

MORFOLOGIA DOS ÓRGÃOS GENITAIS FEMININOS DO MUÇUÃ (*Kinosternon scorpioides*)

(*Morphology of the female genital organs from muçua (*Kinosternon scorpioides*)*)

MACHADO JÚNIOR, A.A.N.¹; SOUSA, A.L.²; SANTOS, F.C.F.³; PEREIRA, J.G.⁴

¹Doutorando em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí;

²Departamento das Clínicas Veterinárias, Universidade Estadual do Maranhão;

³Mestranda em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí;

⁴Departamento de Patologia, Universidade Estadual do Maranhão.

RESUMO – Estudaram-se os órgãos genitais femininos de dez exemplares de muçuã (*Kinosternon scorpioides*) adultos, visando conhecer a anatomia, topografia e possíveis variações anatômicas. Os animais foram submetidos à eutanásia sacrificados com dose letal (3ml) de tiopental sódico 2,5%, seguido de abertura da cavidade celomática e dissecação macroscópica, auxiliada por lupa. Os resultados mostraram os órgãos genitais femininos do muçuã formados por um par de ovários e ovidutos. Os ovários apresentavam-se constituídos por folículos em diferentes estágios de desenvolvimento, sustentados pelo mesovário, enquanto que os ovidutos estavam fixados pelo mesoviduto e divididos em cinco segmentos, infundíbulo, magnum, istmo, útero e vagina, esta última inserida na cloaca, compartimento comum aos aparelhos urogenital e digestório. Com base nos achados, conclui-se que os órgãos genitais femininos do muçuã são funcionais bilateralmente, porém, semelhança anatômica ao oviduto esquerdo das aves.

Palavras-chave: Anatomia; Genital feminino; Muçuã.

ABSTRACT – With the aim to study and describe the anatomy, the topography and possible anatomic variations of the female genital organs of the mud turtle *Kinosternon scorpioides*, ten adult animals were used for such purpose. The animals were sacrificed by an overdose (3ml) of sodium pentobarbital 2,5%. After the sacrifice, the coelom cavity has been opened and with the aid of a magnifying glass the parts were dissected and photographed. The results did show that the genital organs of *Kinosternon scorpioides* female are formed by a pair of ovaries and one pair of oviducts. The ovaries showed up as being constituted by follicles in different stages of development sustained by a mesovary ligament. The oviducts were divided into five segments, *infundibulum*, *magnum*, *isthmus*, *uterus* and *vagina*, fixed by a mesoviduct that begins next to the ovaries and goes to insert itself into the cloaca, this last one being common to the urogenital and digestive systems. These findings allowed the conclusion that this species of mud turtle female genital organs display a bilateral way of function, similar to that of the birds left oviduct.

Key-words: Anatomy; Female genital; Muçua.

Introdução

O muçuã (*Kinosternon scorpioides*) é uma das tartarugas menos estudadas pela ciência e uma das mais ameaçadas de extinção (FIGURA 1A). É um pequeno réptil nativo da Região Amazônica, pertencente à Ordem Testudines, Família *Kinosternidae*, distribuído desde a Costa Rica até o norte da Argentina e Brasil. No Maranhão, é encontrado principalmente na região da Baixada Maranhense, onde é chamado de Jurará (PEREIRA, 2000).

Vários fatores põem em risco a sobrevivência dessa espécie, sendo um dos principais o fato de animais serem consumidos como iguaria na culinária maranhense e paraense. Associado a isso, queimadas, desmatamentos e caça indiscriminada contribuem para a diminuição da população de muçuãs na natureza, sendo estes os principais motivos pelos quais sua captura é proibida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA).

As espécies viventes de répteis, estimadas em 6000, descendem de um grande grupo de vertebrados, que predominaram durante a Era Mesozóica. O sucesso que eles tiveram naquela época, geralmente, tem sido atribuído ao desenvolvimento de um novo método de proteção embrionária, a casca envolvendo o vitelo, sendo esta suficientemente porosa para permitir a passagem de gases respiratórios, e sólida o bastante para proteger o embrião contra as adversidades ambientais (ORR, 1986).

Os répteis possuem dimorfismo sexual externo e uma fecundação interna. Reproduzem-se através de ovos, que em alguns ofídios se abrem ainda no corpo da mãe. Segundo HILDEBRAND (1995), nos répteis e aves o trato genital das fêmeas varia muito nos detalhes estruturais, porém uma vez que o aparelho reprodutor das duas classes possuem ovos grandes, são semelhantes na forma geral.

A escassa literatura sobre a morfologia dos órgãos genitais femininos do *Kinosternon scorpioides* motivou a buscar o embasamento teórico na classe dos répteis e, em especial, a ordem dos quelônios, representados pelas tartarugas. Para tanto, NOBLE e NOBLE (1940) e ASHLEY (1969) informam que o aparelho genital feminino das tartarugas é composto por um par de

ovários e um de ovidutos, sendo assim também descrito por BAROUDI (1970), SANDLEIR (1973) e STORER *et al.* (2000) para os répteis.

Os ovários nos répteis se apresentam como sacos cheios de ovos, localizados caudalmente na cavidade pleuropéritoneal; essas informações foram prestadas por ASHLEY (1969) e ANDREW e HICKMAN (1974), descrição também idêntica de ELLENPORT (1986) e DYCE *et al.* (1997) para as aves. Quanto à fixação dessas gônadas, ASHLEY (1969) e BLACKBURN (1998) informam que elas estão suspensas ao teto da cavidade pelo mesovário.

Sobre a sua posição, os ovários das tartarugas, estão dispostos simetricamente no interior da cavidade pleuropéritoneal (OWEN, 1866; GEGENBAUR, 1878; HELLMUTH, 1902; PARKER, 1931 e STORER *et al.*, 2000). Em outros répteis, como lagartos e cobras, eles são assimétricos (CIESLAK, 1945; BERGMAN, 1951; BRAGDON, 1953; DAS, 1960 e BETZ, 1963).

Outro elemento integrante dos órgãos genitais femininos dos répteis são os ovidutos, cuja constituição, segundo ASHLEY (1969) é de tubos largos de cor branca, dispostos ao longo do lado posterior dos ovários, podendo ser contorcidos ou retilíneos (BAROUDI, 1970), sendo que o lado direito tende a ser maior que o esquerdo, enquanto nas aves o oviduto direito é vestigial e o esquerdo é bem desenvolvido (HILDEBRAND, 1995 e DYCE *et al.*, 1997).

PALMER e GUILLETE (1988) e GIST e CONGDON (1998) descrevem o oviduto das tartarugas formado por cinco partes: Infundíbulo, magno, istmo, útero e vagina. O mesmo acontece com a salamandra, segundo GREVEN (1998), assim como nas aves, conforme GUPTA e MAITI (1987), HILDEBRAND (1995) e DYCE *et al.* (1997), enquanto nas serpentes, segundo SEVER *et al.* (2000), os ovidutos estão divididos em quatro partes: infundíbulo anterior e posterior, útero e vagina.

Necessitando conhecer os aspectos da morfologia e do comportamento do muçum, pesquisadores do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA desenvolvem pesquisas que visam contribuir para a criação e preservação destes animais, pois trata-se de uma espécie utilizada pela população da Baixada Maranhense como fonte de proteína e renda.

Nesse contexto, foram escolhidos como elementos deste estudo os órgãos genitais femininos do muçum, com o objetivo de caracterizar a anatomia dos seus componentes, delinear sua topografia, examinando possíveis variações existentes e comparando-os com os de espécies mais próximas para, assim, contribuir com o estudo da reprodução e preservação em cativeiro desta espécie.

Materiais e Métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Anatomia Veterinária do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Foram

estudadas 10 fêmeas adultas, adquiridas mediante autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), conforme processo nº 020.12.002400/99-31 e licença nº 002/01. Esses animais foram apreendidos em feiras livres, cabendo ressaltar que, na maioria das vezes, encontravam-se mutilados, o que impossibilitava sua reintrodução ao seu habitat natural.

Os animais foram submetidos à eutanásia com aplicação de tiopental sódico a 2,5% na dose letal de 3ml por via intramuscular. Após o sacrifício, caracterizado por relaxamento muscular, procedia-se à desarticulação da ponte óssea que separa o plastrão da carapaça, com o auxílio de uma serra de aço comum, removendo-se, em seguida, com um bisturi, os tecidos e a musculatura que fecham a cavidade celomática.

Após observação a fresco da topografia dos órgãos genitais femininos, as peças foram colocadas em solução aquosa de formaldeído a 10%, por um período mínimo de 24 horas, para sua fixação e, com o auxílio de lupa, posterior dissecação macroscópica.

Resultados

Os resultados apresentados a partir de 10 exemplares de muçum fêmea, adultas, com média de peso de 332,9g e morfologia da carapaça de 14 cm por 9,2 cm e plastrão de 12,8 cm por 6,3 cm, correspondentes respectivamente ao comprimento e largura, mostraram os órgãos genitais femininos do muçum localizados dorsalmente no interior da cavidade celomática, constituídos por um par de ovários e um par de ovidutos, igualmente desenvolvidos, que confluem para a cloaca (FIGURA 1B).

As gônadas estão localizadas na parte caudal da cavidade celomática, sendo duas massas de coloração amarelo-ouro, compostas de vários folículos em diferentes estágios de desenvolvimento (FIGURA 1C). Estão dispostas simetricamente e fixadas ao teto da cavidade e aos rins por uma membrana de tecido conjuntivo, o mesovário (FIGURA 1D).

No que se refere à sua topografia, as gônadas femininas estabelecem relações medialmente com o cólon e reto, lateralmente com os ovidutos, dorsalmente com os rins, veia cava caudal, aorta caudal e teto da cavidade celomática; ventralmente, com a vesícula urinária, cranialmente com os pulmões, intestino delgado, fígado e estômago, e caudalmente com a vagina.

Os ovidutos são dois longos tubos, igualmente desenvolvidos, bastante contorcidos, que se estendem das proximidades dos ovários até se inserirem na parede lateral da cloaca.

Estão fixados por uma membrana de tecido conjuntivo, o mesoviduto, que segue ao longo da margem lateral do oviduto em direção à parede da cavidade celomática, conferindo-lhes sustentação. Cada oviduto está dividido em cinco segmentos: infundíbulo, magnum, istmo, útero e vagina (FIGURA 1E).

Morfologia dos órgãos genitais femininos do muçuã (*Kinosternon scorpioides*)

O infundíbulo é o primeiro segmento do oviduto e apresenta, na sua parte inicial, o ostio abdominal, com presença de fimbrias. O magnum, segunda parte do oviduto, forma a região produtora de albúmen, sendo seguido do istmo, parte mais estreita do oviduto.

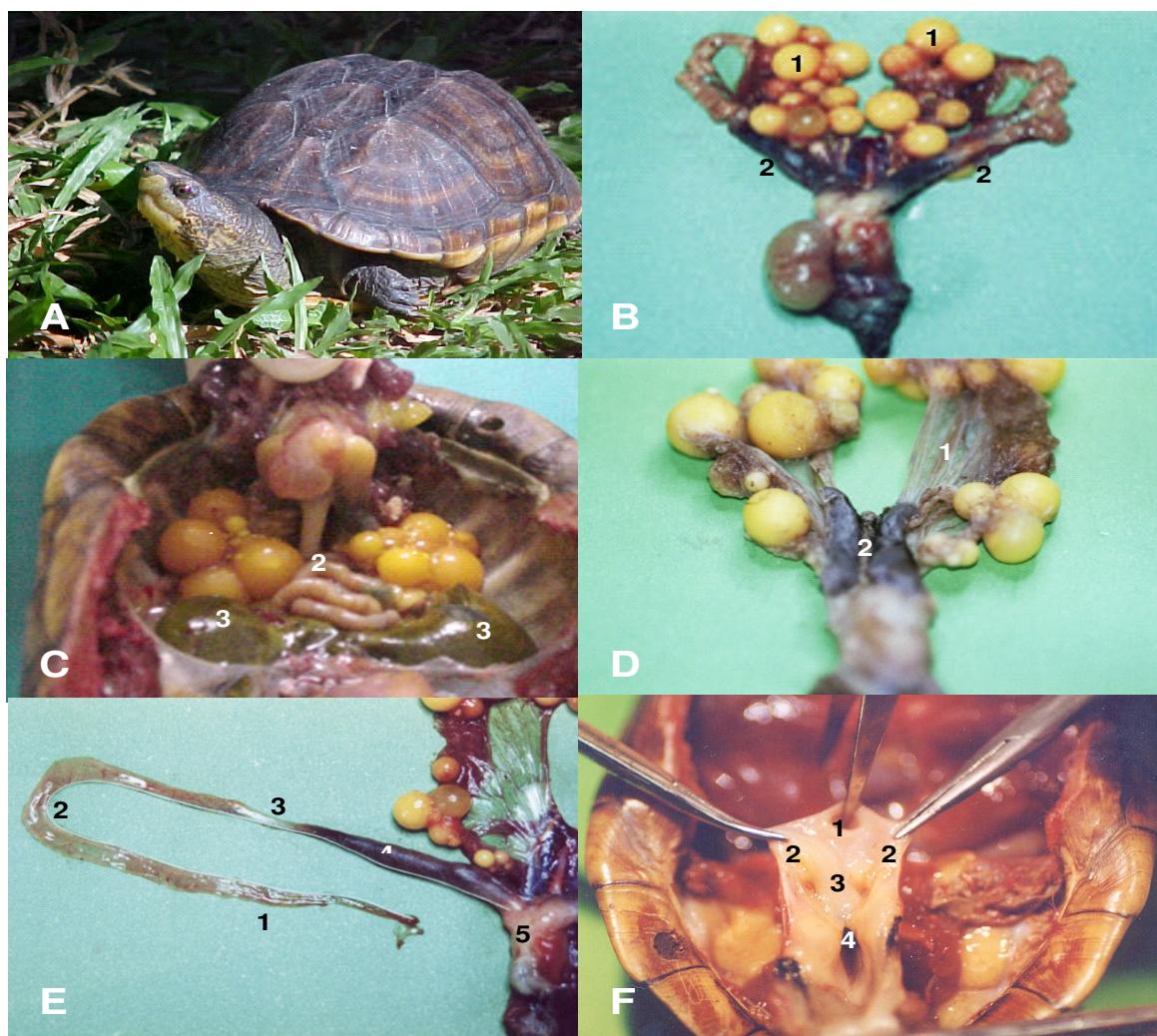
As duas últimas partes do oviduto são o útero, que é uma parte de parede espessa e coloração escura, dotada de glândulas responsáveis pela produção da casca, e a vagina, parte final do oviduto, que mantém íntima relação com a cloaca. Nesta, há um esfínter que tem as funções de reter os ovos até a postura, além de manter fechado o oviduto, evitando o refluxo de material da cloaca para o interior do mesmo, havendo ainda, na sua parede, uma grande concentração de glândulas produtoras de muco, responsável pela lubrificação da vagina durante a oviposição.

No segmento final do oviduto, encontra-se uma prega de tecido conjuntivo ligando as duas vaginas, e que se estende até a região de útero, denominada ligamento intervaginal.

Os ovidutos mantêm relações topográficas dorsolateralmente com a parede da cavidade pleuropéritoneal, ventralmente com a vesícula urinária e pelve, medialmente com os ovários, cranialmente com o fígado, vesícula biliar, intestino, estômago e pulmão e, caudalmente, com a cloaca.

No muçuã, assim como em outros répteis e nas aves, a cloaca é a porção terminal comum aos órgãos genitais, digestórios e urinários. Este órgão apresenta, nas suas paredes laterais, as aberturas dos ovidutos, dorsalmente o cólon, ventralmente a uretra e vetrolateralmente os ureteres (FIGURA 1F).

FIGURA 1 – FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS DOS ÓRGÃOS GEITAIOS DO MUÇUÃ (*Kinosternon scorpioides*) FÊMEA. OBSERVA-SE UM EXEMPLAR DE MUÇUÃ FÊMEA (A) NO SEU HABITAT NATURAL; EM B, NOTAM-SE OS OVÁRIOS (1), OVIDUTOS (2) E CLOACAS (3); EM C, VERIFICAM-SE OS OVÁRIOS, COM VÁRIOS FOLÍCULOS (1), E SUA RELAÇÃO COM OUTROS ÓRGÃOS DA CAVIDADE CELOMÁTICA, SENDO ELES INTESTINO (2) E FÍGADO (3); EM D, EVIDENCIAM-SE O MESOVÁRIO (1) E A RELAÇÃO DOS OVÁRIOS COM OS RINS (2); EM E, OBSERVAM-SE AS DIVISÕES DO OVIDUTO DIREITO DO MUÇUÃ EM INFUNDÍBULO (1), MAGNUM (2), ISTMO (3), ÚTERO (4) E VAGINA (5); E, EM F, É POSSÍVEL NOTAR A CLOACA RECEBENDO A ABERTURA DA URETRA (1), URETERES (2), OVIDUTOS (3) E RETO (4).



Discussão

Os órgãos genitais femininos do muçuã apresentam-se constituídos por dois ovários e dois ovidutos, à semelhança dos animais répteis, segundo BAROUDI (1970), SANDLEIR (1973) e STORER *et al.* (2000), e das tartarugas, conforme NOBLE e NOBLE (1940). ELLENPORT (1986) e DYCE *et al.* (1997) relatam que apenas o lado esquerdo do aparelho reprodutor feminino das aves é desenvolvido, diferindo do que foi encontrado no muçuã, o qual apresenta estes órgãos desenvolvidos e funcionais bilateralmente.

Em todos os 10 exemplares (100%) de fêmeas adultas de *Kinosternon scorpioides*, os ovários apresentaram-se sempre constituídos de massas amarelas, compostas de diversos folículos em diferentes fases de desenvolvimento, contendo uma densa quantidade de vitelo, cuja função, segundo a literatura, é servir de matéria nutritiva ao embrião ao longo do seu desenvolvimento dentro do ovo. Essa característica observada no muçuã foi também citada para os répteis por ANDREW e HICKMAN (1974), para as tartarugas por ASHLEY (1969) e para as aves por DYCE *et al.* (1997), sendo que todos esses animais apresentam desenvolvimento embrionário semelhante ao muçuã, ocorrendo dentro de um ovo fora do corpo da fêmea.

No que se refere à sua fixação, os ovários do muçuã estão ligados ao teto da cavidade celomática por uma membrana de tecido conjuntivo denominada mesovário. Esta fixação também foi citada por ELLENPORT (1986) e DYCE *et al.* (1997) para as aves, por NOBLE e NOBLE (1940) e ASHLEY (1969) para as tartarugas e BLACKBURN (1998) para os répteis esquamatoss.

Quanto à posição dos ovários do muçuã na cavidade celomática, os mesmos apresentam-se dispostos simetricamente um em relação ao outro, tal como foi também descrito para as tartarugas por OWEN (1866), GEGENBAUR (1878), HELLMUTH (1902), PARKER (1931) e STORER *et al.* (2000). Porém, outros répteis, como lagartos e cobras, apresentam os ovários posicionados de forma assimétrica, com o direito mais cranial que o esquerdo, segundo informações de CIESLAK (1945), BERGMAN (1951), BRAGDON (1953), DAS (1960) e BETZ (1963).

BAROUDI (1970) comentou que os ovidutos dos répteis variam quanto à disposição, podendo ser retilíneo ou contorcido. Nesse aspecto, os ovidutos do muçuã apresentam-se contorcidos, com numerosas dobras, não tendo sido encontrados no formato retilíneo. Quanto ao desenvolvimento desse órgão, HILDEBRAND (1995) descreveu que, nos répteis, o oviduto direito tende a ser maior, enquanto o mesmo lado é vestigial nas aves. Ambas descrições são diferentes da que foi verificada no muçuã, que apresenta dois ovidutos de tamanho semelhante e igualmente funcionais, estando conectados à cloaca por meio da vagina.

ELLENPORT (1986) e DYCE *et al.* (1997) citam que a fixação do oviduto esquerdo das aves é efetuada por uma prega de tecido conjuntivo, o mesoviduto. No

muçuã, este ligamento apresenta-se bilateralmente, fixando os ovidutos à parede lateral da cavidade celomática. Existe ainda no muçuã, entre as duas vaginas, uma prega de tecido conjuntivo, o ligamento intervaginal, cuja finalidade é uni-las, evitando uma distensão excessiva quando os úteros estão repletos de ovos. Não foi observado na literatura nenhuma alusão a esta prega em outros répteis; porém, por analogia, pode-se admitir que se tratam de membranas homólogas aos ligamentos intercornuais da vaca, citados por DYCE *et al.* (1997).

Os ovidutos do muçuã encontram-se divididos em cinco segmentos, infundíbulo, magnum, istmo, útero e vagina, à semelhança do oviduto esquerdo das aves, citado por GUPTA e MAITI (1987) e DYCE *et al.* (1997), e das tartarugas, referidas por GIST e CONGDON (1998) e PALMER e GUILLETE (1988). Nas serpentes, SEVER *et al.* (2000) descrevem o oviduto como formado por quatro partes, designadas infundíbulo anterior, infundíbulo posterior, útero e vagina.

Nas salamandras, segundo GREVEN (1998), assim como no muçuã, o infundíbulo apresenta um óstio abdominal, com presença de fímbrias, as quais favorecem a captação dos ovócitos liberados pelos ovários, direcionando-os para o interior do oviduto.

O magnum, segundo segmento do oviduto do muçuã, forma a região produtora de albúmen, tal como foi descrito por GIST e CONGDON (1998) para as tartarugas. Enquanto o útero possui glândulas responsáveis pela confecção da casca do ovo, sendo a mesma função citada por PALMER e GUILLETE (1988) para a tartaruga *Gopherus polyphemus*.

Na porção final do oviduto do *Kinosternon scorpioides*, especificamente a região da vagina, existe um esfínter que tem como função reter os ovos. Nesta região observa-se, ainda, a presença de glândulas que servem para lubrificar a vagina durante a oviposição, além de produzir um tampão que, juntamente com o esfínter vaginal, mantém os ovidutos fechados, evitando assim o refluxo oriundo da cloaca, com a consequente contaminação por resíduos metabólicos de órgãos urinários e digestivos. Estes achados se assemelham aos descritos por PALMER e GUILLETE (1988) para a tartaruga *Gopherus polyphemus*.

Os ovidutos do muçuã, especificamente as duas vaginas, desembocam lateralmente na cloaca, à semelhança do que é observado nas aves para o oviduto esquerdo, conforme citado por DYCE *et al.* (1997).

Com base nos achados obtidos segundo a metodologia proposta, conclui-se que os órgãos genitais femininos do muçuã (*Kinosternon scorpioides*) são funcionais bilateralmente, sendo constituídos por um par de ovários e um par de ovidutos, os quais encontram-se divididos em cinco segmentos: infundíbulo, magno, istmo, útero e vagina, esta última confluindo para a cloaca.

Referências

- ANDREW, W; HICKMAN, C.P. **Histology of the vertebrates**. Saint Louis: The C. V. Mosby Company, 1974. p.225.
- ASHLEY, L.M. **Laboratory anatomy of the turtle**. 6th ed. Dubuque: W.C. Brown Company Publishers. 1969. 47 p.
- BAROUDI, R. **Elementos da zoologia**. 6. ed. São Paulo: Nobel, 1970. p.125-152.
- BERGMAN, R. A. M. The anatomy of *Natrix vittata*. **Zoology**. v.31. p.13-24, 1951.
- BETZ, T. W. The Gross ovarian morphology of the diamond-backed water snake *Natrix rhombifera*, during the reproductive cycle. **Copeia**. v.4, p.692-697. 1963.
- BLACKBURN, D.G. Structure, function and evolution of the oviducts of squamate reptiles, with special reference to viviparity and placentation. **The Journal of Experimental Zoology**. v.282, p.560-617, 1998.
- BRAGDON, D.E. A contribution to the surgical anatomy of the water snake *Natrix sipedon sipedon*; the location of the visceral endocrine organs with reference to ventral scutellation. **Anatomical Record**, v.117, p.145-161, 1953.
- CIESLAK, E. S. Relation between the reproductive cycle and the pituitary gland in the snake *Thamnophis radix*. **Physiology and Zoology**. v.18, p.299-329, 1945.
- DAS, S.M. A comparative functional study of the urino-genital system in *Uromastyx hardwickii* Gray (sand lizard), *Ptyas mucosus* (rat snake) and *Eryx conicus* (sand boa). **Proceedings National Academy Sciences**. v.30, p.59-78, 1960.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.I.G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 645-647.
- ELLENPORT, C.R. Aparelho urogenital geral. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p.1813-1828.
- GEGENBAUR, C. **Elements of comparative anatomy**. Translated by F. J. Bell and E. Ray Lankester. London: Macmillan. 1878. s.p.
- GIST, D.H.; CONGDON, J.D. Oviductal sperm storage as a reproductive tactic of turtles. **The Journal of Experimental Zoology**. v. 282, p.526-534, 1998.
- GREVEN, H. Survey of the oviduct of salamanders with special reference to the viviparous species. **The Journal of Experimental Zoology**. v.282, p.507-525, 1998.
- GUPTA, S. K.; MAITI, B. R. Seasonal changes in the oviduct of the pied myna (Aves: *Sturnidae*). **Journal of Morphology**. v.194, n. 3, p.247-263. 1987.
- HELLMUTH, H. Die Schildkröten und krokodile. **Journal of Morphology**. v.30, p.582-613, 1902.
- HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995. p.323-328.
- NOBLE, G.A.; NOBLE, E.R. **A brief anatomy of turtle**. Stanford University Press, Stanford University California. London: Humphrey Oxford University Press, 1940. 49p.
- ORR, R. T. **Biologia dos vertebrados**. 5 ed. São Paulo: Roca, 1986. p.95-128.
- OWEN, R. **On the anatomy of vertebrate**. London: Longmans, Green, & Co. 1866. s.p.
- PALMER, B. D.; GUILLETE, L. T. Jr. Histology and functional morphology of the female reproductive tract of the tortoise *Gopherus polyphemus*. **American Journal of Anatomy**. v.183, n.3, p.200-211. 1988.
- PARKER, G.H. The passage of sperms and eggs through the oviducts in terrestrial vertebrates. **Biological Sciences**. v.219. p.381-419. 1931.
- PEREIRA, J.G. **Estudo histológico e histoquímico do tubo digestivo e do pâncreas do Kinosternon scorpioides Linnaeus, 1756 (Reptilia, Chelonia, Kinosternidae), muçuã**. Viçosa, 2000. 148p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa.
- SANDLEIR, R.M.F.S. **The reproduction of vertebrates**. New York: Academic press, 1973. p. 56-59.
- SEVER, D.M.; RYAN, T.J.; MORRIS, T.; PATTON, D.; SWAFFORD, S. Ultrastructure of the reproductive system of the black swamp snake (*Seminatrix pygaea*). II. Annual oviductal cycle. **Journal of Morphology**. v.245, n.2, p.146-160. 2000.
- STORER, T.I.; USINGER, R.L.; STEBBINS, R.C.; NYBAKKEN, J.W. **Zoologia geral**. 6 ed. v. 8. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2000. p. 642-654.

Recebido para publicação: 27/02/2006
Aprovado: 30/08/2006