

ESTUDO HISTOLÓGICO E HISTOQUÍMICO DO ESÔFAGO DO MUÇUÃ *Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766 (Reptilia, Chelonia, Kinosternidae)

José Gomes Pereira
Cláudio César Fonseca
Eliane Menin
Marco Túlio D. das Neves

PEREIRA¹, J.G.; FONSECA², C.C.; MENIN³, E.; NEVES⁴, M.T.D. Estudo histológico e histoquímico do esôfago do muçua *Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766 (Reptilia, Chelonia, Kinosternidae). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 8(1): p.3-10, 2005.

RESUMO: No estudo histológico e histoquímico do esôfago de *Kinosternon scorpioides*, foram utilizados 12 exemplares capturados em Santa Rita, Maranhão, submetidos à eutanásia com solução saturada de hidrato de cloral. Fragmentos do esôfago foram fixados em líquido de Bouin e em formol a 10%, incluídos em parafina, seccionados a 4 µm e corados em H.E., P.A.S., Tricrômico de Gomori, Masson-Fontana modificada e Grimelius. O esôfago foi dividido em regiões cranial, média e caudal, constituídas pelas túnicas mucosa, submucosa, muscular, adventícia ou serosa. A mucosa das duas primeiras regiões é revestida por epitélio pseudoestratificado prismático ciliado com células caliciformes, e na última, os cílios estão ausentes. A lâmina própria do esôfago constituída de conjuntivo frouxo vascularizado e tecido linfóide é desprovida de glândulas. A muscular da mucosa é formada por camadas musculares lisas, circular interna e longitudinal externa, apenas na região caudal. A submucosa de conjuntivo frouxo com fibras colágenas é infiltrada por linfócitos, vascularizada e innervada, sem glândulas esofágicas. A túnica muscular das três regiões é composta por músculo liso disposto em camadas circular interna e longitudinal externa, a primeira, espessa, nas regiões cranial e média e delgada, na região caudal. A túnica adventícia, constituída de conjuntivo frouxo, células adiposas, vasos sangüíneos e terminações nervosas, é substituída pela serosa na região caudal do esôfago, quando este é revestido pelo mesotélio pleuroperitoneal. Células argirófilas e argentafins foram observadas entre células epiteliais ao longo do esôfago, com prolongamentos citoplasmáticos em direção ao lúmen.

PALAVRAS-CHAVE: esôfago, histologia, célula argirófila, *Kinosternon scorpioides*

HISTOLOGICAL AND HISTOCHEMICAL STUDIES OF THE ESOPHAGUS OF THE MUÇUÃ KINOSTERNON SCORPIOIDES LINNAEUS, 1766 (REPTILIA, CHELONIA, KINOSTERNIDAE)

PEREIRA¹, J.G.; FONSECA², C.C.; MENIN³, E.; NEVES⁴, M.T.D. Histological and histochemical studies of the esophagus of the muçua *Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766 (Reptilia, Chelonia, Kinosternidae). *Arq. Ciên. Vet. Zool. UNIPAR*, 8(1): p.3-10, 2005.

ABSTRACT: In the histological and photochemical study of the esophagus of *Kinosternon Scorpio ides*, there have been used 12 specimens captured in Santa Rita, Maranhão, and euthanatized with saturated solution of chloral hydrate. Fragments of the esophagus were fixed in Bouin's fluid and in 10% neutral formalin, embedded in paraffin, cut with 4 µm and stained by H. E., P. A. S., Gomori trachoma, modified Masson-Fontana and Grimelius techniques. The esophagus was divided in cranial, medium and caudal segments, constituted by mucosa, sub mucosa, muscular, external or sera layers. The mucosa layer of the first two areas is lined by ciliated pseudo stratified prismatic epithelium with mucous cells, and in the last, the cilia is lacking. The proper lamina of the esophagus is constituted by vascular loose connective and lymphatic tissues, but it does not show esophageal glands. Smooth muscle layers, inner circular and outer longitudinal, constitute the muscular mucosa only in caudal region. The sub mucosa is constituted by loose connective tissue with collagen fibers and it is infiltrated by lymphocytes, which shows some blood vessels and nerves, and don't have glands. The muscular layer of the three areas, it is composed by smooth muscle layers inner circular and outer longitudinal, being the first thickened in the cranial and medium regions of the esophagus. The adventitia is formed by loose connective, fatty cells, blood vessels and nervous terminations; it is substituted by the sera in the caudal region of the esophagus when this is covered by the mesothelium pleura-peritoneal. Argyrophil and argentaffin cells were observed among epithelial cells along the esophagus, with cytoplasmatic projections towards the lumen.

KEY WORDS: esophagus, histology, argyrophil cell, *Kinosternon scorpioides*

¹Médico Veterinário, Mestre em Medicina Veterinária, Prof. Histologia e Embriologia Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão

²Médico Veterinário, Mestre em Morfologia, Doutor em Biologia Celular, Prof. Histologia Veterinária, DVT, Universidade Federal de Viçosa, Av. PH Rolfs, s/n, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. E-mail: fonseca@ufv.br

³Bióloga, Doutora em Fisiologia Geral, Profª. Fisiologia e Anatomia Animal Comparadas, DBA, Universidade Federal de Viçosa

⁴Médico Veterinário, Mestre em Zootecnia: Fisiologia Animal, Prof. Anatomia e Fisiologia dos Animais Domésticos, DVT, Universidade Federal de Viçosa

ESTUDIOS HISTOLÓGICOS E HISTOQUÍMICOS DEL ESÓFAGO DEL MUÇUÃ *Kinosternon scorpioides* LINNAEUS, 1766 (REPTILIA, CHELONIA, KINOSTERNIDAE)

PEREIRA¹, J.G.; FONSECA², C.C.; MENIN³, E.; NEVES⁴, M.T.D. Estudos histológicos e histoquímicos del esôfago del muçua *Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766 (Reptilia, Chelonia, Kinosternidae). *Arq. ciênc. vet. zool. UNIPAR*, 8(1): p.3-10, 2005.

RESUMEN: En el estudio histológico e histoquímico del esôfago del *Kinosternon scorpioides*, fueron utilizados 12 ejemplares capturados en Santa Rita, Maranhão, sacrificados con solución saturada de hidrato de cloral. Fragmentos de las regiones craneal, media y caudal del esôfago fueron fijados en líquido Bouin y en formol a 10%, incluidos en parafina, seccionados a 4 µm y coloreados en H.E., P.A.S., Tricromico de Gomori, Masson-Fontana modificada y Grimelius. El esôfago fue dividido en regiones craneal, media y caudal, constituidas por las tûnicas mucosa, submucosa, muscular, adventicia o serosa. La mucosa de las dos primeras regiones es revestida por epitelio pseudo estratificado prismático ciliado con células caliciformes, y en la última, los cilios están ausentes. La lamina propia del esôfago esta constituida de conjuntivo blando vascularizado y tejido linfoide, es desprovista de glândulas. La muscular de la mucosa esta formada por capas musculares lisas, circular interna y longitudinal externa, solamente en la región caudal. La submucosa de conjuntivo blando com fibras colágenas es infiltrada por linfocitos, vascularizada e innervada, sin glândulas esofágicas. La tûnica muscular de las tres regiones, está constituida por músculo liso dispuesto en capas circular interna y longitudinal externa, siendo la primera espesa en las regiones craneal y media, y delgada en la región caudal. La tûnica adventicia constituida de conjuntivo blando, células adiposas, vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas, es substituida por la serosa en la región caudal del esôfago cuando este es revestido por el mesotelio pleuroperitoneal. Células argirófilas y argentafins fueron observadas entre las células epiteliales a lo largo del esôfago, con prolongamientos citoplasmáticos en dirección al lumen.

PALABRAS-CLAVE: esôfago, histología, célula argirófila, *Kinosternon scorpioides*

Introdução

O *Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766 pertence à classe Reptilia, ordem Testudines, família Kinosternidae, vulgarmente conhecido como muçua, uma tartaruga semi-aquática de água-doce, encontrada desde a Costa Rica até o norte da Argentina, sempre a leste dos Andes (ROCHA & MOLINA, 1987; ACUÑA-MESEN, 1994). No Maranhão, este quelônio também denominado jurará (von IHERING, 1968), é encontrado à beira dos rios e em campos da Baixada maranhense, e constitui-se em excelente fonte de proteínas para populações ribeirinhas, sendo também muito apreciado em restaurantes e hotéis de alto padrão da região meio-norte do Brasil, a despeito da legislação vigente. Apesar de sua importância econômica regional, pouco se sabe sobre a morfologia, a biologia, a ecologia e o comportamento dessa espécie (ALFINITO, 1980; ROCHA e MOLINA, 1987).

Quanto ao hábito alimentar, a maioria dos quelônios é herbívora, existindo, no entanto, espécies que se alimentam também de pequenos peixes. O aparelho digestório desses animais assemelha-se, estruturalmente, ao dos anfíbios (MESSER, 1938; VILLE *et al.*, 1988), sendo formado de cavidade oral, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, cloaca e glândulas anexas, fígado e pâncreas (RAND, 1950; WEICHERT, 1958; ASHLEY, 1969).

Poucos autores relataram a estrutura microscópica do aparelho digestório das tartarugas. Dentre eles, ZAMITH (1952), estudou comparativamente o esôfago de vertebrados; enquanto GAPP *et al.* (1985), MADRID *et al.* (1989) e BEISSER (1998), direcionaram seus trabalhos para o estudo da língua e do esôfago. Menor número de pesquisadores voltaram sua atenção para o estudo das células endócrinas do pâncreas (GARCIA AYALA *et al.*, 1987), dos intestinos e do estômago (MUNIZ *et al.*, 1991; IVANOVA *et al.*, 1997) destes animais. Entretanto, o aparelho digestório de *K. scorpioides* (tartaruga onívora) não tem sido estudado morfológicamente,

raramente sendo verificados, na literatura, dados a respeito da constituição histológica dos órgãos digestórios desta espécie, e considerando, que dos trabalhos anteriormente citados, apenas ZAMITH (1952) trata de espécies da fauna brasileira.

Com a finalidade de preencher lacuna proporcionada pela escassez de dados biológicos e morfológicos sobre *K. scorpioides*, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar histologicamente o esôfago dessa espécie, bem como verificar a presença de células endócrinas nesse órgão, analisando e comparando os resultados com os já descritos na literatura especializada para outros grupos de répteis. Com isso, pretende-se contribuir para a definição de parâmetros biológicos no fornecimento de dados que justifiquem a procriação em cativeiro desta espécie, visto serem freqüentes os riscos que a ameaçam de extinção.

Revisão de Literatura

O tubo digestivo dos vertebrados é muito variável estruturalmente, mesmo entre espécies do mesmo gênero (ZAMITH, 1952). De acordo com ANDREW e HICKMAN (1974) e GEORGE *et al.* (1998), a estrutura microscópica do esôfago de muitos répteis apresenta similaridade com aquela dos anfíbios, caracterizada por apresentar pregas na mucosa e ser revestida, em geral, por epitélio simples prismático ou cúbico ciliado. Porém, em tartarugas marinhas, o epitélio é estratificado pavimentoso queratinizado; as células caliciformes estão presentes, mas ausentes as glândulas esofágicas. A lâmina própria contém nódulos linfóides, semelhantes aos dos anfíbios; e em algumas espécies de serpentes, há migração linfocitária no epitélio, condição similar à observada nas tonsilas de mamíferos.

Ainda, segundo esses autores, a muscular da mucosa pode ser vista, usualmente, pelo menos na porção caudal do esôfago. Essa camada parece ser completamente ausente

no esôfago de tartaruga. A túnica submucosa, como em outros vertebrados, é constituída de tecido conjuntivo, vasos sangüíneos e terminações nervosas. Já a túnica muscular é constituída de músculo liso, sendo a camada longitudinal pouco desenvolvida, inicialmente, e se completando próxima à junção esofagogástrica. A túnica adventícia é composta de tecido fibroelástico, assim como nos anfíbios.

IAMI *et al.* (1991) observaram glândulas com aspecto tubuloalveolar na lâmina própria do esôfago da lagartixa e do lagarto-japonês, idênticas àquelas vistas em humanos e aves. Tais glândulas predominam na região caudal, estando ausentes nas regiões cranial e média do órgão. A mucosa do esôfago das espécies referidas é revestida por epitélio simples prismático ciliado.

As características estruturais das regiões cranial e média do esôfago de *Tropidurus torquatus* (papa-vento) são semelhantes às descritas no esôfago da lagartixa, salientando-se um epitélio alto, que reveste as pregas primárias, enquanto o tecido conjuntivo da lâmina própria e da papila é mais denso. A região cranial do esôfago do papa-vento é desprovida de glândulas, porém as regiões média e caudal são glandulares (ZAMITH, 1952).

ZAMITH (1952) constatou que a mucosa esofágica do lagarto *Tupinambis teguixin* é revestida por epitélio pseudo-estratificado alto, constituído de uma única camada de células prismáticas, ciliadas. Destacou, ainda, a presença de capilares intra-epiteliais e de nódulos linfóides, assim como a ausência de glândulas na lâmina própria.

Pernkopf & Lehner (1937) *apud* ZAMITH (1952), relataram que a mucosa esofágica em quelônios é revestida por epitélio ciliado como nas regiões cranial e média de *Hydraspis* sp. (cágado), e distinto do epitélio de *Testudo denticulata* (jabuti) que é estratificado prismático, com células mucosas; apresentando papilas que elevam a lâmina própria. Na região cranial do órgão ocorrem glândulas alveolares mucosas no tecido conjuntivo da lâmina própria. A luz esofágica nas regiões média e caudal está quase obliterada por oito pregas longitudinais primárias, revestidas de epitélio estratificado prismático, sendo a camada externa rica em células mucosas (ZAMITH, 1952).

Na tartaruga *Emys europaea*, a mucosa esofágica é revestida por epitélio estratificado com acentuado número de células calciformes na região caudal, e poucas glândulas, enquanto em *Testudo graeca* (jabuti) é abundante o número de glândulas. Já nas tartarugas *Chelonia virgata*, o esôfago se diferencia em razão das numerosas papilas córneas e da ausência de glândulas; em *Chelonia imbricata* (tartaruga), o epitélio é estratificado pavimentoso e a mucosa, glandular (HOFFMAN, 1890, *apud* ZAMITH, 1952).

Segundo ZAMITH (1952), as regiões cranial e média do esôfago do cágado *Hydraspis* sp são revestidas por epitélio pseudo-estratificado, prismático ciliado e com células mucosas interpostas, tornando-se estratificado prismático na região caudal do esôfago. As pregas são raras na mucosa, mas formam algumas papilas. Na lâmina própria ocorre acentuado número de glândulas tubulares simples, cujos ductos se abrem na luz do órgão; tais glândulas aprofundam-se no conjuntivo da delgada lâmina própria, até próximo da muscular da mucosa.

SOUSA *et al.* (1998, 1999) e SILVA *et al.* (1998)

verificaram que a mucosa da região cervical do esôfago de *K. scorpioides* é revestida por epitélio pseudo-estratificado; a lâmina própria é constituída de tecido conjuntivo frouxo aglandular, com células linfóides difusas; a submucosa é altamente vascularizada, e a muscular apresenta-se com duas camadas de músculo liso, circular interna e longitudinal externa, revestidas pela serosa.

As células endócrinas descritas no trato gastrointestinal podem apresentar formatos que vão do triangular, oval a piriforme, de citoplasma claro, e na superfície apical observam-se, freqüentemente, microvilos desenvolvidos. Conforme a comunicação da região apical com o lúmen, estas células foram classificadas em dois grupos; um de células cujo ápice atinge a luz do órgão (tipo aberto) e outro grupo sem continuidade com a luz (tipo fechado) (SANTOS & ZUCOLOTO, 1996).

As células endócrinas citadas podem exercer funções regulatórias autócrinas, parácrinas e endócrinas sobre outros elementos celulares endócrinos e exócrinos do tubo digestivo (BANKS, 1992 POLAK *et al.*, 1993 TOWSEND *et al.*, 1994; JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999).

Essas células são classificadas em argirófilas e argentafins, de acordo com sua capacidade de reter sais de prata. Segundo NIKONOV & KHOMERIKI (1977) e POLAK *et al.* (1993), as argirófilas apresentam imunorreatividade a vários peptídeos: gastrina, somatostatina, glucagon, GIP, VIP, neurotensina, bombesina, secretina e colecistoquinina, e as argentafins são imunorreativas à motilina, à substância P e à serotonina, dentre outras.

Células argentafins e argirófilas foram observadas na mucosa esofágica da serpente *Xenodon merremii* (FERRI *et al.*, 1976). Já PEREZ-TOMAS *et al.* (1989) identificaram imunocitoquimicamente, na região caudal do esôfago de *Testudo graeca* (tartaruga), a presença de células imunorreativas a serotonina e ao peptídeo inibidor vasoativo.

Material e Métodos

Foram utilizados 12 exemplares adultos de muçua, *K. scorpioides* Linnaeus, 1766 (Reptilia, Chelonia, Kinosternidae), sete machos e cinco fêmeas, com peso vivo variando de 210 a 370g e comprimento corporal de 13,0 a 14,7 cm nos machos e de 11,8 a 13,5 cm nas fêmeas. O grau de desenvolvimento desses animais foi atestado pelas medidas do seu comprimento corporal (carapaça e plastrão) de acordo com ACUÑA-MESEN (1994). Os animais foram capturados no município de Santa Rita, Estado do Maranhão, em fevereiro e em outubro de 1998, sob a licença do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis do Maranhão (IBAMA/MA), processo N° 001860/97-44, licença N° 001; e processo N° 02012.0011860/97-44, licença N° 003/98 e mantidos em cativeiro no Museu de Anatomia Animal Comparada dos Departamentos de Veterinária e de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Os animais foram submetidos a 48 horas de jejum, anestesiados por éter etílico PA, submetidos à eutanásia com injeção intramuscular de 10 ml de solução saturada de hidrato de cloral, e submetidos aos seguintes procedimentos:

1) abertura da cavidade pleuroperitoneal, por meio de incisão, com o auxílio de serra, das pontes ósseas da região da cintura, que unem a carapaça ao plastrão, removendo-se este último para exposição completa das vísceras; 2) identificação dos órgãos do aparelho digestório, segundo NOBLE & NOBLE (1940) e ASHLEY (1969); 3) coleta de fragmentos das regiões cranial, média e caudal do esôfago.

O processamento histológico dos fragmentos foi realizado nos laboratórios de Histopatologia Veterinária e de Morfofisiologia Animal da UFV, como descrito a seguir:

- Fragmentos das regiões cranial, média e caudal do esôfago fixados em líquido de Bouin e em solução aquosa de formol neutro 10%, por um período de 18 a 24 horas, e recortados após seis horas de fixação. Os fragmentos foram desidratados em série crescente de álcoois 70, 80, 95% e absolutos I e II, diafanizados em xilóis I e II e incluídos em parafina, segundo rotina laboratorial (BEHMER *et al.*, 1976).

- Cortes semi-seriados de 4 μ m de espessura, obtidos em micrótomo rotativo OLYMPUS CUT 4055, foram distendidos em banho-maria histológico OMA MJ72 e fixados em lâminas histológicas previamente tratadas com albumina. De cada fragmento foram preparadas sete lâminas com pelo menos dois cortes em cada uma, que foram submetidas às técnicas de coloração de acordo com o seguinte protocolo:

1) coloração pela hematoxilina-eosina, visando à caracterização histológica do órgão; 2) coloração pelo PAS, para identificação de células mucossecretoras; 3) coloração pelo tricrômico de Gomori, para visualização diferencial do tecido conjuntivo e de fibras colágenas; 4) coloração pela técnica de Masson-Fontana modificada (BARBOSA *et al.*, 1984), para identificação de células argentafins; e 5) coloração pela técnica de Grimelius (GRIMELIUS, 1968), para identificação de células argirófilas. Duas lâminas de cada fragmento permaneceram armazenadas a título de possíveis substituições.

- As lâminas foram analisadas com o auxílio de microscópio óptico binocular CARL-ZEISS AXIOLAB, em aumentos de 100 e 400X, e documentadas por câmara fotográfica WILD MP 551, com fotômetro automático LEITZ, modelo WILD MPS 55, acoplado ao fotomicroscópio DIALUX 20 EB, LEITZ.

Resultados

O esôfago de *K. scorpioides* pode ser dividido estrutural e histologicamente em regiões cranial, média e caudal, que se apresentaram constituídas das túnicas mucosa, submucosa, muscular e adventícia ou serosa.

A túnica mucosa das duas primeiras regiões é revestida por epitélio pseudo-estratificado prismático ciliado (Figura 1A, B, D, I e J), enquanto na região caudal os cílios estão ausentes (Figura 1C). Células caliciformes PAS - positivas foram observadas interpostas entre as células epiteliais ciliadas (Figura 1E, F e G), apresentando aspectos e tamanhos variados, em razão do estado de repleção da célula.

As células prismáticas apresentaram cílios longos, citoplasma acidófilo, núcleo de oval a esférico e localização

basal, com nucléolo evidente. As células caliciformes também apresentaram núcleo geralmente basal, em razão da compressão do muco existente (Figura 1E, F, G e H).

A lâmina própria das três regiões esofágicas é constituída de tecido conjuntivo frouxo ricamente vascularizado, infiltrado por grande número de linfócitos, organizados sob a forma de tecido linfóide difuso ou nodular (Figura 1I, J, K e L).

A muscular da mucosa, presente apenas na região caudal, é proeminente e constituída de duas camadas de fibras musculares lisas: circular interna e longitudinal externa (Figura 1K).

A túnica submucosa é constituída de tecido conjuntivo, com grande quantidade de fibras colágenas, infiltrado por linfócitos, rica vascularização e plexos nervosos (Figura 1I e J). Nas duas primeiras regiões do esôfago, a submucosa confunde-se com a lâmina própria, devido à ausência da muscular da mucosa, sendo de fácil diferenciação na região caudal (Figuras 1A, B, G e H).

A túnica muscular das três regiões do esôfago é constituída de fibras musculares lisas e composta pelas camadas muscular circular interna e longitudinal externa. Nas regiões cranial e média, a camada circular interna é mais espessa (Figura 1A e B) que na região caudal (Figuras 1C). Já a camada longitudinal externa é mais delgada nas regiões cranial e média e mais espessa na região caudal (Figuras 1C).

A túnica adventícia, nas regiões cranial e média, envolve a túnica muscular, e é constituída de tecido conjuntivo frouxo, células adiposas, vasos sanguíneos e terminações nervosas (Figura 1A, B e J). Na região caudal do esôfago, a túnica adventícia é revestida pelo mesotélio pleuroperitoneal, sendo denominada túnica serosa (Figura 1C).

Células argirófilas foram observadas entre células prismáticas ciliadas e caliciformes das regiões cranial e média (Figura 2A e B) e entre as não-ciliadas e caliciformes da região caudal (Figura 2C) do esôfago de *K. scorpioides*. Essas células apresentaram grânulos citoplasmáticos impregnados com sais de prata e núcleo em imagem negativa, contrastando com células vizinhas. As células que atingiram toda a espessura epitelial foram denominadas “tipo aberto” e as de localização basal, “tipo fechado”.

Foram detectadas células argentafins entre células prismáticas ciliadas e caliciformes das regiões cranial e média (Figura 2D e E) e entre as não-ciliadas e caliciformes da região caudal do esôfago (Figura 2F) de *K. scorpioides*. Essas células também apresentam grânulos citoplasmáticos impregnados com sais de prata. De maneira semelhante às células argirófilas, foram classificadas em “tipo aberto” e “tipo fechado”.

Discussão

ZAMITH (1952) relatou que as regiões cranial e média do esôfago do cágado *Hydraspis* sp. são revestidas de epitélio pseudo-estratificado ciliado, com células caliciformes interpostas, concordando com o observado por CASTRO (1996) em *Rana catesbeiana*, e no presente trabalho com *K. scorpioides*. Entretanto, verificamos que o

epitélio da região caudal do esôfago do muçua é semelhante ao de *Rana catesbeiana*, como descrito por CASTRO (1996) e distinto do *Hydraspis sp* e *Testudo denticulata*, segundo ZAMITH (1952).

Nos quelônios, a presença de glândulas esofágicas

varia de acordo com a espécie. Na tartaruga *Chelonia imbricata* a mucosa é glandular como no jaboti *Testudo graeca*, já nas tartarugas *Emys europaea* e *Chelonia virgata*, (HOFFMAN, 1890 *apud* ZAMITH, 1952) cujo epitélio de revestimento é estratificado, a mucosa esofágica é totalmente

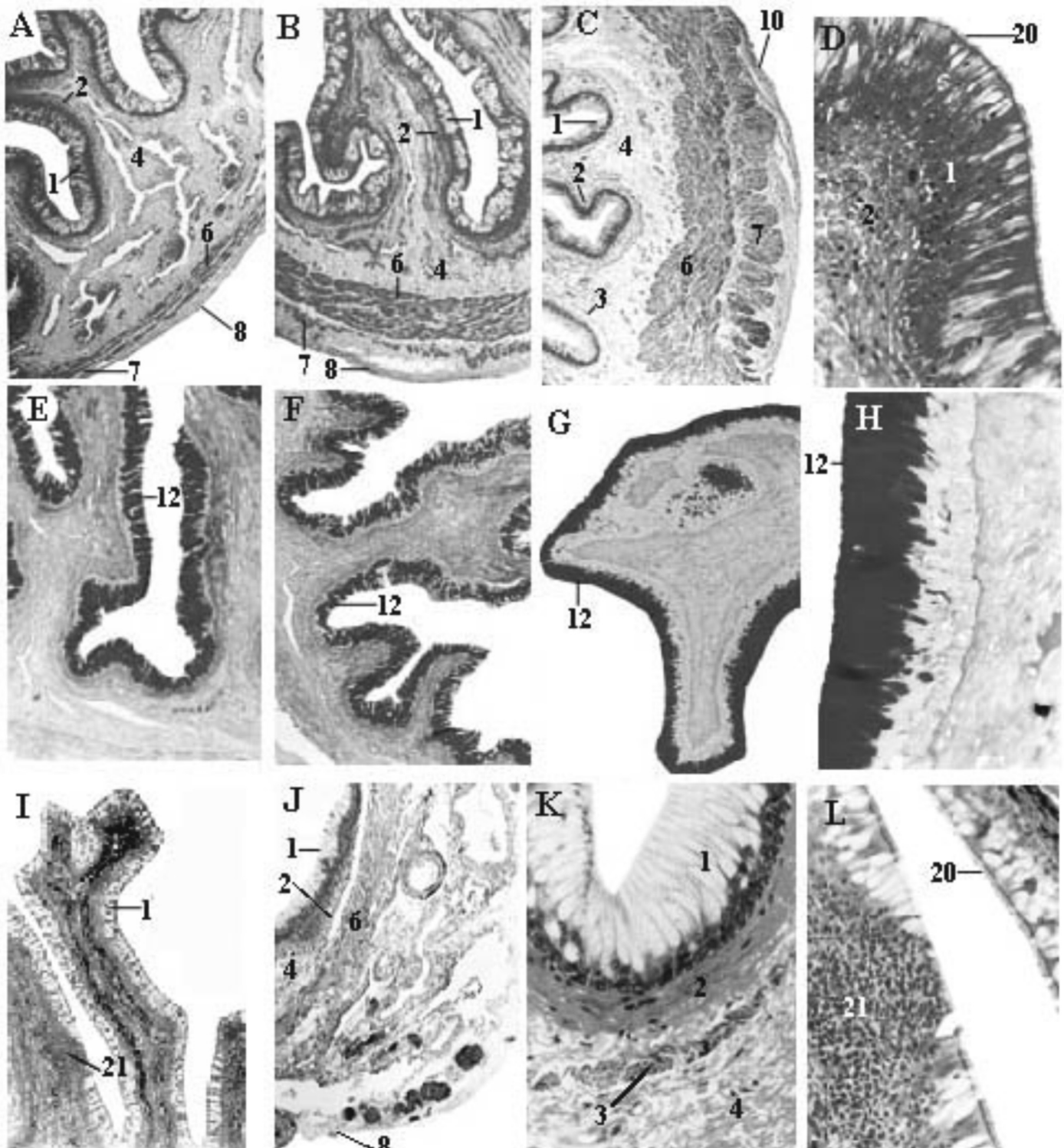


Figura 1 - Corte transversal do esôfago de *Kinosternon scorpioides*: A) região cranial, HE (40X); B) região média, HE (40X); C) região caudal, HE (40X); D) detalhe da mucosa da região média (230X); E) região cranial, PAS (40X); F) região média, PAS (40X); G) região caudal, PAS (40X); H) detalhe da túnica mucosa da região média, PAS (250X); I) região cranial, TG (40X); J) região média, TG (40X); K) região caudal, TG (250X); L) detalhe da túnica mucosa da região média, TG (250X)

1 - epitélio, 2 - lâmina própria, 3 - muscular da mucosa, 4 - submucosa, 6 - muscular circular interna, 7 - muscular longitudinal externa, 8 - adventícia, 10 - serosa, 12 - célula mucossecretora, 20 - cílios, 21 - tecido linfóide difuso.
HE= Hematoxilina-Eosina; PAS= Ácido periódico de Schiff; TG= Tricrômico de Gomori

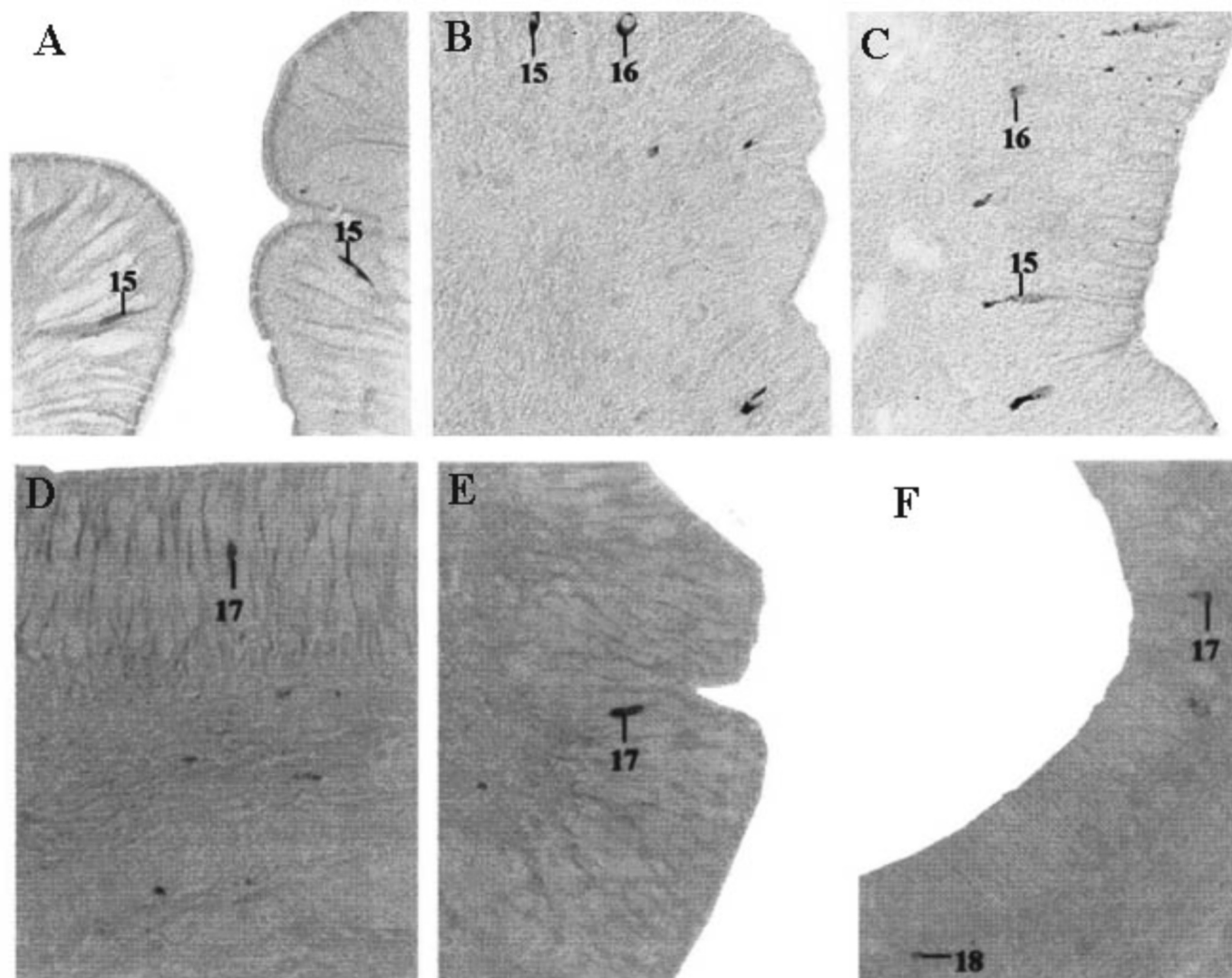


Figura 2 - Células argirófilas e argentafins do esôfago de *Kinosternon scorpioides*: A) região cranial, Grimelius (250X); B) região média, Grimelius (250X); C) região caudal, Grimelius (250X); D) região cranial, M-F modificado (260X); E) região média, M-F modificado (260X), F) região caudal, M-F modificado (260X)

15 – célula argirófila do “tipo aberto”, 16 – célula argirófila do “tipo fechado”, 17 – célula argentafim do “tipo aberto”, 18 – célula argentafim do “tipo fechado”.

M-F = Masson Fontana.

aglandular. Essa ausência de glândulas na mucosa foi observada também em *K. scorpioides*, embora o revestimento epitelial difira dos anteriores na medida em que se apresentou pseudoestratificado ciliado.

A organização histológica do esôfago de *K. scorpioides* difere mesmo de outras tartarugas, como aquela descrita por HOFFMAN (1890) citado por ZAMITH (1952).

YOSHIE & HONMA (1976) citaram que o esôfago da tartaruga do Pacífico *Lepidochelys olivacea* apresenta espículas córneas, que se projetam para a luz, em direção ao estômago, revestidas por epitélio estratificado pavimentoso queratinizado. Tais observações diferem do encontrado em *K. scorpioides*, que não apresentou projeções córneas ao longo da mucosa esofágica.

De acordo com LUPPA (1977) e PRZYSTALSKI (1980), o epitélio do esôfago de répteis possui, principalmente, dois tipos celulares: células ciliadas e células caliciformes. LUPPA (1977) citou ainda que nos répteis estudados por ele, as células caliciformes do esôfago apresentavam reação

positiva ao método do PAS. Esse fato está em consonância com o observado em *K. scorpioides*, indicando que o esôfago é um órgão de secreção de glicosaminoglicanas, possivelmente funcionais na proteção da mucosa contra abrasão.

ZAMITH (1952), ANDREW & HICKMAN (1974) e CASTRO (1996) descreveram a presença de glândulas na lâmina própria da parede esofágica de *Hydraspis* sp., *Testudo denticulata*, Rana, Salamandra e *Rana catesbeiana*, constituídas de células mucosas e células zimogênicas, o que difere da espécie em estudo, pois essas glândulas estão ausentes ao longo do esôfago. As glândulas mucosas descritas no homem, em mamíferos e outras espécies de répteis (ANDREW & HICKMAN, 1974; LUPPA, 1977; STINSON & CALHOUN, 1982) estão ausentes nas três regiões do esôfago de *K. scorpioides*. A muscular da mucosa do esôfago de anfíbios constituída de fibras musculares lisas é, em geral, encontrada na região caudal (ANDREW & HICKMAN, 1974), podendo ser completamente ausente em

tartarugas. Segundo LUPPA (1977), a muscular da mucosa é geralmente encontrada apenas na região caudal do esôfago dos répteis, o que foi observado no *K. scorpioides*.

De acordo com ANDREW & HICKMAN (1974) e GEORGE *et al.* (1998), a túnica submucosa nos répteis, como em outros vertebrados, é constituída de tecido conjuntivo, vasos sanguíneos e terminações nervosas. Esse relato confirma as observações histológicas feitas em *K. scorpioides*, exceto pela ausência de glândulas esofágicas da submucosa citadas em mamíferos por STINSON & CALHOUN (1982) e BANKS (1992).

Segundo ANDREW & HICKMAN (1974) e GEORGE *et al.* (1998), a túnica muscular do esôfago de répteis é composta de músculo liso, permanecendo a camada longitudinal pouco desenvolvida, inicialmente, se completando caudalmente. Esse padrão histológico descrito concorda com o observado no esôfago de *K. scorpioides*.

As células endócrinas observadas no tubo digestivo de *K. scorpioides* assemelharam-se à descrição de SANTOS & ZUCOLOTO (1996) e são classificadas em grupos de células argirófilas e células argentafins (NIKONOV & KHOMERIKI, 1977; POLAK *et al.*, 1993).

As descrições de NIKONOV & KHOMERIKI (1977), KADUK & BARTH (1978) e VDOVTSEVA *et al.* (1988) da observação de células endócrinas no esôfago humano não correspondem às observações histológicas desse órgão em *K. scorpioides*, uma vez que tais relatos se limitam a glândulas esofágicas, não observadas na espécie em questão, e a terminações nervosas.

Células argentafins e argirófilas apresentaram padrão de distribuição na mucosa esofágica da serpente *Xenodon merremii* (FERRI *et al.*, 1976), de modo semelhante ao observado em *K. scorpioides*.

Conclusões

A análise dos resultados do presente trabalho permitiu as seguintes conclusões:

- As regiões cranial, média e caudal do esôfago são revestidas por epitélio pseudo-estratificado prismático, sendo ciliado apenas nas duas primeiras.
- A muscular da mucosa está presente apenas na região caudal do esôfago.
- Células mucossecretoras aumentam, em número, da região cranial para a caudal do esôfago.
- As células argirófilas e argentafins foram observadas difusamente na mucosa do esôfago e classificadas como dos tipos “aberto” e “fechado”.

Referências

ACUÑA-MESEN, R. A. Morphometric variation and ecologic characteristic of the habitat of the *Kinosternon scorpioides* turtle in Costa Rica. *R. Bras.* v. 54, n. 3, p. 537-547, 1994.

ALFINITO, J. *A tartaruga verdadeira do Amazonas: sua criação*. Belém: FCAP, Serviço de Documentação e Informação, 1980. 68p.

ANDREW, W.; HICKMAN, C. P. *Histology of the vertebrates: a comparative text*. Saint Louis: Morby, 1974. p. 243-296.

ASHLEY, L. M. *Laboratory anatomy of the turtle*. 6. ed. Dubuque: W.C. Brown Company Publishers, 1969. 47 p.

BANKS, W.J. *Histologia veterinária aplicada*. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. 629 p.

BARBOSA, A. J. A.; CASTRO, L. P. F.; NOGUEIRA, A. M. F. A simple and economical modification of the Masson-Fontana method for staining melanin granules and enterochromaffin cells. *Stain Technology*, v. 59, n. 4, p.193-196, 1984.

BEHMER, O. A.; TOLOSA, E. M. C.; FREITAS NETO, A. G. *Manual de técnicas para histologia normal e patológica*. São Paulo: EDART, 1976. 256 p.

BEISSER, C. J. *et al.* Fine structure of the dorsal lingual epithelium of *Trachemys scripta elegans* (Chelonia: Emydidae). *Anat. Rec.* v. 250, n. 2, p.127-135, 1998.

CASTRO, J. C. *Estrutura funcional do tubo digestivo e adaptação de uma metodologia para determinar os valores de energia metabolizável de alimentos para Rã Touro (Rana catesbeiana, Shaw, 1802)*. 1996, 120 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

FERRI, S.; JUNQUEIRA, L. C. U.; MEDEIROS, L. O. Fine structure of the Esophagus living epithelial cells of the snake *Xenodon merremii* Wagler, 1824 (Ophidia). *Anat. Anz.* v. 139, p. 221-233, 1976.

GA6 PP, D. A.; KENNY, M. P.; POLAK, J. M. The gastro-entero-pancreatic system of the turtle, *Chrysemys picta*. *Peptides*, n. 6, v. 3, p. 347-352, 1985.

GARCIA AYALA, A.; LOZANO, M. T.; AGULLEIRO, B. Endocrine pancreas of *Testudo graeca* L. (Chelonia) in summer and winter: an immunocytochemical and ultrastructural study. *Gen. Comp. Endocrinol.* v. 68, p. 235-248, 1987.

GEORGE, L. L.; ALVES, C. E. R.; CASTRO, R. R. L. *Histologia comparada*. 2. ed. São Paulo: Roca, 1998. 286 p.

GRIMELIUS, L. A silver nitrate for 9 2 cells in human pancreatic islets. *Acta Soc. Med. Upsal.* v. 74, p. 243-270, 1968.

IAMI, M. *et al.* Glands distributed in the lamina propria mucosae of the esophagus in the gecko and Japanese lizard. *Okajimas Folia Ant. Jpn.* v. 68, n. 5, p. 289-293, 1991.

IVANOVA, V. F.; ROSSOL'KO, G. N.; PUZYREV, A. A. The endocrine apparatus of the epithelium of the gastric mucosa in the steppe turtle. *Morfologia*, v. 111, n. 1, p. 85-90, 1997.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. *Histologia básica*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 427 p.

KADUK, B.; BARTH, H. The localization of endocrine cells in the distal esophagus. *Virchows Arch. A Pathol. Anat.* v. 377, n. 4, p. 311-28, 1978.

LUPPA, H. Histology of the digestive tract. In: GANS, C.; GANS, K. A. *Biology of the reptilia*. New York: Academic Press, 1977. v. 6, p. 159-223.

MADRID, J. F. *et al.* Distribution of mucins in the mucosa of the digestive tract of reptiles: a histochemical study. *Acta Histochem.* v. 85, p. 117-129, 1989.

- MESSER, H. M. *An introduction to vertebrate anatomy*. New York: The MacMillan Company, 1938. p.199-218.
- MUNIZ, W. W.; MACHADO, V. L.; MARQUES, M. Immunohistochemical localization of insulin-like material in antral gastric mucosa and intestinal epithelial cells of the turtles *Chrysemys dorbigni* and *Phrynops hilarii*. *Braz. J. Med. Biol. Res.* v. 24, n. 3, p. 327-331, 1991.
- NIKONOV, A. A.; KHOMERIKI, S. G. Endocrine cells of the esophageal glands. *Arkh Anat. Gistol. Embriol.* v. 73, n. 12, p. 79-82, 1977.
- NOBLE, G. A.; NOBLE, E. R. *A brief anatomy of the turtle*. London: Hamphrey Milford Oxford University Press, 1940. 49 p.
- PEREZ-TOMAS, R. *et al.* Comparative immunohistochemical study of the gastroenteropancreatic endocrine system of three reptiles. *Gen. Comprf. Endocrinol.* v. 76, n. 2, p. 171-191, 1989.
- POLAK, J. M. *et al.* Hormônios gastrointestinais. In: DANI, R.; CASTRO, L. P. *Gastroenterologia clínica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p. 1446-1464.
- PRZYSTALSKI, A. The dimensions of the mucosa and the structure of the alimentary canal in some reptiles. *Acta Biologica Cracoviensia*, v. 23, p.1-33, 1980.
- RAND, H. W. *The chordates*. Philadelphia: The Blakiston Company, 1950. p. 25-61.
- ROCHA, M. B.; MOLINA, F. B. Algumas observações sobre a biologia e manejo do muçua. *Aquacultura*, n. 2, p. 25-26, 1987.
- SANTOS, G. C.; ZUCOLOTO, S. Células endócrinas gastrointestinais: breve histórico e principais métodos de identificação à microscopia óptica. *Arq. Gastroenterol.* v. 33, n.1, p.36-44, 1996.
- SILVA, A. L. A. *et al.* Estudio histológico de la porción cervical del esôfago de muçua *Kinosternon scorpioides* (Chelonia, Kinosternidae). In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 16, 1998. Santa Cruz de la Sierra: *Anais...* Santa Cruz de La Sierra, 1998. p. 218.
- SOUSA, A. M. C.; SILVA, A. L. A.; PEREIRA, J. G. Estudio histológico dos órgãos do sistema digestório do muçua *Kinosternon scorpioides* (CHELONIA: KINOSTERNIDAE). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEMA, 11, 1999, São Luís, *Anais...* São Luís: PPGE/CP, 1999. p. 109-110.
- SOUSA, A. M. C.; SILVA, A. L. A.; PEREIRA, J. G. Estudio histológico dos órgãos do sistema digestório do muçua *Kinosternon scorpioides* (CHELONIA: KINOSTERNIDAE). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEMA, 10, 1998, São Luís, *Anais...* São Luís: PPGE/CP, 1998. p. 94-95.
- STINSON, A. W.; CALHOUN, M. L. Sistema digestivo. In: DELLMANN, H. T.; BROWN, E. M. *Histologia veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. p. 164-211.
- TOWNSEND JUNIOR, C. M.; BOLD, R. J.; ISHIZUKA, J. Gastrointestinal hormones and cell proliferation. *Surg. Today*, v. 24, n. 9, p. 772-777, 1994.
- VDOVTSEVA, V. A.; BAZHANOV, A. N.; KHIYSTOVA, Z. S. Endocrine cells in cardial glands of the esophagus in man. *Arkh. Anat. Gistol. Embriol.* v. 94, n. 6, p. 63-66, 1988.
- VILLE, C. A.; WALKER JÚNIOR, W. F.; BARNES, R. D. *Zoologia geral*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 683 p.
- Von IHERING, R. *Dicionário dos animais do Brasil*. São Paulo: Universidade de Brasília, 1968.
- WEICHERT, C. R. *Anatomy of the chordates*. 2. ed. New York: McGraw-Hill Book, 1958. p. 141-186.
- YOSHIE, S.; HONMA, Y. Light and scanning electron microscopic studies on the esophageal spines in the Pacific riddle turtles, *Lepidochelys olivacea*. *Arch. Histol. Jap.* v. 38, n. 5, p.339-346, 1976.
- ZAMITH, A. P. L. Contribuição para o conhecimento da estrutura da mucosa do esôfago dos vertebrados. *Ann. Sup. Luiz de Queiroz*, v. 9, n. 179, p. 359-434, 1952.

Recebido para publicação em 24/02/2003
Received for publication on 24 February 2003
Recibido para publicación en 24/02/2003
Aceito para publicação em 02/08/2004
Accepted for publication on 02 August 2004
Acepto para publicación en 02/08/2004