convolutas entram no ovário e essas convoluções são extensivas e complexas e favorecem muito a transferência de substâncias entre a artéria e a veia ovariana, pelo aumento da superfície de contato. Serve ainda para controlar as flutuações da pressão arterial antes do sangue entrar no ovário. As artérias uterinas e ovarianas estão localizadas no caminho das veias correspondentes.

MILADINOVIC e JABLAN-PANTIC (1979) trabalhando com tubas uterinas de porcas em várias idades, utilizando as técnicas de radiografia e moldes arteriais obtidos após corrosão, descrevem que as tubas uterinas das porcas recebem irrigação sangüínea através das artérias ovarianas e artérias uterinas (vascularização do tipo biarterial). A artéria tubárica anterior irriga o infundíbulo, as fímbrias e a bolsa ovárica; a artéria tubárica média é responsável pela ampola e porção anterior do istmo. Várias pequenas artérias tubáricas posteriores suprem a porção posterior do istmo através de anastomoses com os ramos cornuais da artéria ovariana e ramos craniais da artéria uterina.

Assim GETTY (1981) descreve que nos suínos os ovários, estão ocultos na bolsa ovariana devido à grande extensão do mesosalpinge. Suas superfícies comumente apresentam proeminências arredondadas, de modo que a glândula normalmente tem uma aparência lobulada e irregular. Estas projeções são grandes folículos e corpos lúteos. Os folículos maduros podem ter um diâmetro de aproximadamente sete a oito mm, e os corpos lúteos podem ser encontrados medindo 12 a 15 mm. As tubas uterinas são longas (aproximadamente 15 a 30 cm) e menos flexuosas do que na égua. Os cornos são extremamente longos e nota-se uma grande extensão dos ligamentos largos. Nas fêmeas não grávidas, eles estão dispostos em numerosas espirais, assumindo uma, certa semelhança com um intestino delgado de paredes grossas. A vagina tem aproximadamente 10 a 12 cm de comprimento na porca de tamanho médio. Ela é pequena no calibre e tem uma espessa camada muscular que consiste

em fibras circulares entre duas camadas de fibras longitudinais. A túnica mucosa é pregueada e unidade à camada muscular. O vestíbulo da vagina tem aproximadamente 7,5 cm de comprimento. Ductos longitudinais de epoóforo (canais de Gartner) podem ser encontrados abrindo-se cranialmente ao orifício retal externo. A fossa do clitóris está aproximadamente dois cm cranial à comissura ventral. Acima dela a glândula do clitóris forma uma projeção pontiaguda. Há uma depressão central, profunda, aproximadamente na metade da distância entre a fossa do clitóris e o orifício uretral externo. As artérias ováricas suprem os ovários e tubas uterinas. A artéria uterina que é ramo da umbilical, supre os cornos uterinos, o corpo e a cérvix do útero. Os ramos da artéria uterina anastomosam-se cranialmente com o ramo cranial da artéria ovárica e caudalmente com o ramo uterino da artéria urogenital. As artérias ováricas surgem ligeiramente caudal às origens das artérias renais, na aorta abdominal. Essencialmente suprem os ovários, incluindo o tuba uterina (*ramus tubarius*) e a parte cranial da tuba uterina (*ramus uterinus*). A artéria uterina surge da artéria umbilical, segue por um percurso cranioventral tortuoso, na face medial do ligamento largo e, ao atravessar a face profunda do uréter, emite o ramo uretérico. Avança pelo ligamento largo onde se divide em diversos pequenos ramos que se anastomosam uns com os outros e estendem-se no sentido da curvatura menor da tuba uterina. Suprem os cornos uterinos o terço caudal da tuba uterina e o corpo e a cérvix do útero. Estes ramos anastomosam-se cranialmente com ramos da artéria ovárica e caudalmente com o ramo uterino da artéria urogenital. A artéria urogenital surge da parede ventral da artéria íliaca interna, oposta à origem da artéria glútea cranial.

NICKEL *et al.* (1981) descrevem que a fêmea do suíno é um animal múltiparo e poliestral, com ciclo sexual de 21 dias. Ela permanece em cio por três a cinco dias e o tempo de gestação é de 114 dias. Geralmente nascem de nove a 12 leitões ou até mais. Seus ovários são cilíndricos, possuem cinco cm de comprimento e formato irregular, por causa de inúmeros folículos que crescem em sua superfície. Os corpos lúteos são vermelhos ou vermelhos acinzentados brilhantes, ou esbranquiçados. Em porcas que já gestaram, o mesovário é extenso, dando aos ovários considerável extensão e, portanto, uma posição inconstante entre os rins e a entrada da pelve. O ligamento próprio do ovário é

muscular, emerge da extremidade uterina do ovário e irradia dentro do mesométrio. O infundíbulo possui uma parede fina, a abertura abdominal da tuba uterina se aloja sobre a superfície uterina da mesosalpinge. A tuba uterina possui trajeto tortuoso, que se inicia na parede medial da bolsa ovárica, corre sobre o ápice da bolsa, adentrando a parede lateral, e termina ao nível da abertura uterina, na extremidade do corpo uterino, que está somente três cm do ovário. A cérvix da porca é firme e bastante extensa (15 a 25 cm de comprimento). O canal cervical é revestido por uma mucosa, disposta em camadas longitudinais. Projetando dentro do canal cervical provenientes da parede, estão fileiras (pregas) proeminentes, as quais estão interdigitadas e junto com a camada muscular circular, ocluem efetivamente a cérvix. Elas são alongadas no centro e diminuem em espessura em direção à extremidade. A vagina muscular mede de 10-12 cm de comprimento. Na junção com o vestíbulo, no animal virgem há uma prega anular de um a três mm homólogo ao hímen. A artéria uterina é a principal artéria do útero, origina-se da artéria umbilical. A porção caudal do útero, cérvix e vagina suprem-se pela artéria urogenital, que tem origem na artéria ilíaca interna. As artérias urogenital e pudenda interna vascularizam outras porções do trato genital. A artéria ovárica origina-se na aorta ao nível da quinta vértebra lombar. Apresenta trajetória contorcida e emite ramos tubáricos, que se destinam à mesosalpinge, bolsa ovárica e tuba uterina. As artérias ováricas contribuem para a nutrição do útero por meio dos ramos uterinos, que se anastomosam com a artéria uterina no mesométrio, e geralmente originam-se nos ramos tubáricos. Os vasos terminais penetram no ovário através da zona vascular de inserção do mesovário. Os ramos da artéria uterina possuem trajetória flexuosa que se acentuam por ocasião da gestação, onde o lume dos vasos aumenta consideravelmente. A artéria vaginal origina-se da artéria ilíaca interna e emite ramos para a porção caudal dos cornos uterinos, parede da vagina e para ampola retal. O ramo uterino da artéria vaginal destina-se à parede da vagina e à cérvix uterina. Faz anastomoses com a artéria uterina no mesométrio e, em direção à bexiga, emite ramos para o ureter e a porção proximal da uretra.

HAFEZ (1982) refere que o útero é constituído de um fino extrato externo, o perimétrio, um espesso miométrio, compostos de extratos musculares lisos, um circular interno e outro longitudinal

externo, e um extrato interno ou endométrio. As modificações que ocorrem no endométrio, durante o ciclo estral, prepara o útero para receber o blastocisto e por este motivo representa um papel importante no processo reprodutivo. O endométrio é uma estrutura altamente glandular consistindo de uma delimitação epitelial da luz, de um extrato glandular e de tecido conjuntivo. Ele varia em espessura e vascularização de acordo com as modificações nos hormônios ovarianos durante o ciclo estral e a gestação. As células epiteliais colunáveis que contornam a luz uterina têm importante função na interação entre o blastocisto e o endométrio, durante os estágios iniciais da gestação. Para facilitar a união do blastocisto às células epiteliais luminais passam por modificações estruturais que são reguladas por progestágenos e por estrógenos. O endométrio caracteriza-se pela presença de numerosas aberturas das glândulas endometriais. Células ciliadas são menos abundantes no endométrio do que no epitélio tubárico. O miométrio é a porção muscular da parede uterina. Consiste de dois extratos de músculos lisos, um espesso extrato circular interno e um fino extrato longitudinal externo. Entre eles repousa uma camada vascular composta de vasos sangüíneos e linfáticos, nervos e tecido conjuntivo. Esta camada não é distinta na porca e na égua e pode ocorrer dentro do extrato circular nos ruminantes. Durante a gestação, aumenta a quantidade de tecido muscular na parede uterina, tanto pela ampliação do tamanho celular como no número de células. A serosa (perimétrio), o extrato muscular e a camada de músculos longitudinais são continuação do ligamento largo que rebaixa e suspende o útero. A cérvix é uma estrutura em forma de esfíncter, que pode ou não projetar-se para dentro da vagina. Caracteriza-se por uma espessa parede, luz constricta e saliências interligadas, transversal ou em espiral, de desenvolvimento variável conforme as espécies. Estas saliências adaptam-se umas às outras, bloqueando a cérvix com segurança. A parede cervical é constituída de tecido colágeno, elástico e fibroso e de uma pequena quantidade de músculo liso. O principal elemento fibroso é o colágeno que apresenta forte resistência tênsil. A vascularização da tuba uterina deriva das artérias uterinas e ováricas, que suprem as arcadas de vasos ao longo de sua extensão. O útero recebe seu suprimento sangüíneo e nervoso pelo ligamento largo e os vasos que o suprem são numerosos, de parede espessa e tortuosos. A artéria uterina média, um ramo da artéria íliaca interna ou da artéria

ilíaca externa, fornece o principal suprimento sanguíneo ao útero e aumenta consideravelmente seu diâmetro durante a gestação. A artéria útero-ovárica fornece sangue ao ovário pela artéria ovariana e para a extremidade cranial do cornu uterino, pela artéria uterina cranial. A artéria útero-ovárica também é responsável pelo suprimento sanguíneo da tuba uterina. A artéria uterina caudal é uma continuação de um ramo da artéria púbica interna, que fornece sangue para a vagina, vulva e pênis.

ZAMOJSKA *et al.* (1982) realizaram estudos dos vasos da parede uterina em 20 porcas com peso e idade similares e em mesma fase do ciclo estral, por meio de injeção de tinta e posterior clarificação dos tecidos. Os autores descrevem que aproximadamente 3 a 5 cm da parede dos cornos uterinos, ramos individuais das artérias uterinas, situados dentro do ligamento largo, juntam-se. Formam uma arcada com numerosos ramos arteriais correndo para as paredes uterinas. Com um diâmetro de 1 a 2,1 mm, estes vasos, antes de alcançar a parede uterina, ou logo em seguida, dividem-se em dois e circundam o órgão como um gancho, ventral e dorsalmente (artérias arqueadas). As artérias arqueadas têm um curso espiral e são as principais artérias que participam na vascularização das camadas individuais da parede uterina.

HUGHES e VARLEY (1984) aludem relativamente aos suínos que, conjuntamente com as mudanças ovarianas, existem alterações morfológicas no útero das fêmeas. Durante a fase folicular do ciclo (ou seja, do 16º até a ovulação) o endométrio uterino torna-se uma camada relativamente fina e as glândulas endometriais tendem a ser simples, apresentando-se retilíneas e com poucas modificações, entretanto, uma vez que ocorreu a fecundação e se inicia a fase luteínica do ciclo, o endométrio uterino aumenta notavelmente em espessura. De outra parte, as glândulas uterinas crescem rapidamente, tanto em espessura como em comprimento, chegando a mostrarem-se extremamente ramificadas e enoveladas. Estas alterações ovulatórias acontecem para preparar o útero para que o óvulo possa ser fecundado durante o período estral. Entretanto, se não ocorrer fertilização, a espessura do endométrio e o complexo glandular não são necessários, pois o corpo lúteo se acha inativo, portanto o excesso do endométrio uterino se desprende, sendo excretado.

Para SHIVELY (1984) normalmente a artéria ovárica é um ramo direto da aorta e vai ao ovário pelo mesovário. Após emitir ramos para o ovário, continuam-se ao longo do corno uterino onde anastomosa-se com a artéria uterina. A artéria uterina, por sua vez, origina-se da artéria ilíaca externa.

MOLINA *et al.* (1985) estudando o desenvolvimento fetal em suínos, após a oclusão da artéria uterina média unilateral ou bilateral em 20 fêmeas nulíparas com 6 a 7 meses, num período gestacional de 25 a 70 dias, concluíram que houve uma redução no número de fetos viáveis nas fêmeas que sofreram oclusão bilateral em relação ao grupo controle, e que nas fêmeas que sofreram oclusão unilateral houve diferenças significativas com relação ao número de fetos viáveis, no entanto, não houve diferenças significativas com relação ao peso médio letal e placentário. Os resultados da pesquisa demonstram que a oclusão da artéria uterina média durante a gestação limita o desenvolvimento embrionário dos suínos e diminui as concentrações de estrógeno no sangue periférico materno.

BARONE (1990) relata que artéria ovárica (artéria útero-ovariana) equívale à artéria testicular dos machos. Origina-se lateralmente na aorta próximo a artéria mesentérica caudal, porém essa origem pode variar de lado para lado e de indivíduo para indivíduo. Apresenta trajetória flexuosa em direção ao ovário e no mesovário emite o ramo uterino e o ramo tubárico. O ramo uterino irriga porções caudais das trompas, origina-se da artéria umbilical, mas excepcionalmente pode surgir da artéria ilíaca externa ou da ilíaca interna. No ligamento largo, dirige-se ventrocaudalmente cruzando pelo uréter, dividindo-se em dois ramos, sendo o primeiro relativamente mais volumoso que o segundo. Estes ramos subdividem-se ricamente em ramos secundários que formam, a uma curta distância do útero, uma série indiscutível de arcadas anastomóticas, de onde partem pequenas artérias para o órgão. Essas arcadas unem-se cranialmente aos ramos da artéria ovárica e caudalmente aos ramos da artéria vaginal. A artéria vaginal surge da artéria ilíaca interna na porção caudal da grande incisura isquiática. Emite o ramo uterino, que percorrendo lateralmente a vagina e corpo do útero, anastomosa-se com ramos da artéria uterina.

DYCE *et al.* (1990) relatam que os ovários da porca são irregulares, pouco móveis e medem cerca de cinco cm de comprimento. Existem muitos folículos e corpos lúteos projetando-se nas suas superfícies. Quando situados perto do flanco, possibilitam suas remoções através de uma incisão, nessa região. As tubas uterinas medem aproximadamente 20 cm de comprimento e originam-se dentro das bolsas ováricas num grande orifício localizado neste revestimento do ovário. O corpo do útero é curto. Os cornos continuam-se anteriormente uns poucos centímetros dentro de um revestimento comum da musculatura longitudinal, criando a impressão de que o corpo do útero é mais longo do que realmente é. Os cornos dispõem-se cranialmente à metade da entrada da pelve, entre o teto e o assoalho, estando suspensos por extensos ligamentos largos. O colo uterino é peculiar pela sua extensão (perto de 25 cm) e pela presença de uma série de proeminências mucosas que, se projetando no lúmen, interdigitam-se, ocluindo assim o canal. As extremidades são mal definidas; o canal do colo uterino simplesmente alarga-se em cada extremidade para continuar-se no útero e na vagina. A vagina dispensa maiores comentários. O vestíbulo é relativamente longo, desde que a uretra penetra no trato genital um tanto cranialmente. O óstio externo da uretra está associado a um pequeno divertículo suburetral, que pode impedir a passagem de um catéter. A vulva é aproximadamente cônica e inclina-se tanto que a fenda direciona-se dorsocaudalmente. O clitóris de uma fêmea normal é distintamente visível. A artéria uterina é a principal fonte de suprimento sanguíneo do útero, origina-se da artéria umbilical e cruza a face medial da artéria ilíaca externa, onde pode ser palpada através do reto durante a prenhez. A artéria ovárica forma, com os ramos da artéria uterina, um plexo denso ao redor dos vasos venosos locais, permitindo que as prostaglandinas luteogênicas do corno uterino atinjam o ovário ipsolateral. A artéria uterina é a principal fonte sanguínea do útero, o qual recebe irrigação também das artérias vaginais e ováricas. A artéria uterina origina-se na artéria umbilical e cruza pela face medial da artéria ilíaca externa, onde pode ser palpada, por via retal, durante a prenhez. Seu calibre nessa situação pode igualar-se ao da artéria ilíaca externa. Emite uma série de ramos anastomosantes para o corpo e o colo do útero, sendo que as anastomoses craniais são com a artéria ovárica e as mais caudais com a artéria

vaginal. As partes mais caudais do trato genital são variavelmente irrigadas por ramos das artérias pudendas internas e vaginais.

BANKS (1991) relata que o trato reprodutor feminino, está sujeito a alterações periódicas cíclicas mais intensas do que o trato reprodutor do macho. Além disso, a atividade cíclica feminina se manifesta macro e microscopicamente, assim comportamentalmente. Estes vários estágios morfológicos, funcionais e comportamentais estão diretamente relacionados com o ciclo estral. O ciclo estral, ou período de variação da atividade reprodutora está sob a influência dos hormônios tróficos da adenohipófise. O ciclo está dividido em cinco estágios distintos, porém contínuos: pró-estro, estro, metaestro, diestro e anestro. O pró-estro é o período do ciclo caracterizado pela aceleração do crescimento folicular sob a influência do FSH. O folículo começa a secretar estrógeno, o qual, por sua vez, influencia os órgãos genitais. Os níveis crescentes de estrógenos suprimem os níveis de progesterona em declínio. O estro se caracteriza pela completa influência do estrógeno sobre os órgãos genitais. Este é o período de cio, no qual a fêmea aceitará o macho. O metaestro é um estágio de transição no qual os níveis de estrógenos estão em declínio são contrabalançados pelos níveis de progesterona em elevação. O diestro é o período do ciclo que está sob a influência exclusiva da progesterona. A fertilização dos ovócitos e a subsequente prenhez resulta no prolongamento do diestro. Se a fertilização não se realiza, pode seguir-se um período de anestro, de duração variável, no qual os órgãos reprodutores permanecem relativamente quiescentes.

CABRAL (1998) estudando a freqüência, número, origem, divisão e distribuição dos ramos das artérias responsáveis pelo suprimento sanguíneo do útero, em 40 suínos neonatos sem raça definida, observou que as artérias ováricas, uterinas e vaginais foram encontradas em todas as peças. No antímero direito a artéria ovárica origina-se em 97,5% das observações diretamente, ora da face ventrolateral, mais freqüente, ora da face ventral, da aorta abdominal, e em 2,5% emerge diretamente da artéria mesentérica caudal, podendo ser cranial ou paralela ao ponto de origem da artéria mesentérica caudal. No antímero esquerdo a artéria ovárica origina-se em 100% das amostras examinadas, ora da face ventrolateral, ora da face ventral, mais freqüente, da aorta abdominal sempre

percorrendo seu trajeto inicial em linha reta caudoventralmente até dividir-se e vários ramos enrolados formando um plexo. A esquerda, em 97,5% das observações emerge da artéria umbilical e, em 2,5% origina-se diretamente da artéria ilíaca interna, seguindo embutida no ligamento largo do útero dividindo-se em dois a quatro ramos primários, os quais subdividem-se em uma série de ramos que variam de sete a dezessete ramos secundários para a artéria uterina direita e sete a quinze para a artéria uterina esquerda, distribuindo-se na parede do corno, corpo e cérvix do útero. A artéria vaginal em 100% dos casos origina-se da artéria ilíaca interna dividindo-se em um ramo cranial que se dirige à cérvix e corpo do útero para nutri-lo e um ramo caudal que se distribui principalmente na parede da vagina. Foram identificadas anastomoses entre o ramo secundário cranial da artéria uterina com o plexo formado pela artéria ovárica, do ramo caudal da artéria uterina com o ramo uterino (ramo cranial) da artéria vaginal e entre os ramos craniais das artérias vaginais dos dois antímeros. Não houve diferenças significativas entre a frequência de ramos encontrados nos antímeros direito e esquerdo, tanto para os ramos primários, quanto para os extramurais.

KÖNIG e LIEBICH (2011) esclarecem sobre a anatomia dos mamíferos domésticos que o trato reprodutor e as gônadas femininas são órgãos que sofrem acentuadas alterações por meio da ação de hormônios com a puberdade. No animal fora de gestação, útero, ovários e tubas uterinas posicionam-se na porção caudo-dorsal da cavidade abdominal, continuando-se com a vagina já no interior da cavidade pelvina.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GERAL

Estudou-se macro e microscopicamente a morfologia do aparelho reprodutor feminino da capivara.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estudos Macroscópicos:

Caracterizou-se a vascularização do aparelho reprodutor e mais especificamente ovário, tuba uterina e útero mediante a técnica de injeção de látex e dissecação;

Descreveu-se macroscopicamente o aparelho reprodutor e mais especificamente ovário, tuba uterina e útero da capivara, considerando sua forma, divisões e vascularização.

Estudos Microscópicos:

Caracterizou-se o aparelho reprodutor e mais especificamente ovário, tuba uterina, útero e cérvix na microscopia de luz, com 03 colorações distintas (Hematoxilina-Eosina, Van Gienson e Picro-Sírus).

- **HIPÓTESE**

A ontogênese explicaria satisfatoriamente a morfologia particular dos diversos órgãos reprodutores femininos na capivara, correlacionando-a com a fisiologia reprodutiva.

7. MATERIAL E MÉTODOS

Todo procedimento experimental foi realizado de acordo com normas sugeridas pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e autorizado pelo Comitê de Bioética. Para a realização deste estudo foram coletadas sete tratos reprodutivos femininos provenientes de Capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), adultas, com peso variando de 65 a 105 kg, da propriedade do Sr. Irmo Venturinelí, Fazenda Taquaruçu (Figura 2), município de Salmourão, SP, onde localiza-se um criatório comercial de capivaras, autorizada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Após a correta captura dos animais em recintos de manejos apropriados (Figura 3), os animais foram mantidos em gaiolas individuais possibilitando a sexagem das capivaras por meio de palpação cutânea da região pélvica, onde nos machos é possível normalmente encontrar os testículos retidos no canal inguinal e também pelo exame da cavidade anal, onde se verifica a presença do pênis.



Figura 2: Fotografia do criatório comercial de capivaras (Fazenda Taquaruçu), autorizada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 2011.

As fêmeas foram acondicionadas em gaiolas individuais e transportadas da Fazenda Taquaruçu, em veículo utilitário apropriado para o Laboratório de Pesquisas Morfológicas Veterinárias, Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Araçatuba, SP.



Figura 3: Recinto de manejo idealizado para a correta contenção das capivaras em gaiolas individuais para sexagem e seleção das fêmeas, Fazenda Taquaruçu, Salmourão, São Paulo, 2011.

Protocolo anestésico

Os animais foram submetidos a jejum sólido de 10 horas e hídrico de 6 horas. Receberam como medicação pré-anestésica a associação de Cloridrato de Quetamina¹ (15 mg./kg) e Midazolam² (1mg/kg) na mesma seringa por via intra-muscular. Após 20 minutos, foram mantidos sob máscara com oxigênio a 100 % mesclado com Isoflurano³ mediante utilização de aparelho da marca TakaOka[®], mantidos assim devidamente anestesiados, conduzidos à sala cirúrgica para a laparotomia e ovariosalpingohisterectomia (OSH) para a retirada dos genitais femininos.

1. Ketamin (50mg/ml) Cristália
2. Dormine (5 mg) Cristália
3. Isoflurane Cristália

Em três destas preparações, os vasos sanguíneos correspondentes ao trato genital feminino foram identificados, individualizados, canulados com cânula metálica conectada em sonda de polietileno e injetados com Neoprene Látex 450 corado em vermelho (artérias) e azul (veias). Este material depois de fixado em solução aquosa de formol a 10 % por período de 72 horas foi dissecados à vista desarmada ou sob microscópico estereoscópico de até 10 aumentos.

As peças coletadas foram destinadas à descrição morfológica macroscópica de todo o trato reprodutor feminino e posteriormente processadas para observação ao microscópio de luz. Este material foi processado no Laboratório de Anatomia, FMVA, UNESP, Araçatuba, onde fragmentos foram processados.

Estas preparações foram isoladas, descritas, identificadas e fotografadas. Isolou-se o útero e estruturas correlacionadas. Na seqüência, foram fotografadas para documentação.

COLETA E PROCESSAMENTO DO MATERIAL PARA MICROSCOPIA DE LUZ

Logo após a obtenção deste material, fragmentos do trato reprodutor feminino (ovários, tubas uterinas, cornos, colo, vagina e vulva) foram lavadas em solução tampão fosfato de sódio a 0,1 M, pH 7,3 a 4° C e recortadas em fatias (secções transversais), posteriormente, eram obtidos fragmentos menores de diferentes regiões. Esses fragmentos foram imersos em solução aquosa de paraformaldeído a 4 % em tampão fosfato de sódio 0,1 M, pH 7,3 a 4° C. A seguir foram novamente recortados em fragmentos cujos lados medem no máximo 0,5 cm.

Após fixação, o material foi lavado em tampão fosfato de sódio a 0,1M, pH 7,4 por 24 horas, lavado em água corrente por mais 24 h e desidratado em uma série de concentrações crescentes de etanol (de 50° a 100° GL), para em seguida serem incluídos em paraplast, conforme seqüência abaixo:

1. Lavagem em PBS por 30 minutos;
2. Lavagem em álcool a 50 ° G.L. 2 vezes por 15 minutos;
3. Lavagem em álcool a 70 ° G.L. 2 vezes por 20 minutos*;
4. Lavagem em álcool a 85 ° G.L. 2 vezes por 20 minutos;
5. Lavagem em álcool a 95 ° G.L. 2 vezes por 20 minutos;
6. Lavagem em álcool absoluto 3 vezes por 20 minutos;
7. Lavagem em Xilol Puro 2 vezes por 15 minutos;
8. Lavagem em Xilol:Paraplast por 45 minutos;
9. Banho em 1 parte de Xilol para 2 partes de Paraplast por 45 minutos;
10. Banho em Paraplast puro por 3 horas;
11. Inclusão.

*. Neste estágio é possível a interrupção do processamento por no máximo 1 mês.

O material incluído foi submetido a microtomia em cortes de 4µm de espessura e corado com Hematoxilina - Eosina (HE), *picrosirius* e tricrômico de Mallory para evidenciação das fibras colágenas.

Após a diafanização ou clareamento do material, procedeu-se à inclusão em paraplast®.

Foram efetuados cortes de 4 µm em micrótopo rotativo, marca Leica®, modelo RM 2165, depositados em banho maria histológico marca OMA®, modelo MJ 72 contendo 1 litro de água destilada adicionado com gelatina com temperatura variando de 38 a 44° C para total distensão e correta adesão na lamina de vidro. Antes de iniciar o processo de coloração as laminas foram para estufa seca a 60° C para a remoção do excesso de Paraplast. Depois de desparafinizados, os cortes foram montados em lâminas e lamínulas de vidro e rehidratados para corar pelas diversas técnicas histológicas.

Rehidratação dos cortes para posterior coloração

1. Xilol I por 5 minutos (10’);
2. Xilol II por 5 minutos (10’);
3. Álcool absoluto I por 3 minutos (5’);
4. Álcool absoluto II por 3 minutos (5’)
5. Álcool 90 GL ou 95 GL por 3 minutos (5’)
6. Álcool 70 GL por 3 minutos (1’)
7. Água Dest. Por 5 minutos (15’)

Os cortes foram analisados sob microscópio de luz e as análises basearam-se nas características histológicas gerais de trato reprodutivo feminino. Os campos mais representativos foram fotografados em microscópico Modelo Axio Imager® A1, Marca Carl Zeiss®, (Oberkochen, Alemanha) e as imagens foram processadas com o Software Axiovision®, versão 4.7 e documentadas para posterior estudo. As porções do trato reprodutor feminino, depois de retiradas e dissecadas, foram mensuradas com régua e paquímetro e foram comparadas pelo teste t de Student para amostras pareadas. O nível de significância adotado foi de 5%. As análises estatísticas foram efetuadas empregando-se o programa SAS (Statistical Analysis System, 2008). Os termos indicativos das estruturas estudadas foram retirados da Nômina Anatômica Veterinária (1999).

8. RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA GENITAL FEMININO

O trato reprodutor feminino da capivara é representado por ovários, tuba uterinas, úteros duplos, cérvix dupla, vagina, vestíbulo da vagina, vulva e clitóris (Figura 4).



Figura 4 – Trato Reprodutor Feminino de capivara. Vulva e vagina seccionada. Vestíbulo da vagina com pigmentação intensa. Ovários de coloração amarelada (Seta branca), no alto da foto, situados em bolsa ovárica e ao redor a mesosalpinge.

AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO TRATO REPRODUTOR

Os ovários direito e esquerdo apresentaram a mesma medida média, 2,6 cm com 0,3 cm de desvio padrão. Os infundíbulos não foram medidos, por serem estruturas de pequena extensão. A ampola direita teve média de 4,1 cm (desvio padrão de 0,5) e a ampola esquerda média de 4,2 cm (desvio de 0,6). Istmo direito obteve medidas médias de 8,4 cm (desvio 1,2) e istmo esquerdo 9,0 cm em média e desvio de 1,7cm. Útero direito com média de 12,5 cm (desvio de 1,8cm) e útero esquerdo medindo em média 11,8 cm (desvio de 1,8 cm). Não houve diferença estatística entre os lados direito e esquerdo para as porções acima descritas (Tabela 1).

Tabela 1 – Média e desvio padrão do comprimento, em cm, do trato reprodutor feminino de capivara. Jaboticabal, 2011.

Trato reprodutor	Comprimento (cm)		p ⁽¹⁾
	Direito	Esquerdo	
Útero	12,5 ± 1,8	11,8 ± 1,8	0,0770
Tuba	8,4 ± 1,2	9,0 ± 1,7	0,0802
Istmo	8,4 ± 1,2	9,0 ± 1,7	0,0802
Ampola	4,1 ± 0,5	4,2 ± 0,6	0,6666
Ovário	2,6 ± 0,3	2,6 ± 0,3	0,8968

⁽¹⁾ teste t de student.

A cérvix ou colo uterino, duplo, tiveram a mesma medida, com média de 4,4 cm e desvio padrão de 0,9 cm. A vagina apresentou média de 14,4 cm e desvio de 1,6 cm; e a vulva, correspondente à genitália externa feminina, mediu 3,3 cm e desvio padrão 0,3 cm (Tabela 2).

Tabela 2 - Média e desvio padrão do comprimento, em cm, do trato reprodutor feminino de capivara. Jaboticabal, 2011.

Trato reprodutor	Comprimento ($\bar{x} \pm S$)
Vulva	3,3 ± 0,3
Vagina	14,4 ± 1,6
Cérvix	4,4 ± 0,9

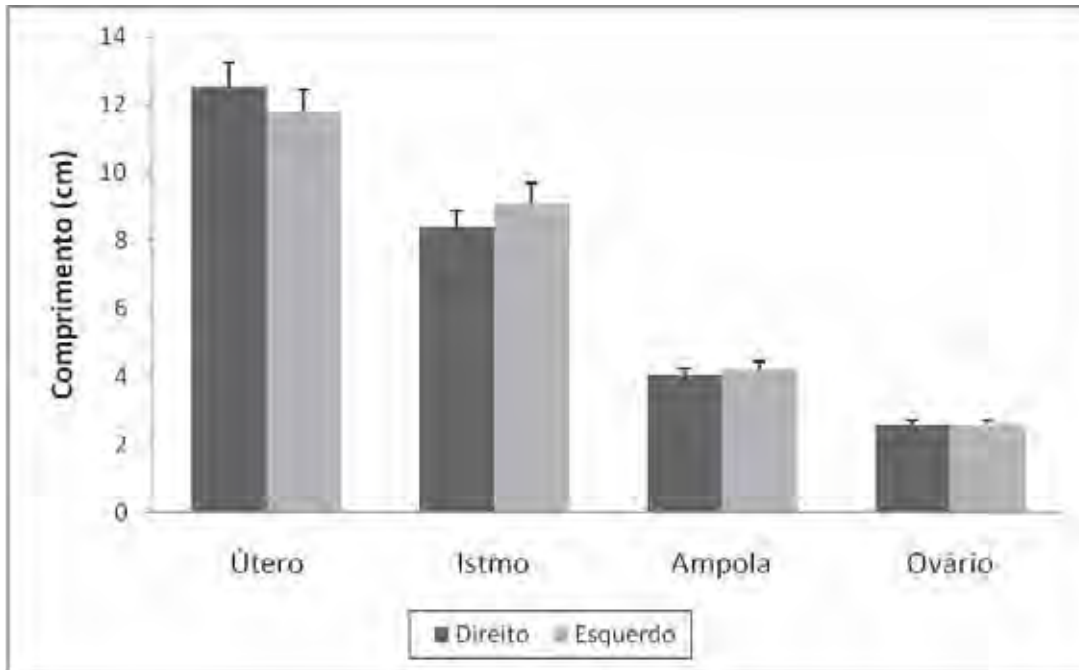


Figura 5: Representação gráfica representativa da média (\bar{x}) e desvio padrão (S) do comprimento, em cm, do trato reprodutor feminino de capivara. Jaboticabal, 2011.

No trato genital feminino desse vertebrado foi possível visualizar os vasos arteriais procedentes da artéria uterina que por sua vez, originou-se da artéria ilíaca comum e estabeleceu, em ambos os lados, trajeto paralelo aos cornos uterinos, percorrendo entre a dobra de peritônio, com emissão de colaterais destinados aos cornos uterinos, colo uterino, tubas uterinas e ovários.

Este comportamento vascular estabelece intensa trama, com características de formato de pente em toda extensão, em relação aos cornos uterinos, onde desta forma, foi possível verificar os vasos arteriais e venosos situados no mesométrio.

A partir da artéria uterina os vasos colaterais estabeleceram trajeto em sentido aos cornos uterinos, isolados ou em troncos, nos quais surgiram associados dois a cinco vasos (Figura 6).

Os vasos relativos às tubas uterinas se originaram da artéria uterina, porém apresentaram sempre (100%) um comportamento distinto, de uma disposição perpendicular, verificado ao longo dos cornos uterinos. Nestes espécimes, a artéria útero-ovárica, de ambos os lados, originaram-se da artéria pudenda interna e descrevem um trajeto paralelo aos cornos uterinos, para os quais enviam ramos perpendiculares à semelhança de pente. No trajeto correspondente às tubas uterinas, este

comportamento vascular não se alterou e o vaso em questão estabeleceu anastomose em arco com a artéria ovariana, em ambos os lados. A artéria uteroovariana originou da Aorta dois centímetros a frente da artéria mesentérica caudal. Apresentou trajeto flexuoso no ligamento largo e bifurcou-se nas artérias ovariana e tubouterina. A artéria ovariana é relativamente curta e bastante flexuosa em sua direção à gônada. A artéria tubouterina é mais calibrosa que a artéria ovariana seguindo para a tuba e extremidade anterior do corno uterino, onde anastomosa-se com o ramo mais cranial da artéria uterina.

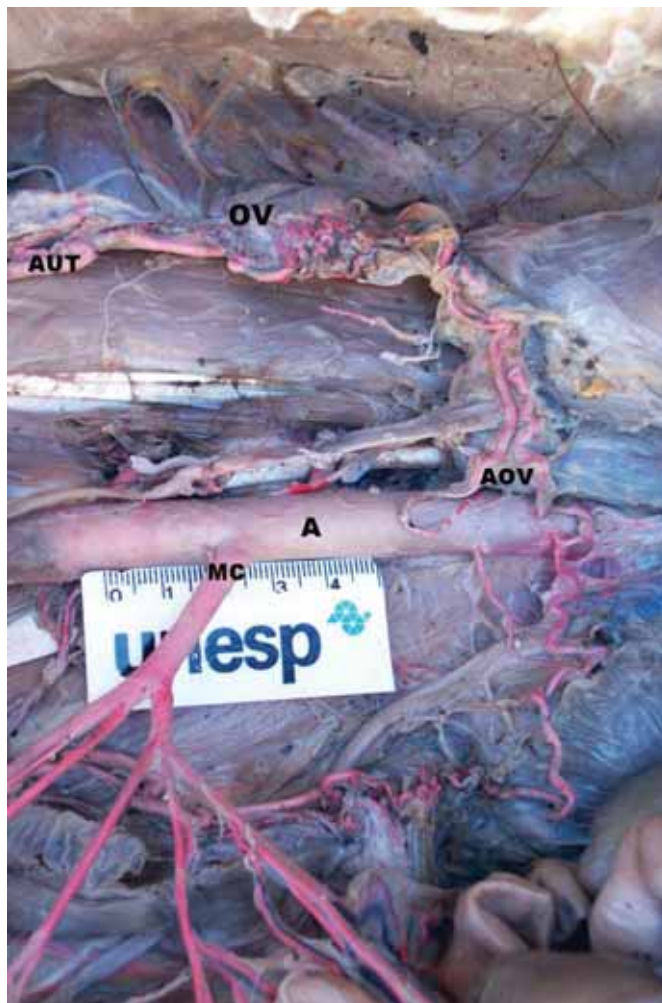


Figura 6: Fotografia da região pélvica demonstrando rica vascularização arterial da capivara, onde a Aorta (A) injetada com látex corado, a partir da qual observa-se as artérias ovarianas (AOV) endereçadas ao ovário (OV) e a artéria uterina (AUT) correspondente à porção anterior do corno uterino e tuba uterina. Pode-se visualizar a artéria mesentérica caudal (MC).

A artéria uterina é a principal fonte de suprimento sanguíneo do útero, que também recebe sangue dos ramos da artéria vaginal e ovárica. A artéria uterina origina junto com a artéria umbilical, diretamente da artéria ilíaca interna, percorre o ligamento largo e divide-se em três ramos: artéria média do corno, artéria distal do corno e artéria do corpo uterino. Estes vasos anastomosam-se frequentemente em formas de arcos na pequena curvatura do corno uterino, formando ao nível do miométrio um extrato vascular, plexo que alimenta a rede capilar da túnica muscular e o epitélio periglandular da mucosa. A artéria vaginal nasce da artéria ilíaca interna, alguns centímetros antes da terminação deste vaso. Esta se bifurca, e no sentido cranial, a artéria cervicouterina e caudalmente a artéria vaginoretal. A artéria cervicouterina é a mais calibrosa de suas divisões terminais, curva-se à frente, seguindo ventrolateralmente no colo uterino e se inoscula em pleno canal com o ramo posterior do corno uterino, formando ainda outros finos ramos para a parede da vagina. A artéria vagino-retal segue até a vulva e termina na artéria hemorroidal posterior e na artéria vulvar posterior.

A veia ovárica, responsável pela maior drenagem do útero, juntamente com o ovário e tuba uterina, consiste em dois ou três vasos anastomosados. A artéria ovárica forma, com os ramos da artéria uterina, um plexo denso ao redor dos vasos venosos locais, permitindo que as prostaglandinas luteogênicas do corno uterino atinjam o ovário. As veias ovarianas afluem para a veia cava caudal e suas tributárias. Este vaso forma o plexo ovárico endereçado à veia uterina (Figura 7).

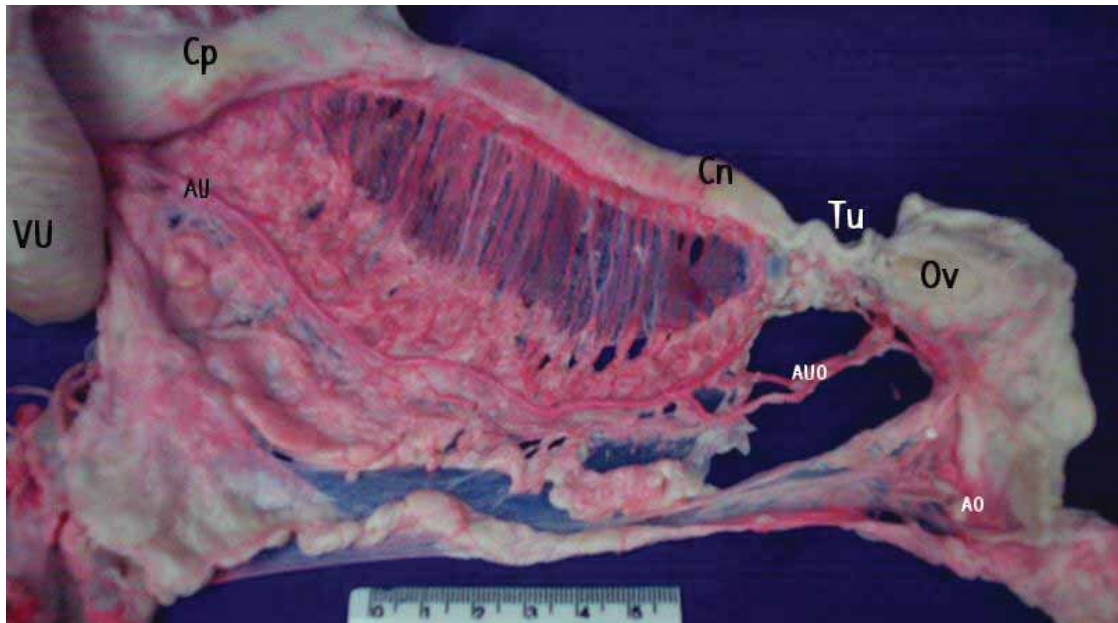


Figura 7: Fotografia do trato genital feminino de capivara, com vasos arteriais injetados com Neoprene látex corado, posteriormente fixados e dissecados, permitindo observar o trajeto da artéria uterina (AU) e os vasos colaterais com trajeto perpendicular, os quais suprem a cérvix (CR), corno e tuba uterina. Os vasos pertinentes ao ovário procedem da artéria uterovariana (AUO) ou ovárica (AO), além da visualização da vesícula urinária (VU). Vista Parcial da Vesícula urinária (VU), corpo do útero (Cp), corno uterino (Cn), tuba uterina (Tu), ovário e artéria úterovária com bifurcação para a direita (AUO).

Ovários

Os ovários, direito e esquerdo são simétricos, ovais e se encontram envoltos pela bolsa ovárica (*bursa ovarica*), apresentando diversas estruturas (folículos e corpos lúteos), de acordo com o ciclo estral da capivara (Figura 8). São vascularizados pelos seguintes vasos arteriais: artéria ovárica e artéria útero-ovárica. A artéria ovárica fornece variável número de ramificações que penetram pelo hilo do ovário e na medular, formando uma rica rede das quais ramos passam para a cortical e se distribuem para a parede do folículo. No mesovário, formam um plexo que engloba a rede arterial, que em intumescência, aumenta o volume da bolsa ovárica (Figura 9).



Figura 8: Fotografia dos ovários esquerdo e direito, respectivamente, de capivara adulta. Possuem diversas saliências, assemelhando a uma amora. Folículo Pré-ovulatório (F), Corpo Lúteo (CL).

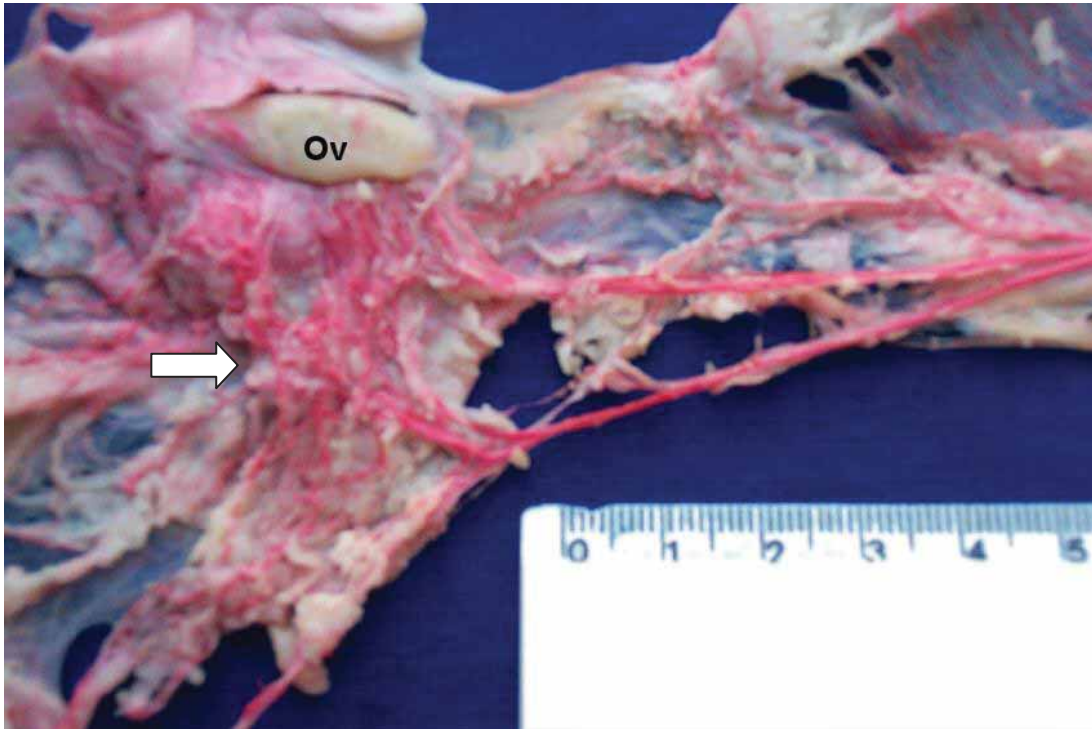


Figura 9: Fotografia do trato genital feminino de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), adulta, com vasos arteriais injetados com neoprene látex corado e posteriormente fixados e dissecados, destacando-se o ovário (Ov) de contorno elíptico e achatado dorsoventralmente. Os vasos relativos a esta gônada formam um plexo antes de alcançá-la, compondo o plexo ovariano (seta branca).

Tubas uterinas

No que se refere às tubas uterinas, são órgãos pares, tubulares e representam as primeiras porções dos dutos paramesonéfricos. São também denominadas ovidutos ou conhecidas anteriormente como salpinge, recebem e transportam os gametas e o futuro concepto. Cada uma delas é suspensa e revestida pela mesosalpinge e conecta a cavidade peritoneal à cavidade uterina e dessa forma ao ambiente externo. Pode ser didaticamente dividida em quatro porções: infundíbulo, ampola, istmo e papila. A extremidade ovariana da tuba que recebe o oócito após a ovulação assume a forma de um funil e recebe a denominação de infundíbulo, cujas margens livres são cercadas de projeções denominadas fimbrias, que podem aderir à superfície ovariana. No interior do infundíbulo é marcado por amplas pregas que convergem para uma pequena abertura, óstio abdominal da tuba uterina, o qual conduz à ampola, provável local da fertilização. A porção ampolar representa a continuação do infundíbulo, com a persistência do pregueamento de suas paredes e amplo lúmen. Na transição da ampola para o istmo, ocorre uma diminuição gradativa da luz e do pregueamento da mucosa. O istmo é a porção mais longa e estreita da tuba uterina. Particularmente na capivara, a abertura da tuba uterina nos cornos uterinos diferencia-se para constituir uma projeção evaginante para a luz do corno uterino assumindo o formato de uma papila, que ora designou-se de papila tubárica (*papilla tubae*). O mesovário, a mesosalpinge e o ligamento próprio do ovário delimitam uma pequena cavidade peritoneal, a bolsa ovariana, a qual envolve o ovário, onde nesta espécie em particular, nota-se de forma destacada uma abertura configurando uma fenda de contorno elíptico. A sua vascularização arterial é proveniente da artéria ovárica e da artéria uterina cranial, onde determina neste órgão a formação de um plexo sub-seroso o qual, alimenta a camada muscular e mucosa. O infundíbulo apresenta intensa rede de capilares, cujas vênulas são freqüentes na mucosa, muscular e sub-serosa.

Tubas uterinas: Infundíbulo

O infundíbulo é a porção com simetria mais próxima da gônada, pode ter formação sacular ao redor do ovário a *bursa ovárica* apresentando paredes finas e delicadas. Seu diâmetro diminui à medida que progride para a região ampolar. A extremidade ovariana da tuba uterina que recebe o oócito após a ovulação assume a forma de um funil. As margens livres do infundíbulo são cercadas por diversos processos divergentes denominados fimbrias, que entram em contato com a superfície ovariana. O interior do funil é marcado por pregas que convergem para delimitar uma pequena abertura, o óstio abdominal.



Figura 10: Fotografia do infundíbulo da tuba uterina de capivara. As fimbrias (seta), responsáveis pela captação ovular, apresentam-se numerosas e evidentes.

Tubas Uterinas: Ampola

A região ampolar, depois do infundíbulo, é a porção com maior lúmen, local de fertilização dos gametas. É um tubo que realiza a união do infundíbulo com o istmo. Região com alto grau de pregueamento, indispensável para o encontro dos óvulos e espermatozóides.



Figura 11: Fotografia da tuba uterina de capivara. Da esquerda para a direita: Infundíbulo (Seta) com as fímbrias responsáveis pela captação ovular, ampola, cujo diâmetro é maior e a medida que a luz da tuba uterina diminui, tem-se o istmo. A transição istmo-ampolar não é tão nítida.

Tubas uterinas: Istmo

Porção mais próxima do útero possui luz estreita e representa a porção mais longa da tuba uterina. O pregueamento que antes era evidente, agora não se observa. A porção que realiza sintopia com o útero constituirá a junção útero-tubárica, com invaginação que invade a luz uterina.

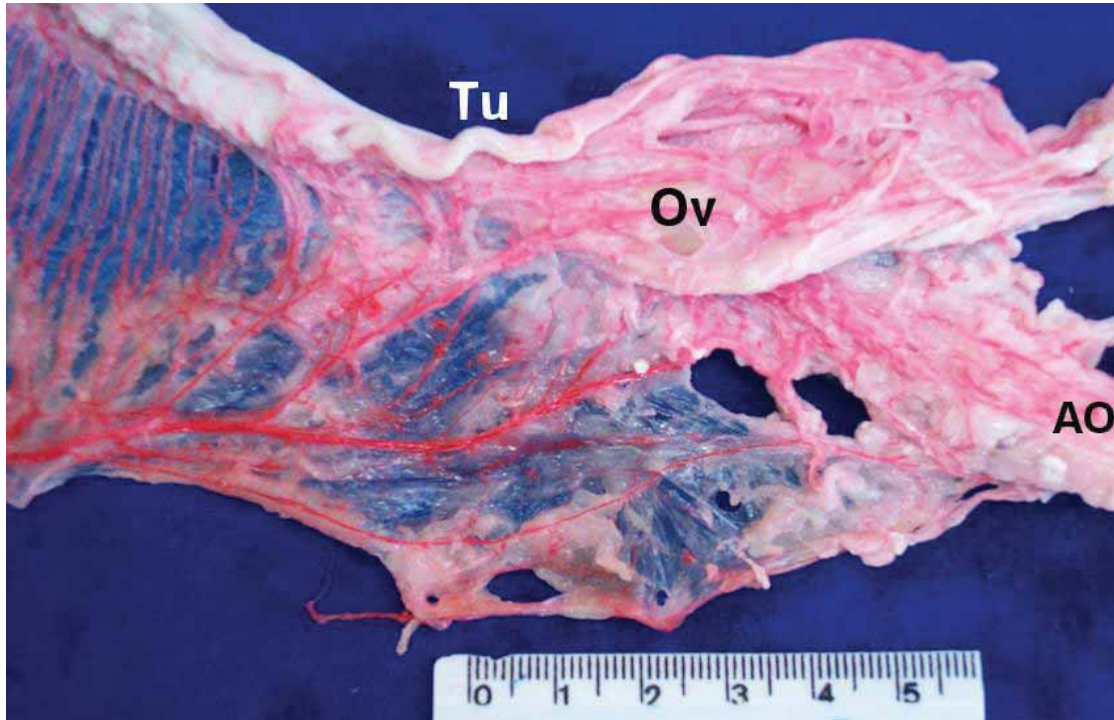


Figura 12: Fotografia do trato genital feminino de capivara onde os vasos arteriais foram injetados com Neoprene látex corado e posteriormente fixados e dissecados, permitindo observar a disposição dos vasos relativos à tuba uterina (Tu), cujo trajeto difere daqueles destinados aos cornos uterinos. Além desta disposição nota-se o ovário (Ov) recebendo vasos arteriais tanto da artéria uterina como da artéria ovariana (AO).

Tubas uterinas: Papila

Porção da tuba uterina que efetua uma sintopia mais íntima com o corno uterino da capivara. Característica típica estrutura observada na espécie.



Figura 13: Fotografia do corno uterino esquerdo da capivara seccionado longitudinalmente mostrando sua cavidade, onde destaca-se a projeção formada pela tuba uterina compondo a papila tubárica (*) típica da espécie.

Útero

Na estabilização dos cornos uterinos, além do mesométrio, verifica-se a existência de um forte ligamento intercornual. Vasos arteriais e venosos correspondentes a cada corno trafegam em disposição de pente (Fig. 13), alternando veias e artérias, surgindo as últimas em maior número, para alcançá-lo pela sua borda mesometrial. Em análise preliminar, nota-se que a morfologia **externa** do útero da capivara permite identificá-lo como **bicornuado**, onde dois amplos cornos uterinos relacionam-se pelas margens laterais com o mesométrio. Entretanto, exame mais cuidadoso demonstra que este órgão é duplo, onde se identifica o corpo do útero dividido em dois compartimentos e também uma dupla formação cervical (Fig. 15). Portanto, a classificação mais adequada é útero **duplo**, ou **duplex** ou *Didelphis*.

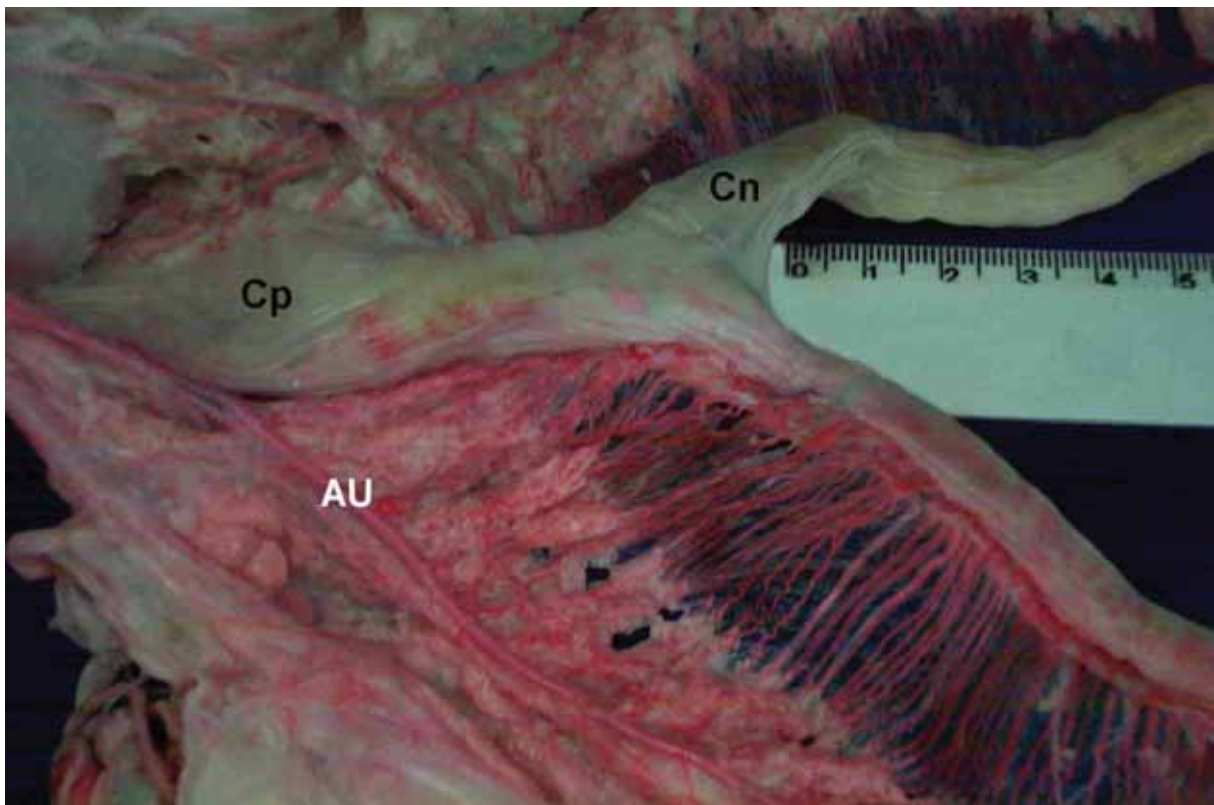


Figura 13: Fotografia do trato genital feminino de capivara, adulta, sendo observado o percurso da artéria uterina (AU) e os vasos colaterais com trajeto perpendicular, os quais suprem o corpo (Cp) e corno (Cn) uterino. Estes colaterais se dispõem à semelhança de pente com percurso no interior do mesométrio.

Cérvix

A cérvix da capivara é dupla (Figs. 14 e 15), compreendem a presença de dois canais justapostos, separados por um tabique espesso, dando origem a duas aberturas, que se projetam para a cavidade vaginal, os ostios uterinos externos. Apresenta configurações morfológicas distintas enquanto um mostra forma de meia lua o outro é circular. É relativamente curta. Possui projeções que adentram na cavidade vaginal. Possui estriações longitudinais evidentes e produz secreção mucosa.

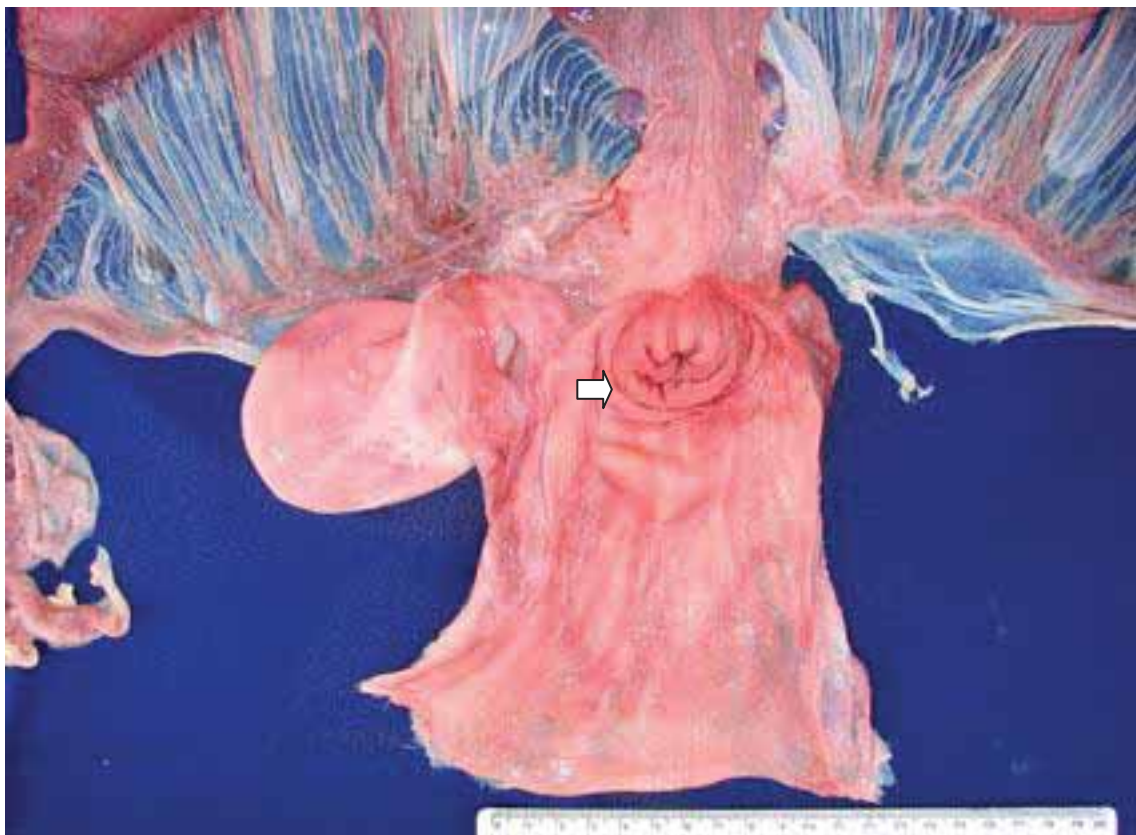


Figura 14: Fotografia do trato reprodutor de capivara. Note as estrias transversais na mucosa vaginal. Mesométrio ricamente vascularizado. Na extremidade cranial da vagina é possível observar o fórnix vaginal (Seta), onde identifica-se dois orifícios cervicais denominados óstios externos do útero, um menor e acima e outro maior, abaixo. Vesícula urinária localizada à esquerda. No canto esquerdo superior a presença da transição útero-tuba uterina, a junção útero-ovárica.



Figura 15: Fotografia da região do colo uterino duplo de capivara. O órgão foi seccionado transversalmente na porção média para comprovar sua duplicidade. Ao centro, notamos a presença de um tabique espesso.

Vagina

A vagina (Figura 14) apresenta-se como um órgão tubular impar, cujos limites são, cranialmente os óstios cervicais externos e caudalmente o vestíbulo da vagina, local onde é possível visualizar uma hiperpigmentação, cuja disposição é típica para cada indivíduo, à semelhança de uma impressão digital. Este órgão relaciona-se dorsalmente com o reto, ventralmente com a vesícula urinaria e uretra e lateralmente com as paredes da pelve. A vagina apresenta extensão variável de 12,3 cm a 16,9 cm, com média de 14,4 cm.

Genitália externa

Mostra-se constituída pela vulva e clitóris. A vulva é identificada em uma cavidade semelhante em ambos os sexos, que pode ser designada de forma mais apropriada como seio urogenital ou saco anal. Nesta cavidade comum, verifica-se as aberturas: vulva, ânus e dois seios para-anais, derivados cutâneos.

O clitóris aloja-se em correspondência à comissura ventral da vulva, na fossa clitoriana, alcançando aproximadamente o tamanho de um centímetro quadrado.

ANÁLISE MICROSCÓPICA DO OVÁRIO

5.4. Características histológicas do ovário

A gônada feminina estava revestida em toda sua extensão por epitélio simples cúbico, exceto na região do hilo ovariano. Antigamente denominado de epitélio germinativo, agora epitélio ovariano. O estroma é altamente vascularizado ao redor de folículos em diversas fases de desenvolvimento e corpos lúteos. Não foi possível visualizar corpos albicans (Figura 16).

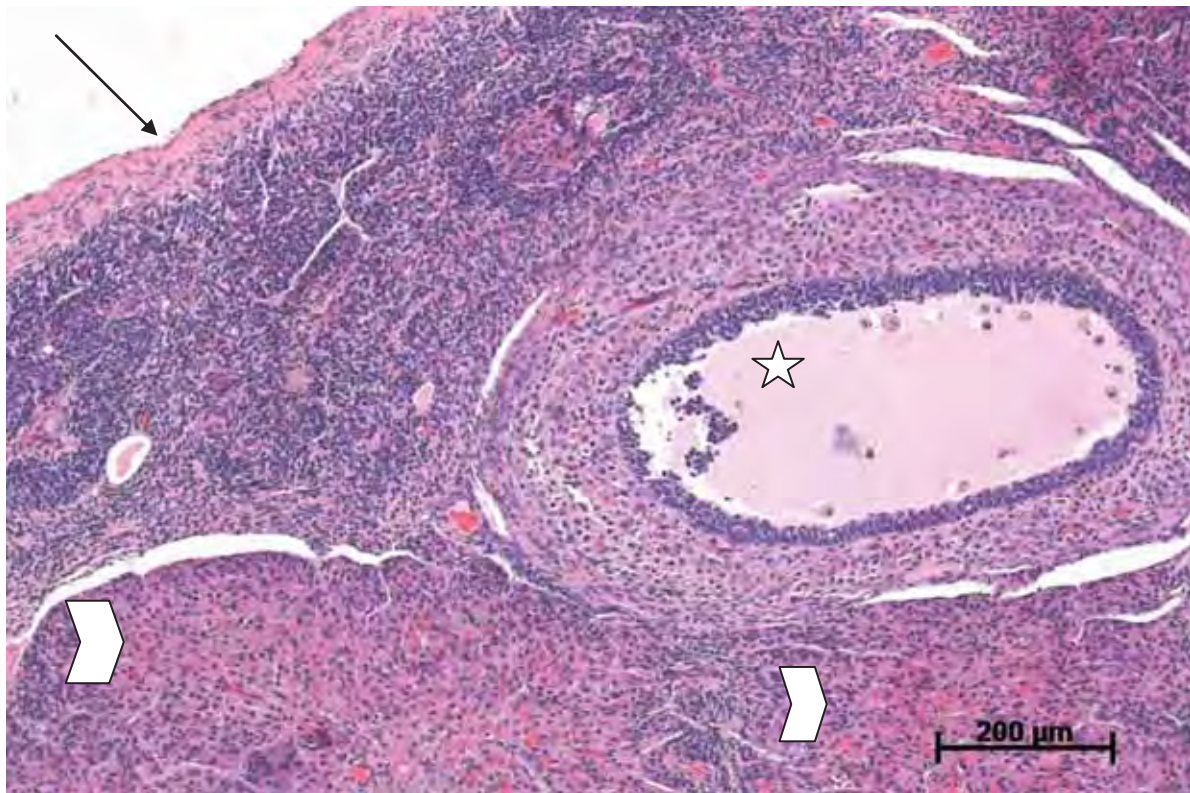


Figura 16: Fotomicrografia de um corte de ovário de capivara. No canto esquerdo superior, observa-se o epitélio ovariano (seta preta), simples cúbico, delineando a superfície do órgão. À direita, no centro, está localizado um folículo antral multilaminar em crescimento (Estrela). Abaixo, é possível visualizar dois corpos lúteos (ponta de seta), separados por estroma ovariano (tecido conjuntivo denso). Hematoxilina-Eosina. Obj.10X.

Tubas uterinas

Infundíbulo

Na camada mucosa, as pregas estavam revestidas por epitélio pseudoestratificado ciliado. As células presentes no epitélio apresentavam três tipos: células cilíndricas ciliadas, células cilíndricas não-ciliadas e células com citoplasma claro e núcleo central em pequena quantidade. As pregas altas (Figura 17) eram em número aproximado de 10, bem longas e ramificadas com pregas secundárias e terciárias. Desse total, três pregas não apresentaram ramificações. As pregas menores eram em número de 15, simples ou com pequenas ramificações secundárias ou esboços das mesmas. A lâmina própria era de tecido conjuntivo frouxo com pequenos vasos sanguíneos repletos de hemácias e ainda presença de linfócitos difusos pelo tecido. Na muscular, a subcamada circular era bem delgada, com fibras bem organizadas e presença de linfócitos difusos entre elas.

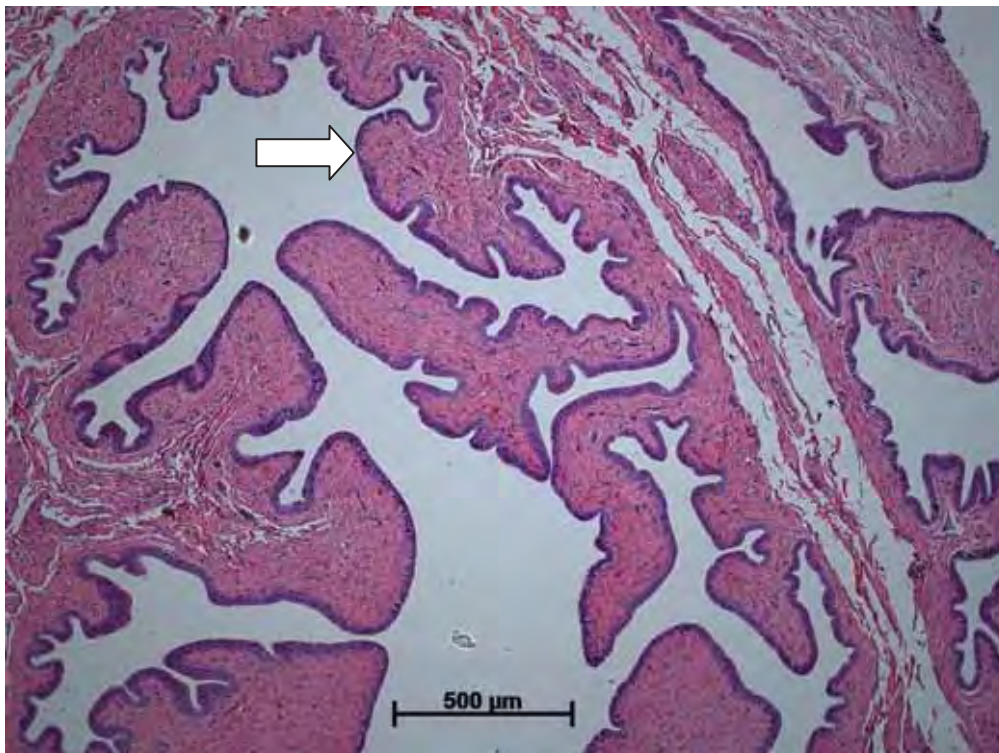


Figura 17: Fotomicrografia do corte do infundíbulo de capivara. Notar pregueamentos (Seta) revestidos de epitélio simples cilíndrico ciliado. Hematoxilina e Eosina, Objetiva 5X.

Tubas uterinas

Ampola

As pregas da mucosa estavam revestidas por epitélio pseudoestratificado ciliado, com pequenas áreas formadas de epitélio simples cilíndrico. As células presentes no epitélio eram de três tipos: cilíndricas ciliadas, cilíndricas não-ciliadas e células arredondadas com citoplasma claro e núcleo central (estas em pequena quantidade).

As pregas altas eram número aproximado de sete com ramificações secundárias. As pregas menores, de diferentes alturas eram em número de oito, as médias número de 15, enquanto as pequenas com ramificações secundárias não foram contadas. A lâmina própria era de tecido conjuntivo frouxo com pequenos vasos sanguíneos repletos de hemácias e ainda presença de linfócitos difusos pelo tecido. Na muscular as subcamadas circular e longitudinal eram bem visíveis e delgadas com vasos sanguíneos presentes na região de delimitação entre as duas subcamadas. A serosa apresentou-se delgada, formada por tecido conjuntivo frouxo e presença em pequena quantidade, de linfócitos difusos pelo tecido (Figura 18).

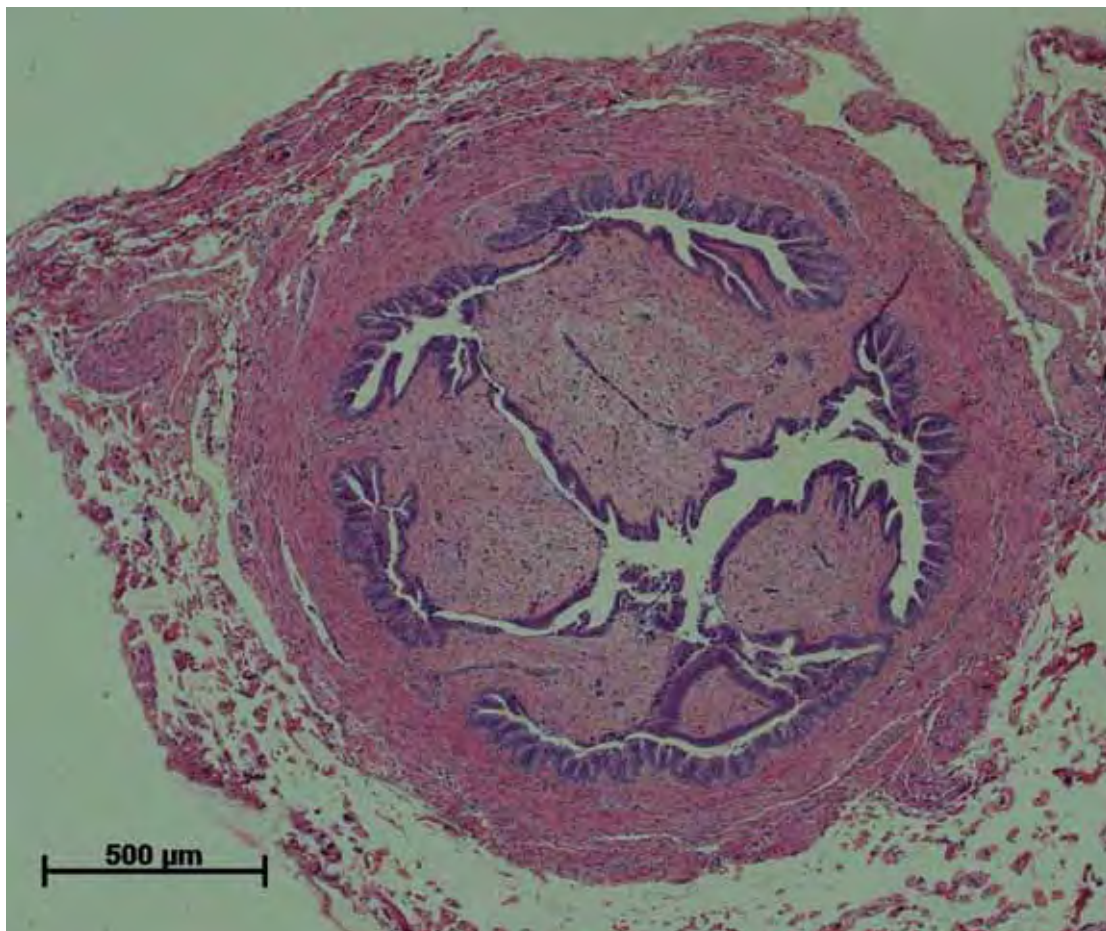


Figura18: Fotomicrografia do corte da tuba uterina de capivara, região da ampola ou terço médio. Une o infundíbulo ao istmo, Hematoxilina e Eosina, Objetiva 5X.

Tubas uterinas

Istmo

Na mucosa da tuba uterina próximo à papila tubárica, foram evidenciadas pregas revestidas por epitélio pseudoestratificado, com poucos cílios visíveis e algumas áreas de epitélio simples cilíndrico. As células apresentavam-se de dois tipos: as cilíndricas ciliadas e as cilíndricas não ciliadas. A lâmina própria era de tecido conjuntivo e linfócitos discretos. A camada muscular apresentou-se espessa, com fibras bem organizadas, subcamada circular mais espessa que a longitudinal, onde esta última pode se estender até a mesosalpinge (Figura 19). Observaram-se pequenos vasos sanguíneos entre as subcamadas. A camada serosa mostrou-se delgada, formada por tecido conjuntivo frouxo e mesotélio externo. Presença de vasos calibrosos na mesosalpinge foi visualizada.

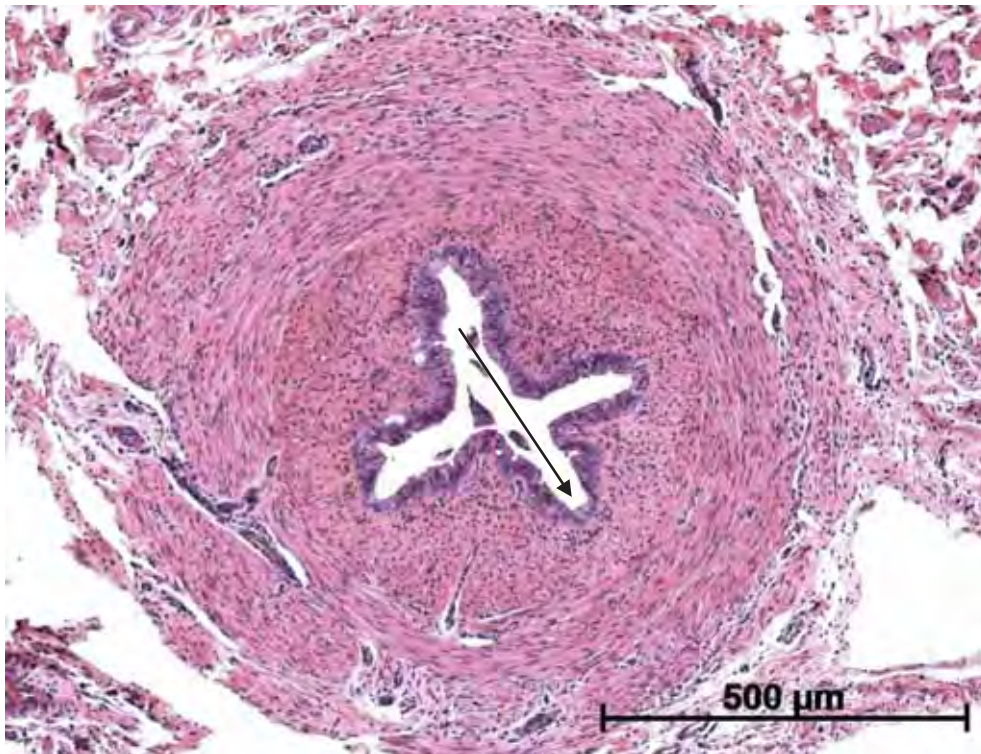


Figura 19: Fotomicrografia do corte da tuba uterina de capivara, região do istmo. Lúmen (Seta) sem pregas, camada muscular espessa, organizada, interna circular e externa longitudinal. Hematoxilina e Eosina, Objetiva 10X.

Útero

Como já anteriormente citado, o útero duplo desses roedores possui colo uterino duplo, desembocando dois óstios cervicais externos. O endométrio apresentou-se revestido por epitélio pseudoestratificado, com variações de altura (médio a alto) em sua extensão. A lâmina própria estava repleta de linfócitos difusos. Na região profunda, observou-se tecido conjuntivo denso com grande quantidade de glândulas tubulares, revestidas por epitélio simples cilíndrico. Entre as glândulas havia linfócitos, plasmócitos, vasos sanguíneos de grande calibre e eosinófilos em grande quantidade, difusos ou focais.

No miométrio a subcamada circular interna era mais espessa que a longitudinal externa com fibras musculares lisas dispostas regularmente, paralelas uma as outras. Foi observada a presença de linfócitos difusos ou em grupos. A subcamada longitudinal externa era delgada, regular, nitidamente visível da anterior. O perimétrio apresentou-se delgado formado por apenas uma ou duas fileiras de fibroblastos e mesotélio (Figura 20).

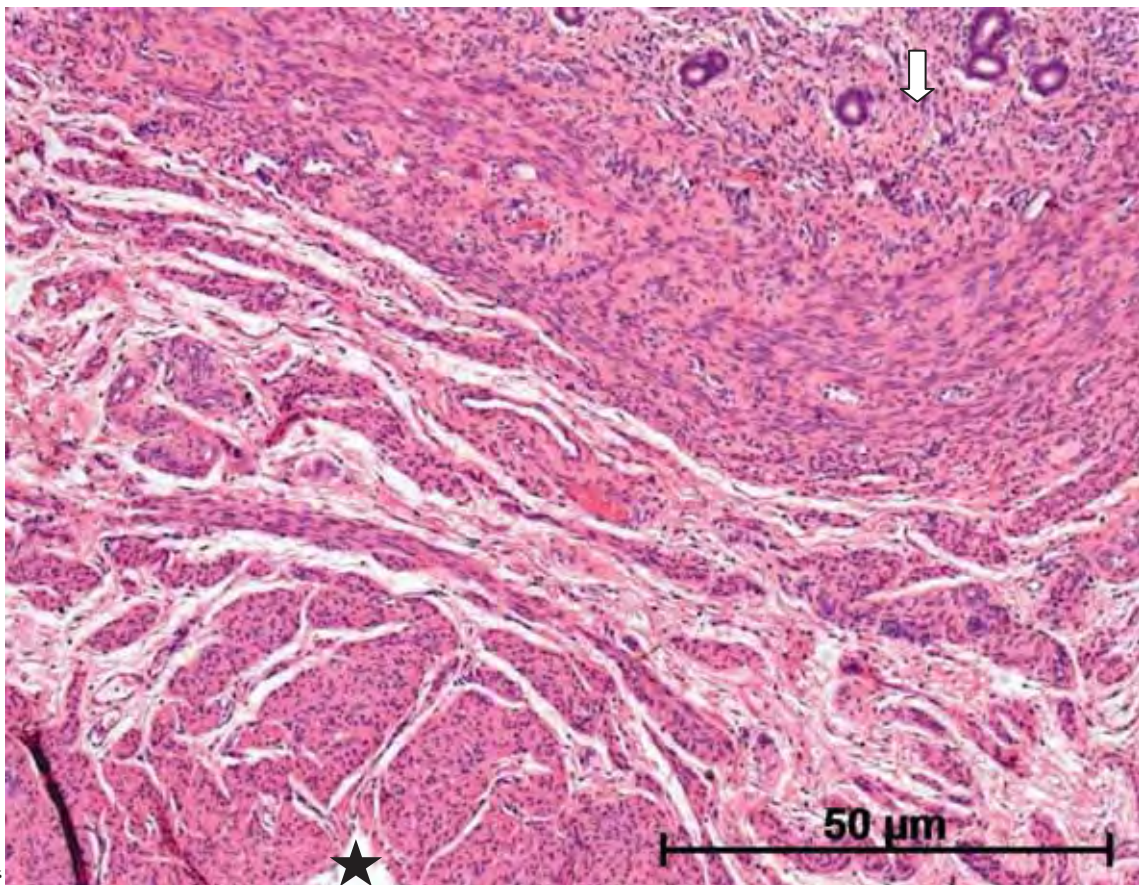


Figura 20: Fotomicrografia do corte do útero de capivara. Endométrio localizado no canto superior direito (seta), glândulas endometriais seccionadas transversalmente. Camada circular interna e longitudinal externa, finalizando com perimétrio na base da foto (Estrela). Hematoxilina e Eosina, Objetiva 10X.

Cérvix

O colo uterino apresentou estrutura dupla (útero duplo) com pregas longitudinais revestidas por epitélio estratificado cilíndrico com células basais cúbicas e as mais superficiais polimórficas (cilíndricas, poliédricas e pavimentosas). Estas últimas demonstraram atividade secretora intensa devido ao citoplasma ser vacuolizado e claro. Foi possível observar formações semelhantes à adenômeros de luz ampla, formados pela invaginação do epitélio na lâmina própria. No lúmen dos adenômeros, observou-se secreção mucosa, com agregados celulares (Figura 21).



Figura 21: Fotomicrografia de cérvix de capivara. Notar a formação de um grande adenômero no centro da foto, com secreção mucosa (Seta). Hematoxilina e Eosina, Objetiva 10X.

9. DISCUSSÃO

Comportamento (Biologia) Animal

Com o aumento acentuado das fronteiras agrícolas onde pode se destacar a monocultura da cana de açúcar, o habitat animal foi alterado de forma bastante significativa. Evidentemente, algumas espécies encontram-se em estado crítico de sobrevivência nestas condições, o que é fácil de perceber com o aparecimento de algumas espécies nas áreas urbanizadas.

Particularizando a capivara, evidentemente que em virtude de ser roedor, este animal não sofreu um decréscimo populacional, mas conseguiu competir com as outras espécies domésticas e vem apresentando um incremento populacional mesmo nas áreas urbanas aproveitando das correntes e coleções de água além dos charcos e banhados periféricos. A caracterização deste animal como roedor é bem exposta por MOOJEN (1952), que além de descrever os gêneros, caracteriza a subfamília já anteriormente referida por WEBER (1928). Como é sabido, os roedores são animais de alto consumo alimentar e em virtude desta espécie apresentar um porte corpóreo considerável (o maior roedor do mundo) é de se admitir um alto consumo de volumoso, especialmente das culturas forrageiras, como a própria cana de açúcar. De fato estes autores detalham a descrição morfológica do neurocrânio e do viscerocrânio, oferecendo descrição de um forte aparelho mastigador, onde as estruturas se harmonizam para triturar os alimentos fibrosos, como a morfologia particular dos dentes molares.

SANTOS (1952) enfatiza que o Brasil é pobre em mamíferos, entretanto apresenta um roedor gigantesco que é a capivara. Para o autor, os primeiros observadores situaram este mamífero como suíno (ungulados), efetuando a alusão de que o próprio nome científico comprova a sua semelhança com este mamífero (*Hydrochoerus* significa porco d'água). Na realidade, este animal é fortemente relacionado com o consumo de gramíneas. Entre os seus hábitos normais destacam-se a convivência em casais ou em famílias de 8 a 20 indivíduos, neste aspecto, entretanto talvez pelas alterações ambientais já observou-se famílias com número bem maior de indivíduos (40 ou mais). Este autor refere ao sonho de um dia poder explorar economicamente este animal, situação esta que pode ser vista na atualidade como um fato real, embora com algumas limitações que evidentemente pesquisas mais acuradas poderão sanar.

A caracterização morfológica deste roedor levou CARLTON (1984) a estabelecer uma

classificação situando a capivara na ordem dos maiores mamíferos, descrevendo-a de forma a situá-la como pertencente ao gênero *Hydrochaeris*, entretanto considerando os estudos inicialmente feitos por Linnaeus (1766) preferiu-se designá-la como *Hydrochoerus hydrochaeris*, até por entender que esta indicação é a mais utilizada.

Considerando a possibilidade de utilizarmos a capivara como fonte de proteína de alta qualidade, ALHO (1986) sugere que os sistemas produtores deste componente alimentar devam acompanhar a velocidade de demanda na mesma tendência que os conhecimentos da informática. Na realidade, nossas observações preliminares tornam impossível estabelecer qualquer parâmetro para este nível de conhecimento, embora como já se tornasse de domínio público a população mundial ainda apresenta uma tendência de aumento o que levará a exigência de fontes alternativas de obtenção de proteínas desta qualidade. Segundo este autor, em Lima, Peru, esta maneira de análise já é corrente. De fato, os roedores incluindo a paca, cotia, mocó, preá, ratão do banhado e a capivara são frequentemente utilizados como objeto de caça. Evidentemente estes espécimes podem ser utilizados como modelos experimentais, além de oferecer outros produtos para exploração humana.

Este Autor esclarece que existe apenas uma espécie designando-a *Hydrochoerus hydrochaeris*, forma que também adotamos neste trabalho. A distribuição deste animal estende-se deste o Panamá até o Uruguai e norte da Argentina. A proposta de outros gêneros com a mesma distribuição é referida por DEUSCH e PUGLIA (1988), embora sem uma fundamentação e embasamento científico. A história nos esclarece que o nome científico adotado neste trabalho decorre do fato de que LINNAEUS inicialmente pensou tratar-se de um suíno.

A caracterização morfológica deste animal demonstra a presença de vértebras caudais em número reduzido compondo uma cauda vestigial, provavelmente estas estruturas assim dispostas vão compor uma cauda vestigial facilitando o hábito destes mamíferos ficarem sentados à semelhança de cães como registrou SANTOS (1952).

Este animal é um nadador ágil, hábito que é facilitado pela presença de membranas interdigitais, facilitando deste modo o acesso a alimentos mais suculentos e de melhor qualidade. A produção de alimento nobre para a ninhada é garantida pela presença de cinco a seis pares de glândulas mamárias. O consumo alimentar destes mamíferos é alto, os alimentos são triturados por meio de um aparelho mastigador constituído de estruturas fortes como ossos, músculos, articulações e dentes, nestes últimos é possível estabelecer a fórmula dentária dos cavimorfos, ou seja, incisivos 1/1, caninos 0/0, pré-molares 1/1 e molares 3/3 totalizando 20 unidades. Estes animais apresentam como particularidade própria da espécie

as genitálias externas escondidas por um saco anal, o que provavelmente constitua uma estrutura de proteção a traumatismos externos e isolamento hídrico. Ambos os sexos atingem a puberdade na natureza com um peso médio de 30 kilos aos 15 a 18 meses, isto contribui de forma significativa para sua multiplicação acentuada no ambiente natural com a ausência de predadores. No pantanal mato-grossense observações já comprovaram a reprodução destes animais a ano todo, existindo duas épocas de picos de reprodução, no final do verão e no final do inverno, evidentemente em criatórios comerciais estas observações são importantes para o manejo deste mamífero. A gestação é estimada na natureza em 150 dias, enquanto o ciclo estral dura por volta de sete dias. O número de filhotes por parto é de quatro, mas é frequente a observação de animais em amamentação de oito a dez indivíduos, pois o fenômeno da adoção parece ser frequente na espécie. Inegavelmente, este mamífero é um dos mais nidífugas na natureza, evidentemente este fato aliado a outros garantem a espécie uma multiplicação acentuada na ausência dos inimigos naturais. Também, em condições de criação semi-extensiva é possível manter até cinco indivíduos por hectare ou até oito no pantanal onde a biomassa é maior. Nestas condições é possível o aproveitamento de restos de cultura na sua alimentação, pois sua grande capacidade de mastigação aliado a um ceco funcional elevam sua eficiência alimentar. Estes mamíferos são sociáveis e apresentam famílias com tamanho médio de oito a 16 indivíduos apresentando variações sazonais. Existe uma resistência natural à introdução de novos indivíduos adultos em grupos já formados, a habitação destes vertebrados depende da presença de água, de campos de pastagem e de uma mata natural para seu abrigo. Evidentemente estes três fatores devem ser preservados em propriedades que almejam alcançar sucesso na exploração econômica da espécie.

Considerando as alusões de DEUSCHE e PUGLIA (1988) segundo as quais as capivaras chegam a medir um metro e trinta de comprimento, 50 a 60 cm de altura e 100 kg de peso, com a variação média de 50 kg para as fêmeas e 60 kg para os machos, estes autores caracterizam o pelo deste animal com coloração castanho escuro, não havendo diferenciação marcante entre os sexos, pois o pênis e o ânus encontram-se ocultos por uma prega cutânea mostrando externamente um orifício semelhante a uma cloaca. Os testículos não realizam totalmente o descenso testicular, porém podem ser palpados pela cútis na região inguinal. Estes dados se tomados genericamente não se afastam das nossas observações embora estes autores aludem a quatro subespécies citação com a qual não concordamos. Estes autores referem a dieta deste animal pode alcançar de três a quatro kilos de vegetação ao dia, na natureza a água é essencial aos hábitos mais marcantes da espécie tais como beber, nadar, mergulhar, comer, proteger-ser e até copular. Os hábitos destes vertebrados são diurnos, mas podem com a presença humana adquirir hábitos noturnos. Para estes autores os grupos

familiares variam de dois a 30 indivíduos conforme a oferta de alimentos. Harmonizando-se com outros autores, considera-se que grupos familiares uma vez formados tornam-se fechados, não sendo permitida a inclusão de outros elementos, especialmente os adultos, talvez este fato explique-se pela existência de um casal dominante para evitar uma concorrência provocando a formação de subgrupos. Os territórios são demarcados quando provavelmente os odores sejam oriundos de glândula sebácea marcadamente desenvolvida nos animais dominantes. Evidentemente, na natureza os predadores controlam a população o que em criatórios está ausente. Para JIMENEZ (1995) em decorrência da grande distribuição geográfica apresenta uma grande diversidade de nomes vulgares. O autor cita de forma cuidadosa cada um deles conforme o país, permitindo deste modo que mesmo entre os povos latino-americanos haja distintos nomes observados por vezes em um mesmo país como é o caso da Colômbia e Argentina.

MOREIRA e McDONALD (1997) analisam a capivara como um animal de potencial reprodutivo relativamente baixo na natureza, situando-a com outras espécies, ou seja, paca, cotia, rato de espinho e coaundu como trinta e quatro por cento da biomassa total de mamíferos nas florestas tropicais. Neste contexto o maior contribuinte é a capivara, o que explica a dominância relativa da espécie quando considera-se o conjunto dos Histrognatas. Entre os mamíferos selvagens, na Amazônia, ainda que a capivara tenha sua carne pouca apreciada, o seu consumo é elevado e comercialmente é abatida na Venezuela desde o início do século passado. A crendice popular, provavelmente derivada de comunidades indígenas, atribui à ingestão de carne de capivara erupções da pele, fato sem comprovação. Segundo estes autores, os machos exibem proeminência glandular acima do nariz, além de apresentarem os dentes incisivos mais compridos. Não possuem glândulas sudoríparas bem desenvolvidas e as poucas existentes são esparsas, talvez este fato em nosso entendimento explique a necessidade de coleções de água como forma de regulação térmica corpórea. Estes autores também fazem referência à coprofagia especialmente durante o período da manhã com o aproveitamento das fezes do dia anterior. Provavelmente este fato explique a acentuada ingestão de fibras e seu conseqüente aproveitamento para uma conversão que resultaria em acúmulo de proteínas de alto valor nutricional.

BARBELLA (1984) procurou estabelecer a extensão do cio (estro) nas capivaras. Valeu-se de diversos parâmetros, tais como, temperatura corporal, citologia vaginal e perfis hormonais. Verificou-se um comprimento de 7,5 dias com variação de 1,2 dias. Embora estes achados sejam importantes, evidentemente poderão sofrer consideráveis variações em decorrência das alterações ambientais e conforme as condições de criação dos animais,

especialmente por se tratar de espécime selvagem, sensível ao estresse do manejo. De outra parte, é importante ressaltar que na atualidade entende-se que a melhor metodologia para aferição do nível hormonal destes roedores deva ser efetuada por meio da análise fecal.

De fato a puberdade nestes animais apresenta modificações influenciadas por fatores externos não controláveis tais como clima, região, topografia e altitude. ZARA (1973) e SOIRON (1993) observaram que a puberdade nestes animais ocorre a partir dos 15 meses de idade, evidentemente estas informações devem ser analisadas e admitidas considerando as condições experimentais em que foram realizadas, entretanto LÓPEZ, (1981) apud SILVA e PERDOMO, (1983) e LOPEZ, (1984) notaram puberdade mais precoce (6-12 meses de idade), provavelmente os primeiros autores negligenciaram a primeira, sendo os períodos mais tardios (10-12 meses de idade) encontrados exclusivamente em animais confinados (LOPEZ, 1984). O início do ciclo reprodutivo da fêmea é marcado pelo aparecimento da primeira ovulação e formação do corpo lúteo (BARBELLA, 1993).

Segundo ALHO et al. (1987a), nessa espécie não se caracteriza uma estação reprodutiva, uma vez que os animais se reproduzem durante todo o ano. Embora outros autores concordem com essa afirmação (OJASTI, 1968 apud MONES e OJASTI, 1986), ressaltam também que a frequência do acasalamento é muito mais intensa no início do período chuvoso, que na Venezuela é nos meses de abril e maio e no Mato Grosso, Brasil em outubro e novembro (SCHALLER e CRAWSHAW, 1981 apud MONES e OJASTI, 1986).

Embora o acasalamento entre capivaras ocorra ao longo de todo o ano, nascimentos prevalecem na primavera e no verão (SOIRON, 1993).

LOPEZ (1980) por meio de análise dos níveis de progesterona, de citologia vaginal e de temperatura retal de animais colocados em gaiolas metabólicas, estimou a duração do ciclo estral da capivara como de sete a nove dias.

Num estudo mais profundo, o autor, utilizando a técnica da citologia exfoliativa, mudanças na temperatura corpórea e concentração sanguínea de hormônios luteinizantes e progestágenos, determinou com maior precisão a duração do ciclo estral da capivara em cativeiro como sendo de $7,5 \text{ dias} \pm 1,2 \text{ dias}$, com ovulação espontânea (BARBELLA, 1982; LOPEZ, 1984). LÓPEZ (1981) apud SILVA e PERDOMO (1983) corrobora estes achados.

No estro, a fêmea de capivara manifesta um comportamento exclusivamente heterossexual, onde o macho inicia o cortejo da fêmea pelo reconhecimento de secreções glandulares localizadas na região nasal e pela olfação da genitália externa (LOPEZ, 1984). Posteriormente, movimentos circulares que duram cerca de cinco a 10 minutos culminam

com a primeira intenção de cópula, quando então a fêmea expõe o períneo. O macho efetua em torno de seis montas antes de introduzir o pênis e ejacular (cerca de três segundos de duração); ao término da cópula o macho torna-se agressivo com a fêmea. A cópula quase sempre ocorre na água onde a fêmea nada para frente e para trás, perseguida pelo macho até que ela demonstre receptividade (ZARA, 1973; ALHO et al., 1987b).

Vários estudos mostraram que o período de gestação na capivara pode variar de 147 a 156 dias (ZARA, 1973; LOPEZ, 1984; BARBELLA, 1987; ALHO et al., 1987b) e que o momento do parto concentra-se, na América do Sul, principalmente em dois períodos do ano: um que coincide com o início das chuvas e outro que ocorre no início do período da seca (PARRA, et al. 1978). Por outro lado, OJASTI (1971) apud MONES e OJASTI (1986) também sugeriu a possibilidade das fêmeas poderem ter duas ninhadas por ano dependendo de condições favoráveis do meio ambiente.

Em relação ao número de filhotes por ninhada observa-se que em média estes animais apresentam de dois a cinco filhotes (ZARA, 1973). Em um estudo mais pormenorizado, LOPEZ (1984) e BARBELLA (1987) registraram um número médio de $4,4 \pm 1,3$ filhotes/ninhada, sendo as fêmeas multíparas capazes de produzir de quatro a oito crias. Estes valores são semelhantes aos observados por LAVORENTI et al. (1989) que encontrou uma média de 3,6 filhotes por parto e os de NETO et al. (1990) (3,48 filhotes por parto) durante o projeto de criação experimental de capivaras em cativeiro realizado pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ-USP). Neste último grupo de animais, a maior ninhada continha oito filhotes e a menor apenas um. Segundo SOIRON (1993) as fêmeas mais velhas apresentavam ninhadas maiores. A autora também mensurou e pesou três neonatos obtendo os valores médios 200 mm para o comprimento sagital e 364 g para o peso corporal.

JIMÉNEZ (1995) relatou que o revestimento piloso dos fetos inicia-se aos 90 dias na região da face e do dorso, completando o restante do corpo do animal até os 140 dias de gestação. Neste período, também, as unhas dos dedos dos pés deixam de ser membranosas para tornarem-se córneas.

Nesses animais são já conhecidos: o período em que se inicia a puberdade (BARBELLA, 1993); o período e frequência do ciclo estral; níveis de progesterona ao longo do ciclo estral, aspectos celulares da citologia vaginal e temperatura retal durante cada fase deste ciclo (BARBELLA, 1982). A estrutura histológica e anatômica do sistema genital feminino também já foi previamente descrita (SILVA e PERDOMO, 1983; SOIRON, 1993). Em relação a estudos sobre a placenta e placentação nesses animais, poucos são os trabalhos existentes. Morfologicamente,

BARBELLA (1987) descreveu o desenvolvimento da placenta hemocorial e de forma discoidal desses animais, enquanto que SOIRON (1993) caracterizou a estrutura da placenta, sem no entanto, detalhar tecidos e componentes celulares da placenta a termo da capivara.

SVENDSEN e HAU (1994) e FERRAZ (2004) comentam sobre a placentação deste animal referindo como do tipo hemocorial, podendo com estas características servir de modelo biológico a estudos mais avançados da placentação humana. Segundo os primeiros autores a placentação neste animal aproxima-se filogeneticamente da cobaia. Evidentemente na comparação entre estes dois mamíferos, a capivara apresenta a vantagem de ser o animal com maior número de fetos entre os grandes roedores, enquanto a cobaia por ser um animal menor é de fácil manejo, mas ambos podem ser utilizados com sucesso em pesquisas que busquem avanços no conhecimento da reprodução nestes mamíferos.

EMBRIOLOGIA ANIMAL

Durante a diferenciação dos órgãos genitais, os dois dutos paramesonéfricos se dispõem longitudinalmente na cavidade abdominal em sua porção mais caudal e gradativamente se aproximam do plano mediano para apresentar variável grau de fusão crânio-caudal nas espécies alcançando o seu ponto máximo na mulher e em alguns edentadas *Bradypus* e o *Myrmecophaga*. No caso dos roedores, é notório a presença do chamado útero duplo (Duplex) como nos informa LORDY *et al.* (1940), MICHAEL e SCHWARZE (1970), JUNQUEIRA e ZAGO (1982), ROMER e PARSONS (1985), LATSHAW (1987) e NODEN De LAHUNTA (1990). Em relação à capivara nossos achados demonstram que os dois cornos uterinos, oriundos dos dutos paramesonéfricos se aproximam e fusionam suas paredes no colo uterino, desembocando na cavidade vaginal como dois óstios uterinos externos, não simétricos, frequente nas demais espécies, onde esta disposição morfológica é observada (Didelfideos). Provavelmente esta disposição estrutural colabore para uma maior eficiência reprodutiva, viabilizando um maior número de neonatos, o que inegavelmente contribui para o aumento populacional na ausência de predadores naturais.

ANATOMIA ANIMAL

Admitindo uma comparação com a Anatomia da fêmea do suíno, evidentemente em tal análise deve-se ter em conta apenas as proporções dos corpos destes animais, pois os gêneros são inteiramente distintos, embora a semelhança entre estes animais fizesse com que as primeiras observações admitissem a expressão “porco d'água”. Desta feita, identificamos na capivara, gônadas simétricas, de contorno elíptico, vários folículos em desenvolvimento e corpos lúteos. A mesosalpíngex é provida de fenda elíptica e disposição justa ovariana compondo a bolsa ovárica (*Bursa ovarica*). Estes achados, se tomados de uma forma genérica, não se afastam das alusões da maioria dos tratadistas consultados (BOSSI *et al.*, 1909; MONTANE e BORDELLE, 1917; MANU, 1930; FAVILLI, 1931; ELLENBERG e BAUM, 1932; BRUNI e ZIMMERL, 1951; SISSON e GROSSMAN, 1959; GONZALEZ Y GARCIA e GONZALEZ ÁLVAREZ, 1961; SCWARZE e SCHRÖDER, 1970; MOSSMAN e DUKE, 1973; GETTY, 1981; NICKEL *et al.*, 1981; SHIVELY, 1984; DYCE *et al.*, 1990; KÖNIG e LIEBICH, 2011).

Relativamente à porção tubular do trato genital feminino da capivara em nossas observações chamo-nos a atenção a morfologia assumida pela tuba uterina que apresenta infundíbulo com fímbrias marcantes e de disposição radiada em torno do óstio abdominal da tuba uterina. O oviduto (tuba uterina), nas porções correspondentes à ampola e istmo, um trajeto serpentiforme envolta pela mesosalpíngex. Na junção útero-tubárica, diferencia-se nesta espécie a formação de uma projeção para o interior da luz dos cornos uterinos que nomeamos papila tubárica. Evidentemente em decorrência da inexistência de informações adequadas a respeito da morfologia do trato genital feminino neste mamífero, uma comparação mais pormenorizada com as fêmeas domésticas é muito limitada.

Estas estruturas, aliás, considerando as devidas particularidades morfológicas não diferem das descrições apresentadas pela maioria dos autores consultados, afora o fato da presença da papila tubárica os outros aspectos são compatíveis com o descrito pelos diversos tratadistas, se considerarmos como informações genéricas e por vezes incompletas, pois devemos considerar que os tratadistas procuram descrever diversas espécies, agrupando as informações de forma a atender o maior número delas. De outra parte, como não existe nenhuma descrição de roedores entre os animais domésticos, resta uma lacuna neste tipo de cotejo, como podemos observar nestes tratadistas (BOSSI *et al.*, 1909; MONTANE e BORDELLE, 1917; MANU, 1930; FAVILLI, 1931; ELLENBERG e BAUM, 1932; BRUNI e ZIMMERL, 1951; SISSON e GROSSMAN, 1959; GONZALEZ Y GARCIA, GONZALEZ ÁLVAREZ, 1961; DERIVAUX, 1967; SCWARZE e SCHRÖDER, 1970; MOSSMAN e

DUKE, 1973; GETTY, 1981; NICKEL *et al.*, 1981; HAFEZ, 1982; HUGHES e VARLEY, 1984; SHIVELY, 1984; BARONE, 1990; DYCE *et al.*, 1990; KÖNIG e LIEBICH, 2011).

Com referência aos cornos uterinos, verificamos que os mesmos são providos de mesométrio (ligamento largo do útero) como elemento estabilizador e o ligamento intercornual. Vasos arteriais e venosos são vistos formando um plexo gonadal ou dispostos à semelhança de pente, especialmente em relação aos cornos uterinos. Esta disposição morfológica é explicada e facilmente entendida em decorrência da embriogênese deste órgão, o que também esclarece sobre o comportamento vascular, não destoando dos diversos autores (MANU, 1930; GRAHME e MORRIS, 1957; LANGE, 1959; BARONE e PAVAUX, 1962; FRAPART, 1963; OXENREIDER *et al.*, 1965; COWAN e MACPHERSON, 1966; MOCHOW e DURWARD, 1966; PAVAUX e DESCAMPS, 1966; PERRY e ROWELL, 1969; DEL CAMPO e GINTHER, 1972; DEL CAMPO e GINTHER, 1973; GINTHER, 1976; MILADINOVIC e JABAN-PANTIC, 1979; ZAMOJSKA *et al.*, 1982; CABRAL, 1988; LEISER e KAUFMANN, 1994).

Em virtude da não fusão dos dutos paramesonéfricos, o corpo uterino é ausente, caracterizando útero duplo, com os cornos desembocando diretamente na cérvix dupla. A cérvix apresenta pregueamento longitudinal, dois canais cervicais, assimétricos, originando um orifício circular, à direita e mais ventral e, outro semi-lunar, à esquerda e mais dorsal. Provavelmente esta disposição morfológica seja particular da espécie, pois as fêmeas que apresentam cérvix dupla, não mostram tal característica. A vagina destaca-se por apresentar mucosa pregueada no sentido transversal, mais evidente próximo da cérvix e diminuindo gradativamente a partir do fórnix vaginal. O vestíbulo da vagina apresenta hiperpigmentação particular para cada animal analisado, à semelhança das impressões digitais. Em posição caudal, destaca-se uma cavidade relacionada com os aparelhos digestório e urogenital, designada saco anal, onde é possível identificar: abertura vulvar, clitóris e ânus, característica da espécie. Esta conformação estrutural provavelmente encontre explicação no fato de que a espécie apresenta hábitos aquáticos, o que serviria para prevenir o contato da genitália externa diretamente com o exterior, guardando-a desta forma de possíveis predadores. Logicamente, estes dados não são assinalados pelos tratadistas (BOSSI *et al.*, 1909; MONTANE e BORDELLE, 1917; MANU, 1930; FAVILLI, 1931; ELLENBERG e BAUM, 1932; BRUNI e ZIMMERL, 1951; SISSON e GROSSMAN, 1959; GONZALEZ Y GARCIA, GONZALEZ ÁLVAREZ, 1961; SCWARZE e SCHRÖDER, 1970; MOSSMAN e DUKE, 1973; GETTY, 1981; NICKEL *et al.*, 1981; SHIVELY, 1984; DYCE *et al.*, 1990; KÖNIG e LIEBICH, 2011), limitados aos animais de interesse econômico.

10. CONCLUSÕES

Face aos objetivos delineados e dos resultados obtidos é possível concluir que a capivara apresenta órgãos genitais femininos similares aos das outras espécies de mamíferos, mostrando particularidades morfológicas próprias da espécie, dentre as quais relatamos a seguir:

- As gônadas apresentam-se simétricas, contorno elíptico, com vários folículos em diferenciação e corpos lúteos. A mesosalpinge, diferenciação do peritônio visceral pélvico mostra-se bem desenvolvida constituindo formação sacular, provida de fenda de formato elíptico e disposição justa ovariana compondo a bolsa ovárica (*Bursa ovarica*).
- A tuba uterina apresenta vasto infundíbulo onde as fimbrias são marcantes e de disposição radiada em torno do óstio abdominal da tuba uterina. A tuba uterina nas porções correspondentes à ampola e istmo, um trajeto serpentinaforme envolta pela mesosalpinge. Na junção útero-tubárica, diferencia-se nesta espécie a formação de uma projeção para o interior da luz dos cornos uterinos que nomeamos papila tubárica.
- Vasos arteriais e venosos são vistos formando um plexo gonadal ou dispostos à semelhança de pente, especialmente em relação aos cornos uterinos.
- O corpo uterino é ausente, caracterizando útero duplo, com os cornos desembocando diretamente na cérvix dupla. O colo uterino apresenta pregueamento longitudinal, dois canais cervicais, assimétricos, originando um orifício circular, à direita e mais ventral e, outro semi-lunar, à esquerda e mais dorsal.
- A vagina destaca-se por apresentar mucosa pregueada no sentido transversal, evidente próximo da cérvix e diminuindo gradativamente a partir do fórnix vaginal.
- O vestíbulo da vagina apresenta hiperpigmentação particular para cada animal analisado, à semelhança das impressões digitais.
- Em posição caudal, destaca-se uma cavidade relacionada com os aparelhos digestório e urogenital, designada saco anal, onde é possível abertura vulvar, clitóris e ânus, característica da espécie.

11. IMPLICAÇÕES

A presente pesquisa proporcionou uma visão ampla e aprofundada das particularidades morfológicas dos órgãos reprodutores femininos da capivara. Este Trabalho representa um passo na jornada que implicará em estabelecer uma cadeia de conhecimento sobre as conseqüências da exploração ambiental pelo homem sugerindo uma forma mais adequada de se manejar a espécie em questão, tornando a útil para exploração econômica e não apenas como agente de manutenção de enfermidades. Na realização deste trabalho algumas disposições morfológicas são de caráter particular, em decorrência deste fato alguns termos foram utilizados com primariedade, tais como papila tubárica e fenda ovariana, cabendo análise mais profunda a integração deste termos à Nômina Anatômica Veterinária.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO, C. J. R. Criação e Manejo de Capivaras em pequenas propriedades rurais EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília , D.F. 1986. 48p.
- BANKS, W.J. Histologia Veterinária Aplicada. São Paulo: Manole, 1991, p. 572-577.
- BARBELLA, S. L. Una contribución al conocimiento de la reproducción del chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Informe Anual* Instituto de Producción Animal. Universidad Central de Venezuela, p. 109-17, 1984.
- BARONE, R.; PAVAU, Cl. Les vaisseaux sanguins du tractus génital chez les femelles domestiques. *Bulletin de la Société des Vétérinaires de Lyon*. v.1, p. 33-52. 1962.
- BARONE, R. *Anatomie comparée des mammifères domestiques. Angiologie*. Tome 5. Paris: Vigot, 1990. p. 349-77.
- BOSSI, V. Angiologia In: BOSSI, V.; CARADONNA, G. B.; SPAMPANI, G.; VALARDI, L.; ZIMMERL, U. *Trattato di anatomia veterinária*. Milano: Editrice, 1909. v.2, p. 210-3; 229-31.
- BRUNI, A.C.; ZIMMERL, U. *Anatomia degli animali domestici*. Milano: Francesco Vallardi. 1951, v. 2, p.215-36.
- CABRAL, L. G. *Estudo anatômico das artérias extramurais do útero de suínos neonatos sem raça definida*. São Paulo, 1998. p. 92. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo.
- CARLETON, M. D. **Orders and families of recent mammals of the world**. New York: J. Knox Jones Jr, 1984. Cap.9. p.255-65.
- COWAN, F.T.; MACPHERSON, J.W. The reproductive tract of the porcine female. A Biometrical study. *Can. J. Comp. Med. Vet. Sci.*, v.30, p. 107-108,1966.
- DEL CAMPO, C. H.; GINTHER, O. J. Anatomy of Utero-ovarian Vasculature of Mares, Ewes and Sows. *Journal of Animal Science*, v.35, n.5, Nov. p. 1119, 1972.
- DEL CAMPO, C. H.; GINTHER, O. J. Vascular Anatomy of the Uterus and Ovaries and the Unilateral Luteolytic Effect of the Uterus: Horses, Sheeps, and Swine. *American Journal of Veterinary Research*, v.34, n.3, p. 305-16, 1973.

- DERIVAUX, J. Fisiopatologia de la Reproduccion e Inseminacion artificial de los animales domesticos. Zaragoza: Acribia, 1967, p. 15-24.
- DEUTSCH, L.A.; PUGLIA, L.R.R. Os animais silvestres: proteçã e manejo. Rio de Janeiro. 1988, p.53-60.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O .; WENSING, C. J. G. *Textbook of veterinary anatomy*. 2. Ed. London: W. B. Saunders, 1990. p. 800-2.
- ELLENBERGER, W.; BAUM, H. *Hanbuch der vergleichenden anatomie der haustiere*. Berlin: Springer, 1932. p. 580-1.
- FAVILLI, N. *Nozioni comparate di anatomia e fisiologia degli animali rurali*. Torino: Editrice, 1931. p. 481-6.
- FERRAZ, R. H. S. Estudo macro e microscópico da placenta de termo de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris* – CARLETON, M.D. 1984). 2001. f. 75. Tese (Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- FRAPART, P. *Les vaisseaux sanguins de l'appareil génital de la Truie*. Lyon, 1963. 35 p. Thèse (Docteur) Facultá de médecine et de Pharmacie de Lyon.
- GETTY, R. *Anatomia dos animais domésticos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v.2, p. 1220-1, 1248-9.
- GINTHER, O. J. Comparative Anatomy of Uteroovarian vasculature. *Veterinary Scope*, v.20, n. 1, p. 3-17, 1976.
- GONZÁLEZ Y GARCIA, J.; GONZÁLEZ ÁLVAREZ, R. *Anatomia comparada de los animales domesticos*. 7. ed. Madrid: Canales, 1961. p. 569-77, 634, 638.
- GRAHAME, T.; MORRIS, P. G. D. Compararison of the vascular supply to the virgin and post gravid uterus of the pig, ox and sheep. *The Brittish Veterinary Journal*, v.113, n. 12, p. 498-501, Dec. 1957.
- GREENE, E.C. *Anatomy of the rat*. 2.ed. New York, Hafner Publishing Co., 1955, 370p.
- HAFEZ, E. S. E. *Reprodução animal*. 4. ed. Rio de Janeiro: Manole, 1982. p. 22-44.
- HUGHES, P.E.; VARLEY, M.A. Reproduction del Cerdo. Zaragoza: Acribia, p. 49, 1984.

- JIMÉNES, E. G. El capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Estado actual de su producción. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal, Roma, n. 122, p. 6; 7; 48, 1995.
- JUNQUEIRA, L.C.U.; ZAGO, D. **Embriologia Médica e Comparada**. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1982, 3 ed., p.214-16.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. **Anatomia dos Animais Domésticos**. Artmed, Porto Alegre, ed.4, 2011, 788p.
- LANGE, H. Neue Untersuchungen zur Vaskularisation des Schqeineuterus. Berlin, 1959. p. 112. Inaugural Dissertation – Freien Universatät.
- LATSHAW, W.K. **Veterinary Developmental Anatomy**. Toronto: B. C. Decker, 1987, p. 239-41.
- LEISER, R.; KAUFMANN, P. Placental structure: in a comparative aspect. **Experimental and Clinical Endocrinology**, Leipzid, v. 102, n. 3, p. 122-134, 1994.
- MANNU, A. Apparechio Vascolare *In*: ZIMMERL, U.; BRUNI, A. C.; CARADONNA, G. B.;
- MANNU, A.; PREFIUZO, L. **Trattado di anatomia veterinaria**. Milano: Editrice, 1930. v.2, p. 171-2; 216-20.
- MILADINOVIC, Z.; JABLAN-PANTIC, O. Vasography of the Pig Uterine Tube. **Acta Veterinaria (Beograd)**, v.29, n.3-4, p. 137-45, 1979.
- MOCHOW, R.; DURWARD, O. Effect of Age and Number of Calvings on Histological Characteristics of the Bovine Uterus. **Journal of Dairy Science**, v.49, p.642-6, 1966.
- MOOJEN, J. Os Roedores do Brasil Rio de Janeiro, 1952.
- MOREIRA, J.R.; MACDONALD, D.W. Técnicas de manejo de capivaras e outros grandes roedores na Amazônia. **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil**. 1997.
- MOSSMAN, H. W.; DUKE, K. L. **Comparative morphology of the mammalian ovary**. Wisconsin: The Universtity of Wisconsin Press, 1973. p. 5-32; 344-5; 384-5.
- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The anatomy of the domestic animals-** The circulatory system, the skin, and the cutaneous organs of the domestic mammals. Berlin: Paul Parey, 1981. v.3, p. 176-83.
- NODEN, D.M.; De LAHUNTA, A. Embriologia de los animales domesticos. Zaragoza: Acribia, 1990, p.358-61.
- NÔMINA ANATÔMICA VETERINÁRIA ILUSTRADA SCHALLER, O. Manole, São Paulo, 1999, 614p.

- NUNEZ, Q.; GETTY, R. Arterial Supply to the Genitalia and Accessory Genital Organs of Swine. *Iowa State Journal of Science*, v.44, n. 1, p. 93-126, Aug. 1969.
- OXENREIDER, S. L.; McCLURE, R. C.; DAY, B. N. Arteries and Veins of the Internal Genitalia of Female Swine. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.9, p. 19-27, 1965.
- SANTOS, E. **Entre o gambá e o macaco**. Belo Horizonte, Editora Itatiaia Limitada, 1945. 137-42.
- SAS Institute Inc. The SAS System, release 9.2. SAS Institute Inc., Cary:NC, 2008.
- SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. Compendio de anatomia veterinaria. Zaragoza: Acribia. 1970a, v.2 p.277-9.
- SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. Compendio de anatomia veterinaria. Zaragoza: Acribia. 1970b, v. 3, p.66-89.
- SHIVELY, M. J. *Veterinary anatomy*. Basic, comparative and clinical. Texas A & M University Press, 1984.
- SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. Anatomia de los animales domesticos. Barcelona: Salvat, 1959, p. 602-3.
- SVENDSEN, P.; HAU, J. Handbook of laboratory animal science. II – Animal models. CRC Press, 1994, p.88 ou 212. Boca Raton.
- VATTI, G. Ginecologia y Obstetricia Veterinarias. Barcelona: Uteha, 1969, p. 100-101.
- ZAMOJSKA, D.; DOBOSZYNSKA, T.; JANOWICZ, K.; STEFANOWSKI T. Vascularization of the Wall of Pig Uterine Horns During Estrus. *Folia Morphologica (Warsz.)*, v.41, n. 2, p. 217-30, 1982.