

Descrição anatômica dos ramos arteriais da aorta torácica e abdominal do quati (*Nasua nasua*) (Carnivora, Procyonidae)

Daniel Arrais Bührer
Gregório Corrêa Guimarães *
Gabriela Castro Lopes
Imara Guimarães Lima

Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras
Reitor José Roberto Soares Scolforo, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG, Brasil

* Autor para correspondência
gregorio@dmv.ufla.br

Submetido em 24/08/2014
Aceito para publicação em 23/03/2015

Resumo

O quati (*Nasua nasua*) é uma espécie de ampla distribuição na América do Sul, inclusive no Brasil. O objetivo deste estudo foi observar e descrever a morfologia da ramificação dos principais ramos arteriais das aortas torácica e abdominal do quati, comparando os achados com a literatura existente sobre as demais espécies domésticas e silvestres. Para este estudo foram utilizados dois exemplares machos adultos da espécie, coletados em rodovias do estado de Minas Gerais, mortos por atropelamento. Os espécimes foram fixados em solução formalina e tiveram os ramos aórticos preenchidos com látex para posterior dissecação e estudo. Observou-se que a artéria subclávia esquerda é ramo direto do arco aórtico, não há formação de um tronco bicarotídeo nem de um tronco celíacomesentérico, fatos descritos de forma semelhante nos carnívoros domésticos. Dessa forma, notou-se que as ramificações dos ramos arteriais da aorta do quati, tanto na cavidade torácica quanto abdominal, seguem uma distribuição muito semelhante à observada nos carnívoros domésticos, o que reflete sua proximidade evolutiva dentro da ordem Carnívora. Com isso, esse estudo mostrou-se importante por aprofundar o conhecimento anatômico dessa espécie silvestre, permitindo que aspectos já conhecidos da medicina de cães sejam aplicados ao quati.

Palavras-chave: Angiotécnicas; Procionídeo; Vascularização

Abstract

Anatomical description of arterial branches of thoracic and abdominal aorta in the coati (*Nasua nasua*) (Carnivora, Procyonidae). The coati (*Nasua nasua*) is a widely distributed species in South America, also in Brazil. This study aimed to observe and describe the branching morphology of the main arterial branches of thoracic and abdominal aorta in the coati, by comparing the findings with existing literature on the other domestic and wild species. For this study, two adult male specimens were used, collected from highways in the state of Minas Gerais, Brazil, victims of roadkill. The specimens were fixed in formalin solution and their aortic branches were filled with latex for subsequent dissection and analysis. It was observed that the left subclavian artery is a direct branch of the aortic arch, there is no formation of a bicarotid or celiac-mesenteric trunk, facts

similarly described in domestic carnivores. Thus, it was noticed that the arterial branches of aorta in the coati, both in the thoracic and abdominal cavities, show a distribution very similar to that observed in domestic carnivores, something which reflects their evolutionary closeness within the Carnivora order. Thus, this study proves to be relevant by deepening anatomical knowledge on this wild species, enabling that aspects already known in canine veterinary medicine are applied to the coati.

Key words: Angiography techniques; Procyonid; Vascularization

Introdução

O *Nasua nasua* é conhecido popularmente como quati, coati, quati-mundéo e quati-de-vara, é uma espécie amplamente distribuída na América do Sul, pertencente à Ordem Carnivora e à Família Procyonidae (GOMPPER; DECKER, 1998). O gênero *Nasua* possui duas espécies, *N. narica* e *N. nasua*, sendo encontrado no Brasil apenas o *Nasua nasua* (BARROS; FRENEDOZO, 2010). É uma espécie de porte médio, podendo atingir até 30 cm de altura, 43 a 66 cm de comprimento, 22 a 29 cm de cauda e pesar até 11 kg (SANTOS et al., 2012).

Uma característica marcante dos animais pertencentes à família Procyonidae é a presença de cinco dígitos nas mãos e pés, o que leva esses animais a serem classificados como plantígrados e poderem realizar diferentes movimentos manuais como cavar, além de serem bons escaladores (SANTOS et al., 2010).

Estes animais podem ser facilmente reconhecidos devido ao seu nariz em forma de trombeta, muito saliente, pontiagudo e com grande mobilidade (FRANCIOLLI et al., 2007), adaptação importante para auxiliá-lo durante a escavação pela busca de alimentos como pequenos animais e frutos, apresentando uma dieta onívora e hábitos diurnos (PIERI et al., 2011; SANTOS et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2012; SOUZA et al., 2012). Algumas semelhanças anatômicas com os carnívoros domésticos, como a morfologia da musculatura do membro torácico (SANTOS et al., 2010) e dos órgãos genitais masculinos do quati (FRANCIOLLI et al., 2007), representam a proximidade evolutiva destes mamíferos dentro da Ordem Carnivora.

Em geral, do arco aórtico dos animais domésticos se originam ramos arteriais destinados a suprir as regiões da cabeça, pescoço, membros torácicos, alguns órgãos torácicos e a porção cranial do tórax (DYCE et al., 2010). Após ultrapassar o hiato aórtico, a aorta

torácica passa a denominar-se aorta abdominal, esta que emite em seu trajeto ramos para suprir tanto as vísceras abdominais quanto a musculatura da região. Sua ramificação terminal ocorre na entrada da cavidade pélvica, quando emite ramos destinados a suprir órgãos da cavidade pélvica e a musculatura do membro pélvico nas diferentes espécies animais (GODINHO et al., 2001; COLVILLE; BASSERT, 2010). Devido à importância clínico-cirúrgica dos ramos aórticos, tem-se por objetivo neste trabalho descrever a distribuição das ramificações da aorta do quati, contribuindo para o conhecimento da morfologia dessa espécie.

Material e Métodos

O presente trabalho está devidamente registrado no SISBIO (Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade) do ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) sob o número 31887-1.

Foram utilizados dois exemplares machos adultos de quati (*Nasua nasua*), encontrados mortos em rodovias localizadas no estado de Minas Gerais, cujos cadáveres foram transportados para o Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal de Lavras. Para preparo do material, o sistema vascular arterial foi preenchido com solução aquosa a 50% de Neoprene Látex “450” corado com pigmento específico. Posteriormente, os espécimes foram fixados com solução aquosa de formaldeído a 10% por via intramuscular, subcutânea e intracavitária, sendo acondicionados em recipientes contendo a mesma solução.

A dissecação dos ramos colaterais da aorta torácica e abdominal seguiu-se a partir de técnicas e instrumentais adequados, tendo como referência modelos de dissecação empregados em cão (EVANS; DELAHUNTA, 2001). A nomenclatura empregada neste estudo seguiu o padrão

estabelecido pelo International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2012).

Resultados

Durante a dissecação dos exemplares estudados, notou-se que a aorta ascendente emerge do coração em sentido dorsal curvando-se caudalmente para formar o arco aórtico. Este emite cranialmente o tronco braquiocefálico e, logo em seguida, a artéria (A.) subclávia esquerda para seguir seu trajeto caudalmente como aorta descendente. O tronco braquiocefálico, por sua vez, segue em sentido cranial e emite primeiramente a A. carótida comum esquerda. Após emití-la, o tronco segue por um curto trajeto e ramifica-se em A. subclávia direita e A. carótida comum direita. A A. subclávia esquerda apresenta-se mais longa do que a A. subclávia direita e ambas prosseguem para os respectivos membros torácicos e parede da cavidade torácica (Figura 1). A aorta descendente, por sua vez, emite no sentido craniocaudal as AA. broncoesofágica, intercostais dorsais e costoabdominal dorsal.

Após ultrapassar o hiato aórtico, a aorta torácica passa a denominar-se aorta abdominal e emite primeiramente a A. celíaca, esta ramifica-se em AA. gástrica esquerda, hepática e lienal (Figura 2A). Imediatamente caudal à A. celíaca, a aorta emite a A. mesentérica cranial e, após curto trajeto, as AA. renais direita e esquerda (Figura 2A). A A. renal direita emite a delgada A. frênica caudal direita antes de atingir o hilo renal, esta por sua vez dá origem a um delicado ramo para a glândula adrenal direita, o ramo adrenal cranial (Figura 2B). Próximo à origem da A. renal esquerda, a aorta abdominal emite a A. frênica caudal esquerda.

Seguindo seu trajeto em sentido caudal, a aorta abdominal emite ainda as AA. lombares dorsalmente e as AA. testiculares direita e esquerda que seguem em sentido ventrocaudal para percorrer o canal inguinal (Figura 3). AA. mesentérica caudal e as AA. circunflexas profundas do íliaco se originam próximo à ramificação terminal da aorta abdominal. Tal ramificação no quati ocorre na entrada da cavidade pélvica ao emitir as AA. ilíaca externa direita e esquerda, ilíaca interna direita e esquerda, e sacral mediana (Figura 3).

FIGURA 1: Fotomacrografia da cavidade torácica do quati. Evidencia-se o tronco braquiocefálico (1), A. subclávia direita (2), A. carótida comum direita (3), A. carótida comum esquerda (4), A. subclávia esquerda (5), veia cava cranial (#) e coração (*).

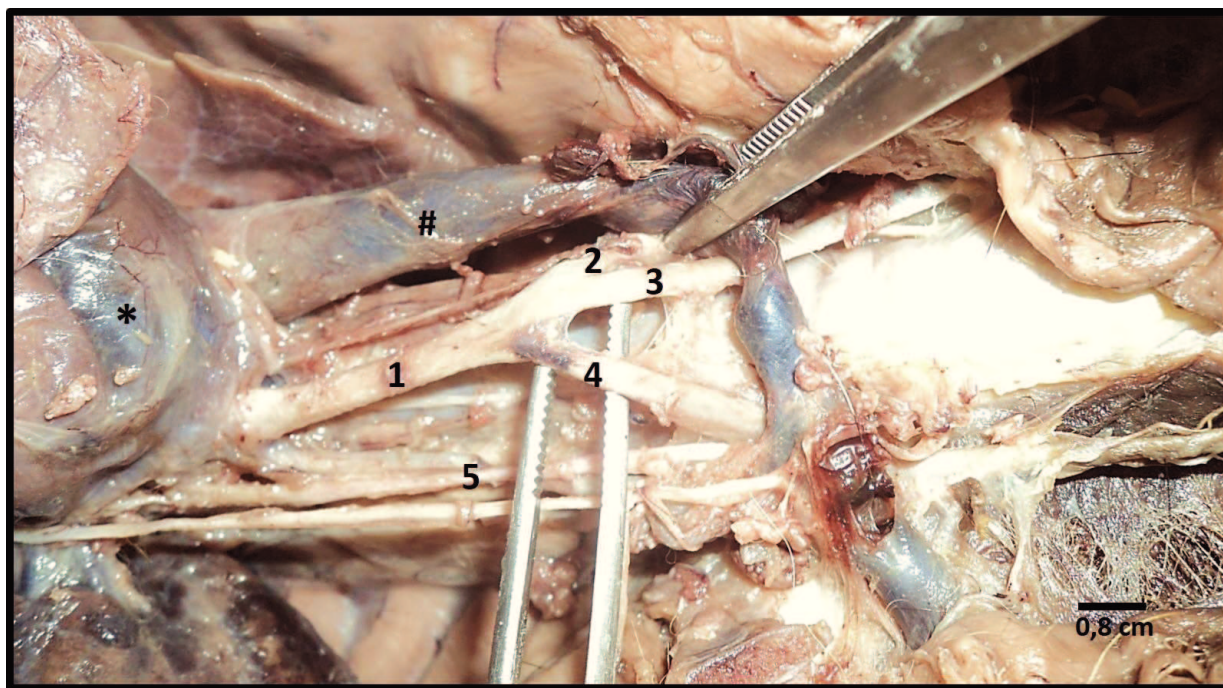


FIGURA 2: A – Fotomacrografia da cavidade abdominal do quati. Evidencia-se a Aorta abdominal (1), A. celiaca (2), A. gástrica esquerda (3), A. hepática (4), A. lienal (5), A. mesentérica cranial (6), A. renal esquerda (7), A. renal direita (8), rim esquerdo (#) e rim direito (*). B – Fotomacrografia da cavidade abdominal do quati. Evidencia-se a Aorta abdominal (1), A. renal esquerda (7), A. renal direita (8), A. frênica caudal (9), ramo adrenal cranial (10), rim esquerdo (#) e rim direito (*).

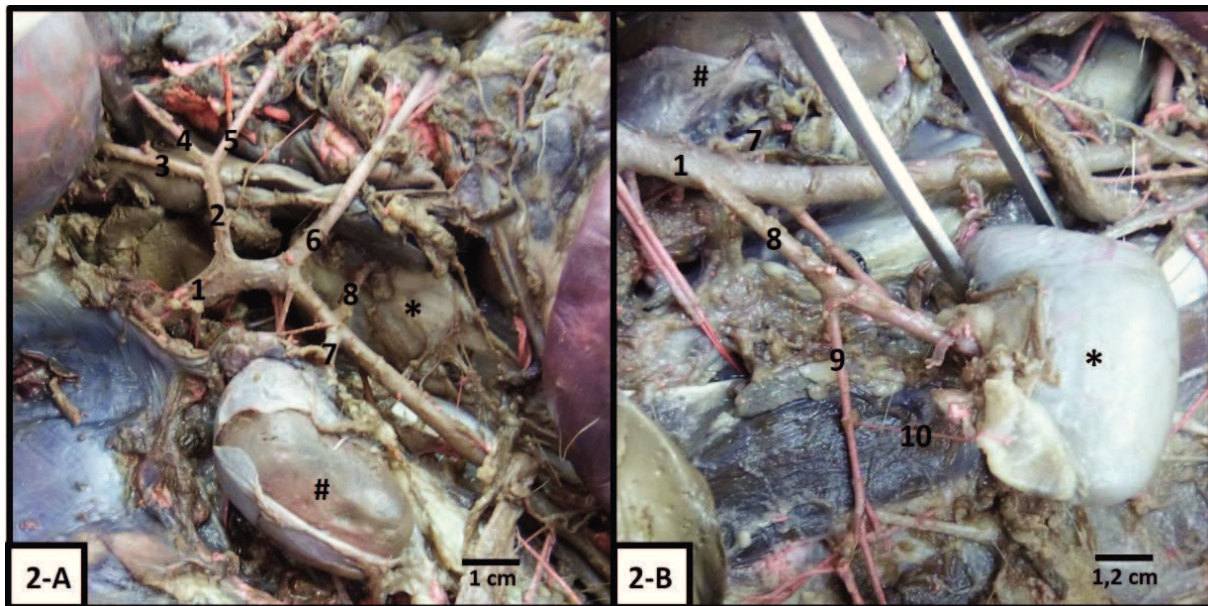


FIGURA 3: Fotomacrografia da cavidade abdominal e pélvica do quati. Evidencia-se a Aorta abdominal (1), A. testicular esquerda (2), A. testicular direita (3), A. circunflexa profunda do íliaco esquerda (4), A. circunflexa profunda do íliaco direita (5), A. mesentérica caudal (6), A. ilíaca externa esquerda (7), A. ilíaca externa direita (8), A. ilíaca interna direita (9), A. ilíaca interna esquerda (10), A. sacral mediana (11), rim esquerdo (*) e reto (#).



Discussão

Os colaterais calibrosos da aorta de animais silvestres têm sido reportados por diversos autores (SANTOS et al., 2004; CULAU et al., 2007; CAMPOS et al., 2010). Assim, notou-se que do arco aórtico do quati se originam o tronco braquiocefálico e a A. subclávia esquerda, da mesma forma que observado no cão (GHOSHAL, 2008), no suíno (DYCE et al., 2010) e no mão-pelada (SANTOS et al., 2004), porém de forma distinta daquela verificada em equinos (FRANDSON et al., 2010), ruminantes (GODINHO et al., 2001) e capivaras (CULAU et al., 2007), nos quais ambas artérias (AA.) subclávias tem origem a partir do tronco braquiocefálico.

A ramificação do tronco braquiocefálico ocorreu assim como descrito em carnívoros domésticos, emitindo primeiramente a A. carótida comum esquerda e dessa forma não ocorrendo a formação de um tronco bicarotídeo (GHOSHAL, 2008), estrutura presente em ruminantes (GODINHO et al., 2001), além disso, tal ramificação também se mostra diferente do relatado no mão-pelada (SANTOS et al., 2004), no qual o tronco braquiocefálico trifurcou para formar as AA. carótidas comum esquerda e direita e a A. subclávia direita concomitantemente. Tanto a A. subclávia esquerda quanto a subclávia direita prosseguiram para os respectivos membros torácicos e a parede da cavidade torácica, por meio da A. torácica interna, conforme relatado nos carnívoros domésticos (GHOSHAL, 2008; DYCE et al., 2010).

A aorta descendente, por sua vez, emite no sentido craniocaudal as AA. broncoesofágica, intercostais dorsais e costoabdominal dorsal, assim como nas diferentes espécies de mamíferos domésticos (DYCE et al., 2010; FRANDSON et al., 2010).

A aorta abdominal emitiu em seu trajeto as AA. celíaca, mesentérica cranial, renais direita e esquerda, lombares e testiculares direita e esquerda, de forma semelhante ao descrito em cães (EVANS; DELAHUNTA, 2001; DYCE et al., 2010).

A A. celíaca, ramificou-se em AA. gástrica esquerda, hepática e lienal, assim como observado na nutria e cães (EVANS; DELAHUNTA, 2001; CULAU et al., 2008). Em ruminantes, é comum a formação do

tronco celiacomesentérico anteriormente à ramificação em A. celíaca e A. mesentérica cranial (GODINHO et al., 2001; FRANDSON et al., 2010), porém nos exemplares de quati essa conformação não foi observada.

Já a A. renal direita emitiu a delgada A. frênica caudal direita, fato também relatado na nutria (CULAU et al., 2008). De forma semelhante aos cães (GHOSHAL, 2008) a A. frênica caudal esquerda se origina diretamente da aorta abdominal próximo à origem da A. renal esquerda.

A A. mesentérica caudal e as AA. circunflexas profundas do íliaco se originaram próximo à ramificação terminal da aorta abdominal. Tal ramificação no quati ocorre na entrada da cavidade pélvica ao emitir as AA. ilíaca externa direita e esquerda, ilíaca interna direita e esquerda, e sacral mediana, assim como encontrado em carnívoros domésticos (GHOSHAL, 2008; DYCE et al., 2010).

Não foram observadas variações anatômicas entre os animais estudados quanto à origem dos ramos torácicos da aorta, sendo que este fato pode estar relacionado com o pequeno número de exemplares estudados, diferente do que foi encontrado em outros estudos, como variações na ordem da emissão do tronco braquiocefálico e da A. subclávia esquerda no nutria (CAMPOS et al., 2010) e na capivara (CULAU et al., 2007).

Em cães são descritas variações na origem das AA. frênico-abdominal direita e esquerda, ambas podem ter origem direta da aorta abdominal, entretanto, a A. frênicoabdominal direita também pode se originar da A. renal direita (GHOSHAL, 2008) assim como observado nos dois exemplares de quati estudados nesta oportunidade.

Assim, por meio das observações realizadas, notou-se que as ramificações aórticas do quati são muito semelhantes às observadas nos carnívoros domésticos, o que reflete sua proximidade evolutiva dentro da Ordem *Carnivora*. Com isso, técnicas e acessos cirúrgicos já consolidados em cães, quando relacionados à vascularização dos ramos colaterais da aorta, podem ser extrapolados para o quati, garantindo maior segurança nas intervenções cirúrgicas nessa espécie, favorecendo o aprimoramento da medicina veterinária de animais silvestres.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Referências

- BARROS, D.; FRENEDOZO, R. C. Uso do habitat, estrutura social e aspectos básicos da etologia de um grupo de quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1766) (Carnivora: Procyonidae) em uma área de Mata Atlântica, São Paulo, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 175-180, 2010.
- CAMPOS, R.; ARAÚJO, A. C. P.; AZAMBUJA, R. C. Ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em nutria (*Myocastor coypus*). **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 38, n. 2, p. 139-146, 2010.
- COLVILLE, T.; BASSERT, J. M. **Anatomia e fisiologia clínica para Medicina Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 543 p.
- CULAU, P. O. V.; AZAMBUJA, R. C.; CAMPOS, R. Ramos colaterais viscerais da artéria aorta abdominal em *Myocastor coypus* (nutria). **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 241-247, 2008.
- CULAU, P. O. V.; RECKZIEGEL, S. H.; LINDEMANN, T.; ARAÚJO, A. C. P.; BALZERETTI, F. Colaterais do arco aórtico da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 35, n. 1, p. 89-92, 2007.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 834 p.
- EVANS, H. E.; DELAHUNTA, A. **Guia para dissecação do cão**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 250 p.
- FRANCIOLLI, A. L. R.; COSTA, G. M.; MANÇANARES, C. A. F.; MARTINS, D. S.; AMBRÓSIO, C. E.; MIGLINO, M. A.; CARVALHO, A. F. Morfologia dos órgãos genitais masculinos de quati (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1766). **Biotemas**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 27-36, 2007.
- FRANDSON, R. D.; WILKE, W. L.; FAILS, A. D. **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 454 p.
- GHOSHAL, N. G. Coração e artérias. In: GETTY, R. (Ed.). **Sisson/Grossman Anatomia dos animais domésticos**. Vol. 2. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 1497-1550.
- GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; CASTRO, A. C. S. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2001. 435 p.
- GOMPPER, M. E.; DECKER, D. M. *Nasua nasua*. **Mammalian Species**, Washington, v. 580, p. 1-9, 1998.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinaria**. 5 ed. Knoxville: Editorial Committee, 2012. 177 p.
- OLIVEIRA, V. C.; SOUZA, A. F.; SANTOS, A. C.; BERTASSOLI, B. M.; ROSA, R. A. CARVALHO, A. F.; MARTINS, J. F. P.; MANÇANARES, C. A. F. Estudo morfológico do sistema respiratório de quati (*Nasua nasua*). **Biotemas**, Florianópolis, v. 25, n. 2, p. 81-92, 2012.
- PIERI, N. C. G.; MANÇANARES, C. A. F.; BERTASSOLI, B.; LIMA, J. M. N.; THOMAZ, J. M.; CARVALHO, A. F. Classificação morfofuncional dos dentes do quati, *Nasua nasua*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 5, p. 447-451, 2011.
- SANTOS, A. C.; BERTASSOLI, B. M.; OLIVEIRA, V. C.; FRANCO, A. A.; OLIVEIRA, D. M.; VASCONCELOS, B. G.; CARVALHO, A. F. NETO, A. C. A.; MANÇANARES, C. A. F. Lobação e segmentação bronquiopulmonar em pulmões de *Nasua nasua*, Linnaeus, 1766 (quatis). **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, Campo Mourão, v. 7, n. 3, p. 67-73, 2012.
- SANTOS, A. C.; BERTASSOLI, B. M.; OLIVEIRA, V. C.; ROSA, R. A.; MANÇANARES, C. A. F. Morfologia dos músculos do ombro, braço e antebraço do quati (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1758). **Biotemas**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 167-173, 2010.
- SANTOS, A. C.; BERTASSOLI, B. M.; OLIVEIRA, V. C.; SOUZA, A. F.; ROSA, R. A.; CARVALHO, A. F.; MANÇANARES, C. A. F. Morfologia da árvore brônquica de pulmões de quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1766). **Biotemas**, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 75-82, 2011.
- SANTOS, A. L. Q.; MORAES, F. M.; MALTA, T. S.; CARVALHO, S. F. M.; ALVES JUNIOR, J. R. F. Topografia dos colaterais calibrosos do arco aórtico de um mão-pelada (*Procyon cancrivorus* – Gray, 1865) (Carnivora – Procyonidae). **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 67-72, 2004.
- SOUZA, A. F.; OLIVEIRA, V. C.; SANTOS, A. C.; ROSA, R. A.; AMBRÓSIO, C. E.; MANÇANARES, C. A. F. Morfologia macro e microscópica das papilas linguais do quati (*Nasua nasua*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 271-277, 2012.