

# DISTRIBUIÇÃO ARTERIAL DOS PRINCIPAIS VASOS DA CAVIDADE CELOMÁTICA EM *Kinosternon scorpioides scorpioides*

SÂMIA CLARA RODRIGUES DE OLIVEIRA,<sup>1</sup> ANTONIO AUGUSTO NASCIMENTO MACHADO JÚNIOR,<sup>2</sup> RAFAEL CARDOSO CARVALHO,<sup>3</sup> LÍGIA ALMEIDA PEREIRA,<sup>4</sup> ANTÔNIA SANTOS OLIVEIRA<sup>5</sup> E ALANA LISLEA DE SOUSA<sup>6</sup>

1. Médica veterinária, mestre em Ciências Universitárias, da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luís, Maranhão
2. Professor doutor da Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus, PI. E-mail: machadojunior2@yahoo.com.br
3. Médico veterinário, mestre, professor assistente da Universidade Federal do Maranhão, Campus de Chapadinha
4. Médica veterinária, mestre, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), professora assistente da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
5. Médica veterinária, doutoranda da Universidade Estadual de São Paulo (Unesp), professora assistente da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
6. Médica veterinária, doutora, professora adjunta IV da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – Campus Paulo VI, s/n, bairro do Tirirical, São Luís, Maranhão - CEP 65050-150. E-mail: alana@elo.com.br

## RESUMO

Descreveu-se a distribuição arterial dos principais vasos da cavidade celomática de seis exemplares de *Kinosternon scorpioides scorpioides*, adultos. O circuito arterial foi preenchido com látex corado e os espécimes dissecados foram fixados em solução de formaldeído a 10%. Evidenciou-se que a irrigação dos principais órgãos da cavidade celomática, a partir das aortas, esquerda e direita, formam a aorta dorsal. A aorta esquerda dividiu-se em ramos celiaco e o mesentérico do ramo celiaco derivou duas artérias gástricas. A artéria mesentérica respondeu pela irrigação dos segmentos dos

intestinos delgado e grosso, e contribuiu na irrigação do baço através da artéria esplênica. A aorta direita anastomosa-se à esquerda formando a aorta dorsal. Esta, por sua vez, irrigou os rins e órgãos genitais femininos e masculinos e finaliza-se como artérias ilíacas comuns direita e esquerda. Concluiu-se que, em *Kinosternon s. scorpioides*, a origem e o trajeto das aortas apresentaram semelhança com outras espécies de quelônios, com variações no que se refere à distribuição dos seus ramos primários.

PALAVRAS-CHAVES: Anatomia, artérias, *Kinosternon scorpioides scorpioides*.

## ABSTRACT

### ARTERIAL DISTRIBUTION OF THE PRINCIPAL VASES OF THE CAVITY CELOMATIC IN *Kinosternon scorpioides scorpioides*

Were described the arterial distribution of the vessels in the celomatic cavity of six *Kinosternon scorpioides scorpioides* adults. The arterial circuit was filled out with red-faced latex, fixation in solution formaldehyd to 10% and dissection subsequent. It was evidenced that the irrigation of the organs of the cavity celomatic happens starting from two aorta, the left and the right aorta that form the dorsal aorta. The left aorta becomes separated in two branches the celiac and the mesenteric artery. The celiac branch originate two gastric arteries. While the mesenteric artery answers for the

irrigation of the segments of the small intestines and thick, besides contributing for the irrigation of the spleen, through the splenic artery. The right aorta joins the left aorta to form the dorsal aorta, this emits branches to the kidneys and genital organs of the female and of the male, before of the division in the right and left common iliacs arteries. It is possible to conclude that the *Kinosternon s. scorpioides* showed certain likeness with other chelonies species, in relation the origin and the distribution of the aortas, with some variations in what refers the distribution of your primary branches.

KEY WORDS: Anatomy, arteries, *Kinosternon scorpioides scorpioides*.

## INTRODUÇÃO

O muçã ou jurará é uma pequena tartaruga semiaquática, pertencente à ordem dos quelônios, espécie *Kinosternon scorpioides scorpioides*. É nativa das regiões Norte e Nordeste do Brasil, vivendo principalmente à beira de rios da Baixada Maranhense (VANZOLINI et al., 1980; ACUÑA-MESÉN, 1994). Esta espécie é uma das mais apreendidas pelo IBAMA-MA nas feiras e mercados do município de São Luís, capital do Estado do Maranhão.

Esse réptil é alvo das ações antrópicas na região da Baixada Maranhense, gerando renda às comunidades ribeirinhas através do extrativismo ilegal e da utilização como iguaria da culinária maranhense, o casquinho de muçã, que consiste em servir a espécie na própria carapaça (PEREIRA et al., 2007).

Apesar de todos os estudos realizados pelos pesquisadores da Universidade Estadual do Maranhão, o *Kinosternon s. scorpioides* ainda é uma espécie de quelônio pouco conhecida cientificamente. As pesquisas já desenvolvidas (ACUNÁ-MESÉM, 1994; MACHADO JUNIOR et al., 2005; MACHADO JÚNIOR et al., 2006; SOUSA et al., 2007) vêm contribuindo para a compreensão da biologia dessa espécie, principalmente no que se refere aos seus hábitos comportamentais, reprodutivos e nutricionais.

O sistema circulatório é um integrador multissistemático, pois sua função é nutrir todos os órgãos (DYCE et al., 2004). Em répteis e na tartaruga *Clemmys marmorata*, é relatado que a aorta esquerda apresentou os seguintes ramos: artéria gástrica, artéria celíaca e artéria mesentérica (NOBLE & NOBLE, 1940; HYMAN, 1957; ASHLEY, 1969; HARLESS & MORLOCK, 1989), sendo também essa mesma descrição citada por WYNEKEN (2001) para tartaruga-marinha e por RODRIGUES et al. (2003) para *Trachemys scripta elegans*. Porém, TROIANO (1991) acrescentou que nos répteis, além desses vasos, a aorta esquerda emitiu as artérias renais, testiculares ou ováricas, as femurais e as intercostais.

Estudos realizados por FARIA (2000) esclarecem que, no jabuti (*Geochelone carbonaria*), os

arcos aórticos direito e esquerdo se cruzam imediatamente após sua origem no coração, e seguem trajeto dorsocaudal, uma a cada lado do pescoço. Ainda na cavidade celomática, após passagem pelos brônquios, a aorta esquerda emite ramos para os órgãos viscerais, enquanto a aorta direita segue única até o terço médio da cavidade, quando se anastomosa com a aorta esquerda, formando a aorta dorsal, da qual partem ramos que irão irrigar a região caudal do corpo do jabuti.

As observações sobre a morfologia da aorta nos répteis e a ausência de dados para o jurará motivaram a realização desta pesquisa, cujo objetivo foi descrever a distribuição arterial dos principais ramos da aorta de *Kinosternon s. scorpioides*, na perspectiva de contribuir com o aprofundamento do conhecimento sobre a morfologia dessa espécie, para protegê-la e auxiliar na possível criação comercial, evitando-se as práticas ilícitas de sua utilização.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados seis exemplares adultos de *Kinosternon scorpioides scorpioides*, obtidos conforme a Licença nº 006/2002, Processo nº 022012001113/2002-81, fornecida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA-MA).

Os animais foram anestesiados com cloridrato de xilazina (4mg/kg/IM) e cloridrato de quetamina (60mg/kg/IM) e eutanasiados pela administração de tiopental sódico a 2,5% (60mg/Kg/EV), através da canulação da veia jugular externa, segundo a técnica de SCHUMACHER (1996). Em seguida, canulou-se a artéria carótida comum (cânula 40 x 12) e realizou-se a lavagem sistêmica com solução de cloreto de sódio a 0,9% aquecida a 37°C. Após a lavagem, foi injetado o sistema arterial com Neoprene Látex corado em vermelho, com a finalidade de preenchimento do circuito arterial.

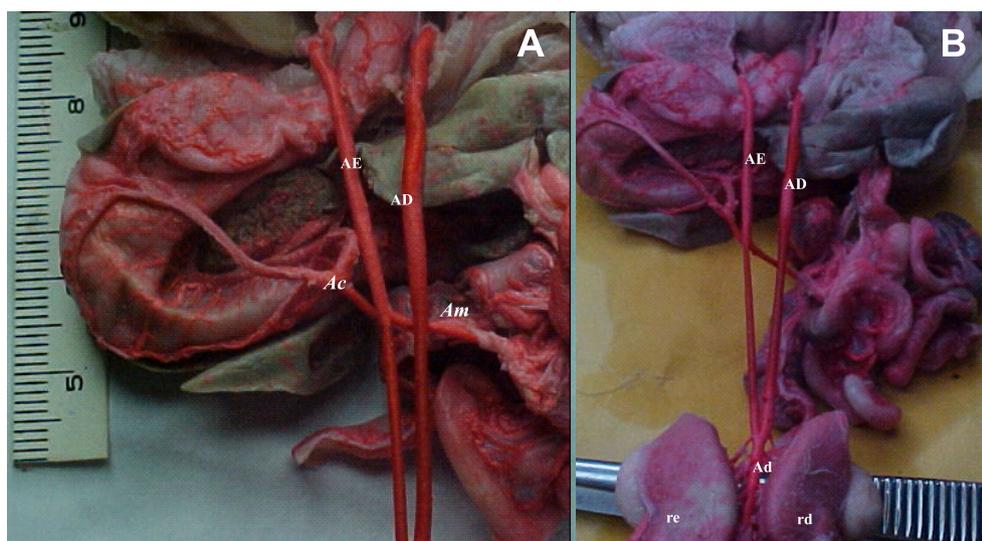
Os animais tiveram a carapaça e o plastrão separados lateralmente, com uma serra manual de aço. Foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 10% pelo período de 48 horas, lavados posteriormente em água corrente e disse-

cados com auxílio de lupa circular (Ransor). Para fins de sistematização dos vasos, descrevem-se as artérias a partir da sua origem, seguindo seu trajeto e distribuição ao longo de toda a cavidade celomática. A pesquisa é do tipo descritivo e os dados são expressos em forma de porcentagem. Realizou-se documentação fotográfica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No *Kinosternon s. scorpioides*, a aorta apresenta-se diferente do que classicamente se conhece para as espécies domésticas. Esta artéria mostra-se dupla na sua origem, na base do coração, recebendo a denominação de aortas esquerda e aorta direita. Em todos os exemplares pesquisados (100 %), foi possível verificar que as aortas direita e esquerda deixam o coração ventralmente e seguem dorsalmente até a porção caudal do corpo. Durante seu trajeto a aorta esquerda emite ramos arteriais aos principais órgãos da cavidade celomática, até unir-se posteriormente com a aorta direita, formando a aorta dorsal (Figura 1B). Essa descrição assemelha-se à relatada para os répteis por HYMAN (1957), tartarugas dos gêneros *Chrysemys* por HARLESS & MORLOCK (1989) e *Clemmys* descrita por NOBLE & NOBLE (1940), para o jabuti, *Geochelone carbonaria*, por FARIA (2000), a tartaruga-marinha por WYNEKEN (2001) e RODRIGUES et al. (2003) para *Trachemys scripta elegans*.

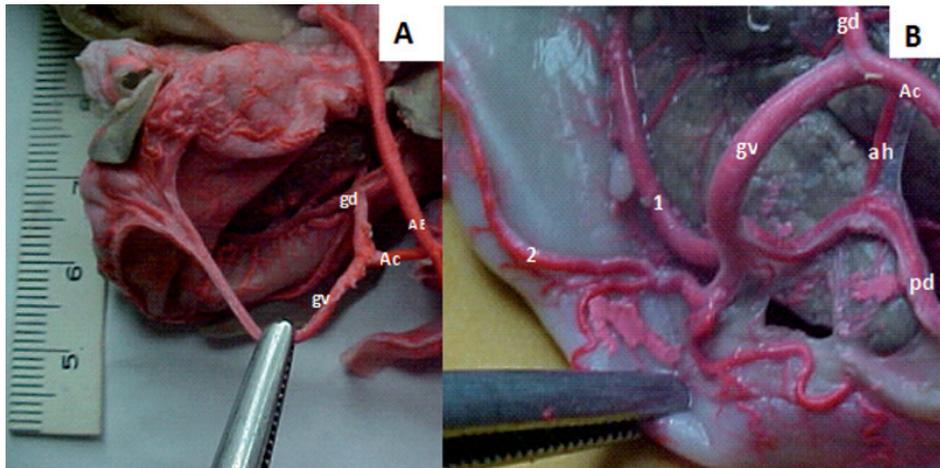
A aorta esquerda tem sentido dorsocaudal por toda a cavidade celomática, originando as artérias celiaca e mesentérica (Figura 1A), ambas ao mesmo nível em cinco (83,33 %) animais. Em um único caso (16,66 %), a artéria mesentérica emergiu caudalmente ao ponto de origem da artéria celiaca. A aorta direita seguiu paralela à esquerda e contribuiu pouco para a irrigação das vísceras da cavidade celomática, sendo observados pequenos ramos destinados ao rim direito, antes da sua união com a aorta esquerda para dar origem à aorta dorsal. Esta formação ocorre próxima aos rins, na região médio-caudal da cavidade celomática, e segue até sua divisão final em artérias ilíacas. Esses achados relativos aos ramos arteriais oriundos da aorta esquerda diferem das descrições de HYMAN (1957) para répteis, de ASHLEY (1969) para tartarugas do gênero *Chrysemys* e de NOBLE & NOBLE (1940) e HARLESS & MORLOCK (1989) para a espécie *Clemmys marmorata*, e WYNEKEN (2001) para tartaruga-marinha. Tais estudos evidenciaram que a aorta esquerda emite três ramos: o gástrico, o celiaco e o mesentérico. Já FARIA (2000) relata que, no jabuti *Geochelone carbonaria*, a aorta esquerda bifurca-se nas artérias gástrica e celiaca. Com relação à aorta direita, este achado está em consonância com a literatura supracitada.



**FIGURA 1.** Fotografia em vista dorsal do trajeto das aortas direita e esquerda de *Kinosternon s. scorpioides*. Evidenciam-se em (A) a aorta direita (AD) e a aorta esquerda (AE). Esta última dando origem à artéria celiaca (Ac) e à artéria mesentérica (Am) ao mesmo nível. Em (B) nota-se a anastomose das duas aortas (AE e AD), formando a aorta dorsal (Ad), que passa entre os rins direito (rd) e esquerdo (re) na região caudal da cavidade celomática.

A artéria celíaca, proveniente da aorta esquerda, apresenta trajeto curto e emite duas artérias gástricas – a dorsal e a ventral (Figura 2A), diferentemente dos relatos de FARIA (2000) para o jabuti (*G. carbonaria*), no qual a artéria

celíaca não emite ramos gástricos, e sim as artérias pancreaticoduodenais anterior e posterior, artéria esplênica, e as artérias mesentéricas superior e inferior, estas também descritas por WYNEKEN (2001) para tartaruga-marinha.



**FIGURA 2.** Fotografia em vista dorsal dos ramos da artéria celíaca em *Kinosternon s. scorpioides*. (A) Evidencia-se a divisão da artéria celíaca (Ac) a uma curta distância da origem na aorta esquerda (AE) originando as artérias gástricas dorsal (gd) e ventral (gv). Em (B) observa-se a subdivisão da artéria gástrica ventral (gv) nos ramos hepático (ah), pancreático-duodenal (pd) e gástricos para a curvatura maior e menor do estômago (1;2).

Nesta pesquisa, os achados identificaram que a artéria gástrica, ramo da artéria celíaca, além de ser responsável pelo aporte nutricional do estômago, contribuiu com a irrigação do pâncreas, duodeno e fígado. Esta artéria encontrou-se dividida nos ramos gástricos dorsal e ventral. A artéria gástrica dorsal subdividiu-se, por sua vez, em dois ramos terminais que se dirigem para a curvatura maior do estômago, abrangendo as regiões cárdica e pilórica. A artéria gástrica ventral subdivide-se em quatro ramos, sendo que dois direcionaram-se para as curvaturas maior e menor do estômago e se anastomosaram com a artéria gástrica dorsal. Um terceiro ramo direcionou-se para o duodeno e pâncreas e recebeu a denominação artéria pancreático-duodenal. O quarto ramo foi denominado artéria hepática e direcionou-se à porção esquerda do fígado (Figura 2B). Essa morfologia assemelha-se às observações feitas em répteis (HYMAN, 1957), em tartarugas do gênero *Chrysemys* (ASHLEY, 1969; HARLESS & MORLOCK, 1989), na espécie *Clemmys marmorata* (NOBLE & NOBLE, 1940) e no jabuti (*G. carbonaria*) (FARIA, 2000).

A artéria mesentérica, outro ramo proveniente da aorta esquerda, foi responsável pelo

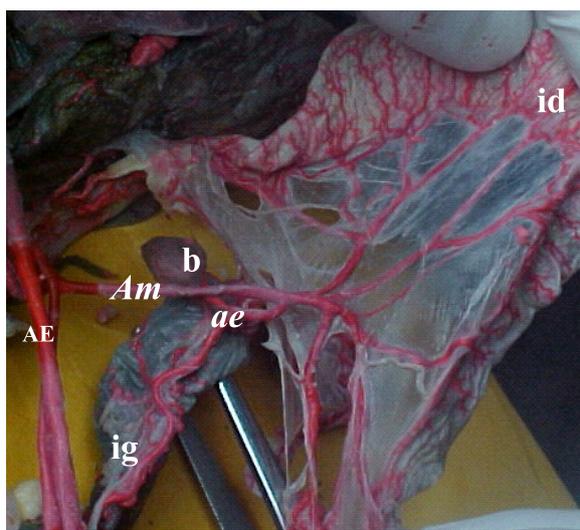
fluxo sanguíneo para intestino delgado e grosso, e para o baço por meio da artéria esplênica (Figura 3). Essa disposição vascular encontrada no *Kinosternon s. scorpioides* assemelha-se ao encontrado para a *Trachemys scripta elegans* por FARIA & MELO (2007), que dizem ser a artéria mesentérica cranial o vaso de origem da artéria lienal. Porém, diverge dos achados descritos para os répteis por HYMAN (1957), tartarugas por ASHLEY (1969), *Clemmys marmorata* por NOBLE & NOBLE (1940) e *Geochelone carbonaria* por FARIA (2000), que subdividiu a artéria mesentérica em ramos superior e inferior.

A aorta dorsal é formada da anastomose entre as aortas esquerda e direita. Em seu trajeto passa entre os rins e emite, antes da sua terminação, as artérias urogenitais que, após sua origem, dividem-se nas artérias renais e genitais destinadas aos órgãos urinários e reprodutivos. As artérias renais são as principais, porém não as únicas responsáveis pela irrigação dos rins. Estes órgãos apresentaram seus polos craniais perfundidos por ramos advindos das aortas direita e esquerda. Tais descrições assemelham-se às de HYMAN (1957) para répteis, ASHLEY (1969), HARLESS & MORLOCK (1989) para tartarugas

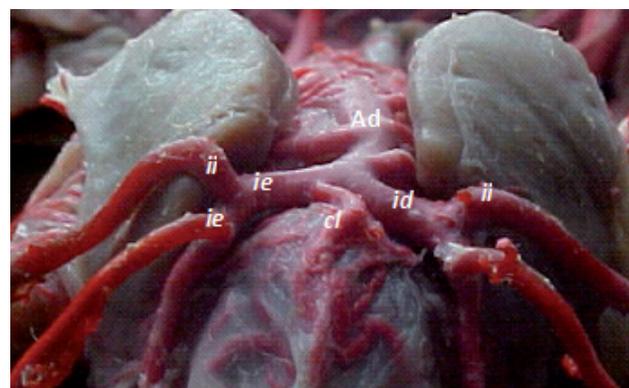
do gênero *Chrysemys*, NOBLE & NOBLE (1940) para a *Clemmys marmorata* e FARIA (2000) para o jabuti *G. carbonaria*.

A aorta dorsal, após passar pelos rins, terminou trifurcando-se nas artérias cloacal e ilíacas direita e esquerda. Estas, por sua vez, subdividiram-se, nas artérias ilíacas direita e esquerda, interna e externa. As artérias ilíacas internas, esquerda e direita, eram responsáveis pela irrigação dos órgãos genitais do macho e

da fêmea, cloaca e vesícula urinária, enquanto as artérias ilíacas externas, direita e esquerda, permitiam a distribuição do sangue aos membros pélvicos (Figura 4). Na literatura consultada, as descrições mais próximas às encontradas para o *Kinosternon s. scorpioides* foram as de HYMAN (1957) em répteis, ASHLEY (1969), HARLESS & MORLOCK (1989) para tartarugas, NOBLE & NOBLE (1940) para *Clemmys marmorata*, e FARIA (2000) para o jabuti *G. carbonaria*.



**FIGURA 3.** Fotografia em vista dorsal da ramificação da artéria mesentérica de *Kinosternon s. scorpioides*. Nota-se a artéria mesentérica (Am) emergindo da aorta esquerda (AE) e emitindo ramos ao intestino delgado (id) e grosso (ig) e a artéria esplênica (ae) para o baço (b).



**FIGURA 4.** Fotografia em vista dorsal da ramificação da aorta dorsal (Ad) em *Kinosternon s. scorpioides*. Observam-se a artéria cloacal (cl) e as artérias ilíacas direita (id) e esquerda (ie) emitindo seus ramos interno (ii) e externo (ie).

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos conclui-se que, no *Kinosternon s. scorpioides*, a irrigação dos principais órgãos da cavidade celomática é proveniente do conjunto das aortas, uma esquerda, uma direita e a aorta dorsal. A aorta esquerda contribui com o fluxo vascular, do qual dependem as artérias celiaca e mesentérica, que conduzem o sangue para o estômago, intestino, baço e pâncreas. A aorta direita participa pouco da irrigação das vísceras da cavidade celomática, emitindo pequenos ramos ao rim direito antes de unir-se à aorta esquerda para formar a dorsal. A aorta dorsal

contribui com a irrigação dos rins e seus ramos respondem pelo suprimento dos órgãos genitais de machos e fêmeas. A finalização do sistema das aortas acontece pelos ramos terminais, as artérias ilíacas direita e esquerda.

## REFERÊNCIAS

- ACUÑA-MESÉN, R. A. Variación morfológica y características ecológicas del habitat de la tortuga candado *Kinosternon s. scorpioides* en Costa Rica (Chelonia, Kinosternidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 54, n. 3, p. 537-547, 1994.
- ASHLEY, L. M. *Laboratory anatomy of the turtle*. Iowa: W. M. C. Brown, 1969. p. 32-36.

- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 663p.
- FARIA, T. N. **Descrição da origem, trajeto e número das principais artérias do jabuti *Geochelone carbonaria* (SPIX, 1984)**. 2000. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Cirurgia, São Paulo, 2000.
- FARIA, M. D.; MELO, A. P. F. Topografia, morfologia e irrigação do baço em *Trachemys scripta elegans*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, n. 3, p. 167-173, 2007.
- HARLESS, M.; MORLOCK, H. **Turtles: perspectives and research**. Malabar: Robert E. Krieger, 1989. p. 158; 161-162.
- HYMAN, L. H. **Comparative vertebrate anatomy**. Illinois: The University of Chicago Press, 1957. p. 344-348.
- MACHADO JÚNIOR, A. A. N.; SOUSA, A. L.; CARVALHO, M. A. M.; SANTOS, F.C.F.; ALVES, F. R. Anatomia do fígado e vias bilíferas do muçuã (*Kinosternon s. scorpioides*). **Archives of Veterinary Science**, v. 10, p. 125-133, 2005.
- MACHADO JÚNIOR, A. A. N.; SOUSA, A. L.; SANTOS, F. C. F.; PEREIRA, J. G. Morfologia dos órgãos genitais femininos do muçuã (*Kinosternon s. scorpioides*). **Archives of Veterinary Science**, v. 11, p. 25-29, 2006.
- NOBLE, G. A.; NOBLE, E. R. **Anatomy of the turtle**. London: Oxford University Press. 1940. p.13-19.
- PEREIRA, L. A.; SOUSA, A. L.; CUTRIM, M. V. J.; MOREIRA, E. G. Características ecológicas do habitat de *Kinosternon scorpioides scorpioides* Linnaeus, 1766 (Reptila, Chelonia, Kinosternidae) no município de São Bento, Baixada Maranhense (Maranhão, Brasil). **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 20, p. 8-13, 2007
- RODRIGUES, R. F.; MIGLINO, M. A.; MELO, A. P. F. Vascularização arterial do trato gastrointestinal da *Trachemys scripta elegans*, Wied, 1838. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, p. 63-68, 2003.
- SCHUMACHER, J. Reptiles and amphibians. In: THURMON, J. C.; TRAQUILLI, W. J.; BENSON, G. L. **Lumb & Jones veterinary anesthesia**. 3. ed. Baltimark: Willians & Wilkins, 1996. p. 671-685.
- TROIANO, J. C. **Manejo sanitário de répteis em cativeiro**. Buenos Aires: Editorial Prensa Veterinária Argentina, 1991. p. 32-34.
- VANZOLINI, P. E.; RAMOS COSTA, A. M. M. ; BIT, L. J. **Répteis das caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980. p. 136-140.
- WYNEKEN, J. **The anatomy of sea turtles**. Miami: National Technical Information Service. 2001, p. 74-84.

---

Protocolado em: 17 dez. 2007. Aceito em: 18 fev. 2009.