

Morfologia, topografia e irrigação do coração do *Tamandua tetradactyla*

[Morphology, topography and irrigation of the heart of *Tamandua tetradactyla*]

G.S. Pinheiro¹, É. Branco^{1*}, L.C. Pereira², A.R. Lima¹

¹Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Belém, PA

²Área de Mina Bauxita – Estrada Mineração – Paragominas, PA

RESUMO

O *Tamandua tetradactyla* é uma espécie da ordem Xenarthra que apresenta coloração amarelada na cabeça, nos membros e na parte anterior do dorso, sendo o restante do corpo negro, formando uma espécie de colete, por isso também é chamado de “tamanduá-de-colete”. Objetivou-se descrever a morfologia, a topografia e a irrigação cardíaca do *Tamandua tetradactyla*. Foram utilizados quatro espécimes jovens, provenientes da área de Mina Bauxita – Paragominas, Pará, que foram doados à Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, após morte por atropelamento. O sistema arterial foi preenchido com látex contrastado, e os animais foram fixados em uma solução de formaldeído a 10%. A cavidade torácica foi acessada e permitiu a análise topográfica do coração, com posterior mensuração, descrição morfológica e vascular. O coração estava localizado entre o terceiro e o quinto espaço intercostal, apresentando duas artérias coronárias, direita e esquerda, que se originaram do seio aórtico. O tipo de irrigação para esta espécie variou entre a do tipo equilibrada e a direita. Nos sulcos coronários, localizavam-se os ramos circunflexos das artérias coronárias, originando os ramos interventriculares paraconal e subsinuoso. Além das quatro câmaras cardíacas, observaram-se também as valvas tricúspide e bicúspide, cordas tendíneas, trabéculas carnosas e trabéculas septo marginal, músculos papilares nas câmaras ventriculares e músculos pectiniformes nas câmaras atriais.

Palavras-chave: tamanduá-mirim, morfologia cardíaca

ABSTRACT

The Tamandua tetradactyla and a specie of the Xenarthra order that presents yellowish color in the head, limbs and anterior part of the dorsum and the rest of the black body, forming a sort of vest, so it is also called "collared anteater". This study aimed to describe the morphology, topography and cardiac irrigation of the Tamandua tetradactyla. Four young specimens were used, from the bauxite mine area – Paragominas, Pará, which were donated to the Federal Rural University of Amazon - UFRA, after death due to running over. The arterial system was filled with contrasted latex and the animals were fixed in a 10% formaldehyde solution. The thoracic cavity was accessed by allowing the topographic analysis of the heart, with subsequent measurement, morphological and vascular description. The heart was located between the 3rd and 5th intercostal space, showing two coronary arteries, dextra and sinistra, that originated from the Sinus aortae. The type of irrigation for this species varied between the balanced and the right. In the coronary sulcus there were branches of circumflex coronary arteries, originating the Ramus interventricularis subsinuosus and Ramus interventricularis paraconalis. In addition to the four cardiac chambers we observed the tricuspid and bicuspid valves, chordae tendineae, trabeculae carneae and trabeculae septomarginales, the Musculus papillaris in ventricular chambers and Musculus pectiniform in atrial chambers.

Keywords: lesser anteater, cardiac morphology

Recebido em 9 de maio de 2013

Aceito em 18 de dezembro de 2013

*Autor para correspondência (corresponding author)

E-mail: ebranco.ufra@gmail.com

INTRODUÇÃO

A família Myrmecophagidae abrange todas as espécies de tamanduás. O *Tamandua tetradactyla* é uma espécie da ordem Xenarthra, mamífero, encontrado geograficamente ao leste dos Andes por toda a Venezuela até o norte da Argentina e do Uruguai, vive em florestas tropicais, savanas e regiões espinheiras (Reis, 2006). É um animal de hábitos noturnos, solitário e de índole pacífica. Possui hábito alimentar constituído basicamente de térmitas, abelhas e formigas e consome aproximadamente 9000 unidades por dia. Quanto a sua biometria, esta espécie mede de 47 a 77cm, com cauda apresentando de 40 a 67cm, com a qual se sustenta na posição de ataque juntamente com os membros posteriores, em uma posição de tripé, e pesa entre 5 e 8,5kg. Possui baixa taxa metabólica, assim como os demais membros dessa ordem (Cubas et al., 2007).

O *T. tetradactyla* apresenta pelagem amarelada na região da cabeça, dos membros e da parte anterior do dorso e o restante do corpo negro, formando uma espécie de colete, por isso também é chamado de “tamanduá-de-colete”. Possui garras nos membros torácicos, focinho longo com uma língua extensa, olhos pequenos e negros e orelhas diminutas (Silva, 1994).

Quanto ao coração, órgão alvo deste estudo, este é constituído por sistemas de propulsão: o antímero cardíaco direito, constituído pelo átrio e ventrículo direito, que bombeia o sangue para os pulmões, e o antímero cardíaco esquerdo, que bombeia o sangue pelos órgãos, membros e cabeça. Os átrios funcionam como porta de entrada para os ventrículos, porém, apesar de menos intenso, também desempenha papel de bombeamento (Guyton e Hall, 2012). Separando os átrios dos ventrículos, há a presença das valvas atrioventriculares direita (valva tricúspide) e esquerda (bicúspide), que, juntamente com a valva aórtica e a valva do tronco pulmonar, formam o esqueleto valvar (Dyce, 2004).

As artérias coronárias são as responsáveis pela nutrição do coração; estas têm início na base da aorta, a partir do seio aórtico, e se distribuem pelo órgão. Depois que todo o sangue é bombeado do ventrículo esquerdo para a aorta, há um refluxo que não entra novamente para o

coração, pois, assim que o sangue é ejetado, ocorre o fechamento da válvula da aorta, que encaminha, então, o sangue do refluxo para as artérias coronárias (Hurst et al., 1981).

O saco pericárdico envolve o coração para protegê-lo e se adapta com perfeição ao seu redor, mantendo certo espaçamento entre o coração e o pericárdio, o qual contém líquido seroso, que permite o fácil movimento da parede do coração contra seu revestimento. Embora o pericárdio se contorça para acomodar a forma variável do coração durante o ciclo cardíaco, seu componente fibroso impede qualquer distensão significativa em curto prazo (König e Liebich, 2004).

Estratigraficamente, o coração é constituído pelo epicárdio, que está em íntimo contato com o pericárdio, o miocárdio, sendo esta a porção muscular propriamente dita, e o endocárdio, que reveste as câmaras cardíacas internamente (Getty, 1986).

Topograficamente, o coração está disposto no mediastino e, embora geralmente cônico, o coração exhibe uma compressão lateral para ajustar-se ao tórax da maioria dos quadrúpedes. Em animais jovens, a face cranial relaciona-se amplamente com o timo, enquanto a superfície caudal volta-se para o diafragma e pode vincular-se indiretamente por meio deste com órgãos abdominais craniais (Dyce et al., 2004).

De acordo com a literatura consultada, observou-se que poucas são as investigações morfológicas realizadas em tamanduá-mirim. Desta forma, este trabalho visou destacar os achados quanto à anatomia cardíaca do *T. tetradactyla*, iniciando uma nova investigação junto ao grupo dos Xenarthras.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quatro espécimes de *Tamandua tetradactyla*, sendo dois machos e duas fêmeas, todos jovens, provenientes da área de Mina Bauxita Paragominas – PA, doados após morte por atropelamento ao Laboratório de Pesquisa Morfológica Animal (LaPMA) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), mediante autorização da Sema-PA Nº 455/2009 e 522/2009.

Inicialmente, os animais, que estavam criopreservados, foram descongelados em água corrente e, em seguida, realizou-se incisão na altura do terceiro espaço intercostal esquerdo, para se ter acesso ao arco aórtico, o qual foi canulado e perfundido com látex Neoprene 650 corado em vermelho com pigmento Xadrez[®], associado a contraste baritado na proporção de 1:1.

Após realização da técnica de evidencialização das artérias, os espécimes foram fixados com solução aquosa de formaldeído 10%, tanto via intramuscular quanto intracavitária, e foram mantidos por sete dias em submersão no mesmo fixador.

A abordagem da cavidade torácica se deu com auxílio de instrumental básico de dissecação, a partir de incisão na linha média, com rebatimento

de pele e remoção do esterno por meio de incisão de musculatura e articulações costocodrais. Em seguida, foi avaliada a topografia do coração, com posterior mensuração e descrição da morfologia e vascularização.

Toda nomenclatura adotada foi baseada na Nomenclatura Atômica Veterinária (Internacional..., 2012).

RESULTADOS

O coração com o pericárdio situou-se no mediastino médio, voltado à esquerda do plano mediano, cercado pelos lobos pulmonares (Fig. 1A).

Quanto ao formato, o coração do tamanduá-mirim apresentou-se cônico, porém com o ápice arredondado (Fig. 1B).

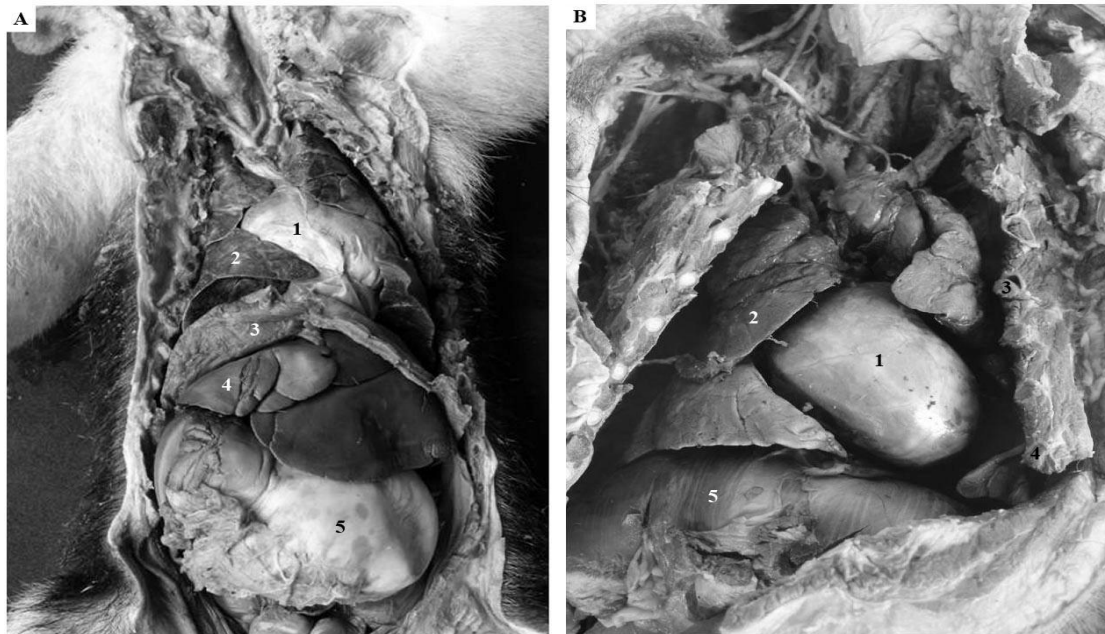


Figura 1. Fotomicrografias evidenciando a topografia cardíaca do *Tamandua tetradactyla*. A- Observar o coração envolto pelo pericárdio (1), pulmão direito (2), diafragma (3), fígado (4) e estômago (5). B- coração sem pericárdio (1), pulmão direito (2), terceira costela (3), sexta costela (4) e o diafragma (5).

O coração era dirigido no eixo laterolateral, com sua base em contato com as faces mediais dos pulmões e o ápice em contato com o esterno. A

base do coração foi observada na altura da terceira costela, e o ápice na altura da sexta costela (Fig. 2).

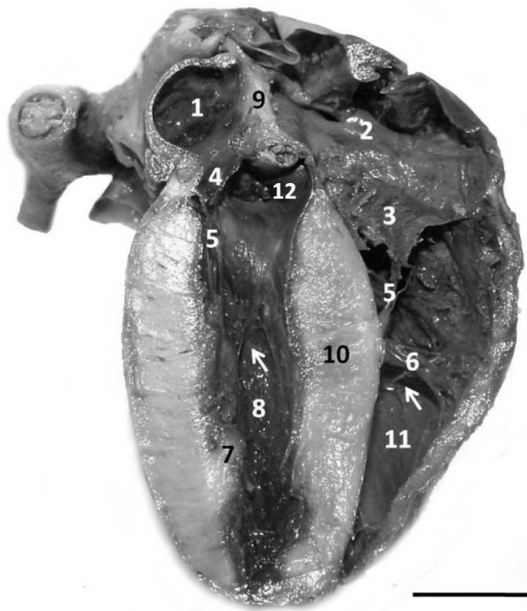


Figura 2. Fotomacrografia do coração de um *Tamandua tetradactyla* corte mediano. (1) átrio esquerdo com músculo pectiniforme, (2) átrio direito com músculo pectiniforme, (3) valva tricúspide, (4) valva bicúspide, (5) cordas tendíneas, (6) trabécula septo marginal direita, (7) músculo papilar, (8) ventrículo esquerdo, (9) septo interatrial, (10) septo interventricular, (11) ventrículo direito, trabéculas carnosas (12).

Foram identificadas quatro câmaras cardíacas no *Tamandua tetradactyla*, sendo dois ventrículos (esquerdo e direito) e dois átrios (esquerdo e direito) com suas respectivas aurículas. Nos animais estudados, o coração apresentou, em média, 6cm de comprimento e 3cm de largura, com pericárdio espesso, opaco e bem justapositionado.

Estratigraficamente identificaram-se três camadas teciduais no coração do *Tamandua tetradactyla*: endocárdio (mais interna), miocárdio e epicárdio (mais externa). O endocárdio revestia todas as câmaras cardíacas, o miocárdio formava a base muscular do coração e o epicárdio constituía a camada mais externa do órgão, estando em íntimo contato com o pericárdio.

Ao corte longitudinal, no coração do tamanduá-mirim, observaram-se os átrios com as suas respectivas aurículas, e em sua extensão interna os músculos pectiniformes (Fig. 3).

Seguindo o eixo base-ápice cardíaco, imediatamente após os átrios, dispunham-se os ventrículos, porém estes eram separados dos átrios por meio das valvas atrioventriculares, sendo elas a valva tricúspide, posicionada no coração direito, e a valva bicúspide, situada no coração esquerdo. Ambas as valvas eram sustentadas por um conjunto de cordas tendíneas, aproximadamente oito do lado direito e 10 do lado esquerdo, as quais se fixavam junto aos músculos papilares presentes nos ventrículos, tanto direito quanto esquerdo (Fig. 3).

Ainda no que tange ao aparelho valvar, observaram-se a valva da aorta unida ao anel fibroso do óstio da aorta, composta por três válvulas fibrosas, e a valva do tronco pulmonar, posicionada no interior da artéria pulmonar, precisamente no óstio do tronco pulmonar, também formada por três válvulas fibrosas (Fig. 3).

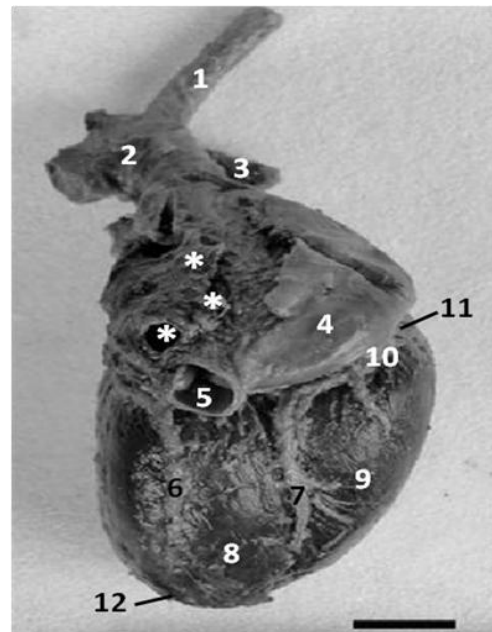


Figura 3. Fotomacrografia do coração de um *Tamandua tetradactyla*. (1) artéria braquiocefálica, (2) arco aórtico, (3) artéria subclávia esquerda, (4) átrio direito, (5) veia cava caudal, (6) ramo da margem ventricular esquerda, (7) ramo interventricular subsinuoso da artéria coronária, (8) ventrículo esquerdo, (9) ventrículo direito, (10) ramo circunflexo da artéria coronária direita, (11) sulco coronário direito, (12) ápice cardíaco, (13) *veias pulmonares.

Tanto no ventrículo direito quanto no esquerdo, foi possível observar a presença da trabécula septo marginal (direita e esquerda) com origem na parede septal inter-ventricular em direção à superfície interna do ventrículo. Em ambos os ventrículos, foi observada a presença das trabéculas carnosas localizadas aproximadamente no meio do coração (Fig. 2).

Observou-se a presença do septo interatrial, que separa os átrios, e do septo interventricular, que separa os ventrículos (Fig. 2).

Nas faces auriculares dos corações estudados, identificou-se o sulco coronário que revelava origem abaixo dos átrios, os quais alojavam tanto o ramo circunflexo da artéria coronária direita quanto o da esquerda (Fig. 4). Desses ramos surgiu o ramo interventricular paraconal da artéria coronária esquerda, o qual emitiu diversos ramos ventriculares, posicionado no sulco interventricular paraconal, ambos alocados no ventrículo esquerdo, caminhando até próximo ao ápice cardíaco, e o ramo interventricular subsinuoso da artéria coronária, justaposto no sulco interventricular subsinuoso, estes contidos no ventrículo direito (Fig. 3 e 4).

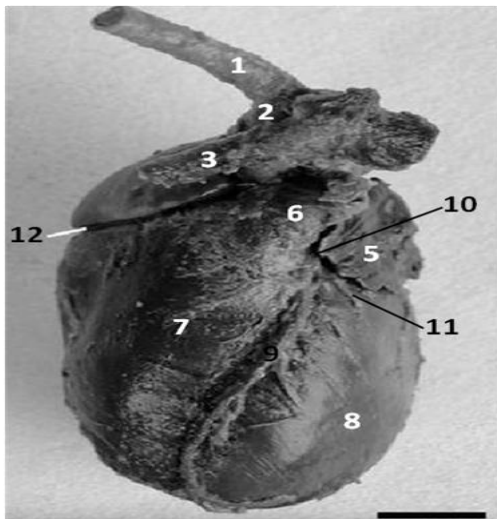


Figura 4. Fotomicrografia do coração de um *Tamandua tetradactyla*. (1) artéria braquiocefálica, (2) arco aórtico, (3) artéria subclávia esquerda, (4) átrio direito, (5) átrio esquerdo, (6) artéria pulmonar, (7) ventrículo direito, (8) ventrículo esquerdo, (9) ramo interventricular paraconal da artéria coronária, (10) sulco coronário esquerdo, (11) ramo marginal esquerdo, (12) sulco coronário direito.

Ao longo do ventrículo esquerdo, observou-se o ramo marginal esquerdo, oriundo do ramo circunflexo da artéria coronária esquerda (Fig. 3). Ambas as artérias coronárias surgiram do seio aórtico sobre a válvula semilunar tanto direita quanto esquerda.

Ainda na base do coração, especificamente no átrio direito, foram identificadas veia cava caudal e as veias pulmonares. A artéria braquiocefálica, juntamente com a aorta, originou-se do arco aórtico, gerando a aorta ascendente e a aorta descendente, e do tronco braquiocefálico partiu a artéria subclávia direita, enquanto a esquerda surgiu do arco aórtico (Fig. 4).

DISCUSSÃO

Diante da escassa literatura que envolve o sistema cardiovascular em *Xenarthras*, este estudo alicerçou-se nos achados em mamíferos, em geral, e em alguns répteis.

Nos achados em tamanduá-bandeira, Cruvinel *et al.*, (2008) observaram semelhanças em relação à topografia cardíaca, à morfologia e à irrigação do coração com as descritas neste estudo, no qual o coração localizou-se no mediastino médio dentro da cavidade torácica em íntima relação com os pulmões e apresentou base constituída pelos seguintes vasos: artéria pulmonar, veia cava cranial e caudal, veias pulmonares e aorta. Apresentou dois ventrículos e dois átrios (direito e esquerdo) com suas respectivas aurículas, e na face auricular observou-se o sulco interventricular paraconal, bem como na face atrial o sulco interventricular subsinuoso.

Igualmente como acontece no *Saguinus niger* (Pinto *et al.*, 2011), no macaco-prego (Rade *et al.*, 2006) e nos animais domésticos (Dyce *et al.*, 2004), no tamanduá-mirim a artéria coronária direita possui sua origem acima da cúspide cranial da valva aórtica e atinge o sulco coronário após passagem entre a aurícula direita e o tronco pulmonar. Constatou-se que essa artéria se origina na aorta, na face atrial, e segue em direção ao ventrículo direito, percorrendo o sulco interventricular subsinuoso como ramo interventricular subsinuoso, semelhantemente ao descrito na paca (Ávila *et al.*, 2009) e diferentemente do que acontece com os caprinos, em que o sulco interventricular subsinuoso é

ocupado por ramos da artéria coronária esquerda, e o ramo interventricular subsinuoso pode ser originado pela terminação da artéria circunflexa, ou pelo ramo interventricular paraconal (Pinto Neto et al., 2009). No tamanduá-mirim, o ramo interventricular subsinuoso originou-se da terminação do ramo circunflexo da artéria coronária direita.

Em suínos Landrace, o ramo circunflexo da artéria coronária direita termina antes de atingir o ápice do coração, ou no próprio ápice, ou então passa pelo ápice e termina no sulco interventricular paraconal (Junior et al., 2008). Em três exemplares de *Tamandua tetradactyla*, este mesmo vaso terminou no ápice, e em um exemplar passou pelo ápice terminando no sulco interventricular paraconal.

A artéria coronária esquerda, nos animais domésticos (Dyce et al., 2004), origina-se acima da cúspide caudal esquerda e atinge o sulco coronário, passa entre a aurícula esquerda e o tronco pulmonar e divide-se quase que imediatamente.

No porco espinho (Guimarães et al., 2008), o ramo circunflexo da artéria coronária direita acompanha o sulco coronário em direção ao aspecto caudal do coração e termina próximo à origem do sulco interventricular subsinuoso ou, ainda, continua como ramo subsinuoso, semelhante ao do tamanduá-mirim.

No *Tamandua tetradactyla*, a artéria coronária direita percorre o sulco coronário e emite ramos para a margem ventricular direita. Na face atrial, apresenta um ramo anastomótico, semelhante ao descrito na capivara (Tetani et al., 2010).

Quanto ao tipo de irrigação no *T. tetradactyla*, esta pode ser classificada como equilibrada em três corações e predominantemente direita em um coração. De acordo com Banchi (1904), no primeiro caso, a artéria coronária direita fornece o ramo interventricular “posterodireito” terminal e, assim, divide com a coronária esquerda a irrigação da face “posterodireita” do coração. No tipo direito, a artéria coronária direita, muito desenvolvida, depois de ceder à artéria interventricular “posterodireita” ou paraconal,

alcança o sulco interventricular e percorre até a margem “posteroesquerda” do coração. Isso é diferente do que ocorre com o coração do porco espinho (Guimarães et al., 2008), do tigre (Perez, 2007), da capivara (Tetani et al., 2010) e do gato (Biase et al., 2012), em que a irrigação ocorre em grande parte pela artéria coronária esquerda, ou seja, irrigação do tipo esquerdo, no qual a artéria coronária direita apresenta-se pouco desenvolvida e termina após ultrapassar a margem “anterodireita” do coração, cabendo à artéria coronária esquerda a irrigação de quase toda a face “posterodireita” do órgão.

Semelhantemente ao que acontece no cão, no tamanduá-mirim os músculos papilares subauricular e subatrial são irrigados pelos ramos da artéria coronária esquerda, o subauricular pelos ramos interventricular paraconal e circunflexo, e o subatrial predominantemente pelo ramo circunflexo (Lourenço et al., 2007).

Ainda no tamanduá-mirim foram evidenciadas trabéculas carnosas em grande quantidade, porém não tão desenvolvidas como no coração do lobo-marinho (Pérez et al., 2008).

Em relação aos répteis, a tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) possui uma única artéria coronária, que se origina da face lateral direita do coração, na porção inicial do tronco braquiocéfálico (Santos et al., 2003). A diferença é vista no tamanduá-mirim, que possui duas artérias coronárias, a direita e a esquerda, as quais se originam da aorta ascendente e se localizam na porção superior do coração, próximo aos átrios, porém há de se considerar a grande diferença interespecífica, já que os répteis possuem outro sistema de circulação comparado aos mamíferos.

CONCLUSÕES

O coração do *Tamandua tetradactyla* apresenta topografia e morfologia semelhante ao coração de outros mamíferos, domésticos e selvagens.

AGRADECIMENTO

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, B.H.P.; MACHADO, M.R.F.; GERBASI, S.H.B.; OLIVEIRA, F.S. As artérias coronárias da paca (*Agouti paca Linnaeus 1766*). *Biotemas*, v.22, p.159-162, 2009.
- BANCHI, A. Morfologia dela artéria e coronariae cordis. *Arch. Ital. Anat. Embriol.*, v.3, p.87-164, 1904.
- BIASE, C.; BORELLI, V.; BENEDICTO, H.G.; PEREIRA, M.R. *et al.* Análise comparativa entre a vascularização ventricular e do nó sinoatrial em gatos. *Pesq. Vet. Bras.*, v.32, p.78-82, 2012.
- CRUVINEL, C.A.T.; FRANCO, F.N.; MELO, A.P.F. Aspectos anatômicos do coração e artérias coronárias do Tamanduá-bandeira (*Myrmecophagatridactyla, Linnaeus, 1758*). In: 8º CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E 6º CONGRESSO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2008, Botucatu. *Anais...* Botucatu: [s.n.] 2008. (Resumo).
- CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. *Tratado de animais selvagens*. 1.ed., São Paulo: Roca, 2007. 1354p.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. *Tratado de Anatomia Veterinária*. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 813p.
- GETTY, R. *Anatomia dos animais domésticos*. 5.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 2v. 1001p.
- GUIMARÃES, G.C.; OLIVEIRA, V.L.; GONÇALEZ, P.O.; MOTOKASHI, D.P. *et al.* Origem, trajeto e distribuição das artérias coronárias no coração do porco espinho (*Coendouprehensilis*). In: ANAIS DO COMBRAVET-CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIA, 2008, Gramado. *Anais...* Gramado: [s.n.] 2008. (Resumo).
- GUYTON, A.C.; HALL, J.E. *Tratado de fisiologia médica*. 12.ed.. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 1216p.
- HURST, J.W.; LOGUE, R.B.; SCHLANT, R.C.; WENGER, N.K. *O coração – artérias e veias*. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1981. 920p.
- INTERNATIONAL Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. *Nomina anatômica veterinária*. 5.ed. Knoxville: World Association on Veterinary Anatomist, 2012. 160p.
- JUNIOR, P.C.M.; VIEIRA, T.H.M.; VIEIRA, S.R.C.; SOBREIRO, D. *et al.* Estudo anatômico das artérias coronárias de suínos *Landrace*. *Pesq. Vet. Bras.*, v.28, p.103-107, 2008.
- KONIG, H.E.; LIEBICH, H.G. *Anatomia dos Animais Domésticos – Texto e Atlas colorido*. 1.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. v.2. 400p.
- PÉREZ, W.; KATZ, H.; LIMA, M. Gross heart anatomy of *Arctocephalus australis* (Zimmerman, 1783). *Anat. Sci. Int.*, v.83, p.6-10, 2008.
- PEREZ, W.; LIMA, M. Brief description of the cardiac anatomy in a tiger (*Pantheratigris, Linnaeus, 1758*): a case report. *Vet. Med.*, v.52, p.83-86. 2007.
- PINTO NETO, J.L.; SILVA LEÃO, C.E.; MARÇAL VIEIRA, T.H., SILVA LOPES, A.K.M. *et al.* Indicadores anatômicos de dominância entre as artérias coronárias em caprinos. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.46, p.48-63, 2009.
- PINTO, M.P.E.; LIMA, A.R.; BRANCO, E. Morfologia, topografia e irrigação do coração do *Saguinus niger*. In: ANAIS DO 9º ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2011, Belém. *Anais...* Belém: [s.n.] 2011. (Resumo).
- RADE, W.; PEREIRA, W.F.; CARNEIRO E SILVA, F.O. Origem, trajeto, distribuição e ramificações ventriculares da artéria coronária direita do macaco prego *Cebus apella*. *Bio. J.*, v.22, p.133-137, 2006.
- REIS, N.R.; PERACCHI A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, A.P. *Mamíferos do Brasil* - Londrina: Technical Books, 2006. 557p.
- SANTOS, A.L.Q.; ALVARENGA G.J.R.; MORAES, F.M.; AVILA JUNIOR, R.H. *et al.* Morfologia externa, topografia do coração e comportamento da artéria coronária de *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812). *Bio. J.*, v.19, p.103-108, 2003.
- SILVA, F. (Ed). *Mamíferos Silvestres – Rio Grande do Sul*: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1984. 245p.
- TETANI, S.C.; MELO, A.P.F.; RODRIGUES, R.F. Estudo da vascularização arterial em corações de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris – CARLETON, M. D. 1984*). *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.47, p.204-208, 2010.