

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DAS AORTAS DIREITA E ESQUERDA EM JABUTI-PIRANGA (CHELONOIDIS CARBONARIA).

ORIGIN AND DISTRIBUTION OF THE RIGHT AND LEFT AORTA IN PIRANGA JABUTI (CHELONOIDIS CARBONARIA)

Bruna Eduarda Freitas Vieira¹, Weslene Souza Valverde¹, Reginaldo de Azevedo Almeida²

1 Alunas do Curso de Medicina Veterinária

2 Professor Orientador do Curso de Medicina Veterinária

RESUMO:

O estudo anatômico dos vasos sanguíneos é, além de complexo, um universo misterioso e imprevisível, considerando as possíveis variações da rede vascular. Neste trabalho, foram avaliados dois exemplares de Jabuti Piranga (*Chelonoidis carbonaria*), ambos do sexo feminino. Através da técnica de dissecação instrumental, foi observada a origem dos arcos aórticos, os segmentos da aorta direita e esquerda, bem como os principais ramos emitidos por elas. Destacaram-se as artérias nomeadas para as regiões do pescoço, membros torácicos, órgãos das cavidades abdominal e pélvica, assim como para os membros pélvicos. Foram observados os ramos da aorta e outras irrigações dos órgãos da porção cranial do animal até a porção dorsal, apresentando as variáveis em relação ao número, origem e topografia dos ramos.

Palavras-chave: **Anatomia; Aortas direita e esquerda ; *Chelonoidis carbonaria*.**

ABSTRACT:

The anatomical study of blood vessels is, in addition to being complex, a universe mysterious and unpredictable, considering the possible variations of the bed vascular. In this work, two specimens of Jabuti Piranga were evaluated (*Chelonoidis Carbonaria*), two females. It was observed through the technique of instrument dissection, the origin of the aortic arches, and the segments of the right and left aorta and the main branches emitted by it. They were highlighted from the named arteries for regions of the neck, limb thoracic, the organs of the abdominal and pelvic cavities, as well as for the pelvic limbs. We observed the branches of the aorta and other irrigations of the organs from the cranial portion of the animal to the dorsal portion, presenting the variables regarding the number, origin and topography of the branches.

Keywords: **Anatomy; Right and left aortas; *Chelonoidis carbonaria*.**

Contato: reginaldo.almeida@sounidesc.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Segundo Rivera (2003); Souza (2006); Renous et al., (2008), citados por Zara Bortolline (2011), os quelônios estão no grupo de répteis vivos mais primitivos. A ordem Testudines, durante o período Triássico, teria desenvolvido um modo de vida bem sucedido e, em contraste com outros animais, teria se modificado muito pouco. O casco teria limitado a diversidade do grupo. Ele é responsável pela lentidão e peculiaridade dos movimentos dos membros utilizados para manter o equilíbrio em animais pesados.

Os jabutis de pés vermelhos pertencem a Classe *Reptilia*, Subclasse *Anapsida* (animais com o teto do crânio sólido, sem abertura atrás dos olhos), da família *Testudinidae*. Essa família é representada por doze gêneros e cerca de quarenta espécies, sendo todos terrestres. São encontrados em zonas tropicais da América do Sul, nas Guianas, Venezuela, Equador, Paraguai, Brasil e algumas ilhas do Caribe (O'MALLEY, 2005).

A ordem *Testudines*, também conhecida como *Chelonia*, inclui espécies que possuem um casco que envolve e protege seus órgãos internos. A carapaça é composta por cerca de 50 ossos derivados de costelas, escudos córneos queratinizados, vértebras e elementos dérmicos, enquanto o plastrão evoluiu das clavículas, ossos infraclaviculares e gastralia (um tipo de costela abdominal) (BOYER & BOYER, 2006).

O jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*) é uma espécie conhecida também como "jabuti dos pés vermelhos", "red-foot tortoise" ou "South American red-foot tortoise". Ele se caracteriza por apresentar uma carapaça alta e arredondada (CUBAS & BAPTISTOTTE, 2007).

O casco é dividido em carapaça (parte superior) e plastrão (parte inferior), unidos por pontes. Sua anatomia externa pode variar conforme o habitat e temperatura. Essa estrutura é fundamental para a sobrevivência dos Testudines e é uma característica evolutiva marcante desse grupo, que existe há cerca de 200 milhões de anos.

Segundo Carvalho (2004), por Zara Bertoline (2011), os estudos referentes à anatomia, fisiologia e patologia dos quelônios são muito escassos e de pouca especificidade, sendo que há poucas referências sobre a espécie *Chelonoidis carbonaria*.

Conhecer o padrão vascular arterial aórtico do jabuti-piranga, por exemplo, pode contribuir para as aplicações clínicas e cirúrgicas que envolvam o sistema cardiovascular.

Neste trabalho, objetivou-se descrever as origens das aortas direita e esquerda, bem como, suas ramificações principais no Jabuti Piranga (*Chelonoidis carbonaria*), para contribuir com a literatura disponível e favorecer pesquisas de interesse acadêmico e profissional .

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Investigação das artérias

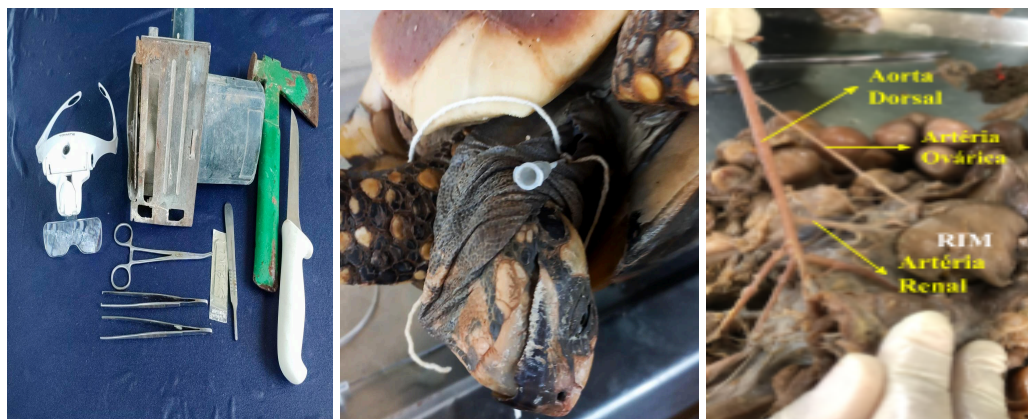
Para este trabalho, foram utilizados dois cadáveres fêmeas de jabuti-piranga, cedidos pelo Laboratório de Anatomia e Hospital Veterinário do Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro-Oeste - UNIDESC. Os materiais utilizados para abertura e dissecação foram: uma serra mármore 1500w Titan Gdc 151 da Bosch com disco de corte diamantado, uma faca de desossa e uma machadinha de necropsia (Figura 1A). Para a dissecação das artérias, utilizou-se: um cabo de bisturi Nº 4 com lâmina 24, tesoura cirúrgica romba/romba reta de 14 cm, uma pinça anatômica de 14 cm e uma pinça dente de rato de 14cm.

Para preservação dos cadáveres, foi utilizado solução aquosa de formaldeído a 20% e, para conservação em recipientes, foi utilizado solução aquosa de formaldeído a 10%. A aplicação da solução foi feita através da artéria carótida comum, utilizando sonda uretral para gatos, modelo tom cat, com booster de 1.0 X 130 mm, por uma incisão ao nível do sulco jugular esquerdo de aproximadamente 1,5 cm onde localizou-se, tracionou-se e dissecou-se, a artéria. Através de uma abertura de aproximadamente 3mm na parede do vaso acima citado, introduziu-se a sonda, no sentido craniocaudal por aproximadamente uns 3cm e em seguida, com a utilização de um barbante de algodão fio cru 1/1 mm, fora fixado o vaso sanguíneo sobre a sonda para fixação da mesma (Figura 1B). A aplicação da solução

conservante foi realizada com o auxílio de uma seringa de 20ml via sonda já fixada na artéria. A quantidade de solução aplicada foi estabelecida mediante pressão contra fluxo percebida no êmbolo da seringa.

Para destacar os ramos arteriais a partir dos arcos aórticos direito e esquerdo, foi utilizado Latex Líquido Natural Bi Centrifugado Rdx 29, colorido com Corante Líquido Xadrez vermelho bisnaga 50ml Sherwin-Williams, 48 horas após a formalização. A aplicação da mistura de látex foi realizada com o auxílio de seringa de 20ml através da sonda conectada com a artéria, descrita anteriormente. Foram aplicados, em média, 80 ml de látex. Após 48 horas da aplicação do látex, iniciou-se a abertura das **cavidades celâmicas** dos animais. Para a separação do casco e plastrão foram utilizadas: a serra mármore para cortar a ponte, com o animal posicionado em decúbito lateral direito e esquerdo respectivamente. A separação do casco e plastrão foi realizada com o auxílio da machadinha e da faca de desossa. A investigação das artérias foi feita pela dissecação convencional (Figura 1C), com auxílio de Lupa e instrumentais já descritos anteriormente.

Figura 1 - 1A Materiais utilizados; 1B animal canulado; 1C dissecação



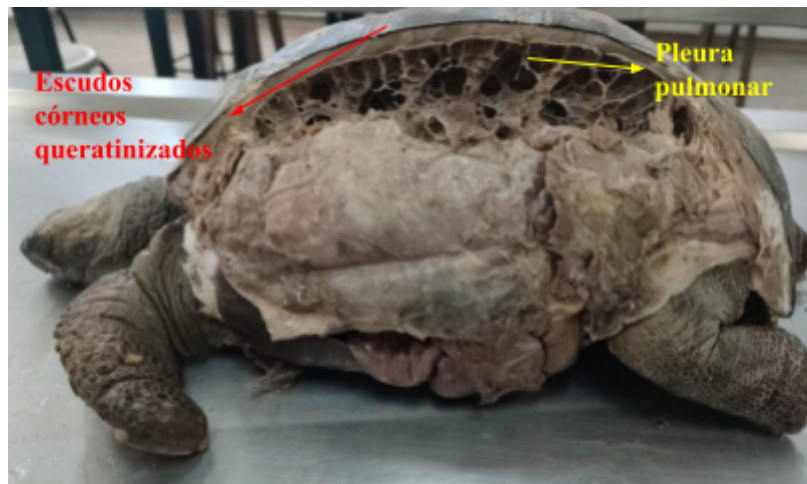
Fonte: Vieira¹, Valverde¹, 2024

2.2. Retirada do Plastrão e da Carapaça

A retirada do plastrão e da carapaça se fizeram necessárias para possibilitar o acesso aos vasos sanguíneos, objetos deste trabalho. Com o cadáver em decúbito lateral foi realizada uma incisão de aproximadamente 2 cm, ao nível da ponte, utilizando a serra mármore, seguindo o alinhamento com os membros torácicos e pélvicos. Com o auxílio da machadinha, afastou-se o plastrão da carapaça e com o auxílio da faca de desossa foi feito o descolamento do mesmo, separando-o dos músculos dos membros torácicos e pélvicos, finalizando a sua retirada.

Para retirada da carapaça, realizou-se uma incisão paralela ao plano sagital mediano, de ambos os lados, para facilitar a remoção da mesma. Com o auxílio de faca, deslocou-se a pleura pulmonar, a articulação do quadril, e os músculos de ambos os lados para a remoção parcial da carapaça, permitindo o acesso à cavidade celomática do animal (Figura 2).

Figura 2 - Por Vista lateral esquerda da cavidade celomática de jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*)



Fonte: Vieira¹, Valverde¹, 2024

3. REVISÃO DE LITERATURA

Os *Testudines*, incluindo os jabutis, têm uma longa expectativa de vida (80 à 100 anos) e atingem a maturidade sexual de forma lenta, o que aumenta sua vulnerabilidade às pressões humanas (Norton, 2005, Zulauf, 2000; O'malley, 2005; Martins e Molina, 2008). Ainda segundo os autores os testudines são répteis antigos com um casco protetor, formado pela fusão de ossos da coluna vertebral, costelas e cintura pélvica.

O casco é revestido por placas córneas, como as vertebrais, pleurais e marginais, proporcionando proteção adicional. Sua forma pode variar dependendo do habitat e temperatura, e é adaptada para suportar o peso e a locomoção do animal em ambientes rústicos. Essa estrutura desempenha um papel essencial na sobrevivência das espécies da ordem Testudines. (O'MALLEY, 2005; CUBAS E BAPTISTOTTE, 2007).

O Jabuti-Piranga (*Chelonoidis carbonaria*) é adaptado às suas necessidades biológicas, com um coração de três câmaras (dois átrios e um ventrículo), similar ao dos demais répteis.

O coração do Jabuti Piranga está localizado dentro do pericárdio e limitado ventralmente pelo acrômio e pelo processo coracóide. Dorsalmente faz fronteira com os pulmões e lateralmente com os lobos do fígado. O ventrículo possui um septo incompleto, permitindo uma separação parcial entre o sangue oxigenado e não oxigenado. O sangue é distribuído pelo corpo por meio do sistema arterial e retorna ao coração através do sistema venoso. Essa anatomia circulatória é fundamental para a adaptação do jabuti ao seu ambiente terrestre (MAGALHÃES, 2010; MITCHELL, 2009; FREITAS 2020; O'MALLEY, 2005).

O coração do Jabuti-Piranga está localizado na cavidade torácica, entre os pulmões e protegido pelas costelas e pelo plastrão, na parte inferior da carapaça. Essa posição é similar à dos outros répteis, com o coração situado na porção médio-cranial, ligeiramente caudal à cintura peitoral. Esse septo incompleto é uma característica comum em *Testudines*, embora em crocodilianos o septo seja completo, evitando a mistura de sangue. Além disso, o sistema circulatório do jabuti-piranga inclui a drenagem venosa da região pélvica diretamente para os rins, via sistema porta renal, característica compartilhada por outros répteis. Essas adaptações anatômicas contribuem para a eficiência do sistema circulatório e a sobrevivência do jabuti-piranga em seu ambiente (MITCHELL, 2009).

Segundo Faria e Mariana (2001), os arcos aórticos direito e esquerdo do jabuti, logo após deixarem o coração, ambos obedecendo a trajeto dorso caudal, depois de cruzarem os brônquios, a aorta esquerda começava a emitir ramos para a irrigação dos órgãos abdominais, enquanto a aorta direita continuava sem emitir nenhum ramo até a região da metade do corpo, onde recebia, da aorta esquerda, por um ramo comunicante, para formar a aorta dorsal, de onde partiam ramos para a irrigação da região caudal do corpo dos animais.

Ainda segundo as autoras, a aorta esquerda, na maioria dos casos, emitiu a artéria gastrocomunicante e a artéria celíaca. Enquanto que a aorta dorsal se distribui da seguinte maneira: surgem na face dorsal de dois a três ramos para músculos longitudinais; as artérias renais direita e esquerda surgem ventralmente na

aorta dorsal e variam de números de dois a seis ramos; as artérias ovarianas ou testiculares surgem a partir das artérias renais junto ao hilo renal; na sua porção final a aorta dorsal emite as artérias ilíaca comum direita e esquerda e em alguns casos a artéria ilíaca externa e interna surgem separadamente na aorta dorsal. A aorta dorsal ramifica-se finalmente em aorta caudal.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. O coração

Observou-se neste trabalho que o coração do **Jabuti Piranga** possui três principais câmaras, dois átrios (direito e esquerdo), e um ventrículo. Achados semelhantes relatados por Jeanette Wyneken (2001) nas tartarugas marinhas. Esses três compartimentos são separados apenas parcialmente um ao outro, em acordo com os relatos de Mitchell (2009); Freitas (2020); O'malley (2005).

Figura 3 - Coração do Jabuti Piranga (*Chelonoidis Carbonaria*) aberto, mostrando o interior trabeculado.



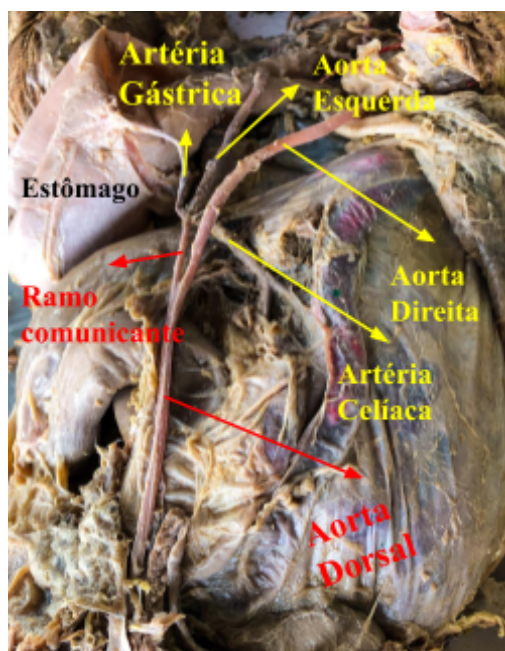
Fonte: Vieira¹, Valverde¹, 2024

4.2. As aortas

Verificou-se que as aortas, direita e esquerda se originaram num único ventrículo na parte cranial e ventral do coração, juntamente com o tronco pulmonar. A aorta direita, na sua origem, emite a artéria tronco braquiocefálico, que fornece sangue para a cabeça e pescoço e para o membro torácico direito, através das artérias subclávias direita e esquerda e das artérias carótidas comuns direita e

esquerda (Figura 3). Na sequência, encurva-se caudalmente, formando o arco aórtico direito e continua-se no sentido caudal, quando se une com a aorta esquerda para seguir irrigando a parte caudal do corpo, incluindo os rins, órgãos reprodutores e membros pélvicos, concordando com os relatos feitos por Oliveira et al. (2009).

Figura 4 - Imagem das estruturas: Aorta direita, Aorta esquerda, Artéria gástrica, Ramo comunicante, Artéria Celiaca, Aorta dorsal e Estômago.

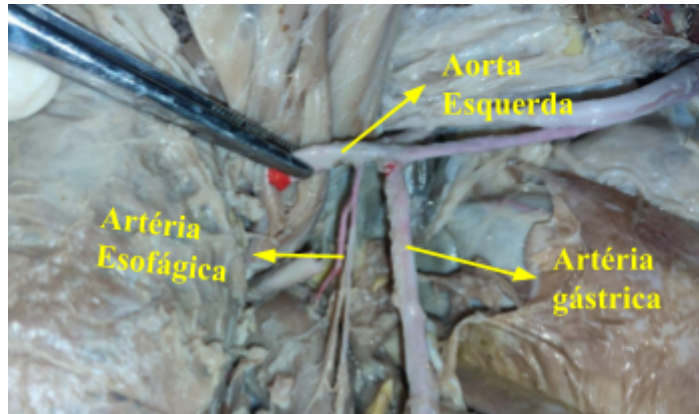


Fonte: Vieira¹, Valverde¹, 2024

O tronco pulmonar tem origem caudal às aortas e logo se divide em artérias pulmonar direita e esquerda levando o sangue para os pulmões direito e esquerdo, respectivamente. Estes achados também foram descritos por Jeanette Wyneken (2001) nas tartarugas marinhas, por O'malley (2005); Cubas e Baptistotte (2007) e Mitchell (2009), em Jabuti Piranga. Em uma amostra a artéria mesentérica caudal surgiu da face ventral da aorta esquerda. Fato semelhante relatado por Oliveira et al. (2009) em *Kinosternon s. scorpioide*.

Nas amostras analisadas neste trabalho, observou-se que a aorta direita segue caudalmente sem emitir nenhum ramo antes de se unir com a aorta esquerda. Enquanto que esta, em todos os casos emitiu a artéria celiaca e a artéria gastrocomunicante (Figura 4), em acordo com Faria e Mariana (2001). Nas duas amostras, observou-se que a aorta esquerda emite a **artéria esofágica** (Figura 5), que emerge da sua face ventral dos seus ramos terminais. Fato semelhante não é evidenciado na literatura consultada.

Figura 5 - Imagem das estruturas: Aorta esquerda, Artéria gástrica e Artéria Esofágica



Fonte: Vieira¹, Valverde¹, 2024

A artéria celíaca foi observada em todos os casos surgindo da face ventral da aorta esquerda, apresentando um calibre semelhante a esta e se distribuindo no pâncreas, baço, intestinos e fígado, concordando com: Jeanette Wyneken (2001) nas tartarugas marinhas, por O'malley (2005); Cubas e Baptistotte (2007); Mitchell (2009), em **Jabuti Piranga** e também por Faria e Mariana (2001), quando descreveram as ramificações da aorta esquerda em jabuti Piranga.

A artéria gástrica teve sua origem na artéria gastrocomunicante em todos os casos e se distribuiu na curvatura maior do estômago e na sua face visceral, através da artéria gástrica; enquanto que o ramo comunicante entre a aorta esquerda e direita foi evidenciado e apresentou-se sendo um vaso de calibre delgado, achados semelhantes foram descritos por Faria e Mariana (2001).

Em todos os casos observou-se a artéria duodenal tendo sua origem cranialmente a artéria celíaca, configuração distinta da descrita por Farias e Mariana (2001), e O'malley (2005) que descrevem a artéria duodenal sendo um ramo da gástrica. Em uma das amostras, verificou-se a artéria mesentérica caudal tendo origem na aorta esquerda cranialmente a celíaca, essa delgada artéria se distribuíram no colo transversa e descendente, fato distinto dos descritos por O'malley (2005) e Faria e Mariana (2001).

A aorta dorsal, surge em todos os casos, da união da aorta direita com o ramo comunicante oriundo da aorta esquerda. Verificou-se originando da face dorsal da

aorta, em ambas as amostras dois delgados ramos para os músculos longitudinais concordando com a descrição de Faria e Mariana (2001). A artéria renal é evidenciada mais calibrosa e é seguida por vários ramos colaterais, sendo três ramos do lado esquerdo e quatro do lado direito, que originam as artérias ováricas a partir do hilo renal achados descritos por Faria e Mariana (2001). Após as artérias renais identificou-se as artérias ilíacas comuns direita e esquerda sendo que em uma das amostras a ilíaca externa e interna esquerda tiveram suas origens individuais. As artérias ilíacas externa e interna tanto direita como esquerda emitiram ramos para os membros pélvicos e genitais e as faces marginocostais cranial e caudal, achados semelhantes foram descritos por Faria e Mariana (2001).

Finalmente, a aorta dorsal emite a artéria caudal na sua face dorsal que se distribui na região da cauda e na região ileo lombar. Fatos esses relatados por Faria e Mariana (2001)

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que na espécie dos **Jabutis Piranga**, as aortas tiveram origens no ventrículo, separadamente.

Sendo que a aorta direita emitiu o tronco braquiocefálico em todos os casos e esse por sua vez emitiu as artérias subclávias e carótidas comuns direita e esquerda.

Ambas aortas encurvam-se caudalmente formando os arcos aórticos direito e esquerdo. A aorta esquerda após o arco em uma amostra emitiu a artéria duodenal e a artéria mesentérica caudal.

Em duas amostras notou-se a artéria celíaca sendo o principal ramo para a região abdominal. Em duas amostras notou-se a formação da artéria gastrocomunicante.

Em duas amostras notou-se a artéria renal direita e esquerda acompanhada por ramos colaterais secundários.

Em duas amostras notou-se a artéria ilíaca externa e interna originando-se separadamente da aorta dorsal. Em duas amostras notou-se a artéria caudal originando-se da face dorsal da aorta.

Em ambas as amostras foram verificadas na distribuição das aortas, que a **artéria esofágica** emerge da aorta esquerda, este sendo um achado que não foi observado em nenhuma literatura consultada.

6. REFERÊNCIAS

- ANDRIOLO, A. **Desafios para a conservação da fauna**. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. *Tratado de Animais Selvagens*. São Paulo: Editora Toca, 2007. p. 19-24.
- CUBAS, P. H.; BAPTISTOTTE, C. Chelonia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals*. Iowa: Iowa State University Press, 2001. p. 15-25.
- FREITAS, C. I. A. *Animais Silvestres, Exóticos e de Companhia*. 2020.
- FARIA, T. N.; MARIANA, A. N. B. **Origens e ramificações das artérias aorta esquerda e dorsal do jabuti (*Geochelone carbonaria*, Spix, 1824)**. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 155-159, out. /2001.
- GARNER, M. M. **The reptile necropsy: Collection and Submission of Pathologic Samples**. *North America Veterinary Conference*, Orlando, 2005. p. 1275-1277.
- LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M. A.; BERGEN, S. et al. **The future of the Brazilian Amazon**. *Science*, v. 291, p. 438-439, 2001.
- LATORRE, D. C. P.; MIYAZAKI, S. L. **O analfabetismo ambiental como agravante para o tráfico de animais silvestres**. *Integração*, ano XI, n. 43, p. 319-323, out./nov./dez. 2005.
- MAGALHÃES, M. S; Freitas, M. L; Silva, N. B; Moura, C., C., C. E. B. **Morfologia do tubo digestório da tartaruga verde (*Cheloniamydas*)**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. vol.30(8). 2010. p. 676-684.
- MARTINS, M.; MOLINA, F. B. **Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil**. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. 1. ed. Brasília, DF: Fundação Biodiversitas, 2008. p. 327-334.
- MEYER, A.; SILVA, A. **Anatomia e Fisiologia dos Quelônios: Uma Abordagem Integrativa**. *Journal of Veterinary Anatomy*, v. 15, n. 2, p. 45-58, 2020.
- MURRAY, M. J. Endoscopy. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, v. 9, n. 4, p. 225-233, 2000.
- NAVARRE, B. J. S. Common Procedures in Reptiles and Amphibians. In: CATÃO-DIAS, J. L. *Tratado de Animais Selvagens*. São Paulo: Editora Roca, 2007. p. 86-108.
- NORTON, T. M. **Emergency and Critical care. Topics in Medicine and Surgery**. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, Vol 14, No 2 (April), 2005: pp 106–130
- O'MALLEY, B. *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species*. Alemanha: Elsevier Saunders, 2005. p. 41-56.
- VOLL, J.; ARAÚJO, R.A.C. , P.D. **Ramos colaterais dos arcos aórticos e suas principais ramificações em tartaruga (*Trachemys scripta elegans*)**. *Acta Scientiae Veterinariae*, Rio Grande do Sul, v. 42, n. 1251, p. 1-1, dez. 2014.

Zulauf, W. E. **O Meio Ambiente e o Futuro. Estudos Avançados.** V. 14. Número 39. P. 85
– 100. 2000.