WALESKA MARQUES DA SILVA

ASPECTOS MORFOLÓGICOS DA PLACENTA E ANEXOS FETAIS DA PACA
(*Agouti paca* Linnaeus, 1766)

Tese para obtenção do título de Mestre, junto à
Faculdade de medicina e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Departamento:
Cirurgia

Área de concentração:
Anatomia dos Animais Domésticos

Orientador:
Profa. Dra. Márcia Rita Fernandes Machado

SÃO PAULO
2001

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

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

Silva, Waleska Marques da

Aspectos morfológicos da placenta e anexos fetais da paca
(*Agouti paca*, Linnaeus 1766) / Waleska Marques da Silva.

61 f. : il.

Tese (mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) –
Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia. Departamento Cirurgia. São Paulo, 2001.

Área de concentração: Anatomia dos Animais Domésticos.

Orientador: Prof^ª Dr^ª Márcia Rita Fernandes Machado.

Unitermos: 1.Placenta. 2.*Agouti paca*. 3. Funiculo umbilical.
4.Morfologia.

Dedico:

*Aos meus pais;
Alberto Luiz da Silva e Fatima Marques da Silva por
acreditarem na vida e saberem tirar dela bons frutos*

*Ao meu irmão:
Pela paciência e serenidade*

*Ao Dan:
Por ser meu companheiro e entender minhas angustias
e principalmente por iluminar minha vida*

Agradeço :

A Deus, por todos os dias;

Aos professores do curso de Pós Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos pelos ensinamentos;

Ao Prof. Antônio Augusto por nos compreender e ter uma disciplina ímpar;

A todos os colegas do curso de Pós Graduação pelo convívio e amizade;

Às secretárias Kasue Takiishi, Jaqueline Martins Santana e Paula Maciel Ribeiro, pelo carinho que sempre nos trataram;

Aos funcionários Ednaldo e Ronaldo;

Aos funcionários da Biblioteca da FMVZ-USP pela atenção e gentileza; Rosa Zani, Claudia, Ana Cristina, Andre Luiz, Sandra, Margarethe, Paulo César, Dirce, Rosangela, Livia, Elena;

À Hilda Fátima de Jesus Pena pela ajuda fotográfica;

Ao Claudinei Cruz pela colaboração na elaboração do material histológico;

Ao Fabrício S. de Oliveira pelo auxílio no diagnóstico de prenhez nos procedimentos cirúrgicos, por nos conceder algumas de “suas Pacas”, e nos auxiliar no Sumary;

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo- USP por nos acolher;

Aos funcionários do Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP.

Ao Setor de Animais Silvestres da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP.

Aos setor e residentes de obstetrícia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP, pelo auxílio na realização da cirurgia das pacas

À FAPESP pelo financiamento deste projeto;

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram com este projeto.

Agradeço em especial:

*À Profa. Dra. Maria Angélica Miglino:
Quando há muito o que dizer tudo que se diga é pouco, então;
Obrigada*

*Á minha Orientadora, Profa. Dra. Márcia Rita Fernandes Machado:
Por ser verdadeiramente um Mestre, saber ver a pessoa na sua forma mais bruta
e principalmente por saber lapidá-la, obrigada pelo que sou agora.*

*“ Se não houver frutos valeu a beleza das flores
se não houver flores valeu a sombra das
folhas se não houver folhas valeu a
intenção da semente”.*

Henfil

SILVA, W.M. **Aspectos morfológicos da placenta e anexos fetais da Paca** [Morphological Aspects of the Placenta and Fetal Annexes of Paca].2001. 61f. Tese (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Neste trabalho realizamos a análise macroscópica das estruturas do funículo umbilical e da placenta, a análise macroscópica da vascularização funicular e placentária, e a análise à microscopia de luz dos componentes funiculares da paca, procurando melhor conhecer a morfologia reprodutiva desta espécie. Para tanto, utilizamos nove pacas fêmeas, provenientes do Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP, nos estágios inicial, intermediário e final de prenhez, os animais tiveram o corno uterino gestante retirado cirurgicamente. Com o útero aberto identificamos as membranas fetais e fizemos a mensuração do funículo umbilical e da distância céfalo-coccígea fetal, em seguida identificamos os vasos funiculares que foram injetados com látex do tipo Neoprene corado com pigmento específico; após injeção, esses vasos foram dissecados para a visualização da disposição das artérias e veias na placenta. Três animais foram direcionados à análise microscópica do funículo umbilical que depois de colhido foi seccionado em porções proximal, intermediária e distal que foram fixadas e sofreram processamento histológico usual com posterior colorações em hematoxilina- eosina e tricromico de Masson. Constatamos nestes animais uma placenta de formato discoidal globoso e as membranas fetais constavam de cório-alantóide e âmnio. As médias das medidas dos comprimentos dos funículos umbilicais e das distâncias cefalococcígeas foram de 7,31cm e 14,5 cm respectivamente. Macroscopicamente observamos no funículo umbilical a presença de duas artérias umbilicais, uma veia

umbilical, o alantóide, vasos onfalomesentéricos; microscopicamente, observamos que as artérias e veias umbilicais eram musculares, o ducto alantóide era constituído por epitélio bi-estratificado cúbico e, essas estruturas, juntamente com os vasos onfalomesentéricos estavam englobadas pela gelatina de Wharton, também se observou a presença de *vasa vasorum*. A dissecação dos vasos umbilicais injetados indicou que as veias se localizavam basicamente na periferia da placenta enquanto as artérias ocupavam posição centralizada.

Unitermos : Placenta, *Agouti paca*, Funículo umbilical, Morfologia.

SILVA, W.M. Morphological Aspects of the Placenta and Fetal Annexes of Paca (*Agouti paca*, L.,1766). [Aspectos Morfológicos da Placenta e Anexos Fetais da Paca]. São Paulo, 2001. 61f. Tese (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo.

On this research we perform the macroscopic analysis of the umbilical cord and placenta structure, the macroscopic analysis of umbilical cord and placenta vascularization, and analysis with light microscopy of umbilical cords constituents of paca, aiming to increase the knowledge about the reproductive morphology in this species. To achieve that we used nine female pacas, which came from the Wild Animal Sector of the Zootechnology Department at the Faculty of Agrarian and Veterinary Sciences of Jaboticabal – UNESP -, in early, intermediary and late phases of pregnancy. The animals had their pregnant uterine horn taken out on surgery. After opening the uterus, we identified the fetal membranes and measured the umbilical cord and the cephalococcyga distance. Then we identified the umbilical cords vessels which were injected with latex (Neoprene®) dyed by specific pigment; after the injections, the vessels were dissected for visualization of the disposition of arteries and veins in the placenta. Three animals were carried out to microscopic analysis of the umbilical cord that, after the collect, was sectioned in proximal, intermediary and distal portions which were set and then went to an usual histological processing with furthering colorations with hematoxylin-eosin and Masson trichrome method. In these animals we noticed a discoid globular placenta, and the fetal membranes were constituted by chorion-allantois and amnion. The averages of the umbilical cords length and the crown-rump distance were 7,31 cm and 14,5 cm respectively. Macroscopically, we noticed the presence of two umbilical cord arteries, one umbilical cord vein, the allantois and omfalomesenteric vessels; microscopically, we noticed that the umbilical cord arteries and

veins were muscly, the alantoic duct was formed by a cubic double layer epthelium and this sctructures, together with the onfalomezenteric vessels, were surrounded by the Wharton's gelatin. The presence of vasa vasorum was also observed. The dissection of the injected umbilical cord vessels pointed that veins were basically placed that the placenta periphery and arteries presented a central position.

Uniterm : Placenta, *Agouti paca*, umbilical cord, morphology.

Agouti paca
Linnaeus 1766

SUMÁRIO

1. Introdução.....	12
2. Revisão da Literatura	15
2.1 Considerações Gerais.....	15
2.2 Morfologia do Funículo Umbilical.....	15
2.3 Morfologia das Membranas Fetais e Placenta.....	24
3. Material e Método.....	30
3.1 Análise Macroscópica do Funículo Umbilical, das Membranas Fetais e da Placenta.....	31
3.2 Análise à Microscopia de Luz dos Componentes Funiculares.....	32
3.2.1 Processamento em Histoiresina.....	32
3.2.2 Processamento em Paraplast.....	33
3.3 Análise da disposição macroscópica dos vasos umbilicais na placenta da Paca.....	33
4. Resultados	35
4.1 Análise macroscópica das membranas Fetais.....	35
4.2 Análise macroscópica do funículo umbilical.....	41
4.3 Aspectos microscópicos – microscopia de luz – do funículo umbilical.....	44
4.4 Análise da disposição macroscópica dos vasos umbilicais na placenta da Paca.....	48
5. Discussão.....	50
6. Conclusões.....	56
7. Referências.....	58

1. Introdução

A fauna silvestre brasileira é bastante diversificada, apresentando uma gama variável de indivíduos do grupo dos mamíferos. Muitas dessas espécies, entre as quais os roedores, vêm sendo explorados indiscriminadamente desde a época dos pioneiros da colonização agropecuária até a atualidade, pois servem como fonte protéica alternativa de origem animal.

A exploração descontrolada dessas espécies agravou-se pelo avanço da fronteira agrícola, levando a uma redução significativa das populações destes animais, os quais, atualmente, são passíveis de exploração econômica racional para a produção de carne e também, para tornarem-se “modelo experimental”.

Em nosso meio, dentre as espécies de roedores que vem sendo reduzidas gradativamente destaca-se a paca (*Agouti paca*), roedor com características morfológicas adequadas e com bom desenvolvimento em cativeiro parecendo apto a se estabelecer tanto em criatórios racionais, quanto na modalidade experimental.

Depois da capivara, a paca é o maior roedor da região neotropical (MONDOLFI, 1972; MATAMOROS, 1982). Roedor típico de regiões tropicais, com alto potencial zootécnico por apresentar a carne muito apreciada ao consumo. é característico por seu porte médio: os machos adultos medem, em média, 60 a 80 cm, do focinho à ponta da cauda; as fêmeas, um pouco menores, medem, em média, de 55 a 70 cm (MONDOLFI, 1972; BENTTI, 1981); o peso corpóreo varia de 5 a 10 kg, podendo chegar até aos 14 kg (MATAMOROS, 1982).

Esta espécie tem corpo robusto e vigoroso (VIEIRA, 1953; BENTTI, 1981; COLLET, 1981; SILVA, 1994), especialmente a garupa e os membros pélvicos, notadamente musculosos. A cabeça é triangular e larga, distendida dos lados; os

olhos são protuberantes e estão localizados relativamente altos no plano frontal; dos dois lados do focinho há pêlos táteis, largos e sedosos, dirigidos para trás; outro conjunto de pêlos mais curtos e delgados se inserem na região temporal, abaixo e à frente dos ouvidos, denominadas vibrissas (MONDOLFI, 1972). Os adultos apresentam dimorfismo sexual, podendo ser sexados pelo tamanho da cabeça (SMYTHE, 1991). Os machos têm a cabeça mais achatada e larga, e as fêmeas mais fina e esguia. Os filhotes podem ser sexados pela palpação do órgão reprodutor externo (NOGUEIRA NETO, 1973; SANTOS, 1984).

A paca é pertencente à ordem *Rodentia*, representada no Brasil por três subordens: *Sciuomorpha*, *Myomorpha* e *Hystricomorpha*. É classificada como *Cuniculus paca*, pertencente à subordem *Hystricomorpha* e à família *Cuniculidae* (ALHO, 1982). EISENBERG (1989) adotou nova classificação e inseriu a paca na família *Agoutidae*, gênero *Agouti*, pertencente à superfamília *Cavioidea*, que juntamente com as famílias *Caviidae*, *Hydrochoeridae* e *Dasyproctidae* constituem o grupo dos roedores *Histricognatas* do Novo Mundo. Pode-se então, classificar a paca da seguinte maneira:

- Reino: *Animal*
- Filo: *Chordata*
- Classe: *Mammalia*
- Ordem: *Rodentia*
- Subordem: *Hystricomorpha*
- Família: *Agoutidae*
- Superfamília: *Cavioidea*
- Gênero: *Agouti*

- Espécie: *Agouti paca*, Linnaeus, 1766, conhecida como paca comum.

O estabelecimento de animais como modelos experimentais baseiam-se nos os relatos de BJÖRKMAN et al. (1989) de que os roedores juntamente com os lagomorfos são considerados animais experimentais “*ad hoc*”, pois apresentam aspectos característicos tais como tamanho adequado, preço acessível e curto período de prenhez. Esses autores acrescentam ainda, que é especialmente importante envolver a análise da placenta no estabelecimento de modelos experimentais, dada à diversidade funcional e estrutural deste órgão nas espécies, superando a de qualquer outra estrutura orgânica de importância comparável.

Assim, nesta oportunidade, procuramos verificar alguns aspectos da morfologia placentária da paca (*Agouti paca*) analisando suas membranas fetais e obtendo dados sobre os aspectos morfológicos do funículo umbilical, por meio de sua descrição macroscópica e da análise de se seus componentes à microscopia de luz. Também buscamos averiguar a disposição macroscópica dos vasos umbilicais na placenta destes roedores.

2. Revisão de Literatura

2.1 Considerações Gerais

Historicamente, o termo placenta, designando a porção espessada do cório humano, foi apresentado por COLUMBUS (1516) *apud* BOYD e HAMILTON (1970) embora DE WITT (1959) tenha assinalado que menções referentes à esta estrutura remontam aos egípcios da época anterior a Cristo. Este autor também se referiu ao fato de que NEEDHAM (1617) apresentou a primeira descrição real da placenta e membranas fetais, ao concluir que a placenta e o cordão umbilical eram veículos de nutrição fetal.

2.2 Morfologia do Funículo Umbilical

Ao realizarem um estudo comparativo do funículo umbilical e dos vasos umbilicais em várias espécies de mamíferos domésticos, BARCLAY et al. (1945) aludiram ao fato de que havia grande preocupação por parte dos pesquisadores em analisar estas estruturas, embora os estudos desenvolvidos, nas pesquisas ainda não eram satisfatórias.

Esses autores salientaram que somente alguns aspectos sobre as características externas do funículo umbilical poderiam ser mencionados, isto é, nos eqüinos, o cordão umbilical mostrava superfície externa com numerosas protuberâncias ásperas, semelhantes a grãos de lentilhas, e eram formadas por projeções do epitélio amniótico, estreitando-se a medida que alcançava a extremidade da pele do feto. O anel umbilical era livre de pigmentação e coberto por muitas camadas de epitélio. A superfície do funículo era muito clara, envolvida por epitélio semelhante ao da pele, exibindo um sulco longitudinal pouco delimitado. A presença deste sulco era decorrente da contração da faixa circular de músculo liso

que envolvia as duas artérias umbilicais, a veia umbilical e o ducto alantóide, estruturas estas, circundadas em uma grande extensão de tecido conjuntivo.

Sobre os vasos presentes no funículo e sobre o comprimento funicular, estes autores relataram que são encontradas variações genéricas, específicas e individuais, descrevendo para o equino a presença de duas artérias umbilicais e, na porção mais periférica de seu funículo, duas veias contíguas, que se uniam a uma distância de 15 a 20 cm do umbigo, assim, apenas três vasos estavam presentes no funículo umbilical desta espécie nesta espécie. Os bovinos apresentavam duas veias e duas artérias umbilicais, as artérias se anastomosavam na porção média do funículo, mediante anastomose transversal; as veias, contíguas, se fusionavam com uma outra veia, no anel umbilical. No suíno podiam estar presentes no funículo duas artérias e duas veias ou, duas artérias e uma veia.

Generalizando as descrições histológicas dos vasos funiculares, estes autores assinalaram a tendência de ocorrer nessas estruturas, uma camada muscular longitudinal externa apoiada em uma camada muscular circular interna, embora o lúmen das artérias apresentava-se de forma estrelada e o lúmen das veias mais circular. Não havia presença de válvulas nas veias umbilicais.

BARCLAY et al. (1945) observaram a presença de vasos onfalomesentéricos, além dos próprios vasos funiculares, em algumas espécies tais como o cão e o gato. Esses autores relataram que os pequenos vasos encontrados no funículo podiam ser *vasa vasorum* tanto arteriais quanto venosos e também pequenos vasos que vão nutrir o ducto alantóide. Excepcionalmente ocorriam *vasa vasorum* em cobaias.

BRUNI e ZIMMERL (1947) mencionaram que nos mamíferos se distingue a circulação da vesícula umbilical denominado também de saco vitelino, ou primeira

circulação, esta seria efêmera e se efetuaria por meio dos vasos onfalomesentéricos (vasos vitelínicos) e não apresentaria função nutritiva. O saco vitelino seria um órgão essencialmente hematopoiético com tendência a regredir rapidamente na maior parte dos mamíferos domésticos embora no eqüino e nos carnívoros os vasos vitelinos regridam mais lentamente, pois alcançam o córion e persistem.

Para esses autores, a segunda circulação se estabelece tardiamente por meio de um vaso alantoideano, o qual vascularizaria ricamente o cório. Em seguida, ocorreria o desenvolvimento da placenta, órgão de eleição apropriado para trocas de substâncias nutritivas e gás, que se realizam por meio de desenvolvidas artéria e veia umbilical. A circulação placentária terminaria no final da vida fetal.

Estes autores ainda relataram que o funículo umbilical dos mamíferos era formado das seguintes estruturas: pedúnculo umbilical, ducto alantoidiano e vasos umbilicais, duas veias e duas artérias, e todas estas estruturas entremeadas em um tecido conjuntivo mole, a gelatina de Wharton.

SCHWARZE e SCHRÖDER (1970) relataram que o funículo umbilical dos animais domésticos era constituído do pedículo do saco vitelino, este originado do estiramento da região compreendida entre a parede corporal fetal e a prega amniótica; do úraco e dos vasos umbilicais, todas estas estruturas estão dispostas em um tecido mole, a gelatina de Wharton. As artérias umbilicais apresentavam disposição espiralada no homem eqüinos e suínos, quanto às veias umbilicais, a veia umbilical direita se atrofiava nos eqüinos e suínos, embora nos ruminantes e carnívoros, ocorria esse fechamento dentro do embrião.

Segundo estes autores, somente os carnívoros e os cavalos apresentariam uma circulação vitelínica ou onfalomesentérica e esta desaparece por completo quando se

estabelece a circulação alantoideana. O cordão umbilical dos carnívoros contém duas veias e duas artérias, as veias confluem em uma, pouco antes de chegarem ao feto, também fazendo parte deste cordão estão o pedículo do alantoide e o do saco vitelino.

No tocante ao comprimento desse cordão umbilical, estes autores descrevem que o maior comprimento se refere ao homem, com dobro do tamanho do feto, nos suínos, o comprimento é aproximadamente igual ao tamanho corporal, nos eqüinos e cães atingem metade do comprimento corporal, nos gatos atingem um terço do comprimento corporal, nos bovinos e ovinos um quarto do comprimento fetal e nas cabras o comprimento do cordão atinge de um sexto do comprimento do feto.

BARONE (1976) afirmou que o cordão umbilical dos animais domésticos se estende do umbigo à placenta e deriva do pedúnculo ventral do embrião, dando passagem aos vasos umbilicais, que asseguram as trocas vitais do feto. É esbranquiçado, relativamente espesso, cilindróide, de aspecto geralmente espiralado; sua superfície apresenta-se lisa e se une à pele do feto na altura do umbigo.

Quanto aos vasos umbilicais o autor mencionou que estes, juntamente com outras estruturas, apresentavam disposição espiralada, as artérias pareciam enrolarem-se em sua volta ou em volta das veias que eram menos flexuosas. As artérias e veias umbilicais eram do tipo muscular, com túnica intermediária rica em fibras musculares lisas.

Para este autor, as artérias umbilicais após percorrer o cordão umbilical dividem-se em numerosos ramos grossos que se distribuem no interior do córion, formando uma rica rede de ramúsculos, que irrigam a parte fetal da placenta.

No tocante à veia umbilical, o autor relatou que eram inicialmente duas; a

veia umbilical direita entra em regressão, mas a veia umbilical esquerda persistia e chegava em situação mediana no feto. Elas eram formadas por afluentes placentários que tem o mesmo calibre das artérias correspondentes.

KAUFMANN e DAVIDOFF (1977) relataram que duas artérias fetais penetram na placenta do porquinho da Índia (guinea pig), via cordão umbilical. Ao alcançarem a placenta principal, estas artérias, na maioria das vezes, se anastomosam mediante fusão bem próxima ao hilo placentário, em seguida ramificam-se, emitindo de quatro a seis grandes ramos arteriais, os quais se distribuem superficialmente sobre o âmnio. O ramo originado do ponto de fusão das duas artérias umbilicais penetra no hilo, ramifica-se e se distribui entre os lobos placentários. A veia umbilical emerge em ramo único da placenta para o funículo umbilical, dirigindo-se ao feto.

FRANDSON (1986) descreveu que os ramos das artérias e veias umbilicais estão localizados no tecido conjuntivo entre o alantóide e o córion. Estes vasos constituem uma importante parte da circulação fetal. As artérias umbilicais e seus ramos conduzem sangue desoxigenado do feto para a placenta e as tributárias da veia umbilical conduzem sangue oxigenado da placenta para o feto.

MIGLINO e DiDiO (1993) estudando o funículo umbilical de bovinos das raças Holstein e Hereford verificaram que os vasos maiores do cordão correspondem a duas artérias e duas veias, aquelas situadas junto ao úraco e as veias localizadas na periferia.

Para estes autores, macroscopicamente observa-se no funículo umbilical, apenas anastomose arterial, estas encontradas mais frequentemente no terço justa placentário do que no terço médio; a anastomose interterial do tipo única foi mais

freqüente do que a anastomose dupla do que a anastomose com disposição transversal, do que a anastomose em “V” e do que a anastomose oblíqua.

MIGLINO e DiDiO (1993) acrescentam que tanto as artérias quanto as veias umbilicais possuíam túnica muscular extremamente desenvolvida, chegando quase a obliterar o lume das artérias, especialmente no nível do terço médio do funículo umbilical.

MIGLINO et al. (1994), estudando histologicamente o ducto alantóide, artérias e veias do funículo umbilical de 39 fetos da raça Holstein, observaram que, tanto as artérias quanto as veias umbilicais apresentavam uma túnica média bem desenvolvida evidenciando uma espessa camada muscular e uma luz extremamente pequena, que aparece quase obliterada especialmente no nível da porção intermediária do funículo umbilical. O funículo umbilical dos bovinos da raça Holstein apresenta-se, via de regra, ovóide à secção transversal, contendo quatro vasos umbilicais (duas artérias e duas veias) e vasos funiculares. As artérias ocupam posição central, o ducto alantóide é mediano e as veias são periféricas. O perímetro ou circunferência das veias é menor do que o das artérias, mas a luz das veias era ovóide e maior do que a das artérias. às vezes, particularmente na porção intermediária, a luz arterial apresentou-se estrelada e quase obliterada em secção transversal.

RIBEIRO (1995) em pesquisa sobre funículo umbilical de bovinos azebuados, observou a presença de quatro vasos umbilicais: duas veias e duas artérias e de um ducto alantóide entremeado na gelatina de Wharton. As veias posicionavam-se perifericamente enquanto que as artérias posicionavam-se, centrais, rodeando o ducto alantóide. Observou também a presença de anastomoses

interarteriais, sempre única e com disposição transversal em “V”, em “H”. As anastomoses tinham posição justaplacentária, não foram encontradas anastomoses justafetais.

Este autor observou que os vasos umbilicais eram do tipo muscular e, tanto as veias quanto as artérias, apresentavam uma espessa túnica média. A luz desses vasos, em sua porção inicial, era pequena ou quase obliterada, aumentando à medida que se aproximavam da porção justaplacentária do funículo umbilical. Havia vasos menores que constituíam *vasa vasorum*

SANTOS (1996) descreveu para os mamíferos em geral o cordão umbilical como um anexo que une o feto à placenta mostrando em seu interior os vasos umbilicais responsáveis pelas trocas sangüíneas entre os organismos fetal e materno. De acordo com o autor, inicialmente os vasos do cordão umbilical são representados por duas veias, sendo que, em algumas espécies tais como homem, equino e suíno, ocorre o fechamento e a desintegração da veia umbilical direita. Além do epitélio amniótico, dos vasos e do conjuntivo, o cordão umbilical pode conter ainda os pedículos do saco vitelino e do alantóide.

Sobre as anastomoses relatadas pelo autor, o mesmo cita tê-las encontrado no terço justaplacentário na maior parte dos casos, possuindo uma disposição transversal e em “V”.

NEVES, (1996) estudando a ramificação e distribuição das artérias e veias do funículo umbilical e da placenta de caprinos em 30 animais sem raça definida, adultos, observou que o comprimento do funículo variou de 6 a 15 cm, e era constituído, de duas artérias, duas veias e um ducto alantóide.

Sobre a disposição e ramificação das artérias e veia do funículo umbilical em

34 búfalas sem raça definida por FEITOSA Jr.(1997), observou o comprimento do funículo variando de 15 a 39 cm. Apresentando quatro vasos funiculares: duas veias e duas artérias, anastomoses interarteriais, anastomoses intervenosas, além dos *vasa vasorum*. As veias ocupavam posição periférica e as artérias, ladeando o úraco, ocupavam a porção central. O diâmetro das veias é menor que os das artérias, as veias atravessam separadas o anel umbilical e se fundiam a 1-2 cm antes de atingirem o fígado.

CARAMBULA et al. (1997), ao descreverem a ramificação e a disposição das artérias e veias placentárias em 20 vacas da raça Nelore, concluíram a existência de quatro vasos umbilicais, duas artérias e duas veias. As veias ocupavam posição periférica e as artérias se dispunham centralmente com o úraco localizado em situação mediana. Observaram a ocorrência de anastomose inter-arterial em 75% dos casos estudados, distribuídas em quanto única e dupla apresentavam-se em “V”, transversal, oblíqua e em “H”; quando dupla, as comunicações interarteriais eram transversais e em “V”. Nesta investigação foi constatada a presença de *vasa vasorum*.

ZANCO (1998) ao descrever a disposição e as ramificações das artérias e das veias do funículo umbilical de fetos de cadelas sem raça definida, em diferentes estágios gestacionais, comprovou a presença de duas artérias umbilicais, uma veia umbilical, um pedículo alantóide e um pedículo do saco vitelino, formando o funículo umbilical.

Estudando os aspectos morfológicos do funículo umbilical em eqüinos SRD, CARVALHO (1999) mostra que, os vasos umbilicais apresentavam-se em número de três em todas as observações, sendo estes; duas artérias, uma veia e um ducto

alantóide, entremeados na geléia de Wharton, estas estruturas estavam envoltas pelo epitélio amniótico.

O autor informa que no funículo umbilical as veias ocupavam uma posição mais cranial e ímpar em relação às artérias, estas, em posição caudal e esquerda; o ducto alantóide localizava-se em posição mediana, também observou os *vasa vasorum*.

Para este autor, anastomoses arteriovenosas estavam presentes na porção média e justaplacentária do funículo umbilical. As anastomoses podem impedir a obstrução do funículo umbilical durante as torções, fato muito freqüente em eqüinos.

Sobre as paredes dos vasos, este autor comenta que as artérias e as veias possuíam em suas paredes; uma túnica interna ou íntima, túnica média (com muscular bem desenvolvida) uma túnica externa ou adventícia. As luzes das veias apresentavam um aspecto estrelado, quase obliterado; a luz das artérias possuíam formato circular ou irregular em toda a extensão.

AMBROSIO et al (2000), em estudo anatômico das artérias e veias do funículo umbilical, de suas ramificações e de sua disposição na placenta em gatos domésticos, observou que a porção justafetal do funículo umbilical apresentava duas artérias umbilicais, originadas na aorta abdominal, uma veia umbilical, um pedículo alantoideo e um pedículo vitelíneo. No terço médio deste funículo observaram a ocorrência de ramos arteriais e venosos placentários centrais e fetais marginais além de ramos coriônicos, onde dois ramos compostos de uma artéria e uma veia se encaminhavam para o lado esquerdo ou para o lado direito da placenta. Na porção justaplacentária, os vasos se inseriam ou emergiam do tecido placentário, onde, seus ramos percorriam se ramificando ou confluindo sobre a área zonária.

2.3 Morfologia das Membranas Fetais e Placenta

Em sequência, apresentamos os informes referentes à placenta e às membranas fetais.

STRAHL (1906) *apud* WIMSATT (1962) mediante os componentes placentários, classificou as placentas dos mamíferos superiores nos seguintes tipos: placenta difusa, onde os vilos coriônicos estavam distribuídos uniformemente sobre toda a superfície do cório; placenta cotiledonar ou múltipla na qual os vilos são restritos a certas áreas, os cotilédones; placenta zonária e placenta discoidal, nas quais as relações materno-fetais se fazem em uma faixa ou disco, respectivamente.

BECHER (1921) em estudo sobre a placenta da cutia (*Dasyprocta azarae*) descreveu que ao examinar o útero deste animais, externamente é possível observar externamente o local de implantação da placenta. O mesométrio formava uma fina camada onde apresentava a extremidade engrossada pelo depósito de gordura sendo muito vascularizada. Os vasos dirigidos a placenta são dilatados e contorcidos. Relata que, na metade da gestação, a placenta está presa somente por uma fina placa de tecido, o mesoplacentário, que contém os vasos utero-placentários. Os processos redutivos na porção uterina deste aparelho “suspensor da placenta” continuam até o final da gravidez, de modo que apenas cordões que contenham vasos acabam por formar a comunicação entre a parede uterina e a placenta.

HAFEZ (1954) lembrou que na evolução dos mamíferos, a gestação interna foi associada ao aumento da complexidade do modelo do desenvolvimento e da implantação da placenta. A placentação córioalantóidea dos mamíferos eutérios, foi classificada em quatro tipos de acordo com a formação dos vilos coriônicos. Placenta difusa, placenta zoonária e placenta discoidal. Assim as placentas dos primatas e

roedores são classificadas como do tipo discoidal.

ZIETSMANN e KROLLING (1955) relataram que, no equino, o amnio era formado na terceira semana de gestação e circundado pelo alantóide na quarta semana, porém na sétima semana o alantóide está em contato com quase todo o cório e a união do cório com o saco vitelino é fortemente reduzida, isto significa que o cordão umbilical estava presente a partir da sétima e oitava semana, aproximadamente.

SCHWARZE e SCHRÖDER (1970) relataram que a placentação dos mamíferos domésticos é muito distinta nas diferentes espécies. A forma externa da placenta é dada pelas vilosidades do cório, em uma placenta difusa (égua e suínos), as vilosidades distribuem-se regularmente pelo cório, no caso destas vilosidades estarem agrupadas, em pequenas zonas do cório, é chamada de placenta cotiledonária, possuindo uma carúncula correspondente na mucosa uterina e é encontradas nos ruminantes, as vilosidades coriônicas dispostas em uma zona ou cinta, refere-se à placenta zonária, encontrada nos carnívoros e a disposição circular dos vilos coriônicos encontra-se na placenta discoidal dos primatas.

Sobre os anexos embrionários (cório, amnio, alantóide), os autores aludem ao fato de que esses anexos formam cavidades onde se desenvolve o embrião rodeado por líquido, permitindo sua flutuação e sua movimentação.

Segundo estes autores o cório desenvolve-se em cório secundário com vilosidades justapondo-se à mucosa uterina; o amnio, envolve o embrião em sua totalidade; o alantóide e as artérias umbilicais se desenvolvem juntos, as artérias conduzem a vascularização ao cório e também adquirem funções nutritiva e respiratória em relação ao feto; após algumas etapas do desenvolvimento, o cório e o

alantóide se juntam, formando o cório alantóide; o saco vitelino, sofre um processo de involução nos ruminantes e suínos embora, nos carnívoros e sobretudo nos eqüinos passa a ter uma função nutritiva, com a formação da onfaloplacenta que através do pedículo do saco vitelino vascularizado adquire uma circulação própria.

Para BARONE (1976) a placenta é um órgão que assume as trocas entre o feto e a mãe, traduz o resultado do embricamento do cório com a mucosa uterina, o autor alude ao fato de que os mamíferos eutérios possuem uma placenta corio alantóica.

O aspecto e a disposição topográfica dos vilos coriônicos , para este autor, determinam em grande parte o modelo de implantação do cório o endométrio, formando quatro diferentes tipos de placenta; difusa para os suínos, cotiledonária para os ruminantes, diferenciando este tipo em: em oligocotiledonária para os cervídeos e multicotilidenárias para os bovinos, zonárias para carnívoros e discóide para primatas.

KAUFMAN (1977) trabalhando com placentas de 125 “guinea- pig”, afirmou que aos 14 dias de prenhez, esta tem a forma de um cone que consiste em um cruzamento do sinciotrofoblasto não vascularizado, o qual é recoberto por uma fina camada citotrofoblástica.

KAUFMANN (1981) relatou que a placenta da cobaia se apresentava discoidal e hemo-monocorial, assemelhando-se à placenta humana de termo, podendo, portanto, ser utilizada como modelo experimental comparativo.

MATAMOROS (1981) ao descrever a anatomia e histologia do sistema reprodutor de *Cuniculus paca*, observou nas fêmeas gestantes um embrião unido ao útero através de uma placenta discoidal.

Para RANSEY (1982) o método utilizado comumente na classificação placentária, baseado na simples metodologia de inspeção, não estabeleceria uma classificação com fundamento, pois esta metodologia apresenta-se um tanto quanto limitada

Segundo o autor, mediante esta metodologia, as placentas classificam-se em difusa; cotiledonária ou multiplex, zonária ou anular, e discóide, esta última, assim denominada, pois os vilos corionicos dispõem-se em uma região discoidal limitada, ocorre, entre outras espécies, nos insetívoros, nos roedores e nos primatas superiores.

Para FRANDSON (1986) a placenta hemocorial, encontrada nos humanos e em algumas espécies de roedores sendo denominada de discoidal pois encontra-se unida ao útero por apenas uma área em forma de disco.

NODEN e DE LAHUNTA (1990), relataram que os roedores e o coelho possuíam placentas do tipo hemocorial; uma de saco vitelino invertido e outra posterior, cório-alantóideia, labiríntica e discoidal.

LEISER e KAUFMANN (1994) descreveram que durante a prenhez dos vertebrados vivíparos, estes desenvolvem um sistema complexo de membranas nutricionais que envolvem o feto. A placenta se forma onde se encontra a aposição de membranas fetais, ou até mesmo, sua união com a mucosa uterina objetivando a propósito de troca materno-fetal. Para estabelecer este objetivo, uma variabilidade extraordinária de estruturas placentárias tem sido desenvolvidas nas espécies mamíferas. onde o grau mais elevado de concentração de troca tecidual é alcançada na placenta discoidal, encontrada nos roedores, lagomorfos, chiroptera, edentata, e na maioria dos insectívoros.

Esses autores também relatavam que a placenta corialantóica é encontrada na

maior parte dos mamíferos.

SANTOS (1996) descreveu que a placenta da cadela é classificada como verdadeira e pertencente aos animais decíduos, isto é, animais cuja união materna é íntima ocorrendo o desprendimento do endométrio no momento do parto, também pode ser classificada como zonária, pois se apresenta em forma de cinta circunscrita a uma zona delimitada. Referindo-se às placentas difusa e múltipla, relatou que estas pertencem aos eqüinos, suínos. O autor ainda descreve que a placenta dos ruminantes é classificada de múltipla e classifica de discóide, a placenta circunscrita, limitada a uma área determinada pela vesícula embrionária, e é encontrada nos primatas, nos roedores e no homem.

MIGLINO et. al. (1996) estudando as membranas fetais da capivara, descreveu que estas determinam uma depressão na mucosa uterina (local de encaixe da decídua). E que o conjunto feto e anexos fetais distinguem-se em duas partes, numa delas localiza-se o feto, as membranas e os líquidos fetais, na outra localiza-se a decídua (placenta); a área de implantação é ovalada ou circular, os sacos amniótico e alantóide são transparentes. O funículo umbilical é proporcionalmente longo, circundando o abdome fetal, deixando impressões. Entre a placenta e o endométrio encontra-se o mesoplacentário

CARVALHO et.al. (1996) estudando a constituição anatômica das membranas fetais de uma cutia dourada (*Dasyprocta aguti*), observaram que a delgada parede do útero permitia a visualização da disposição da rica vascularização destes órgãos na fase de gestação. Os vasos arteriais mostravam trajeto tortuoso, e eram bem mais numerosos quando comparados aos vasos venosos. Ainda pela transparência das paredes uterinas os autores verificaram as membranas fetais, os

líquidos fetais e as regiões de implantação da placenta discoidal hemocorial. Este disco localizava-se nos dois conceptos, na curvatura maior do corno gestante. Por outro lado, o dorso dos dois fetos acompanhava a curvatura maior do corno gestante. Os fetos fêmeas medindo oito centímetros cada um, mostravam um funículo umbilical relativamente longo medindo cinco centímetros. O formato do disco placentário era arredondado, media dois centímetros e meio e se encontrava interdigitado com a parede uterina.

MACHADO et. al. (1996) ao descreverem o comportamento das membranas fetais de uma paca (*Cuniculus paca*), foi observaram um feto fêmea quase de termo, medindo vinte e cinco cm ocupando quase toda a extensão do corno uterino, achava-se envolvido pelas membranas fetais. A membrana corion-alantoidiana mostrava na sua superfície a disposição dos vasos fetais, sendo que duas veias evidentes funcionavam como verdadeiros tirantes de sustentação do concepto. A espessura da membrana córion-alantoidiana era considerável, e não se verificaram grande quantidade de líquidos amniótico e alantóide. A placenta esférica (discoidal) da paca apresentava um diâmetro de nove centímetros e na espessura não uniforme do disco identificava-se uma convexidade voltada para a região de implantação da placenta no útero. Nesta zona de conexão, os seja, na região útero placentária notaram a presença de oito vasos maternos calibrosos, dispostos aos pares, os quais representavam a fonte de nutrição fetal. O espesso disco formava uma verdadeira cavidade na parede uterina e o saco coriônico constituía dois apêndices nas suas extremidades. O funículo umbilical da paca bastante curto, media 5 centímetros.

3. Material e Método

No desenvolvimento desta pesquisa foram utilizadas 9 pacas (*Agouti paca* L. 1766), fêmeas, pertencentes ao Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP.

Os animais estão alojados em baias de aproximadamente 1 5 m², de alvenaria, contendo duas tocas por baia, permanecem em cada baia um macho e duas fêmeas identificados individualmente com “transponders” que estão instalados na região cervical.

A escolha dos animais, para ocupar as baias, foi estabelecida após a verificação da compatibilidade entre os diferentes indivíduos.

Os animais são alimentados com ração de roedores (20%) e frutas da época (80%), oferecidas diariamente no período da tarde, na base de aproximadamente 20% do peso vivo. Procurando evitar o abate da espécie em estudo, procedeu-se a colheita do material analisado mediante a realização de laparotomia seguida de histerectomia do corno gestante.

Para tanto, após determinação das fases inicial, intermediária e final da prenhez por meio de acompanhamento ultrasonográfico, a fêmea era acondicionada em caixas de madeira apropriadas para transporte e conduzida ao Instituto de Obstetrícia e Reprodução do Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, para o procedimento cirúrgico.

Após a retirada do corno gestante foi colhido material para a realização dos seguintes procedimentos:

3.1 Análise macroscópica do funículo umbilical, das membranas fetais e da placenta.

3.2 Análise à microscopia de luz dos componentes funiculares.

3.3 Análise da disposição macroscópica dos vasos umbilicais na placenta mediante injeção de látex do tipo neoprene

3.1. Análise Macroscópica do Funículo Umbilical, das Membranas Fetais e da Placenta.

Para este estudo foram utilizadas placentas de seis animais na fase inicial, intermediária e final de gestação. Em cada corno uterino coletado, foi efetuada uma incisão longitudinal dorsal, para a individualização do feto e anexos fetais, os quais foram analisados.

Após a descrição macroscópica da morfologia placentária, das membranas fetais e documentação destas estruturas, com o feto exposto, ainda conectado à placenta por intermédio do funículo umbilical, mensuramos a distância cefalococcígea (**CR = “Crown-Rump”**) do feto.

Em seguida, o funículo umbilical de cada feto foi seccionado no nível de sua conexão justafetal, para mensuração de seu comprimento, com auxílio de um paquímetro.

Para a observação e constatação dos componentes funiculares, procedemos dissecação, abrindo o feto, mediante incisão pré retro umbilical em posição paramediana e rebatimento da parede lateral esquerda.

3.2. Análise à Microscopia de Luz dos Componentes Funiculares

Para o estudo microscópico foram realizados cortes transversais nas porções justafetal, intermediária e justaplacentária do funículo umbilical dos fetos em fase inicial, intermediária e final de prenhez, já utilizados na análise macroscópica do funículo umbilical, das membranas fetais e da placenta. Os fragmentos colhidos foram processados histologicamente em historesina e paraplast.

3.2.1. Processamento em Historesina

Para o estudo histológico em historesina (Historesin, Leica – Germany) parte dos fragmentos colhidos foram fixados em Solução de McDOWELL (solução de formoldeído 4% e glutaraldeído a 1% em tampão sorensen 0,1M pH 7,2) por 24 horas e formoldeído em tampão PBS 0,1M pH 7,2 também por 24 horas. Após a fixação os fragmentos do funículo foram lavados em tampão Sorensen e tampão fosfato por 8 dias, sendo mantidos após este procedimento em álcool 80% até o processamento.

Para a inclusão, os fragmentos foram infiltrados em uma mistura progressiva de historresina e álcool 80%.

Posteriormente, realizou-se a inclusão em moldes de polietileno (histomold). A placa com estes moldes foi levada à estufa com temperatura controlada a 45°C para ocorrer a polimerização da resina por 5 dias. Após a inclusão procedeu-se a microtomia em micrótomo automático (Leica, RM2155) utilizando-se navalhas de vidro e obtendo-se cortes com espessura de 3 a 5 µm. Os cortes foram corados em Hematoxilina/Floxina B .

A documentação foi realizada em microscópio Olympus BX50 com a utilização de filme Fuji film Fujicolor ASA100 .

3.2.2 Processamento em Paraplast

Para o estudo histológico em Paraplast, os segmentos funiculares foram fixados em solução de Bouin. Após a fixação procedeu-se a lavagem do material em álcool 70% para retirada do fixador.

Neste procedimento realizamos a desidratação, diafanização e a inclusão em Paraplast. Os blocos obtidos foram submetidos a microtomia em micrótomo automático (Leica, RM2155) obtendo-se cortes de 7µm. Estes cortes foram corados em Hematoxilina/Eosina e Tricrômico de Masson.

A fotodocumentação foi realizada em microscópio Olympus BX50 com a utilização de filme Fuji film Fujicolor ASA100 e em Lupa Olympus DF PLANAPO – SZH10

3.3. Análise da disposição macroscópica dos vasos umbilicais na placenta da paca

Para esta análise foram utilizadas placentas de três animais na fase inicial, intermediária e final de gestação. Em cada corno uterino coletado, foi efetuada uma incisão longitudinal dorsal, para a individualização do feto. Tomamos a medida cefalococcígea de cada feto e, após identificação dos componentes funiculares, prosseguimos com o preenchimento do sistema arterial e venoso do funículo umbilical, por meio de injeções de Neoprene tipo Latex 650 (Du Pont) corado com pigmento específico (Suvinil, Glasurit do Brasil Ltda). Após a injeção e a fixação da

peça em solução de formol à 10%, procedemos a dissecção para a verificação da disposição vascular.

A nomenclatura empregada em nossos resultados está de acordo com a nomenclatura preconizada pelo INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE (1994).

4. Resultados

4.1 Análise macroscópica das membranas fetais:

Após abertura do corno uterino de uma paca na fase inicial de prenhez, observamos a presença do cório e do âmnio envolvendo o feto (Fig. 1).

Figura 1 - Fotografia do corno uterino aberto e rebatido (A), de uma paca em estágio inicial de prenhez, a placenta (B), o cório (C), e o âmnio envolvendo o feto (D).

Em sequência, esse corno uterino foi invertido, o cório foi seccionado e identificou-se também, o âmnio, formando a cavidade amniótica preenchida por líquido amniótico, banhando o feto, o alantóide e o funículo umbilical, todas essas estruturas ligavam-se a uma placenta discóide (Fig. 2).

Figura 2 - Fotografia do corno uterino invertido (A) de uma paca em estágio inicial de prenhez, indicando o cório seccionado (B); a cavidade amniótica com pouco líquido amniótico banhando o feto (C); o funículo umbilical (D) e o alantóide (E).

Após abertura do corno uterino de uma paca na fase intermediária de prenhez e outra na fase final de prenhez, observamos, nos dois casos, a membrana corioalantóica, envolvendo o feto (Figs. 3 e 4).

Figura 3- Fotografia do corno uterino de uma paca em estágio intermediário de prenhez, aberto, (A), indicando uma membrana ricamente vascularizada, a membrana córioalantóica (B), que ao ser seccionada e tracionada, exibia outra membrana, o âmnion (C), envolvendo o feto.

Figura 4- Fotografia do corno uterino de uma paca em estágio final de prenhez, aberto, (A), indicando a membrana corioalantocório (B) e o âminio (C).

Ao observarmos as membranas fetais dos fetos de pacas em fases intermediária e final de prenhez não constatamos a presença do alantóide individualizado caracterizando a placenta desses animais do tipo córioalantoica (Figs 5, 6)

Figura 5- Fotografia do corno uterino de uma paca em estágio intermediário de prenhez invertido, onde se observa o corioalantóide (A); o âmino, que formava a cavidade amniótica preenchida pelo líquido amniótico, banhando feto (B); o funículo umbilical (C) a placenta discoidal (D) e a área de conexão útero-placentária (E).

Figura 6-Fotografia do corno uterino invertido (A) de uma paca em estágio final de prenhez, onde se observa, a conexão útero-placentária (B), o disco placentário (C) o corioalantóide (D) e o âmino aberto (E).

Analisando a morfologia da placenta da paca, verificamos a forma discoidal globosa para o órgão. Na margem lateral de sua face fetal, observamos a conexão das membranas fetais e centralmente o funículo umbilical . Na conexão materno fetal, o pedúnculo da placenta caracteriza-se por apresentar vasos maternos e fetais imbricados. (Figs. 7 e 8).

Figura 7-Fotografia do corno uterino invertido de uma paca em estágio intermediário de prenhez, onde se observa a forma discoidal globosa para a placenta (A). Na margem lateral de sua face fetal, observamos a conexão das membranas fetais (B) e centralmente o funículo umbilical (C) parcialmente recoberto pelas membranas fetais. Na conexão materno fetal, o pedúnculo da placenta caracteriza-se por apresentar vasos materno fetais imbricados (D).

Figura 8-Fotografia da conexão materno-fetal em uma paca, indicando a placenta (A); o útero (B) e o pedúnculo da placenta (C), caracterizado por apresentar vasos maternos e fetais imbricados.

4.2. Análise macroscópica do funículo umbilical

As medidas em cm, dos funículos umbilicais e as medidas cefalococcigeas (Crum- Rump) dos nove fetos analisados, nas fases final, intermediária e inicial de prenhez estão demonstrados no Quadro 1.

Quadro 1 – Medidas em **cm** do comprimento dos funículos umbilicais e do comprimento fetal (comprimento céfalo-coccígeo - “Crown-Rump”) dos fetos de pacas em estágios inicial, intermediário e final de prenhez – Jaboticabal - 2001

<i>FETOS</i>	<i>FUNÍCULO UMBILICAL</i>			<i>“CROWN-RUMP”</i>		
	<i>fase inicial</i>	<i>fase intermediária</i>	<i>fase final</i>	<i>fase inicial</i>	<i>Fase intermediária</i>	<i>fase final</i>
1	5,0			13,0		
2	5,2			12,5		
3	6,5			11,0		
4		7,8			13,5	
5		7,1			13,0	
6		7,5			14,0	
7			9,0			19,0
8			8,3			18,7
9			9,4			16,0
<i>Média</i>	5,6	7,4	8,9	12,1	13,5	17,9
<i>Média geral</i>	7,31			14,5		

Ao compararmos as médias em **cm** do comprimento dos funículos umbilicais e do comprimento fetal (“Crown-Rump”) obtidas, observamos que o comprimento do funículo umbilical equivale à metade do comprimento fetal.

Constatamos macroscopicamente, mediante a dissecação do funículo umbilical e do abdome de um feto de paca em estágio final de desenvolvimento, a presença de duas artérias umbilicais, do alantóide, de uma veia umbilical, e de vasos onfalomesentéricos (Fig. 9 e 10).

Figura 9- Fotografia da cavidade abdominal e da porção justafetal do funículo umbilical do feto de uma paca em estágio final de prenhez, indicando as artérias umbilicais (a), entre elas o alantóide (seta) ; veia umbilical (b) e vasos onfalomesentéricos (c). Essas estruturas constituem o funículo umbilical (d).

Figura 10-Fotografia da cavidade abdominal de um feto de paca no estágio final de prenhez, evidenciando os vasos onfalomesentéricos (A) que se originam na raiz do mesentério e nesta espécie persistem no funículo umbilical (B). Também se observam as artérias umbilicais (C) e alantóide (D).

4.3. Aspectos microscópicos – microscopia de luz - do funículo umbilical

Ao microscópio de luz comprova-se que o funículo umbilical de uma paca, em estágio intermediário de prenhez, apresenta, entremeados na gelatina de Wharton, duas artérias umbilicais: uma em posição cranial e outra em posição

caudal; entre elas encontra-se o ducto alantóide; uma veia umbilical está posicionada mais cranialmente, em relação às artérias; observamos também vasos onfalomesentéricos e a presença de *vasa vasorum* (Fig. 11)

Figura 11-Fotografia realizada por meio de uma lupa, para a observação do conjunto de estruturas da porção intermediária do funículo umbilical de uma paca em estágio intermediário de prenhez onde se observam as artérias umbilicais (a), a veia umbilical (b), o ducto alantóideo (c), os vasos onfalomesentéricos (d) entremeados na gelatina de Wharton (e) e a presença dos *vasa vasorum* (seta) (Paraplast, Tricrômico de Masson). Ampliação de 289 vezes.

Microscopicamente, as artérias umbilicais apresentam a túnica interna com a membrana limitante elástica interna bem demarcada, a túnica

média desenvolvida com as fibras musculares lisas e uma pequena quantidade de fibras elásticas; túnica adventícia pouco desenvolvida e luz de aspecto circular. (Fig. 12)

Figura 12- Fotomicrografia de uma artéria umbilical indicando túnica adventícia (A); túnica média desenvolvida (B) e endotélio com túnica elástica interna (c) bem demarcada. (Historesina, Hematoxilina férrica B, aumento 10X).

As veias umbilicais, microscopicamente também apresentam túnica muscular bem desenvolvida, mas de menor espessura quando comparada à das artérias, sua luz é circular embora, irregular. (Fig. 13)

Figura 13- Fotomicrografia de uma veia umbilical onde podem ser visualizadas as camadas: elástica interna (a), média (b) e adventícia (c).(Histoiresina, Hematoxilina férrica B, aumento 10X).

O ducto alantóide é constituído por epitélio bi-estratificado cúbico. Apresentando luz circular irregular. (Fig. 14)

Figura 14 - Fotomicrografia do ducto alantóide mostrando o seu epitélio bi-estratificado cúbico (a), envolto pela gelatina de Wharton (b). (Historesina, Hematoxilina férrica B, aumento 10X).

4.4 Análise da disposição macroscópica dos vasos umbilicais na placenta da paca

Analizando os vasos umbilicais injetados com látex corado observamos a junção das artérias umbilicais no hilo placentário, pouco antes de penetrarem na placenta principal, após essa junção, emite ramos que penetram na placenta e ramificam-se. A veia umbilical apresenta-se ramificada no cório antes de se dirigir ao funículo umbilical. (Fig. 15).

Figura 15- Fotografia da dissecação dos vasos umbilicais do feto de paca indicando as duas artérias injetadas com látex azul (A) e a junção desses vasos pouco antes de penetrarem na placenta (seta). Observam-se também as veias injetadas em vermelho e a distribuição (b) destes vasos na periferia do órgão antes de convergirem para o funículo umbilical.

5. Discussão

As colocações de NEEDHAM (1637) *apud* DE WITTI (1959) evidenciando o fato da placenta e do cordão umbilical serem veículos de nutrição fetal, assim como os relatos de BARONE (1976) ao afirmar que o cordão umbilical dava passagem aos vasos umbilicais os quais asseguram as trocas vitais do feto e ainda os relatos de LEISER e KAUFMANN (1994) sobre o desenvolvimento de membranas nutricionais envolvendo o feto e sobre a presença de uma placenta efetuando a troca materno-fetal durante a prenhez dos vertebrados vivíparos, foram verificadas no presente estudo, ao observarmos ramificações de vasos arteriais e venosos fetais distribuídos nas membranas fetais por meio da injeção vascular e dissecação, promovendo a comunicação dessas estruturas com o feto e também, ao constataremos a inter-relação placenta – feto, por meio do funículo umbilical.

Observando a presença do cório, âmnio com o líquido amniótico e alantóide na fase inicial da prenhez da paca e a presença do cório em íntimo contato com o alantóide, nas fases intermediária e final de prenhez, pudemos constatar para esses animais, uma placentação corioalatóica da mesma forma que HAFEZ (1954) descreveu para os mamíferos superiores; ZIETSMANN e KROLLING (1955) para os equinos; SCHWARZE e SCHRÖDER (1970) para mamíferos domésticos, BARONE (1976) e NODEN e DE LAHUNTA (1990) para mamíferos eutérios; LEISER e KAUFMANN (1994) para a maior parte dos mamíferos e MACHADO et al (1996) para *Cuniculus paca*, embora não acompanhamos detalhadamente o desenvolvimento e estabelecimento das membranas fetais durante toda a prenhez, como fizeram ZIETSMANN e KROLLING (1955), SCHWARZE e SCHRÖDER (1970) e NODEN e DE LAHUNTA (1990).

Não observamos a transparência da parede uterina da paca a tal ponto de visualizarmos as membranas fetais e os líquidos fetais, como relataram BECHER (1921) e CARVALHO et. al. (1996) ao descreverem as membranas fetais da cutia (*Dasyprocta azarae*) e da cutia dourada (*Dasyaprocta agouti*), respectivamente. Constatamos apenas, da mesma forma que esses autores, a região de implantação placentária na curvatura maior do corno gestante, embora, na paca, sempre observamos a implantação de um concepto e não de dois, tal qual o relato para as cutias.

Assim como MACHADO et.al. (1996) descreveram para a paca, também constatamos a presença de vasos fetais na superfície corion-alantoidiana, embora, diferentemente desses autores, não os tenhamos quantificado; também não notamos a constituição de dois apêndices nas extremidades do saco coriônico como foi observado por eles.

No que se refere especificamente à placenta e placentação, ao analisarmos a relação materno-fetal na paca, classificamos a placenta desses animais em discoidal globosa, pois esta estrutura apresenta a forma de um objeto chato e circular, que ao se conectar com a parede uterina, toma um aspecto globoso, isto é, de um corpo esférico, determinando em seu local de implantação, uma concavidade na parede do útero, característica esta também descrita por MIGLINO et.al. (1996) para a capivara.

O formato discoidal globoso por nós determinado para a placenta da paca, assemelha-se em parte às classificações que os autores fizeram para as placentas dos roedores, uma vez que STRAHL (1906), HAFEZ (1954), BARONE (1976), KAUFMAN (1981), MATAMOROS (1981), FRANDSON (1986), NODEN e DE

LAHUNTA (1990) e SANTOS (1996), qualificaram apenas de discoidal a placenta desses animais, sendo que MATAMOROS (1981) refere-se especificamente à placenta de *Cuniculus paca*.

Diferindo dessas colocações, KAUFMAN (1977) relatou que a placenta do roedor Guinéa pig tem o formato de um cone. SCHWARZE e SCHRÖDER (1970) descreveram como discoidal a placenta dos primatas uma vez que as vilosidades coriônicas se dispõem em uma região circular.

Vale salientar que segundo RANSEY (1982) o método usual para a classificação placentária, baseada na simples metodologia de inspeção, não estabelece uma classificação com fundamento, uma vez que é considerada uma metodologia um tanto quanto limitada.

As considerações de LEISER e KAUFMANN (1994) sobre a relação da eficiência placentária com o tipo e o número de membranas envolvidas, com a forma externa do órgão; com o modelo geométrico da interdigitação das superfícies maternas e fetais; com o tipo e número de camadas de tecidos separando o sangue materno e fetal e com o arranjo geométrico dos vasos maternos e fetais, não foram ora avaliados, uma vez que a partir dos resultados da presente pesquisa, estudos mais detalhados em relação às estruturas que participam dos fatores descritos, deverão ser realizados.

Não constatamos na paca a presença de tecido mesoplacentário conectando a placenta ao útero como observaram BECHER (1921) na cutia dourada e MIGLINO et al. (1996) na capivara, na conexão materno fetal da paca, o pedúnculo da placenta caracterizava-se por apresentar vasos materno fetais imbricados.

No tocante ao funículo umbilical, analisando o aspecto geral desta estrutura na paca, não observamos protuberâncias ásperas em sua superfície tal qual relataram BARCLAY et al. (1945) para os eqüinos.

Para BRUNI e ZIMMERL (1947), SCHWARZE e SCHRÖDER (1970) e BARONE (1976), o funículo umbilical dos animais domésticos são compostos genericamente por vasos umbilicais, pelo pedículo do alantóide, pelo pedículo do saco vitelino que inclui os vasos onfalomesentéricos, sendo que estas estruturas encontram-se envoltas pela gelatina de Wharton . Tal arranjo foi também por nós observado no funículo umbilical da paca, e descrito por BARCLAY et al. (1945) para cães, gatos e cobaias; por ZANCO (1998) para cães SRD; por AMBROSIO et al. (2000) para gatos domésticos, por CARVALHO (1999) para os eqüinos e por SANTOS ao afirmar que o funículo umbilical de alguns animais domésticos pode conter também, o cordão umbilical pedículo do saco vitelino.

Quanto ao número e à ramificação das artérias e veias umbilicais do funículo umbilical da paca, no qual observamos a presença de duas artérias e uma veia, nossos achados assemelham-se às citações de BARCLAY et al. (1945) para os suínos, às descrições de BARONE (1976) para os mamíferos domésticos; à citação de ZANCO (1998) em cães SRD; aos relatos de AMBROSIO et al (2000), para gatos domésticos, e às observações de CARVALHO (1999) para eqüinos SRD, embora este último autor, diferentemente das descrições de BARCLAY et al. (1945), também para eqüinos e de SANTOS (1996), para o homem, o eqüino e o suíno, não mencionam a ocorrência de duas veias umbilicais, que se fusionam próximo ao umbigo do feto, tornando-se um único vaso.

Ainda com referência a ocorrência de duas artérias e uma veia umbilical para

a paca, esses números diferem das observações de MIGLINO e DiDiO (1993) para bovinos das raças Holstein e Hereford, das observações CARAMBULA et al. (1997), para bovinos da raça Nelore, das de RIBEIRO (1995) sobre o funículo umbilical de bovinos azebuados, das de NEVES (1996) para o funículo umbilical de caprinos e ainda das descrições de FEITOSA Jr.(1997) para bufalinos sem raça definida. Todos esses ruminantes apresentaram duas artérias e duas veias umbilicais.

Observamos na região justaplacentária do funículo umbilical da paca, próximo ao hilo placentário, a junção das artérias umbilicais, caracterizando a anastomose desses vasos, tal qual descreveram LEISER e KAUFMANN (1994) para o “Guinea pig” . Essa anastomose por nós observada, não se apresentava de maneira clássica como as anastomoses das artérias umbilicais encontradas por MIGLINO e DiDiO (1993) estudando o funículo umbilical de bovinos das raças Holstein e Hereford; por CARAMBULA et al. (1997) em bovinos da raça Nelore; por RIBEIRO (1995) em bovinos azebuados; por NEVES (1996) em caprinos sem raça definida e por FEITOSA Jr (1997), nos bubalinos.

Os relatos de BARCLAY et al. (1945) evidenciando a ocorrência de variações genéricas, específicas e individuais no que se refere ao comprimento funicular, dificulta o estabelecimento de comparações dessa medida entre as espécies. Entretanto, constatamos para a paca a mesma relação entre o comprimento do funículo e o comprimento do feto observado por SANTOS (1996), para os suínos, isto é, nesses animais, o comprimento funicular equivale à metade do comprimento do feto. Estes dados diferem das observações de SCHWARZER e SCHRÖDER (1970) que relatam para os suínos cordão umbilical igual ao tamanho do feto. Estes autores atribuem aos equinos e cães comprimento igual aos que encontramos para a

paca, isto é o comprimento do cordão umbilical equivale a metade do tamanho corporal.

Os achados histológicos referentes aos vasos do funículo umbilical da paca, são semelhantes às descrições de BARONE (1976) sobre estas estruturas nos animais domésticos, às de MIGLINO e DiDiO (1993) para os bovinos da raça Holstein e Hereford, às de MIGLINO et al. (1994), para os bovinos da raça Holstein, às de RIBEIRO (1995) para bovinos azebuados às de NEVES (1996) para caprinos e às de FEITOSA Jr.(1997) para bufalinos sem raça definida. Por outro lado, as descrições de CARVALHO (1999) para eqüinos SRD, diferem das ora citadas, uma vez que nesses animais as veias apresentavam luz com aspecto estrelado, quase obliterado, e as artérias possuíam luz de formato circular ou irregular em toda a extensão funicular.

A presença de *vasa vasorum* observadas no presente estudo, foram também constatadas no funículo umbilical dos bovinos da raça Nelore estudados por CARAMBULA et al. (1997), dos bovinos azebuados estudados por RIBEIRO (1995) e dos bufalinos dos FEITOSA Jr.(1997).

Quanto a distribuição da vascularização na placenta, assim como LEISER E KAUFMANN (1977) descrevem para o “Guinea pig” também observamos na placenta da paca, as veias estão distribuídas periféricamente e as artérias tomavam direção central deste órgão.

6. Conclusões

Mediante o exposto podemos concluir que:

- 1) a placenta da paca caracteriza-se como cório alantóica.
- 2) morfológicamente a placenta da paca apresenta-se discoidal globosa.
- 3) o funículo umbilical da paca apresentou com um comprimento médio de 7,31 centímetros.
- 4) a media céfalo coccigea medida é de 14,5 em centímetros.
- 5) o comprimento do feto é aproximadamente metade do comprimento funicular.
- 6) no funículo umbilical da paca, visto macroscopicamente observa-se a presença de duas artéria umbilicais, a veia umbilical e os vasos onfalomesentéricos.
- 7) na microscopia de luz o funículo umbilical da paca mostra-se com as estruturas; duas artérias, uma veia, pedículo do alantóide, vasos onfalomesentéricos entremeados na gelatina de Wharton, e a presença dos *vasa vasorum*.
- 8) à microscopia de luz as artéria e veia apresentavam-se com uma túnica interna, com a túnica limitante elástica interna nas artérias e nas veias, ocorre uma melhor delimitação desta tunica elástica interna nas artérias.
- 9) o ducto alantóide visto microscopicamente mostro-se constituído de um epitélio bi-estratificado cúbico.

10) analisando a disposição dos vasos macroscopicamente na placenta da paca, as veias se concentram mais na periferia, enquanto as artéria se dispõem mais centralmente.

7. Referências

ALHO, C. J. R. Brazilian rodents: theirs habitats and habits. In: MARES, M.; GENOWAYS, H. **Mammalian biology in south américa**. Special Publication Series. Pittsburg, 1982. p. 143-166.

AMBROSIO, C. E.; MIGLINO, M. A.; BONATELI, M.; SILVA, W. M. Estudo anatômico das artérias e veias do funículo umbilical com sua ramificação e disposição na placenta de gatos domésticos. **Brazilian Journal of Morfological Sciences**, v 17. p. 151. 2000. Suplemento. (Apresentado à Integração da Morfologia Luso Brasileira, 2000, Goiânia).

BARCLAY, A. E.; FRANKLIN, K. J. **The foeto circulation and cardiovascular sistem, and the changes that they undergo at birth**. Illinois: Charles c Thomas Publisher. 1945 p. 154-59.

BARONE, R **Anatomie comparée des mamifères domestiques**. Paris, Vigot, 1976. fascicule II, p. 579-605.

BECHER, H. Die entwicklung des mesoplacentariums und die placenta bei aguti (*Dasyprocta azarae*, SCHL.). **Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte**, v. 61, p. 337-364, 1921.

BENTTI, S.B. Roedores da américa tropical. **Natura, Caracas**, n.70-1, p.40-4, 1981.

BJÖRKMAN, N. DANTZER, V.; LEISER, R. Comparative placentação in laboratory animais a review. **Scandinavian. Journal. Animal. Sciences**. v. 16, n. 4, p. 129-158, 1989.

BRUNI, A C.; ZIMMERL, U. **Trattato di Anatomia Veterinaria**. v1, 1947. p. 91-97, 123-144.

BRUNI, A C.; ZIMMERL, U. **Trattato di Anatomia Veterinaria**. v 2, 1947. p. 237.

BOYD. J.D.; HAMILTON, W. J. **The human placenta**. Cambridge: W. Heffers., 1970. p. 1-172

CARAMBULA, S.; MIGLINO, M. A.; TEXEIRA FILHO. A., SOUZA, W.M. Pesquisa anatômica sobre a ramificação e disposição das artérias e veias das placentas de bovinos azebuados. **Brazilian. Journal of Veterinary Resarch and Animal Science**, v.34, n. 3, 1997. p. 131-137.

CARVALHO, M. A. M.; NEVES, W. C.; MIGLINO, M. A.; BEVILAQUA, E. M. As membranas fetais da cutia dourada (*Dasyaprocta aguti*). In: Congrso Brasileiro de Anatomia, 17. 1996. Fortaleza. **Resumo...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Anatomia, 1996. p.86.

CARVALHO, F. S. R. **Aspectos morfológicos do funículo umbilical em eqüinos**. São Paulo, 1999. f.237. Tese (Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

COLETT, S. F. Population charecteristics of agouti paca (rodentia) in Colômbia. **Biological series**, Michigan, v. 5, n. 7, p. 601, 1981.

COLUMBUS, 1516 *apud* BOYD, J. D.; HAMILTON, W. J., 1970. p. 2.

DE WITT, F. Na historical study on theories of placenta to 1900 **Journal of the History of Medicine. and Allied. S.C.** , n 14. p 360-74, 1959.

EISENBERG, J .F. Order rodentia. A preliminary analysis of neotropical mammal fauna: **mammals of the neotropics- the northern neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1989.v. 1, p. 395-397.

FRANDSON. R. D. **Anatomy and physiology of farm animais**. 4 ed. Phifadelphia, Lea & Febiger, 1986. p. 427-430.

FEITOSA Jr., F. S. **Pesquisa anatômica sobre a ramificação e distribuição das artérias e veias da placenta em búfalos**. São Paulo, 1997. f. 237. Tese (Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, SãoPaulo.

HAFEZ, S. The placentome in the buffalo. **Acta Zoolgic Stockholm**. v. 35, n. 2, p. 177-191, 1954.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GOSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinária**. 4 ed. Zurich, 1994. (Together with nomina histological veterinaria, 2. ed, 1992 and nomina embriologica veterinaria, 1992).

KAUFMANN, P.; DAVIDOFF The guinea pig placenta. **Advances in Anatomy, Embriology and Cell Biology**, v. 53. facs. 2. p.1-90, 1977.

LEISER, R.; KAUFMANN, P. Placental structure: in a comparative aspect. **Experimental and Clinical Endocrinology,Leipzid**, v. 102, n. 3, p. 122-134, 1994.

MACHADO, M. R. F.; MIGLINO, M. A.; NEVES, W. C.; BEVILAQUA, E. M. As membranas fetais da paca (*Cuniculus paca*) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 17. 1996, Fortaleza. **Resumo...** Fortaleza: sociedade Brasileira de Anatomia, 1996, p.28.

MATAMOROS, Y.; Anatomia e Histología del Sistema Reprodutor del Tepezcuinte (*Cuniculus paca*). **Rev. Biol. Trop.**v. 29, n. 1, p. 155-164, San Jose, 1981.

MATAMOROS, Y. Investigaciones preliminares sobre la reproduccion, comportamiento, alimentacion y manejo tapezcuinte (*Cuniculus paca*, Brisson) en cautiverio. Zoologia Neotropical. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE ZOOLOGIA. 1982. **Anais...** En Salinas, P.J. p.902-961.

MIGLINO, M.; DiDio, L. J. A.; The inter-arterial anastomosis in the bovine funiculus umbilicais. **Revista. Chilena de Anatomia.**; v. 11, n 2, p. 111-4, 1993.

MIGLINO, M.; DiDio, L.J.A.; Teofilovski-Parapid, G. Alantoid duct, rterius and veins of the funicuplus umbilicalis in bovines. **Revista. Chilena de Anatomia.**, v12, n. 1, p. 61-64, 1994.

MIGLINO, M. A.; SOUSA, W. M.; NEVES, W. C.; BEVILAQUA, E. M. As membranas fetais da capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 17. 1996, Fortaleza. **Resumo...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Anatomia, 1996, p.124.

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

NEEDHAM, J. A. 1631-1691, *apud* DE WITT, F. 1959, p. 360-74.

NEVES, W.C. **Pesquisa anatômica sobre a ramificação e distribuição das artérias e veias da placenta em caprinos.** São Paulo, 1996.f. 203. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. São Paulo.

NODEN, D. M.; De LAHUNTA, A. **The embryology of domestic animals.** Developmental mechanisms and malformations. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985. p. 57-60.

NOGUEIRA, T. M. R. **Alguns parâmetros fisiológicos e reprodutivos da paca (Agouti paca, Linnaeus, 1766), em cativeiro.** 1997.f. 131. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal,

NOGUEIRA NETO, P. Ordem rodentia: criação de animais indígenas vertebrados. São Paulo: Tecnapis, 1973. p. 257-273.

RAMSEY, E. M. **The placenta:** human and animal. Praeger, New York, 1982.

RIBEIRO, A. A. C. M. **Pesquisa anatômica sobre o funículo umbilical em bovinos azebuados.** São Paulo, 1995. f.105. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

SANTOS, E. Entre o gambá e o macaco: vida e costumes dos mamíferos do Brasil. Belo Horizonte: Itatiaia, 1984. v.6, p.287.

SANTOS, H. S. L. **Embrilogia comparada**: texto e Atlas. Jaboticabal: FUNEP, 1996. p. 189.

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

SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compêndio de anatomia veterinária embriologia**. Zaragoza: Acribia, 1970. v. 6. p. 88-9, 240 e 243.

SMYTHE, N. Paca. In ROBINSON, J.G., REDFORD, K.H. **Microlivestock**: little known small animals with promising economic future. Washington: National Academy. 1991. p.263-9.

STRAHL. H. *apud* WIMSATT, W. A Some aspects of the comparative anatomy of the mammalian placenta **American Journal Obstetrice & Gynecology**.1962. v. 81. n. 11. part.2. p 1570-1572.

VIEIRA, C. Roedores e lagomorfos do estado de São Paulo. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v.8, p.129-160, 1953.

ZANCO, N.A. **Pesquisa anatômica das artérias e veias do funículo umbilical, sua ramificação e disposição na placenta de cães**. 1998. f. 187. Tese (Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. São Paulo.

ZIETZSCHMANN, O.; KROLLING, O. **Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere**. Berlin: P. Parey, 1955 p. 482.