

Ramos Colaterais dos Arcos Aórticos e Suas Principais Ramificações em Tartaruga (*Trachemys scripta elegans*)

Collaterals Branches of the Aortic Archs and its Main Rami in Turtles (*Trachemys scripta elegans*)

Juliana Voll¹, Rui Campos^{1,2} & Ana Cristina Pacheco de Araújo²

ABSTRACT

Background: Turtles (*Trachemys scripta elegans*) are exported to many countries with the purpose of being used as pets, however, despite commercial interest, there are few reports on their anatomy, based on this observation we proceeded on to conducting this study. Studies on the collateral branches of the aortic arch were found in domestic and wild species, however, there were few records regarding the turtle. This study aims to describe the collateral branches of the aortic arches and its major branches in the *Trachemys scripta elegans*, establishing a standard model and the main variations in this species.

Materials, Methods & Results: After the Ethics Committee of Animal Use of the Federal University of Rio Grande do Sul approved the project, thirty turtles (*Trachemys scripta elegans*) were used, coming from the sorting centers of the Brazilian Institute of Environment and Natural Resources. The animals underwent preanesthetic medication administration, consisting of ketamine (80 mg/kg) and midazolam (2 mg/kg), administered intramuscularly in the forelimb. Euthanasia was performed one hour after the preanesthetic medication administration through an overdose of sodium thiopental (100 mg/kg) administered by the intracelomic route with subsequent use of vascular doppler for determination of death. The heart of each animal was accessed, the cardiac apex was sectioned for cannulation of the aortic arches through the single ventricle. The cranial cava veins were sectioned, the vascular system was rinsed with saline solution and filled with latex. The pieces remained immersed in water for polymerization of the latex, being stored in containers with formaldehyde. Subsequently, the arteries with its collateral branches were dissected. Schematic drawings were prepared for the elaboration of the results and the vessels were nominated. In all the samples studied, two atria and one ventricle were found, from which were originated two juxtaposed aortic arches, a right and a left one, at the base of the heart. From the beginning of the right aortic arch, a right and a left brachiocephalic trunk arose, each brachiocephalic trunk turning into a common carotid artery continuing on as subclavian artery to its respective antimer. The two aortic arches anastomosed forming the dorsal aorta. There was variation regarding the order of the branches arising from the left aortic arch, existing a predominance of the following: celiac artery, left gastric artery, anastomotic branch to the right aortic arch, continuing caudoventrally as cranial mesenteric artery.

Discussion: The presence of two aortas in turtles is a fact reported in the literature and also observed in the present study. Regarding the origins and paths of right and left aortic arches, there is an agreement as to their origin; however, there is some discrepancy about the intersection of the arches after leaving the heart. Regarding the anastomotic branch, located between the right and left aortic arches, it was observed its presence in 100% of the samples, as described by different authors. It was found that the left aortic arch issued three branches, they being the celiac artery, the left gastric artery and the anastomotic branch to the right aortic arch, continuing on as cranial mesenteric artery, however controversies have been reported. It was observed variance regarding the order of the branches launched by the left aortic arch and some divergences about the distribution of the celiac artery. The cranial mesenteric artery was characterized as a vessel of great importance in this study, as a large portion of the viscera of the digestive tract are irrigated by it.

Keywords: arterial vascularization, anatomy, reptiles, heart, D'Orbigny's slider.

Descritores: vascularização arterial, anatomia, répteis, coração, tigre d'água.

INTRODUÇÃO

A família *Emydidae*, pertencente à subordem *Cryptodira*, ocorre nas Américas do Norte, Central e do Sul, Europa, Ásia Ocidental e Noroeste da África. Nos emidídeos, o gênero *Trachemys* é provavelmente o mais estudado dentre os quelônios do mundo. As subespécies de *Trachemys scripta* vêm sendo exportadas para muitos países com a finalidade de animais estimação. Entretanto, apesar do interesse comercial despertado nos últimos anos, existem poucos relatos sobre sua anatomia. Baseado nessa constatação procedeu-se a realização deste trabalho.

Existem alguns estudos sobre os ramos colaterais do arco aórtico em espécies domésticas como no gato, no cão [8,11,12], no coelho [1,23] e em espécies selvagens como gambá [21,25], tatu [7,24] e paca [19]. Porém, sobre a tartaruga foram encontrados poucos registros.

O presente trabalho tem como objetivo descrever os ramos colaterais dos arcos aórticos e suas principais ramificações na tartaruga *Trachemys scripta elegans*, estabelecendo um modelo padrão e as principais variações nessa espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram utilizados 30 espécimes de tartaruga (*Trachemys scripta elegans*), provenientes dos centros de triagem do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA). O projeto foi aprovado na comissão de ética no uso de animais da UFRGS por meio do processo de número 23742.

Foram administrados aos animais medicação pré-anestésica composta por cetamina¹ (80 mg/kg) e midazolam² (2 mg/kg), por via intramuscular no membro torácico. A eutanásia foi realizada por meio de overdose de tiopental sódico³ (100 mg/kg), administrado pela via intracelomática com posterior utilização de doppler vascular para determinação do óbito.

Logo após o plastrão foi retirado, o coração foi acessado por meio de uma incisão no saco pericárdico, o ápice cardíaco seccionado para a canulação dos arcos aórticos através do ventrículo único. As veias cavas craniais foram incisadas e o sistema vascular foi lavado com solução salina⁴ a 0,9% resfriada e heparina³ (5000 UI) na quantidade de 100 mL/animal e preenchido com látex 603⁵ corado em vermelho⁶ com pigmento específico. As peças permaneceram imersas

em água corrente durante 90 min para a polimerização do látex. Após, ficaram em formaldeído a 20% durante sete dias e transcorrido esse período, o fígado foi retirado para melhor visualização das artérias. As artérias com suas ramificações colaterais foram dissecadas e analisadas em lupa e desenhos esquemáticos de todas as preparações foram elaborados para confecção dos resultados. Alguns exemplares foram fotografados para documentação e os vasos nominados conforme a Nomina Anatomica Veterinaria [16] e Nomina Anatomica Avium [5]. Esta última foi consultada por não haver nomenclatura específica para quelônios e, na escala evolutiva, os répteis assemelhem-se muito mais às aves do que aos mamíferos.

RESULTADOS

Nas 30 tartarugas estudadas encontraram-se dois átrios e um único ventrículo, deste último originaram-se dois arcos aórticos justapostos, um direito e um esquerdo, na base do coração. O arco aórtico esquerdo originou-se mais ventralmente que o direito, projetou-se craniodorsolateralmente à esquerda até alcançar o teto da cavidade, direcionando-se caudalmente, acompanhando, lateralmente à esquerda, o músculo constritor do pescoço. O arco aórtico direito originou-se mais dorsalmente no ventrículo comum, projetando-se craniodorsalmente à direita até alcançar o teto da cavidade, a seguir lançou-se caudalmente, acompanhando lateralmente também o músculo constritor do pescoço (Figuras 1, 2 e 3).

Do início do arco aórtico direito, em 100% das peças, originaram-se justapostos e, em sequência, um tronco braquiocefálico esquerdo, seguido de um tronco braquiocefálico direito, ambos projetados craniolateralmente à esquerda e à direita, respectivamente (Figura 2). De cada tronco braquiocefálico, a milímetros de sua origem, foi emitida uma artéria carótida comum, continuando-se como artéria subclávia (Figura 2). A artéria carótida comum, um vaso de médio calibre, dirigiu-se cranialmente pela base do pescoço acompanhando o esôfago e a traquéia, até atingir a base do crânio caudalmente. Ao alcançar a base caudal do crânio, cada artéria carótida comum penetrou no canal carotídeo ósseo, situado lateroventralmente ao único côndilo do occipital. A artéria carótida comum, ao percorrer o canal carotídeo, lançou rostromedialmente a artéria carótida interna continuando rostrolateralmente como a artéria carótida externa. A artéria carótida interna

emergiu caudoventralmente na sela túrcica, ligando-se a sua homóloga contralateral por uma anastomose intercarótica, de calibre considerável (Figura 1).

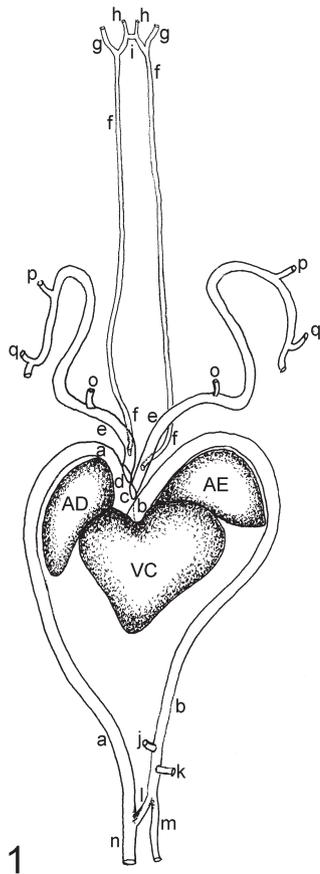


Figura 1. Desenho esquemático em vista ventral do coração e arcos aórticos direito e esquerdo e suas principais ramificações na tartaruga: a- arco aórtico direito, b- arco aórtico esquerdo, c- tronco braquiocefálico esquerdo, d- tronco braquiocefálico direito, e- artéria suclávia, f- artéria carótida comum, g- artéria carótida externa, h- artéria carótida interna, i- anastomose intercarótica, j- artéria celíaca, k- artéria gástrica esquerda, l- ramo anastomótico entre os arcos aórticos, m- artéria mesentérica cranial, n- aorta dorsal, o- artéria esofágica, p- ramo para musculatura extrínseca do membro torácico, q- artéria axilar, AD- átrio direito, AE - átrio esquerdo, VC- ventrículo comum.

Ao percorrer rostralmente a sela túrcica, margeando ventrolateralmente a hipófise, a artéria carótida interna emitiu, rostralmente, a artéria oftálmica interna, que acompanhou o nervo óptico até a cavidade orbitária. A seguir, curvou-se dorsalmente até alcançar a base lateral do tuber cinéreo, onde bifurcou-se em seus dois ramos terminais rostral e caudal, que vascularizaram todo o encéfalo.

O tronco braquiocefálico, em 100% das amostras, após ter emitido a artéria carótida comum, continuou-se como artéria subclávia, um vaso de grosso calibre, projetado craniolateralmente, até alcançar à base da flexura do pescoço. A artéria subclávia mergulhou dorsalmente até o teto da cavidade celomática, onde seus ramos terminais vascularizaram a musculatura extrínseca do membro

torácico. Pouco antes de projetar-se dorsalmente, lançou, cranialmente, para o pescoço, uma artéria esofágica de médio calibre, que vascularizou o esôfago e a traquéia. A artéria subclávia ao curvar-se dorsalmente, lançou um grande ramo axilar, que dirigiu-se para o membro torácico, vascularizando-o (Figura 1 e 3). A artéria subclávia direita e esquerda tiveram o mesmo trajeto e ramificações, cada uma projetada para seu respectivo antímero.

Os dois arcos aórticos, em 100% das peças, ao projetarem-se caudalmente no dorso da cavidade celomática, aproximaram-se da linha mediana dorsal e, na altura do colón transverso, anastomosaram-se formando a aorta dorsal. Esta anastomose ocorreu através de um ramo lançado do arco aórtico esquerdo para o direito. O arco aórtico esquerdo continuou-se caudoventralmente como artéria mesentérica cranial, a qual apresentou um calibre maior que o ramo anastomótico (Figura 1).

Em 22 dos 30 casos (73,3%), a sequência dos ramos emitidos pelo arco aórtico esquerdo foi: artéria celíaca, artéria gástrica esquerda, ramo anastomótico para o arco aórtico direito e, continuou-se como artéria mesentérica cranial (Figuras 1 e 4A). Sendo que em três observações a artéria celíaca foi dupla.

Em quatro dos 30 achados (13,3%), a artéria celíaca foi o primeiro ramo lançado do final do arco aórtico esquerdo, onde logo a seguir, este emitiu o ramo anastomótico para o arco aórtico direito. A seguir, o arco aórtico esquerdo continuou-se como artéria mesentérica cranial, e desta originava-se a artéria gástrica esquerda (Figura 4B).

Em duas das 30 peças (6,7%) a artéria gástrica esquerda foi o primeiro ramo originado da porção terminal do arco aórtico esquerdo, seguido da emissão da anastomose para o arco aórtico direito e, do início da artéria mesentérica cranial, foi emitida a artéria celíaca (Figura 4C).

Em uma das 30 amostras (3,3%) da porção final do arco aórtico esquerdo, foi lançada uma artéria gástrica esquerda e a seguir uma artéria celíaca, seguido da anastomose para o arco aórtico direito, terminando-se como artéria mesentérica cranial (Figura 4D).

Em um dos 30 exemplares (3,3%) o arco aórtico esquerdo lançou uma anastomose para o arco aórtico direito e em sua continuação, como artéria mesentérica cranial, emitiu primeiro uma artéria celíaca e, logo a seguir, uma artéria gástrica esquerda (Figura 4E).

Artéria celíaca ramificou-se vascularizando o fígado, estômago, duodeno, pâncreas e baço. A artéria gástrica esquerda vascularizou o estômago, parte do duodeno e parte do pâncreas. E a artéria mesentérica cranial vascularizou o restante do trato digestório.

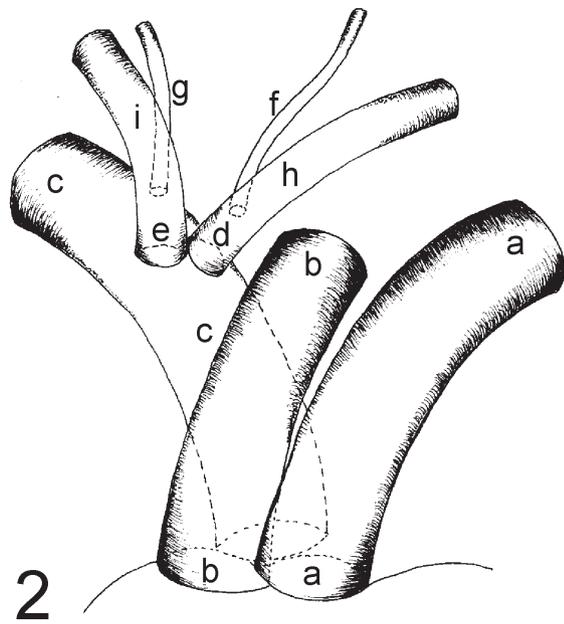


Figura 2. Desenho esquemático em vista ventral, detalhe, das origens dos arcos aórticos e dos troncos braquiocéfálicos esquerdo e direito na tartaruga: a- tronco pulmonar, b- arco aórtico esquerdo, c- arco aórtico direito, d- tronco braquiocéfálico esquerdo, e- tronco braquiocéfálico direito, f- artéria carótida comum esquerda, g- artéria carótida comum direita, h- artéria subclávia esquerda, i- artéria subclávia direita.

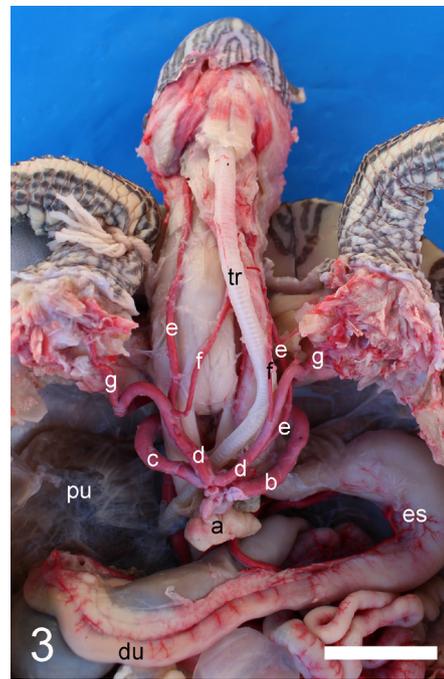


Figura 3. Fotografia em vista ventral (Obs. 12), retirado o plastrão e o fígado para salientar os arcos aórticos e suas ramificações em tartaruga: a- coração seccionado, b- arco aórtico esquerdo, c- arco aórtico direito, d- artéria subclávia, e- artéria carótida comum, f- artéria para o esôfago e traquéia, g- artéria para a musculatura extrínseca do membro torácico, tr- traquéia, es- estômago, du- duodeno, pu- pulmão. [Barra = 22mm.]

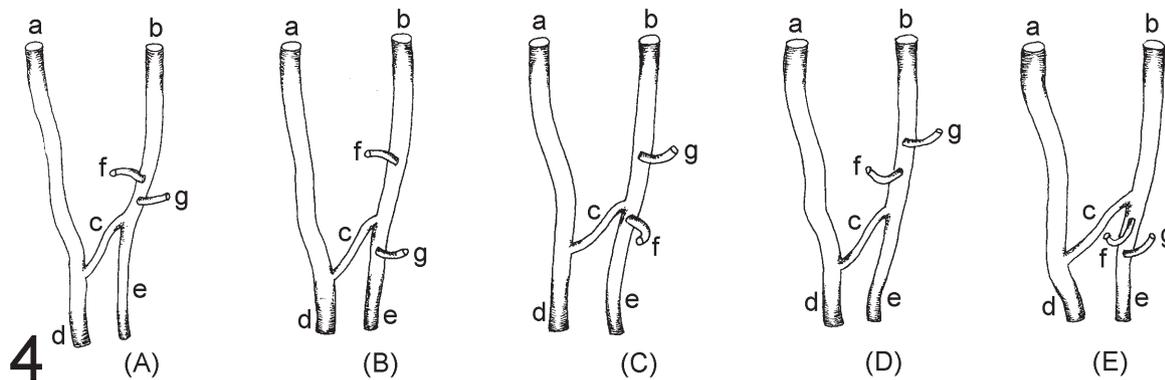


Figura 4. Desenhos esquemáticos em vista ventral, detalhe, salientando as variações das ramificações do arco aórtico esquerdo e da formação da artéria mesentérica cranial na tartaruga: a- arco aórtico direito, b- arco aórtico esquerdo, c- ramo anastomótico entre os arcos aórticos esquerdo e direito, d- aorta dorsal, e- artéria mesentérica cranial, f- artéria celiaca, g- artéria gástrica esquerda, A (padrão - 73,3%), B (13,3%), C (6,7%), D (3,3%), E (3,3%).

DISCUSSÃO

De acordo com a literatura diversos autores [3,6,14,17] relataram a presença de duas aortas em tartarugas, esse fato também foi observado neste estudo, entretanto, para alguns [13], essas aortas foram denominadas de arcos sistêmicos direito e esquerdo, e nesta pesquisa foram referidas como arcos aórticos direito e esquerdo [3,6].

Sobre as origens e trajetos dos arcos aórticos direito e esquerdo foi relatado que ambos os arcos ti-

veram origem cranial ao ventrículo [9,15,20], e a partir dele, três grandes vasos foram emitidos [14,15,20]: localizado mais à esquerda encontrou-se o tronco pulmonar, ao lado e medial a ele, o arco aórtico esquerdo, e mais a direita o arco aórtico direito [14,15]. Estes arcos aórticos cruzaram-se logo após deixarem o coração e passaram lateralmente à região cervical, sendo que o arco aórtico esquerdo passou à esquerda do esôfago e dorsalmente ao estômago, e o arco aórtico

direito passou dorsalmente ao fígado até encontrar-se com o arco aórtico esquerdo para formar a aorta dorsal [9,20]. Os arcos aórticos direito e esquerdo, do presente estudo, também originaram-se cranialmente ao ventrículo, e localizaram-se nas mesmas posições anatômicas descritas, mas não houve o cruzamento dos arcos aórticos após deixarem o coração.

Em relação ao aórtico direito, dele originaram-se os troncos braquiocefálicos direito e esquerdo, os quais emitiram as artérias carótidas comum direita e esquerda, continuando-se como artérias subclávias [6,14,15]. As artérias subclávias foram classificadas como ramos laterais maiores, enquanto as artérias carótidas comuns como ramos mediais menores [6], os troncos braquiocefálicos direito e esquerdo foram mencionados como vasos de grande calibre [15]. As informações obtidas neste trabalho corroboram com as descritas acima.

No Caiman, a artéria carótida azigus foi originada do arco aórtico esquerdo em dois espécimes estudados. Este, projetou-se craniomedialmente na linha mediana ventral do pescoço, dorsal ao esôfago, até alcançar a base caudal do crânio, ventral a primeira vértebra cervical. Onde a artéria dividiu-se em carótidas internas, direita e esquerda nos trinta exemplares estudados [2].

Em estudos publicados [22,26], os arcos aórticos direito e esquerdo evidenciaram um trato (ramo) anastomótico entre eles. Os relatos desses autores condizem com os achados nesta pesquisa, onde em 100% dos casos, foi observado que os arcos aórticos, ao projetarem-se caudalmente no dorso da cavidade, aproximaram-se da linha mediana dorsal e anastomosaram-se, através de um ramo lançado pelo arco aórtico esquerdo para o arco aórtico direito, formando a aorta dorsal. Na sequência dessa anastomose, o arco aórtico esquerdo continuou-se caudoventralmente como artéria mesentérica cranial, fato também descrito por outros pesquisadores [6,10,18].

Em conformidade com alguns autores [3,4,18], fazendo referência ao arco aórtico esquerdo, descreveram que dele surgiram três grandes ramos: a artéria gástrica, a artéria celíaca e a artéria mesentérica cranial. Contudo, no presente estudo observou-se que o arco aórtico esquerdo enviou três ramos, sendo eles a artéria celíaca, a artéria gástrica esquerda e um ramo anastomótico para o arco aórtico direito [9]. Foi observado que no local da união dos arcos aórticos emergiram as

artérias gastroepiplóica e celíaca [26]. Porém, em 90% dos casos do estudo vigente, a artéria celíaca originou-se cranialmente ao trato (ramo) anastomótico [22].

A artéria celíaca originou-se como primeiro vaso oriundo do arco aórtico esquerdo [22]. Nesta pesquisa foram observadas variações quanto à ordem dos ramos lançados pelo arco aórtico esquerdo, porém o modelo padrão de predominância apresentou como primeiro ramo, a artéria celíaca, seguido da artéria gástrica esquerda e do ramo anastomótico para o arco aórtico direito, continuando-se como artéria mesentérica cranial.

No que se refere à distribuição da artéria celíaca, esta vascularizou o ventrículo gástrico, pâncreas e fígado [14,17]. Suprindo a maior parte do trato digestório e também a vesícula urinária [18]. O que pode ser observado neste estudo foi que a artéria celíaca ramificou-se, irrigando além do estômago, pâncreas e fígado, o duodeno e o baço. Contudo, a vascularização para a vesícula urinária não se deu pela artéria celíaca [9], mas segundo literatura [27], ela vascularizou a vesícula biliar.

A artéria mesentérica cranial possuiu um papel de elevada importância [22], pois autores afirmaram que grande parte do trato digestório foi irrigado por este vaso. Fato este, com o qual estamos de acordo, ficando claro que a artéria mesentérica cranial vascularizou todo o restante do trato digestório.

CONCLUSÕES

Através da análise dos dados obtidos nesta pesquisa conclui-se que nas tartarugas estudadas, os arcos aórticos direito e esquerdo originam-se justapostos na base do coração, cranialmente ao ventrículo único, não existindo o cruzamento dos mesmos após deixarem o coração.

Apenas do arco aórtico direito originam-se, em sequência e justapostos, os troncos braquiocefálicos esquerdo e direito.

O padrão de ramificação do arco aórtico esquerdo é uma sequência de emissão de três ramos colaterais, as artérias celíaca, gástrica esquerda e ramo anastomótico para o arco aórtico direito. Sendo a artéria mesentérica cranial seu ramo terminal.

Os arcos aórticos direito e esquerdo, e suas principais ramificações colaterais na tartaruga, apresentam uma grande constância no que se refere às variações anatômicas.

MANUFACTURERS

- ¹Syntec do Brasil Ltda. Hortolândia, SP, Brazil.
²União Química Farmaceutica Nacional. Guaçu, SP, Brazil.
³Laboratório Cristália. Itapira, SP, Brazil.
⁴Indústria Farmaceutica BASA. Caxias do Sul, RS, Brazil.
⁵Bertoncini Ltda. São Paulo, SP, Brazil.
⁶Sherwin-Williams do Brasil. Taboão da Serra, SP, Brazil.

Ethical approval. O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil, sob número 23742.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest and alone is responsible for the content and writing of the paper.

REFERENCES

- 1 **Albuquerque J.F.G., Fonseca M.A.G., Carregal R.D., Souza W.M. & Bastos C.M.C. 1987.** Contribuição ao estudo dos colaterais calibrosos do arco aórtico no coelho (*Oryctolagus cuniculus*, Linnaeus, 1758). *Ars Veterinaria*. 3(1): 1-4.
- 2 **Almeida L. & Campos R. 2001.** A systematic study of the brain base arteries in broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*). *Journal of Morphological Science*. 28(1): 62-68.
- 3 **Ashley L.M. 1942.** The Comparative Anatomy of the Circulatory System. In: *Laboratory anatomy of the turtle*. Chicago: University of Chicago, pp.338-350.
- 4 **Ashley L.M. 1969.** *Laboratory anatomy of turtle*. 6th edn. Washington: College Place, pp.19-67.
- 5 **Baumel J.J. 1993.** *Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium*. 2nd edn. Massachusetts: Nuttall Ornithological Club, p.432.
- 6 **Breland O.P. 1943.** The turtle. In: *Manual of comparative anatomy*. New York: McGraw-Hill Book, pp.118-135.
- 7 **Domeniconi R.F., Abreu M.A.F., Benetti E.J. & Villaça J.S. 2004.** The contribution of the aortic branches in the vascularization of cervical regions, during the development of the nine banded armadillo (*Dasypus Novemcintus*, L. 1758). *International Journal of Morphology*. 22(2): 113-118.
- 8 **Evans H.E. 1993.** The heart and arteries. In: *Miller's anatomy of the dog*. Philadelphia: W.B. Saunders Co., pp.626-634.
- 9 **Faria T.N. & Mariana A.N. 2001.** Origens e ramificações das aortas esquerda e dorsal do jabuti (*Geochelone carbonaria*, Spix, 1824). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 38(4): 155-159.
- 10 **Faria M.D. & Melo A.P.F. 2007.** Topografia, morfologia e irrigação do Baço em *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1838). *Brazilian journal of veterinary research and animal science*. 44(3): 167-173.
- 11 **Fernandes Filho A. & Borelli V. 1970.** Contribuição ao estudo dos colaterais calibrosos do arco aórtico no gato. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária de São Paulo*. 8(2): 385-388.
- 12 **Goshal N.G. 1981.** Coração e artérias do carnívoro. In: *Anatomia dos animais domésticos*. 5.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, pp.1500-1513.
- 13 **Hilbebrand M. 1995.** *Análise da estrutura dos vertebrados*. São Paulo: Atheneu, pp.87-98.
- 14 **Hyman L.H. 1942.** *Comparative vertebrate*. 2nd edn. Chicago: The University of Chicago, 346p.
- 15 **Hyman L.H. 1957.** Venous System of the Turtle. In: *Comparative vertebrate anatomy*. Illinois: The University of Chicago Press, pp.344-348.
- 16 **International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. 2005** *Nomina Anatomica Veterinaria*. 5th edn. New York: Editorial Committee Hannover, Columbia, Gent, Sapporo, 198p.
- 17 **Messer H.M. 1968.** *An introduction to vertebrate anatomy*. New York: The Macmillan, pp.78-98.
- 18 **Noble G.A. & Noble E.R. 1940.** *Anatomy of the turtle*. Stanford: Stanford University Press, pp.1-18.
- 19 **Oliveira F.G., Machado M.R.F., Miglino M.A. & Nogueira T.M. 2001.** Gross anatomical study of the aortic ARC branches of paca (*Agouti paca*, Linnaeus, 1766). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 38(3): 103-105.
- 20 **Pisanó A. & Barbieri F.D. 1967.** Sistema Circulatório. In: *Anatomía comparada de los vertebrados*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires, pp.192-193.
- 21 **Reckziegel S.H., Lindemann T. & Culau P.O.V. 2003.** Colaterais do arco aórtico no gambá (*Didelphis albiventris*). *Ciência Rural*. 33(3): 507-511.
- 22 **Rodrigues R.F., Miglino M.A. & Melo A.P.F. 2003.** Vascularização arterial do trato gastrointestinal da *Trachemys scripta elegans*, Wied, 1838. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 40(1): 63-68.
- 23 **Souza F., Bavaresco A.Z., Campos R. 2013.** Ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em coelho da raça Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*). *Ciência Rural*. 43(12): 2261-2267.

- 24 Souza W.M., Carvalho R., Souza N.T.M., Miglino M.A. & Carvalho R.G. 1996.** Ramos do Arco da aorta no Tatu Peba (*Euphractus sexcinctus*). *Veterinária Notícias*. 2(1): 25-30.
- 25 Souza W.M., Miglino M.A. & Albuquerque J.F.G. 1982.** Contribuição ao estudo dos colaterais calibrosos do arco aórtico no gambá (*Didelphis aurita*). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*. 25(2): 207-209.
- 26 Thomson J.S. 1939.** The anatomy of the tortoise. *Proceedings of the Royal Irish Academy*. 20(7): 401-405.
- 27 Wyneken J. 2001.** *The Anatomy of Sea Turtles*. Miami: U.S. Department of Commerce NOAA, 80p.