

# **A artéria celíaca e seus ramos no rato-do-banhado (*Myocastor coypus* -- Rodentia: Mammalia)**

**Gilberto Valente Machado<sup>1</sup>**  
**Juliana Rosas de Souza<sup>1</sup>**  
**Pedro Renato Gonçalves<sup>2</sup>**  
**Adelvino Parizzi<sup>2</sup>**  
**Daiane Güllich Donin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Campus Palotina, Cx. Postal 54 – 85950-000  
Palotina / PR – E-mail: [machadogv@yahoo.com.br](mailto:machadogv@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo / RS

Aceito para publicação em 01/08/2002

## **Resumo**

Para o estudo da artéria celíaca e seus ramos, foram dissecados 10 exemplares adultos, machos e fêmeas, de rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), obtendo-se os seguintes resultados: a) a artéria celíaca origina-se, isoladamente (70%), da face ventral da aorta abdominal, próximo ao hiato aórtico, ou em tronco comum com a artéria mesentérica cranial (30%); b) as divisões primárias da artéria celíaca, artérias lienal, gástrica esquerda e hepática, surgem por trifurcação (60%) ou bifurcação (40%), neste caso a artéria lienal acha-se separada de um tronco comum formado pelas duas outras; c) a artéria lienal emite de um a seis ramos pancreáticos, a artéria gastroepiplóica esquerda, de três a seis ramos lienais próprios, em seguida distribui-se pelo omento maior (30%) ou, seguindo a curvatura maior do estômago,

pode fazer anastomose com a artéria gastroepiplóica direita; d) a artéria gástrica direita envia ramos cárdico (100%) e esofágico (70%), podendo este último enviar um ramo ao diafragma (30%); e) a artéria hepática pode emitir até dois ramos pancreáticos, emite as artérias gastroepiplóica direita e pancreaticoduodenal cranial e, ao atingir a porta do fígado, emite a artéria gástrica direita, em seguida envia de dois a quatro ramos císticos, penetrando no fígado, mediante três a cinco ramos hepáticos próprios.

**Unitermos:** anatomia, artéria celiaca, nutria, *Myocastor coypus*.

## Summary

For the study of the celiac artery and its branches, ten adult nutrias (*Myocastor coypus*), males and females, were dissected, and the following results were obtained: a) the celiac artery arises separately (70%) from the ventral surface of the abdominal aorta, close to the aortic hiatus, or as a common trunk with the cranial mesenteric artery (30%); b) the primary divisions of the celiac artery, the lienal, left gastric and hepatic arteries, appear for trifurcation (60%) or bifurcation (40%); in this case, the lienal artery is separate from a common trunk formed by the other two; c) the lienal artery emits from one to six pancreatic branches; the left gastroepiploic artery, from three to six lienal branches, is distributed by the larger omentum (30%) soon afterwards or, following the great curvature of the stomach, it can anastomose with the right gastroepiploic artery; d) the right gastric artery sends cardical (100%) and esophagical (70%) branches, the latter sometimes sending a branch to the diaphragm (30%); e) the hepatic artery can emit up to two pancreatic branches; it emits the right gastroepiploic and pancreaticoduodenal cranial arteries, and, when reaching the liver, it emits the right gastric artery; soon afterwards it divides into two to four cystic branches, penetrating the liver through three to five hepatic branches.

**Key words:** anatomy, celiac artery, nutria, *Myocastor coypus*.

## Introdução

A família *Capromyidae* (Rodentia: Mammalia), possui três gêneros já extintos, sendo que apenas o gênero *Myocastor* ocorre no Brasil, com uma única espécie vivente, o *M. coypus*, conhecida como rato-do-banhado, ou nutria. Trata-se de um roedor de porte razoavelmente grande (70-100 cm de comprimento; pesando até 7 kg), muito perseguido pelo homem, que visa o aproveitamento de sua pele e carne (Silva, 1994). Devido ao seu hábito de escavar galerias subterrâneas às margens de rios, lagos e açudes, têm sido ainda perseguidos por piscicultores, que argumentam sobre os prejuízos causados pelas galerias escavadas por esses animais às margens dos açudes. Embora originário do extremo sul do continente americano, o nutria foi introduzido nos EUA e Europa, onde é explorado por criadores comerciais.

Na busca de informações de cunho morfológico, que possam subsidiar discussões do ponto de vista funcional, resultando subsídios para a melhor compreensão da fisiologia desses animais e, por conseqüência, oferecer suporte para medidas que visem protegê-los no seu ambiente natural, bem como respaldar pesquisas que busquem aprimorar a sua exploração racional, o presente trabalho tem a pretensão de divulgar o comportamento anatômico da artéria celiaca e seus ramos, incluindo os territórios de sua distribuição, haja vista a importância desses vasos na irrigação sanguínea de diversos órgãos do aparelho digestório.

Aspectos anatômicos relativos ao rato-do-banhado são escassamente referidos na literatura, salvo abordagens gerais sobre sua pelagem, dentição e volume corporal (Silva, 1994). Entretanto, Hillemann e Gaynor (1961) fazem um relato sobre a morfologia da placenta, assim como Machado et al. (2001) detiveram-se na descrição do suprimento vascular arterial para as glândulas adrenais desses animais. Quanto aos aspectos relativos ao comportamento anatômico da artéria celiaca na espécie em apreço, nenhuma informação foi obtida na literatura

consultada, tornando oportunas portanto abordagens referentes a outros roedores, tais como em Hebel e Stromberg (1986) que, referindo-se ao rato de laboratório, afirmam que a artéria celíaca emerge da aorta abdominal, na altura da terceira vértebra lombar, dividindo-se para formar as artérias esplênica, gástrica esquerda e hepática. A artéria esplênica orienta-se para o hilo do baço, emitindo de cinco a oito ramos, antes de penetrar naquele órgão. A artéria gástrica esquerda orienta-se para a pequena curvatura do estômago, até atingir o esôfago. Em sua passagem, emite numerosos ramos viscerais e parietais, destinados às respectivas faces do estômago. A artéria hepática orienta-se cranialmente, entre a veia porta hepática e a face direita do processo papilar, até atingir a porta do fígado. Antes de penetrar no fígado, essa artéria, ao passar pela pequena curvatura do estômago, emite a artéria gastroduodenal, que imediatamente se divide nas artérias gastroepiplóica direita e pancreaticoduodenal cranial. A primeira atinge o piloro e orienta-se, em trajetória flexuosa, pela grande curvatura do estômago. Um ramo pilórico pode ser denominado artéria gástrica direita. A artéria pancreaticoduodenal cranial, por sua vez, segue caudalmente pelo mesoduodeno, emitindo numerosos ramos para o pâncreas, e finalmente faz anastomose com a artéria pancreaticoduodenal caudal. Um dos ramos da ramificação terminal da artéria hepática supre a porção caudal do esôfago, com ramos ascendente e descendente.

Por outro lado, Machado et al. (1999) abordam o comportamento anatômico da artéria celíaca e seus ramos no ouriço-cacheiro (*Sphiggurus spp.* Cuvier, 1825), quando afirmam que aquela artéria origina-se da face ventral da aorta abdominal, imediatamente caudal ao hiato aórtico e seus ramos primários são as artérias gástrica esquerda, lienal e hepática. A artéria gástrica esquerda orienta-se para a curvatura menor do estômago, porém, antes de atingi-la, emite um ramo conspícuo para o baço, percorrendo a face visceral deste, até fazer

anastomose com a artéria lienal; esta última, na sua trajetória para o baço, emite de três a cinco ramos pancreáticos e de quatro a sete ramos epiplóicos, terminando, como mencionado, em anastomose com um ramo lienal da artéria gástrica esquerda; a artéria hepática, antes de penetrar no fígado, emite um tronco gastroduodenal, que se divide em dois ramos, artérias gastroepiplóica direita e pancreaticoduodenal cranial; a artéria gastroepiplóica direita, após emitir uma artéria gástrica direita, destinada à região pilórica do estômago, percorre toda a curvatura maior do estômago, podendo fazer anastomose com um ramo gástrico da artéria lienal; já a artéria pancreaticoduodenal cranial, em sua trajetória caudal, emite de três a cinco ramos pancreáticos, até atingir o duodeno.

O tema foi objeto de abordagens ainda, em outras espécies selvagens, como em Machado et al. (2000) que, referindo-se ao queixada (*Tayassu pecari*), afirmam que a artéria celíaca, após emergir da face ventral da aorta abdominal, ligeiramente cranial à artéria mesentérica cranial, emite delgados ramos para o pilar esquerdo do diafragma, podendo enviar um delgado ramo para a glândula adrenal esquerda, assim como uma artéria pancreática; a divisão da artéria celíaca se dá por trifurcação, quando resulta nas artérias lienal, gástrica esquerda e hepática, ou pela emissão da artéria gástrica esquerda, seguindo-se um curto tronco, que em seguida se divide para formar as artérias lienal e hepática. A artéria gástrica esquerda destina-se à parede do estômago, podendo originar uma ou mais artérias pancreáticas; a artéria lienal, percorrendo a margem dorsal do estômago, tangencia a face visceral do baço, para o qual envia de cinco a sete ramos lienais próprios, além de três a cinco artérias gástricas curtas; ao atingir a face visceral do estômago, essa artéria estabelece anastomose com o ramo terminal da artéria hepática, artéria gastroepiplóica direita. Já a artéria hepática, ao percorrer a face visceral do fígado, emite dois ou três ramos hepáticos, em seguida uma conspícua artéria pancreaticoduodenal cranial, terminando

em anastomose com o ramo terminal da artéria lienal, artéria gastroepiplóica esquerda.

Reportando-se às espécies domésticas, Zietzschmann et al. (1943), assim como Getty (1975), se detêm na descrição dos ramos da artéria celíaca, quando ressaltam aspectos comparativos entre as mesmas, aspectos esses melhor detalhados por Schummer et al. (1981), quando afirmam que, no cão, a artéria celíaca origina as artérias gástrica esquerda, lienal e hepática, sendo que a primeira delas percorre a curvatura menor do estômago, emitindo ramos para ambas as faces desse órgão e, ao atingir as imediações do piloro, termina em anastomose com a artéria gástrica direita, ramo da artéria hepática; comportamento semelhante pode ser observado nos suínos e nos eqüinos. A artéria lienal, que nos suínos e eqüinos tem origem comum com a artéria gástrica esquerda, orienta-se pela face visceral do baço, enviando um número variável de ramos para esse órgão, após o que passa a percorrer a curvatura maior do estômago, artéria gastroepiplóica esquerda – que neste percurso emite as artérias gástricas curtas – até formar anastomose com a artéria gastroepiplóica direita, por sua vez ramo da artéria hepática. Esta última, após emitir um número variado de ramos pancreáticos (ausentes nos carnívoros) envia os ramos hepáticos e artéria gastroduodenal. Segundo esses autores, em todos os animais domésticos, a artéria gastroduodenal, ao atingir o duodeno, divide-se nas artérias pancreaticoduodenal cranial e gastroepiplóica direita.

Por seu turno, Dyce et al. (1997), referindo-se ao cão, confirmam as afirmativas de Schummer et al. (1981), porém acrescentam àquelas informações sobre a distribuição, por territórios do estômago, dos diferentes ramos da artéria celíaca.

## **Material e Métodos**

Para a realização do presente trabalho, utilizaram-se 10 exemplares adultos de ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*), seis

machos e quatro fêmeas, com diferentes históricos de óbito. Esses animais, em laboratório, foram injetados, através da artéria carótida comum direita, com solução corada de Neoprene látex\*, mediante o uso de seringas e pressão manual moderada, até que se confirmasse a total repleção de todo o seu sistema arterial. Em seguida foram fixados em solução aquosa de formol a 10% e mantidos em recipientes contendo a mesma solução, por um período mínimo de 72 horas, até a sua dissecação.

As dissecações pautaram-se pela abertura da cavidade peritoneal, mediante uma incisão mediana em toda a extensão da parede do abdome, contínua com uma incisão no hipocôndrio esquerdo, até o seu limite dorsal. Tais procedimentos permitiram a visualização da artéria celiaca, que passou a ser acompanhada, para a definição de seus ramos, mediante dissecação, com enfoque especial para os territórios de sua distribuição.

Os achados foram consignados na forma de esquemas, representativos das diferentes modalidades de apresentação vascular, cuja freqüência constituiu objeto de análise e documentação.

## Resultados

Ao analisar o comportamento anatômico da artéria celiaca em dez exemplares de nutria (*Myocastor coypus*), verificou-se que a sua origem se dá na face ventral da aorta abdominal, imediatamente caudal ao hiato aórtico, ora separadamente (70%), ora em tronco comum (30%) com a artéria mesentérica cranial (Figura 1).

Independente de sua origem, a artéria celiaca divide-se para formar as artérias **lienal**, **gástrica esquerda** e **hepática**. Essa divisão se faz simultaneamente, por trifurcação, em seis casos (60%), ou pela emissão da artéria lienal, seguida de um tronco

---

\* Neoprene látex "450". Du Pont do Brasil Indústrias Químicas. São Paulo, SP.

comum, formado pelas artérias gástrica esquerda e hepática, nos outros quatro exemplares examinados (40%).

Não considerando a maneira como se origina, a **artéria lienal** emite um (50%), três (30%), cinco (10%) ou seis (10%) delgados **ramos pancreáticos**, em seguida origina uma calibrosa **artéria gastroepiplóica esquerda**. Antes de atingir a face visceral do baço, a artéria lienal emite seis (50%), três (30%) ou quatro (20%) **ramos pancreáticos**, podendo emitir ainda um ramo para a região do cárdia (20%), ou para o pilar esquerdo do diafragma (10%); ao percorrer a face visceral do baço, essa artéria envia, para aquele órgão, três (50%), dois (20%), quatro (20%) ramos, ou um ramo apenas (10%), que penetram no seu parênquima. A artéria lienal orienta-se em seguida para omento maior (30%) ou, seguindo a curvatura maior do estômago (70%), atinge a região do piloro, podendo fazer anastomose com a artéria gastroepiplóica direita (30%). A artéria gastroepiplóica esquerda, ramo direto da artéria lienal, percorre a curvatura maior do estômago, enviando para esse órgão numerosas e delgadas **artérias gástricas curtas**, simultaneamente emite ramos epiplóicos, indo até às imediações do piloro. Em dois casos (20%), esta artéria termina em anastomose com a artéria gastroepiplóica direita. Em sua trajetória próximo ao hilo do baço, a artéria gastroepiplóica esquerda pode emitir três (40%), dois (30%) ou quatro (20%) ramos lienais, os quais estiveram ausentes em apenas um (10%) dos animais estudados. Verificou-se que o número desses ramos é inversamente proporcional ao número de ramos lienais oriundos da artéria lienal.

A **artéria gástrica esquerda**, independente da maneira como se origina, orienta-se para a curvatura menor do estômago, porém, antes de atingi-la, emite um **ramo cárdico** (100%) e, a partir deste, em sete casos (70%), um **ramo esofágico**. Este último, em três (30%) dos exemplares examinados, envia um ramo para o pilar esquerdo do diafragma. Ao atingir a curvatura menor do estômago, a artéria gástrica esquerda envia um grande número de ramos, destinados às faces visceral e parietal daquele órgão.



A **artéria hepática**, logo após a sua origem, pode emitir um (30%) ou dois (30%) **ramos pancreáticos** – em quatro animais (40%) não se verificaram esses ramos – em seguida emite, como seu primeiro ramo conspícuo, a **artéria gastroepiplóica direita** (100%), seguida da **artéria pancreaticoduodenal cranial**. Ao atingir a porta do fígado, a artéria hepática emite a **artéria gástrica direita**, que se dirige à região pilórica do estômago, em seguida envia quatro (60%), dois (20%) ou três (20%) **ramos císticos**, indo penetrar no fígado, mediante quatro (50%), três (30%) ou cinco (20%) ramos hepáticos próprios.

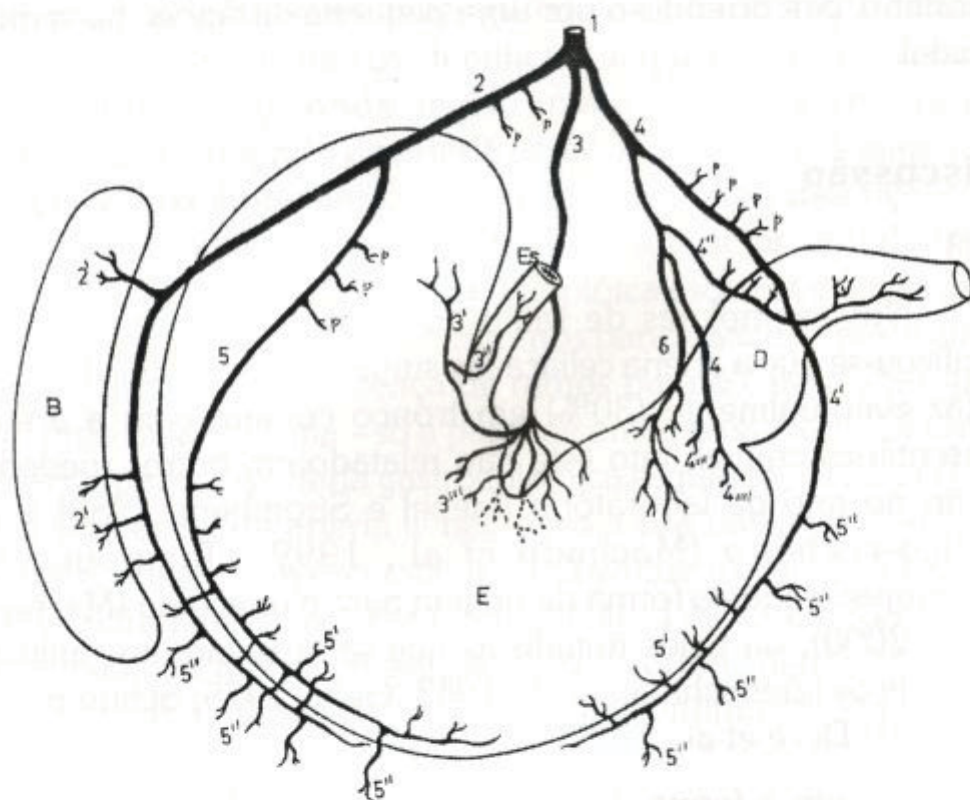


FIGURA 1: Representação esquemática geral da artéria celiaca e seus ramos no rato-do-banhado (*Myocastor coypus*). 1 - artéria celiaca; 2 - artéria lienal; 2' - ramos lienais próprios; 3 - artéria gástrica esquerda; 3' - ramo cardíaco; 3'' - ramo esofágico; 3''' - ramos parietais e viscerais; 4 - artéria hepática; 4' - artéria gastroepiplóica direita; 4'' - artéria pancreaticoduodenal cranial; 4''' - ramos císticos; 4'''' - ramos hepáticos; 5 - artéria gastroepiplóica esquerda; 5' - artérias gástricas curtas; 5'' - ramos epiplóicos; 6 - artéria gástrica direita; B - Baço; E - Estômago; Es - Esôfago; D - Duodeno; p - ramos pancreáticos. Palotina, 2002.

A artéria gastroepiplóica direita, primeiro ramo calibroso da artéria hepática, emite três (80%) ou dois (20%) **ramos pancreáticos**, atinge a região do piloro, onde emite um **ramo duodenal** (100%), seguindo pela curvatura maior do estômago, podendo, em dois casos (20%), terminar em anastomose com a artéria gastroepiplóica esquerda ou, como ocorrido em dois outros casos (20%), com o ramo terminal da artéria lienal.

A artéria pancreaticoduodenal cranial, em sua trajetória para o antímero direito, envia cinco (30%), sete (30%), três (20%), quatro (10%) ou nove (10%) **ramos pancreáticos**, até atingir o duodeno, percorrendo-o por uma pequena distância, no sentido caudal.

## Discussão

Nos exemplares de ratão-do-banhado ora pesquisados, verificou-se que a artéria celíaca, ao surgir da face ventral da aorta, o faz eventualmente (30%) em tronco comum com a artéria mesentérica cranial, fato este não relatado em outros roedores, como no rato de laboratório (Hebel e Stromberg, 1986) e no ouriço-cacheiro (Machado et al., 1999). Tampouco foi mencionada aquela forma de origem para o queixada (Machado et al., 2000), ou pelos tratadistas que se reportam aos animais domésticos (Zietzschman et al., 1943; Getty, 1975; Schummer et al., 1981; Dyce et al., 1997).

Quanto à forma de divisão da artéria celíaca, resultando nas artérias lienal, gástrica esquerda e hepática, no material em apreço verificou-se uma ligeira tendência (60%) para a trifurcação, sendo os demais casos caracterizados pela emergência inicial da artéria lienal, ao lado de um tronco comum às artérias gástrica esquerda e hepática. Este aspecto foi objeto de menção por Machado et al. (2000), referindo-se ao queixada (*Tayassu pecari*),

ocasião em que afirmam que aquela divisão se dá por trifurcação ou, em alguns casos, pela emissão inicial da artéria gástrica esquerda, paralela a um troco comum entre as artérias lienal e hepática. Diferindo portanto do presente relato. Uma terceira modalidade, descrita por Schummer et al. (1981), para os suínos e eqüinos, refere-se à origem isolada, a partir do tronco celíaco, da artéria hepática, simultaneamente a um tronco comum entre as artérias lienal e gástrica esquerda.

No que concerne à forma de divisão e distribuição da artéria lienal, Hebel e Stromberg (1986), referindo-se ao rato, anunciam que aquela artéria, antes de atingir o hilo do baço, emite de cinco a oito ramos, porém não os identificam, o que respalda, em parte, o presente relato, onde registram-se de um a seis ramos pancreáticos, surgindo da artéria lienal, logo após sua origem no tronco celíaco. Entretanto, destoando das demais descrições, no nutria a artéria lienal, antes de alcançar a face visceral do baço, emite uma calibrosa artéria gastroepiplóica esquerda; em seguida emite ainda de três a seis outros ramos pancreáticos – nesta altura ainda registrou-se a presença de ramos para o cárdia e/ou pilar esquerdo do diafragma – só a partir de então passa a enviar ramos lienais próprios. A artéria gastroepiplóica esquerda, descrita como uma seqüência da artéria lienal, após a sua passagem pelo hilo do baço, nos animais domésticos (Zietzschmann et al., 1943; Getty, 1975; Schummer et al., 1981; Dyce et al., 1997), tem sua origem antecipada no nutria, ou seja, é ramo da artéria lienal, antes que esta alcance o hilo do baço, e não uma continuação da mesma, após o baço.

Vale ressaltar que em apenas dois animais a artéria gastroepiplóica esquerda, que segue a curvatura maior do estômago, terminou em anastomose com a artéria gastroepiplóica direita, conforme relatado para os animais domésticos, pelos autores supracitados. Nos demais casos essa artéria, após emitir ramos lienais, ramos epiplóicos e numerosas artérias gástricas

curtas, termina nas imediações do piloro. Como ressaltado, estas características destoam das demais espécies referidas.

No que se refere à artéria gástrica esquerda, Hebel e Stromberg (1986), reportando-se ao rato, anunciam um comportamento semelhante ao que ora se relata, em especial quanto ao destino de seus ramos terminais. Entretanto, no rato-do-banhado, crescem-se àqueles o ramo cárdico e, partindo deste, com grande freqüência, o ramo esofágico.

Por outro lado, a artéria hepática, no presente relato, pode emitir um ou dois ramos pancreáticos, fato não mencionado para as demais espécies referidas, em seguida emite as artérias gastroepiplóica direita e pancreaticoduodenal cranial. Esta modalidade vascular difere daquela do rato (Hebel e Stromberg, 1986), pois naquele animal antecipa-se uma artéria gastroduodenal, e esta, por sua vez, origina as artérias gastroepiplóica direita e pancreaticoduodenal cranial. É oportuno ressaltar, ainda em contraste com os relatos de Hebel e Stromberg (1986), a emergência, em todos os exemplares estudados, da artéria gástrica direita, a partir da artéria hepática, antes da emissão dos ramos císticos e hepáticos próprios.

A artéria gastroepiplóica direita do nutria, ramo direto da artéria hepática, destoando das informações contidas na literatura em destaque, além de emitir ramos pancreáticos e ramo duodenal, em apenas dois animais terminou em anastomose com a artéria gastroepiplóica esquerda.

Vale ressaltar que, no material ora pesquisado, a artéria pancreaticoduodenal cranial, mediante pequenos ramos, dispersa-se nas paredes do duodeno; não formando portanto anastomose com a artéria pancreaticoduodenal caudal, ramo da artéria mesentérica cranial, conforme relatado no rato (Hebel e Stromberg, 1986) e nos carnívoros (Zietzschmann et al., 1943).

## Referências Bibliográficas

Dyce, K. M.; Sack, W. O.; Wensing, C. J. G. 1997. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 663 pp.

Getty, R. 1975. **Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals**. 5. ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia, V. 2, 2095 pp.

Hebel, R.; Stromberg, M. W. 1986. **Anatomy and embryology of the laboratory rat**. BioMed Verlag Wörthsee, München, 270 pp.

Hillemann, H. H.; Gaynor, A. I. 1961. The definitive architecture of the placenta of nutria, *Myocastor coypus* (MOLINA). **The American Journal of Anatomy**, **109** (3): 299-317.

Machado, G. V.; Cavalcante Filho, M. F.; Silva, F. O. C.; Miglino, M. A. 2000. A artéria celíaca do queixada (*Tayassu pecari* Link, 1795), seus ramos e distribuição. **Braz. J. morphol. Sci.**, **17** (supl.): 144.

Machado, G. V.; Coelho, J.; Ziemann, F. P. 1999. Sobre a divisão do tronco celíaco e seus ramos no ouriço-cacheiro (*Sphiggurus* spp. Cuvier, 1825). **Anais do VII EVINCI – Evento de Iniciação Científica da UFPR**, Curitiba, Brasil. p. 451.

Machado, G.V.; Gonçalves, P.R.; Parizzi, A.; Souza, J.R.; Silva, M.H. 2001. Blood supply of the adrenal glands of nutria (*Myocastor coypus* – RODENTIA: MAMMALIA). **Arch. Vet. Scien.**, **6** (1): 32.

Schummer, A.; Wilkens, H.; Vollmerhaus, B.; Habermehl, K. H. 1981. The circulatory system, the skin, and the cutaneous organs of the domestic mammals. In: Nickel, R.; Schummer, A.; Seiferle, E. (eds.) **The anatomy of the domestic animals**. Verlag Paul Parey, Berlin, V. 3, 440 pp.

Silva, F. 1994. **Mamíferos silvestres do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 282 pp.

Zietzschmann, O.; Ackerknecht, E.; Grau, H. 1943. **Ellenberger-Baum handbuch der vergleichenden anatomie der haustiere**. 18. ed. Springer-Verlag, Berlin, 1155 pp.