

*Braz. J. vet. Res. anim. Sci.,
São Paulo, v. 39, n. 6, p. 301-305, 2002.*

Sistematização da veia cava caudal em búfalos (*Bubalus bubalis bubalis* Simpson, 1945)

Systematization of the caudal vena cava in buffalos (*Bubalus bubalis bubalis* Simpson, 1945)

**Adelmar Afonso de AMORIM JÚNIOR¹; Maria Angélica MIGLINO²;
Marleyne José Afonso Accioly Lins AMORIM³; Tatiana Carlesso dos SANTOS²**

CORRESPONDÊNCIA PARA:
MARIA ANGÉLICA MIGLINO
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
da Universidade de São Paulo
Av. Prof. Orlando Marques de Paiva, 87
Cidade Universitária Armando Salles Oliveira
05508-270 – São Paulo – SP
e-mail: miglino@usp.br

1- Departamento Anatomia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE
2- Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo – SP
3- Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE

RESUMO

Para o presente trabalho utilizou-se 25 animais, fetos de búfalos da Raça Murrah, com idades variando entre 5 e 9 meses, sendo 15 fêmeas e 10 machos, com vistas à dissecação e sistematização dos vasos em estudo. Os animais foram coletados em abatedouro e fixados em solução aquosa de formol 10%. Obtiveram-se para a Veia Cava Caudal os seguintes afluentes de origem: as veias ilíacas comuns direita e esquerda, e seus afluentes colaterais; veia sacral mediana; veias frênicas; veias lombares (1-5); veias circunflexas profunda do ílio direita e esquerda; 3-4 veias hepáticas; veia genital direita (testicular ou ovárica); veias adrenais e veias renais direita e esquerda.

PALAVRAS-CHAVE: Veia cava caudal. Búfalo. Anatomia.

INTRODUÇÃO

O búfalo é uma espécie originária da Ásia, difundida praticamente em todos os continentes, provavelmente pela facilidade de adaptação em qualquer ambiente. Trata-se de um animal rústico, precoce, fértil e dócil. Nas Américas o maior rebanho encontra-se no Brasil, constituindo uma população de mais de dois milhões de cabeças, onde no período de 1970-1998, dentre os ruminantes, teve um crescimento de 1.340,67%, mais do que encontrado em outros países (51%)⁶.

No Brasil o búfalo é encontrado em praticamente todos os Estados, onde são criadas quatro raças: Murrah, Jaffarabadi, Carabao e Mediterrâneo, sendo as três primeiras de origem Asiática e a última Européia (Itália). O búfalo é tradicionalmente criado para o abate, mas o interesse na exploração de seu potencial leiteiro vem rapidamente se difundindo em diversas regiões do país, particularmente nas regiões Sul e Sudeste, onde já se observam inúmeros rebanhos sob exploração leiteira, confirmando a tendência atual de conceder-lhe uma espécie de dupla aptidão.

A raça Murrah destaca-se das demais por apresentar um porte médio, ter conformação compacta, cabeça leve a chifres curtos, espiralados e enrodilhados em anéis na altura do crânio; são animais de boa capacidade digestiva, pré-requisitos importantes para a produção de leite.

Pretende-se neste trabalho contribuir para preencher a lacuna existente na morfologia do grupo de animais domésticos, com a inclusão da espécie na redação dos

futuros Tratados de Anatomia Veterinária. Os dados obtidos nesta pesquisa fornecerão subsídios indispensáveis para o progresso da Anatomia Comparada e Fisiologia, como também para a compreensão dos processos patológicos de âmbito vascular, possibilitando a realização de pesquisas de natureza experimental, médica e zootécnica.

MATERIALE MÉTODO

O material coletado para o presente trabalho consta de búfalos da Raça Murrah, pertencentes a diversas faixas etárias. Foram utilizados 25 fetos com idades variando entre 5 e 9 meses, sendo 16 fêmeas e 09 machos, e 3 bezerras bubalinas, com aproximadamente 3-4 meses de idade, obtidos em Minas Gerais (Uberlândia), São Paulo (Ilha Solteira, Araçatuba e Aguai) e Pará (Belém). Os animais foram colhidos em abatedouro, a veia jugular externa foi então canulada e injetou-se látex - Neoprene 650 (Du Pont do Brasil S. A) corado com corante específico (Suvnil corante azul/Glasurit do Brasil Ltda) e fixados em solução aquosa de formol a 10%.

De todas as preparações colhemos dados relativos aos tamanhos e proporções corpóreas dos fetos, informações importantes na estimativa da idade fetal, com vistas à dissecação e sistematização dos vasos em estudo.

A idade fetal foi estimada pelas fórmulas estabelecidas por Abdel-Raouf e El-Naggar¹, ratificadas posteriormente por Souza¹⁵. São elas: $Y=74 + (9/2)X$ (para fetos com menos de 20 cm) e $Y=74 + (9/4)X$ (para fetos com mais de 20cm), onde X representa o comprimento ápice-sacro (A-S), equivalente a

distância do ponto mais alto da cabeça até a base da cauda, acompanhando a curvatura do corpo, a Y= idade.

Os vasos venosos foram dissecados e as veias da cavidade abdominal e pélvica identificadas e esquematizada a distribuição de cada uma delas.

De cada preparação confeccionamos desenhos esquemáticos e tomaram-se fotografias para documentação. A nomenclatura utilizada esta baseada nas determinações do International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature⁹.

Para as mensurações das distâncias entre as desembocaduras das tributárias relativas às Veias Cavas, utilizamos a face interna dos referidos vasos (túnica interna) com o auxílio de um paquímetro da série 125 Starrett.

RESULTADOS

A aplicação das fórmulas para cálculo estimado da idade fetal permitiu identificar 56% dos fetos com idade entre 7 - 8 meses, 32% dos fetos com idade entre 6 - 7 meses, 8% dos fetos com idade entre 8 - 9 meses e 4% dos fetos com idade entre 5 - 6 meses, sendo o número total de 25 fetos.

Face à grande extensão da veia cava caudal, dividimo-la convenientemente sob o aspecto topográfico em duas porções: uma TORÁCICA e a outra ABDOMINAL. A veia cava caudal corresponde à aorta abdominal a recolhe o sangue proveniente das estruturas situadas caudalmente ao diafragma, da parede da cavidade abdominal a da pelve.

Origina-se na cavidade abdominal, ventralmente ao nível do corpo da quinta vértebra lombar, pela confluência em ângulo agudo das veias ilíacas comuns direita e esquerda em todos os casos, continuando seu fluxo cranialmente, à direita da aorta abdominal, relacionada dorsalmente ao músculo psoas maior.

Segue ventralmente às artérias lombar a renal direita, cruzando-as antes da lá vértebra lombar onde se sustenta pelo pilar direito do diafragma. Ventralmente está coberta pelo peritônio que corresponde ao mesentério, intestino grosso, a em seguida pela veia porta a pelo pâncreas, atingindo a margem dorsal do fígado (margem obtusa). Coloca-se à esquerda do lobo direito do fígado e, nesta porção, revestida completamente da substância hepática, recebe as veias hepáticas, para finalmente atingir a cavidade torácica, apresentando em média, um comprimento de 15,2 cm. Ultrapassa o forame oval do diafragma (forame da veia cava caudal) localizado no seu centro tendíneo, em situação oposta à nona ou décima vértebra torácica, para atingir a cavidade torácica. Deste modo, mostra um percurso intra-torácico médio de 4,9 cm. entre o pulmão direito e o seu lobo acessório, contido no interior do ligamento pleural da veia cava. Em sua face lateral observamos o nervo frênico direito. Perfura o pericárdio fibroso (porção intrapericárdica) para terminar no átrio direito do coração, na porção mais

ventral do seio venoso. Nesta porção, não nos deparamos nenhum dos seus afluentes, e assim o vaso perfaz em média de 20,29 cm do seu comprimento total.

Quando comparada à veia cava cranial, apresenta um maior calibre e comprimento, aumentando gradativamente desde sua origem à sua terminação, constituindo assim, o maior vaso do sistema venoso do bubalino. Após sua origem, a veia cava caudal, em seu longo percurso com destino ao coração, recebe tanto afluentes parietais quanto viscerais.

As tributárias de origem da veia cava caudal são as veias ilíacas comuns direita e esquerda - 100% das observações. São vasos volumosos e curtos, originados da confluência das veias ilíacas externa e interna do antímero correspondente. Em seu ângulo de convergência deparamos-nos com a transposição da veia sacral mediana. De outra parte, na face dorsal desta mesma convergência, notamos a desembocadura da 6a veia lombar. No trajeto cranial da veia cava caudal intra-abdominal, notamos dorsalmente os orifícios de desembocaduras da la veia lombar ou veia abdominal caudal e da 2a a 6a veias lombares. Já na sua face ventral visualizamos a junção da veia testicular ou ovárica direita e esquerda, sendo que a veia testicular ou ovárica esquerda localiza-se caudalmente à direita (92% dos casos) (Fig. 1).

No mesmo plano perpendicularmente e lateralmente a ela deparamo-nos com desembocadura das veias circunflexas profundas do ílio direita e esquerda. Em seguida, no seu fluxo cranial, no mesmo plano, acusamos as confluências das veias renais direita e esquerda ocupando estas uma posição caudal as primeiras e das veias adrenais; já, em seu aspecto ventral, próximo ao diafragma, no trajeto

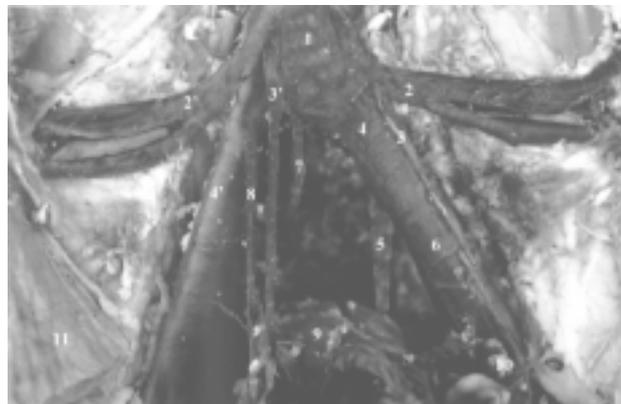
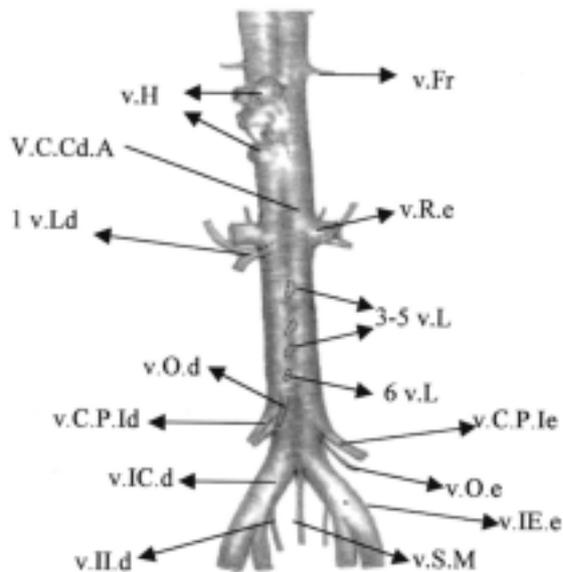


Figura 1

Fotografia da face ventral da veia cava caudal demonstrando as veias tributárias de origem e suas colaterais de feto de búfalo (8-9 meses) 1- Veia Cava Caudal; 2 e 2' - Veias Circunflexas Profundas do Ílio Esquerda e Direita respectivamente; 3 e 3' - Veias Testiculares ou Ováricas Esquerda e Direita respectivamente; 4 e 4' - Veias Ilíacas Comuns Esquerda e Direita respectivamente; 5- Veia Ilíaca Interna Esquerda; 6- Veia Ilíaca Externa Esquerda; 7- Veia Sacral Mediana; 8- Veia Vesical Direita; 9- Vesícula Urinária; 10- Ovário Esquerdo e 11- Músculo Grácil.



Esquema 1

Desenho esquemático da vista ventral da veia cava caudal e seus afluentes em fetos de búfalo Murrah. v.Fr – Veia Frênica; v.H – Veias Hepáticas; V.C.Cd.A – Veia Cava Caudal Abdominal; v.R.e – Veia Renal Esquerda; v.L – Veias Lombares; v.C.P.Id – Veia Circunflexa Profunda do Íleo direita; v.C.P.Ie – Veia Circunflexa Profunda do Íleo esquerda; v.O.E – Veia Ovária ou testicular esquerda; v.O.D. – Veia Ovária ou testicular direita; v.IC.d – Veia Ilíaca Comum direita; v.IE.e – Veia Ilíaca Externa esquerda; v.II.d – Veia Ilíaca Interna direita; v.S.M – Veia Sacral Mediana.

submerso ao parênquima hepático, a veia cava caudal recebe as veias hepáticas, e ao nível do forame da veia cava caudal do diafragma (limítrofe das cavidades torácica a abdominal), as veias frênicas (Esquema 1).

Para a medição da veia cava caudal porção torácica adotou-se como referência à margem de inserção do pericárdio fibroso de um lado e a desembocadura das veias frênicas do outro lado, enquanto para a sua porção abdominal consideramos o trato que se estende logo após a desembocadura das veias frênicas até o ângulo de confluência das veias ilíacas comuns direita e esquerda.

DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstram que a veia cava caudal (*Vena cava caudalis*) recebe o sangue das regiões situadas caudalmente ao diafragma, fazendo exceção com a região cranial da parede abdominal, fato que não coincide com a afirmação de Schwarze e Schroder¹⁴, os quais incluem, além das regiões acima citadas, a cavidade torácica, como

território de drenagem da veia cava caudal.

Para os bubalinos, a veia cava caudal apresenta nos fetos um comprimento médio de 20,29 cm desde sua origem até sua junção no seio venoso do átrio cardíaco, estas informações assemelham-se àquelas descritas em bovinos^{2, 12, 16, 17}.

A veia cava caudal, situada na cavidade abdominal, correspondente à aorta abdominal, que se estende desde a última vértebra lombar até a primeira vértebra sacral, como nos bovinos¹², até o forame da veia cava caudal no diafragma (ponto de afluência das veias frênicas).

Quanto aos afluentes de origem da veia cava caudal estes são identificados por dois grandes troncos venosos -tronco pélvico-crural - formado pela união das veias ilíacas primitivas e veia sacral mediana^{3, 7, 11, 14}. As principais raízes da veia cava caudal nos ruminantes têm a participação das veias ilíacas internas e externas, direita e esquerda, e da veia sacral mediana², sendo esta afluente das veias ilíacas comuns¹⁶. Este fato não foi visto em nossos resultados, porquanto afirmamos que em todos os casos dissecados, os únicos afluentes de origem da veia cava caudal, são as veias ilíacas comuns direita e esquerda. De outra parte a veia cava caudal já constituída recebe em seu ângulo de confluência, seu primeiro afluente colateral dorsal, a veia sacral mediana. Esses dados são igualmente exarados pelos autores^{4, 10, 12}.

As veias circunflexas profundas do fílo direita e esquerda participam como tributárias laterais da veia cava caudal^{7, 10, 12}. Contudo Barone², estudando os ruminantes, verificou que estas veias (circunflexas profundas do fílo) são afluentes das veias ilíacas comuns nos pequenos ruminantes e de maneira inconstante nos bovinos, elas penetram na veia cava caudal. Este mesmo autor assinala que existem seis pares de veias lombares nos bovinos e nos caprinos, e seis ou sete pares nos ovinos. A sétima veia, quando presente, continua-se geralmente na veia sacral mediana, enquanto que a sexta veia lombar abre-se na veia ilíaca comum, porém, às vezes isso ocorre na veia ilíaca interna ou veia sacral mediana nos bovinos. De outra parte, segundo o autor as veias lombares mais craniais (1ª a 2ª), e às vezes a 3ª (mais freqüentemente nos pequenos ruminantes que nos bovinos), constituem as raízes da veia ázygos esquerda.

A veia cava caudal emite o 3º, 4º e 5º par de veias lombares nos bovinos e, a 4ª, 5ª e 6ª veias lombares nos pequenos ruminantes^{8, 17}. Este arranjo não é evidente nos bubalinos, já que os seis pares de veias lombares são afluentes da veia cava caudal. Apenas em um único caso observou-se a 1ª veia lombar unindo-se a veia ázygos esquerda para compor tronco comum, o qual desemboca na veia cava caudal.

Relativamente aos afluentes viscerais da face ventral da veia cava caudal Barone² descreve que as veias circunflexas profundas do fílo, assim como as veias testiculares ou ovárias desembocam em um mesmo plano na veia cava caudal, podendo formar arranjos diversos dependendo da espécie e do antímero

considerado. Assim, as veias testiculares ou ováricas podem desembocar na veia ílfaca comum, veia circunflexa profunda do ílio a na pane inicial da veia cava caudal. Esta idéia é também evidente nas descrições de Nickel et al.¹² e Ghoshal et al.⁸, os quais ainda complementam, que as veias ílfacas comuns comportam-se da seguinte maneira: a do antímero esquerdo emite nos machos (ovinos e bovinos) a veia testicular esquerda e nas fêmeas (caprinos e bovinos) a veia ovárica esquerda. Isto se soma parcialmente aos resultados deste trabalho, pois se registrou para os bubalinos, em todas as preparações, a união das veias testiculares ou ováricas, em ambos os antímeros, na veia cava caudal, diferindo apenas o nível de desembocadura, pois à esquerda a veia testicular ou ovárica apresentava-se caudalmente e à direita localiza-se entre a veia circunflexa profunda do ílio e a veia ílfaca comum esquerda.

Para Barone² e Nickel et al.¹² as veias renais são muito assimétricas, enquanto a direita é simples e curta, e se une a veia cava caudal, na extremidade cranial da segunda vértebra lombar. A veia renal esquerda, nitidamente mais longa, recebe freqüentemente uma veia acessória, antes de seguir no meso do rim esquerdo, a abrir-se na veia cava caudal, na altura da extremidade cranial da segunda vértebra lombar.

Cada glândula adrenal possui uma veia adrenal caudal. Nos bovinos estas se dirigem à veia cava caudal. Uma ou duas pequenas veias acessórias (adrenais craniais), sem trajeto livre, abrem-se diretamente na veia cava caudal⁸, exibindo as mesmas características encontradas nos búfalos. Para os ovinos e caprinos a veia renal direita tem origem na veia cava caudal, ventralmente a primeira e segunda vértebras lombares, respectivamente⁸.

Pelo fato do rim esquerdo apresentar-se suspenso na região sublombar, a veia renal, destaca-se da parede ventral da veia cava caudal. Nos caprinos a veia renal direita pode anastomosar-se com a primeira veia lombar. Por outro lado as glândulas adrenais nos caprinos e ovinos são supridas por ramos das veias renais a lombares^{5, 12, 17}.

Seguindo seu curso em direção cranial a veia cava caudal perfura o centro tendíneo do diafragma, no forame da veia cava caudal. Nos bovinos a veia cava caudal mostra lateralmente a origem de duas veias frênicas⁸, podendo haver uma terceira, mais curta, a qual se forma na face caudal do

diafragma por confluência de ramos que chegam da parte carnosa do diafragma a desemboca na veia cava caudal^{14, 16}. É descrito ainda em bovinos que as veias frênicas craniais direita e esquerda e a veia frênica caudal deixam a veia cava caudal, ao forame da veia cava caudal, no centro tendíneo do diafragma^{12, 9}.

Nos pequenos ruminantes estes ramos originam-se na cavidade abdominal, e um terceiro ramo origina-se da parede lombar direita, veia lombar direita, a qual desembocava na parede dorso lateral direita da veia cava caudal⁸. Este comportamento foi observado nas dissecações realizadas.

No que tange a literatura especializada, Sharma et al.¹³, estudando a drenagem venosa do diafragma em búfalos, de 18 a 24 meses de idade, descrevem que as veias frênicas (caudal a cranial) responsáveis pela drenagem do diafragma abrem-se na veia cava caudal, em sua face esquerda e direita respectivamente, a uma distância de 2-4 cm uma da outra. O autor deparou-se ainda, com um terceiro ramo, desembocando dorso lateralmente à direita da veia frênica cranial. O forame caval do diafragma se situa de 24 a 28 cm dorsalmente à inserção esternal do diafragma a de 22 a 24 cm ventralmente ao corpo da 6ª vértebra torácica. Em nossos achados, esta medida variou de 6,3 a 7,5 cm dorsalmente à inserção esternal do diafragma a de 5,0 a 6,5 cm ventralmente ao corpo da 7ª e 8ª vértebra torácica.

CONCLUSÕES

Fundamentados na dissecação de 25 peças em fetos de bubalinos julgamos lícito afirmar que:

1. A confluência das veias ílfacas comuns direita e esquerda, a partir de seu ângulo, de junção representa o início da veia cava caudal, portanto seus afluentes de origem.

2. A veia cava caudal apresenta como principais tributárias parietais, em sua região dorsal, a veia sacral mediana e as veias lombares (1-6); na região dorsolateral, as veias circunflexas profundas do ílio direita e esquerda e as veias frênicas (2-3); já como tributárias viscerais, em sua região ventral, as veias testiculares ou ováricas direita e esquerda e as veias hepáticas (3-4); em sua região lateral as veias renais direita e esquerda e as veias adrenais direita e esquerda.

SUMMARY

Twenty-five animals, Murrah, buffaloes fetus, with 5 to 9 months of age (15 females and 10 males) was analyzed by dissection after injected with latex substance. The fetuses were collected in a slaughterhouse and fixed in aqueous formol solution 10%. In the Caudal Vena Cava the following origin tributaries were observed: the common right and left iliac veins and collateral tributaries; the median sacral vein; frenic vein; 1-5 Lumbar veins; the circumflex deep veins of the right and left ileum; 3-4 hepatic veins; right genital vein (testicular or ovarian); adrenal vein and renal right and left veins.

KEY-WORDS: Caudal vena cava. Buffalo. Anatomy.

AMORIM JÚNIOR, A. A.; MIGLINO, M.A.; AMORIN, M.J.A.A.; SANTOS, T.C. Sistematização da veia cava caudal em búfalos (*Bubalus bubalis bubalis* SIMPSON, 1945). **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n. 6, p. 301-305, 2002.

REFERÊNCIAS

- 1- ABDEL-RAOUF, M.; EL-NAGAR, M. A. Further study of the biometry and development of the Egyptian búfalo foetus, U.A.R. **Journal Veterinary Science**, v. 7, n. 1, p. 125-140, 1970.
- 2- BARONE, R. **Anatomie comparée des mammifères domestiques**. 2. ed. Paris: Vigot, 1990. V. 5, P. 449-663
- 3- BRUNI, A.; ZIMMERL, U. **Anatomia degli animali domestici**. Milano: Francesco Vallardi, 1947. V. 2. P. 370-372; 375-378.
- 4- DYCE, K. M. et al. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. P. 461-464.
- 5- DOBBERSTEIN, J.; KOCH, T. **Lehrbuch der Vergleichenden Anatomic der Haustiere**. Band III- Gefaßlehre, Nervensystem, Sinnesorgane, Haut, Leipzig, S. Hirzel, 1958. V. 3. P. 65-73.
- 6- FAO (Food and Agriculture Organization), FAOSTAT - Agriculture data. [Http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl?subset=agriculture/](http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl?subset=agriculture/). 1999.
- 7- FAVILLI, N. **Nozioni comparate di anatomia a fisiologia degli animali rurali**. Torino: Unione Tipografico- Editrice Torinese, 1931. P. 290-291.
- 8- GHOSHAL, N. G. et al. **The venous drainage of the domestic animals**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1981. P. 3-143.
- 9- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY HISTOLOGICAL NOMENCLATURE. INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY EMBRIOLOGICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinaria. (4.ed.) Nomina histological veterinaria. (2.ed.) Nomina embriological veterinaria. (1.ed.)** New York: Zurich and Ithaca: Word Association on Veterinary Anatomist, 1994. P. 86-105.
- 10- MAY, N. D. S. **Anatomia del ovino - manual de disección**. Argentina: Hemisferio Sur, 1974. 1. ed, P. 71-153.
- 11- MONTANÉ, L.; BOURDELLE, E. **Anatomie régionale des animaux domestiques. II Ruminants**. Paris: Librairie J.-B. Baillière, 1917. P. 31-33.
- 12- NICKEL, R. et al. **The anatomy of the domestic animals**. Berlin: Paul Parey, 1981. V. 3, P. 184-239.
- 13- SHARMA, D. N. et al. Venous drainage of the diaphragm of buffalo, Indian **Journal of Animal Science**, v. 61, v. 1, p. 30-33, 1991.
- 14- SCHWARZE, E.; SCHRODER, L. **Compendio de anatomia veterinária**. Zaragoza: Acribia, 1972. Tomo III. P. 89-102.
- 15- SOUZA, H. E. M. **Idade fetal a características biométricas a morfológicas do útero gestante de bubalinos**. Rio de Janeiro, 1993. Dissertação (Mestrado) -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- 16- ZIMMERL, U. et al. **Trattato di anatomia veterinaria**. Milano: Francesco Vallardi, 1930. V. 2, P. 242-297.
- 17- ZIETZSCHMANN, O. et al. **Ellenberger Baum Handbuch der vergleichenden anatomie der Haustiere**. 18 auflage. Springer: Berlin, 1985. P. 717-740.

Recebido para publicação: 27/02/2002
Aprovado para publicação: 19/08/2002