

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

ASPECTOS ANATÔMICOS DA CLOACA DE TESTUDINES

Marcelo de Alcântara Rosa

Médico Veterinário

UBERLÂNDIA
2008

MARCELO DE ALCÂNTARA ROSA

ASPECTOS ANATÔMICOS DA CLOACA DE TESTUDINES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
Mestrado em Ciências Veterinárias da Faculdade de
Medicina Veterinária da Universidade Federal de
Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do
título de mestre em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Saúde Animal

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos

UBERLÂNDIA
2008

“Os castelos nascem dos sonhos”.

Oswaldo Montenegro, compositor brasileiro.

A minha mulher, Gizelda, com todo
meu amor e carinho. Amo você.

AGRADECIMENTOS

À minha família, por sempre acreditar em mim, pelo apoio incondicional e por toda compreensão.

Aos meus filhos, Rodolfo, Cecília, Eduardo, Augusto e Afonso pelo entendimento nas horas difíceis e pela paciência.

A todos os amigos do LAPAS que souberam entender a minha passagem por ali.

Aos colegas de trabalho das escolas por onde passei, pelo incentivo.

Ao professor André Quagliatto Santos pela oportunidade que me deu, pela amizade, paciência e por todos os ensinamentos a mim passados.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. REVISÃO DA LITERATURA.....	3
III. MATERIAL E MÉTODO.....	9
IV. RESULTADOS.....	10
V. DISCUSSÃO.....	14
VI. CONCLUSÃO.....	16
REFERÊNCIAS.....	17
APÊNDICES.....	21

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
FIGURA 1: Desenho representativo da cloaca de <i>Podocnemis expansa</i> macho, vista lateral. a: reto; b: bolsa cloacal; c: proctodeu; d: uretra; e: pênis; f: bexiga urinária; g: ducto deferente; h: ureter; i: coprodeu; j: papila intramural; k: urodeu e l: óstio do ureter.....	10
FIGURA 2: Desenho representativo da cloaca de <i>Phrynops geoffroanus</i> fêmea, vista dorsal. a: reto; b: uretra; c: bexiga urinária; d: oviduto.	11
FIGURA 3: Desenho representativo da cloaca de <i>Chelus fimbriatus</i> fêmea, vista dorsal. a: proctodeu; b: bexiga urinária; c: bolsa cloacal.	12
FOTOGRAFIA 1: cloaca de <i>Chelus fimbriatus</i> fêmea vista dorsal	22
FOTOGRAFIA 2: cloaca de <i>Phrynops geoffroanus</i> fêmea, vista dorsal.....	22
FOTOGRAFIA 3: vista dorsal da cloaca de <i>Podocnemis unifilis</i> fêmea.....	23
FOTOGRAFIA 4: vista dorsal do urodeu de <i>Podocnemis expansa</i>	23
FOTOGRAFIA 5: bexiga urinária de <i>Geochelone carbonaria</i> macho.....	24
FOTOGRAFIA 6: vista dorsal do proctodeu de <i>Geochelone carbonaria</i> fêmea.....	24

ANATOMIA DA CLOACA DE TESTUDINES

RESUMO - Investigaram-se as disposições das aberturas dos ureteres, da uretra e dos ovidutos nas fêmeas e dos ductos deferentes nos machos e o arranjo dos compartimentos da cloaca em algumas espécies de testudines. As cloacas estudadas anatomicamente, são formadas por três compartimentos: coprodeu, urodeu e proctodeu. Na cloaca de todos os testudines, existe uma bexiga urinária. Nas espécies de pleurodiras, além da bexiga urinária, a cloaca tem duas bolsas cloacais. Nas espécies pesquisadas do gênero *Podocnemis* e do gênero *Geochelone* existe uma membrana que separa o coprodeu do urodeu, mas que não está presente nos espécimes da família Chelidae, utilizados nesta pesquisa. Em *P. expansa*, *P. unifilis*, *Chelus fimbriatus* e *Geochelone carbonaria*, a uretra se insere cranioventralmente no urodeu, mas, em *Phrynops geoffroanus*, a uretra conecta-se com o urodeu em posição vertical e ventral. Nos machos de *Podocnemis*, os ductos deferentes desembocam em papilas intramurais e caudalmente aos óstios dos ureteres. Nos machos e nas fêmeas de *P. geoffroanus* e de *C. fimbriatus* e nas fêmeas do gênero *Podocnemis* os ductos dos aparelhos reprodutores e os ureteres abrem-se em um seio urogenital. O ureter abre-se no colo da bexiga urinária em *Geochelone carbonaria*. Nas fêmeas de *P. geoffroanus* e de *C. fimbriatus*, em estágio de reprodução, os ovidutos projetam-se para o urodeu e formam um par de papilas de contornos arredondados. O proctodeu comunica-se com o urodeu por meio de uma fenda ventral. A abertura do coprodeu no proctodeu, exceto em Chelidae é um orifício na parte ventral da membrana que separa os dois compartimentos.

Palavras-chaves: cloaca, bexiga cloacal, coprodeu, urodeu, proctodeu.

THE TESTUDINES CLOACA'S ANATOMY

ABSTRACT – This work investigate the disposal of openings ureters, urethra, oviducts of the female, and of the deferens ducts in the males, and the arrangement of the cloaca compartment in some species of the Podocnemididae and Chelidae family. The anatomic cloaca's study has three compartments: coprodeum, urodeum and proctodeum. The cloaca has one urinary bladder and two cloacal bladders. In the studies species of genus *Podocnemis* and *Geochelone* genus there is a fold that separates coprodeum from urodeum. This fold isn't exists in the Chelidae family, used in this work. In *P. expansa*, *P. unifilis* and *Chelus fimbriatus*, urethra inserts cranioventrally in urodeum, but in *Phrynops geoffroanus*, urethra is connecting with urodeum in vertical and ventral position. In the males of *Podocnemis*, the deferens ducts arrive caudally by a wall papilla and to the ureters' openings. In the males of *P. geoffroanus* and *C. fimbriatus* and *Podochemis*' female the oviducts and ureters confide in one urogenital sinus. In the females of *P. geoffroanus* and of *C. fimbriatus*, during the period of rounted-contourns reproductions' training, the oviducts are projected to the urodeum and form a pair of papilla; each papilla possess a ventral opening. The proctodeum have a ventral fissure to communicate itself with urodeu. The opening of the coprodeu in the proctodeu, except in *Chelidae*, is an ofirice in fold's ventral parts that separate the two compartments.

Key words: cloaca, cloacal bladders, coprodeum, urodeum, proctodeum.

I. INTRODUÇÃO

Tartarugas, cágados e jabutis são animais membros da Ordem Testudines que formam um grupo monofilético dentro da Classe Reptilia (ROMER, 1956). Em todos os níveis de conhecimento a distinção dos quelônios é inequívoca. – são bastante familiares aos humanos (POUGH, 2003). Jabuti indica um testudíneo terrestre enquanto tartaruga e cágado designam répteis quelônios aquáticos que vêm a terra para a desova (FARIA 2003).

Estudo dos répteis, em especial, dos cágados e jabutis, ganha cada vez mais importância, tanto por questões ambientais quanto pelo aumento do interesse em sua utilização como animais destinados ao abate comercial e quanto à criação como animais de estimação - jabuti (FARIA 2003 e MATIAS, C. A. R.; ROMÃO, M. A. P.; TORTELLY, R. *et al*, 2006). Acredita-se que o jabuti seja o quelônio que mais tem sido mantido em cativeiro como animal de estimação no Brasil (PINHEIRO e MATIAS, 2004).

Testudíneos, da mesma forma que outros animais denominados répteis, possuem cloaca. Essa estrutura é uma bolsa na extremidade posterior do corpo que se comunica com o exterior e na qual se abrem orifícios dos sistemas digestivo, genital e urinário (ROMER e PARSONS, 1985). A cloaca é uma estrutura complexa de integração que se divide em três compartimentos: coprodeu, urodeu e proctodeu (OLIVEIRA e BORÒRQUES MAHECHA, 1996)

Pouco se conhece sobre a cloaca de testudíneos, especialmente sobre as bexigas urinárias dos cágados, o que sugere a necessidade de se conduzirem pesquisas que possam corroborar e produzir novas informações,

visando contribuir com a criação em cativeiro e para subsidiar procedimentos durante o abate em frigoríficos e na clínica e cirurgia de animais selvagens.

Espécies de pleurodiras do gênero *Podocnemis* – tartaruga da Amazônia e tracajá - dentre os testudíneos amazônicos têm altíssimo potencial para a exploração zootécnica, particularmente por seu porte, sua alta prolificidade, rusticidade e pelo alto valor econômico que agrega sua carne e seus subprodutos (MALVÁSIO, 2001).

A criação de animais silvestres com finalidade comercial é uma atividade ainda em desenvolvimento no Brasil. Mais que uma nova atividade comercial, apresenta utilização sustentável dos recursos naturais, promove a valorização dos recursos faunísticos nacional (SÁ et al., 2004).

O objetivo deste estudo foi investigar as disposições das aberturas dos ureteres, da uretra e dos ductos dos aparelhos reprodutor masculino e feminino, bem como o arranjo dos compartimentos da cloaca em algumas espécies de cágados das famílias Podocnemididae e Chelidae e da espécie *Geochelone carbonaria*.

II. REVISÃO DA LITERATURA

Poucos são os trabalhos realizados sobre morfologia da cloaca de testudíneos. Devido a esse motivo, o levantamento bibliográfico não se limita somente aos quelônios, buscaram-se informações em outros vertebrados – crocodilianos escamados e aves - para a realização de um estudo comparativo dos compartimentos da cloaca e da relação morfológica da mesma com os ductos deferentes, com os ovidutos, com os ureteres e com a bexiga urinária.

Malvásio (1996) relata que estudos anatômicos em espécies de tartarugas brasileiras são escassos, porém são de grande importância para várias áreas de pesquisa, inclui-se entre elas a sistemática e a preservação.

Souza (2004) considera que a escassez de conhecimento dificulta abordagens mais amplas sobre vários aspectos ecológicos e evolutivos das espécies, que são primordiais em eventuais planos de conservação e manejo.

Legler (1993) cita que os testudíneos têm o crânio do tipo anapsida e são divididos em duas Subordens: Pleurodira e Cryptodira. Representantes da subordem Cryptodira escondem o pescoço fazendo uma curva sigmóide vertical para trás e a pelve não está fundida ao plastrão. Nas espécies da subordem Pleurodiras o pescoço flexiona lateralmente no plano horizontal de tal forma que fique entre a carapaça e o plastrão.

Peterson e Greenshields (2001) afirmam que os Pleurodiras são denominados genericamente por cágados e são encontrados apenas no hemisfério sul: África, Austrália e América do Sul.

Guix *et al.* (1979) relatam que o *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) e o *Chelus fimbriatus* (Schneider, 1783), espécies da

família Chelidae, são encontrados em rios, lagos e córregos de diversos ecossistemas da região neotropical.

Pough *et al.* (2003) descrevem que *Chelus fimbriatus*, também conhecido por Matamatá, tem casco e cabeça largos e achatados, e numerosas abas de pele que servem para a percepção de vibrações na água provocada pelas presas e para a fixação de algas. O Matamatá não possui o bico córneo que outros quelônios utilizam para capturar a presa ou arrancar pedaços de plantas.

Pritchard e Trebbau (1984) ressaltam que *Podocnemis expansa* (Schwegger, 1812), conhecida popularmente por Tartaruga da Amazônia e *Podocnemis unifilis* Troshcel, 1848, Tracajá, são espécies dos rios da bacia Amazônica, preferencialmente aquáticas e cujas fêmeas saem da água somente para desovar, essas duas espécies pertencem à família Podocnemididae. Esses autores ainda relatam que há certa separação de habitat entre as duas espécies, os adultos de *P. expansa* habitam grandes rios enquanto que os de *P. unifilis* são encontrados em seus tributários. Durante a estação de chuvas, quando os rios encham, os indivíduos de *P. unifilis* buscam refúgio das águas rápidas e turbulentas e migram para as florestas inundadas e lagoas com águas mais calmas

Beynon e Cooper (1994) relatam que o *Geochelone carbonaria* Spix, 1824, conhecido por Jabuti de patas vermelhas, é uma espécie da família Testudinae e da subordem Cryptodira e possui o corpo coberto por casco alto e um plastrão na parte inferior do corpo do qual somente a cabeça, as patas e a cauda emergem. A cabeça e as patas possuem manchas vermelhas. Nos

machos o plastrão é côncavo e a cauda longa, e as fêmeas possuem plastrão reto e cauda curta.

King (1981) relata que a cloaca, nas aves, divide-se em compartimentos denominados coprodeu, urodeu e proctodeu. Descreve também a presença de membranas que delimitam esses compartimentos. A membrana retocoprodeal, coprourodeal e uroproctodeal.

Dulzetto (1968) descreve que em *Testudo* sp a cloaca no quelônio é formada por duas pregas em direções opostas. A prega cranial recebe matéria fecal do reto e a prega caudal recebe o ureter que se abre no seio urogenital e não na bexiga urinária. Relata, também, que o coprodeu não está totalmente separado dessa prega denominada caudal.

BENNETT (2006) cita que o coprodeu é o compartimento mais cranial e recebe os restos fecais do reto, o urodeu contém as aberturas dos ureteres, da bexiga urinária, do oviduto nas fêmeas e do ducto deferente nos machos e o proctodeu, maior parte da cloaca, tem posição caudal e serve como reservatório para eliminação fecal e urinária.

Orr (1986) descreve que vários répteis possuem uma bexiga urinária e que a mesma tem origem em uma evaginação da parede ventral da cloaca. Relata também que essa estrutura não aparece nos crocodilos, nas serpentes e em alguns lagartos.

Firmin (1996) cita que a bexiga urinária está ligada à cloaca por uma curta uretra. O mesmo não menciona a espécie de testudíneos.

THOMSON (1932), investigando espécimes de *Testudo graeca* e de *Testudo ibera*, descreve que os ureteres abrem dentro do seio urogenital num ponto ligeiramente mais caudo-lateral às aberturas dos ovidutos. Quando a

cloaca está aberta ao longo de toda sua superfície ventral, fica visível cranialmente o seio urogenital.

Messer (1947) relata que os ductos excretorios, ou ureteres, penetram diretamente na cloaca na maioria dos répteis. E quando a bexiga urinária está presente, como nas tartarugas e alguns lagartos, os ureteres descarregam as excreções dentro deste órgão que se comunica com a cloaca.

Montagna (1959) descreve que os ureteres de cobras e lagartos são longos e os ureteres de crocodilos e tartarugas são curtos. Afirma também, que abrem separadamente na cloaca em lagartos e tartarugas, mas não em cobras e crocodilos. Relata que em grande parte dos répteis o ducto deferente une-se ao ureter e abre-se na cloaca. O ducto deferente de tartaruga e crocodilo abre-se no sulco longitudinal da base do pênis.

Piriot (1976) relata que os ureteres se estendem ao longo de todo o rim na serpentes, mas nos lagartos eles saem de seu centro entrando diretamente na cloaca, com exceção das tartarugas nas quais desembocam na bexiga urinária.

Faria (2002) afirma que em *Geochelone carbonaria* a bexiga urinária é bilobada e que recebe urina dos rins via ureter. No macho, descreve, os ureteres dirigem-se paralelamente com os ductos deferentes e ambos têm suas aberturas na região do colo da bexiga, sendo que os ductos deferentes abrem-se através de papilas e os ureteres caudalmente a estes. No mesmo trabalho, relata que a uretra está ausente.

Oliveira, C. A.; Silva, R. M.; Santos, M. M. *et al* (2004) descreveram que nas aves os ureteres abrem-se no urodeu independentemente do sexo, da idade ou da ocorrência de falus nos machos. E em algumas espécies os

ureteres abrem em uma pequena papila cônica. Afirmam ainda, que na maior parte das espécies, as aberturas dos ureteres estão em um pequeno orifício de difícil observação, exceto em algumas espécies de Anseriformes em que as aberturas óstios ureterais são maiores e em forma de funil. Nas fêmeas os óstios ureterais são dorsais e craniais aos oviductos. Já nos machos de *Rhea americana* e de *Tinamous*, os ureteres abrem-se no coprodeu. Em *Tinamous* os ureteres penetram na parede cloacal no urodeu, mas depois se dobram cranialmente, para chegarem ao coprodeu. Nos espécimes de crocodilianos estudados os ureteres abrem-se no coprodeu enquanto que nos lagartos – escamados – os óstios ureterais estão no urodeu.

Hyman (1957), em estudos de anatomia comparada, relata (sem nomear a espécie) que o ureter é curto e estreito e que na cloaca abre-se cranialmente à abertura dos ductos deferentes. E que dentro da cloaca encontram-se as aberturas das bexigas cloacais, da bexiga urinária e do reto. Esse último com abertura dorsal às estruturas urogenitais.

Weichert (1951) descreve que os ureteres de tartarugas e crocodilos são curtos em relação aos dos lagartos e que a bexiga urinária inexistente nas cobras e crocodilianos. E que a maioria dos lagartos e tartarugas tem a bexiga urinária bilobada e com abertura na cloaca. Os ureteres abrem-se separadamente dentro da cloaca e não estão conectados com a bexiga urinária. Também relata que a bexiga acessória é um órgão respiratório e com funções específicas no processo de reprodução: na fêmea pode estar cheia de água para suavizar o solo durante a construção do ninho e umedecer os ovos.

Leake (1980) descreve que os ureteres esvaziam-se dentro da cloaca e a urina é levada para a bexiga urinária na qual há maior reabsorção de água pelas suas paredes e depois pela parede da cloaca.

Ashley (1969) afirma que a cloaca tem participação efetiva no balanço hídrico das tartarugas, pois o epitélio cloacal reabsorve água deixando a excreção nitrogenada, insolúvel, para ser eliminada junto às fezes.

Jørgensen (1998) relata que nas paredes laterais do proctodeu, de alguns testudíneos, existem expansões denominadas bolsas cloacais ou bexigas acessórias com função respiratória semelhante a uma brânquia.

III. MATERIAL E MÉTODO

Os oito exemplares utilizados neste trabalho encontravam-se fixados em solução de formol a 10% e foram fornecidos pelo Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), obtidos com licenças 066/2004, 117/2005, 120/2005 e 032/2006 – IBAMA/RAN. A retirada do plastrão foi feita com serra mármore, tesoura, bisturi e pinças anatômicas. Em seguida realizou-se observação geral da disposição das vísceras e retirou-se o trato gastrintestinal, o fígado e o coração. Sem o trato gastrintestinal, o sistema urogenital foi individualizado e retirado da carcaça, para ser fotografado e analisado.

Abriu-se a cloaca, inicialmente, pela região dorsal do coprodeu, através do segmento final do intestino grosso. Seccionou-se o proctodeu e as bolsas cloacais e, finalmente, abriu-se o urodeu e a uretra até atingir à bexiga urinária. Introduziram-se agulhas hipodérmicas nos ureteres, na uretra, nos ovidutos e nos ductos deferentes para verificar as aberturas dos seus óstios no urodeu. Em seguida todas as peças foram fotografadas, analisadas e imersas em álcool 70° GL.

IV. RESULTADOS

A cloaca dos testudíneos, estudados anatomicamente, é formada por três compartimentos, coprodeu, urodeu e proctodeu e integra o sistema urogenital e o sistema digestório. Abrem-se, na cloaca, a porção final do intestino grosso, a uretra, os ureteres, os ovidutos (fêmea) e os ductos deferentes (machos). Na cloaca, dos espécimes dissecados, existe uma bexiga urinária (figura 1f, figura 2c e figura 3b) que se comunica ao urodeu via uretra.

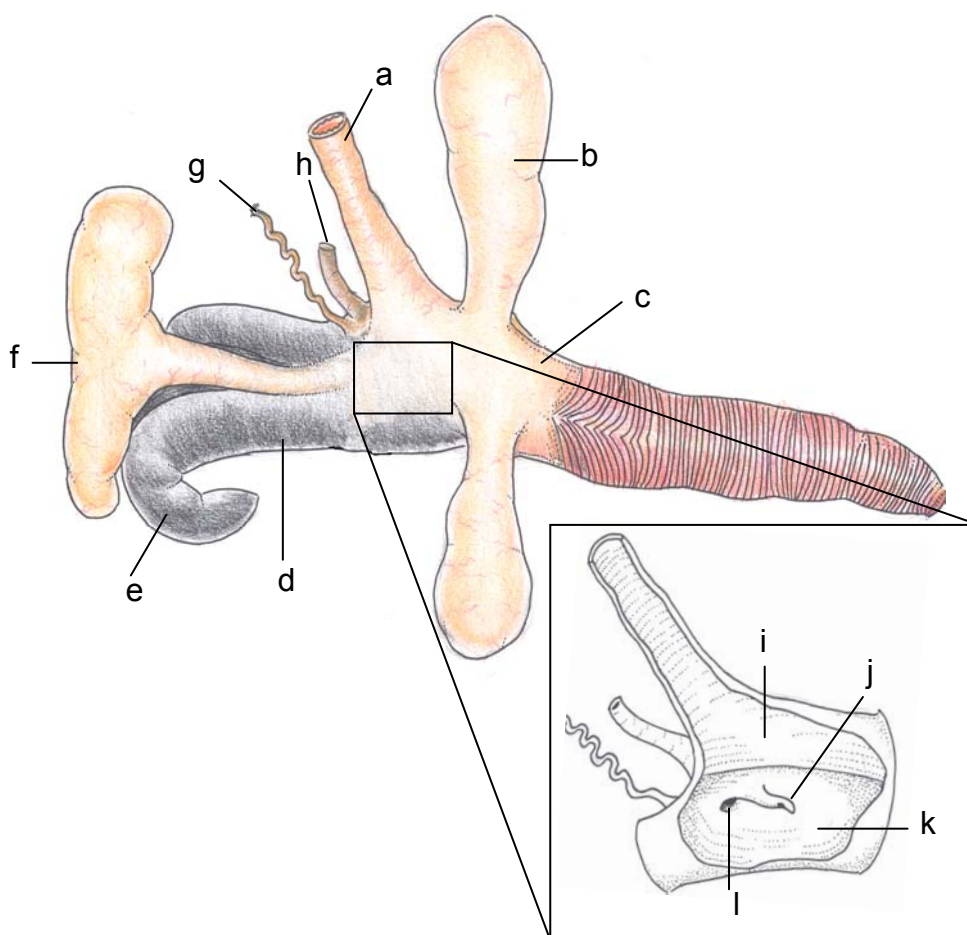


FIGURA 1: Desenho representativo da cloaca de *Podocnemis expansa* macho, vista lateral. **a:** reto; **b:** bolsa cloacal; **c:** proctodeu; **d:** uretra; **e:** pênis; **f:** bexiga urinária; **g:** ducto deferente; **h:** ureter; **i:** coprodeu; **j:** papila intramural; **k:** urodeu e **l:** óstio do ureter.

Nas espécies da subordem pleurodira, *P. expansa* e *P. unifilis*, *P. geoffroanus*, *C. fimbriatus*, há duas dilatações da parede do proctodeu, as bexigas cloacais ou acessórias (figura 1b e figura 3c). No entanto, os ureteres (figura 1h), não estão conectados às bexigas e nem as bolsas cloacais e sim ao urodeu nos espécimes dessa subordem.

Coprodeu (figura 1i) é o compartimento cranial da cloaca, comunica-se dorsalmente com o reto (figura 1a), cuja mucosa é pregueada longitudinalmente. Nas espécies dos gêneros *Podocnemis* e *Geochelone*, há membrana que separa o coprodeu do urodeu, mas que não está presente nos espécimes da família Chelidae, utilizados nesta pesquisa.

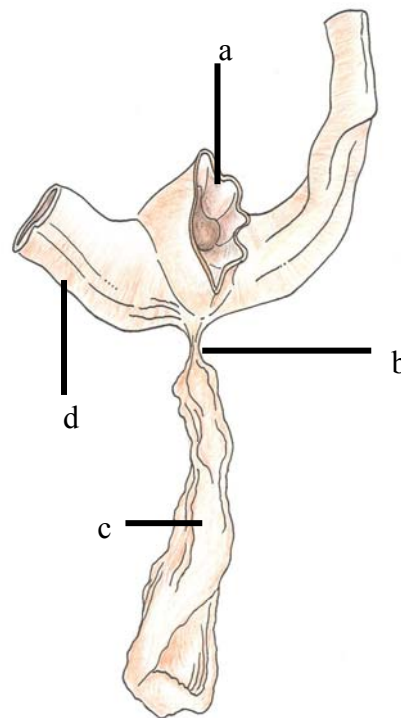


FIGURA 2: Desenho representativo da cloaca de *Phrynops geoffroanus* fêmea, vista dorsal. **a:** reto; **b:** uretra; **c:** bexiga urinária; **d:** oviduto.

O urodeu (figura 1k) é o compartimento cranial e ventral da cloaca, onde se inserem a uretra (figura 1d e figura 2b), os ureteres, os ovidutos nas fêmeas e os ductos deferentes nos machos. Em *P. expansa*, *P. unifilis* e *C. fimbriatus*, *G. carbonaria* a uretra se insere cranioventralmente no urodeu, mas, em *P.*

geoffroanus, a uretra conecta-se com o urodeu em posição vertical e ventral (figura 2b). Ao comparar o comprimento da uretra, observa-se que a uretra de *Geochelone* possui extensão menor em relação ao tamanho da bexiga do que nas outras espécies.

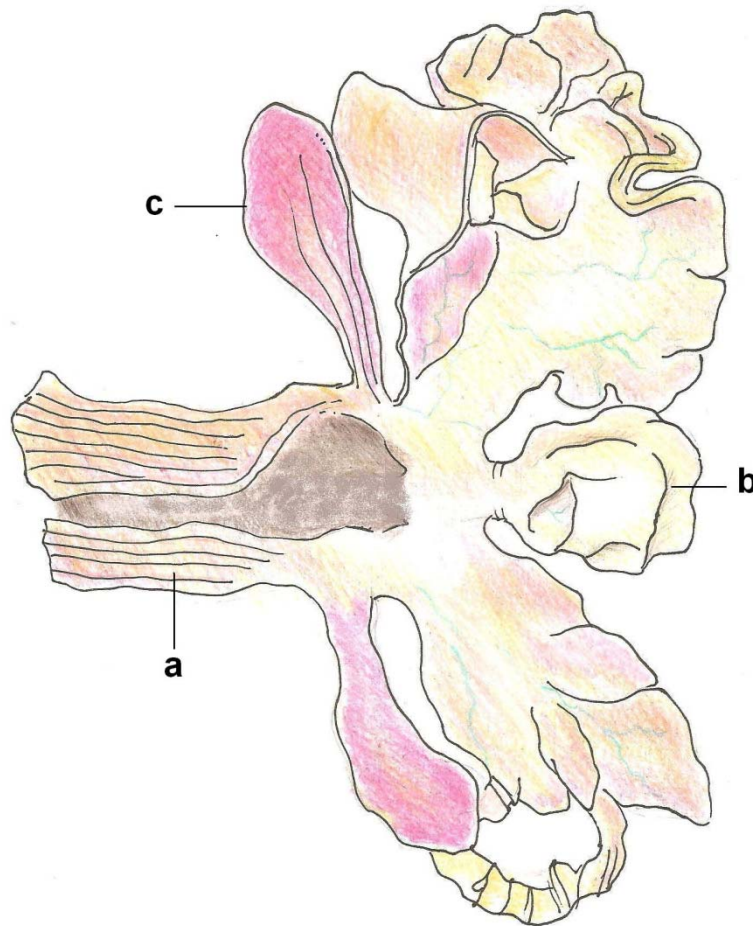


FIGURA 3: Desenho representativo da cloaca de *Chelus fimbriatus* fêmea, vista dorsal. **a:** proctodeu; **b:** bexiga urinária; **c:** bolsa cloacal.

Ductos deferentes e ovidutos (figura 2d) inserem-se lateralmente na parede do urodeu e cranialmente aos ureteres. Nos machos de *Podocnemis*, os ductos deferentes (figura 1g) desembocam em papilas intramurais (figura 1j) e caudalmente aos óstios dos ureteres (figura 1l). Nos machos de *P. geoffroanus* e de *C. fimbriatus* os ductos dos aparelhos reprodutores e os ureteres abrem-se em um seio urogenital. Nas fêmeas de *P. geoffroanus* e de *C. fimbriatus*, em estágio de reprodução, os ovidutos (figura 2d) projetam-se para o urodeu e formam um par de papilas de contornos arredondados, cada

papila possui uma abertura ventral. Os ureteres, em *G. carbonaria*, inserem-se no colo da bexiga urinária, pouco antes da mesma se conectar ao urodeu.

Dorsolateralmente ao proctodeu nos pleurodiras, inserem-se as bolsas cloacais e, na parede ventral dos machos está presente o pênis e nas fêmeas o clitóris. O urodeu comunica-se com o proctodeu por meio de uma fenda ventral. A abertura do coprodeu para o proctodeu se dá por um orifício na parte ventral do primeiro.

V. DISCUSSÃO

Os compartimentos cloacais, coprodeu, urodeu e proctodeu, pesquisados durante a dissecação são semelhantes aos descritos em aves por King (1981) e Oliveira *et al.* (2004). Estudos, feitos por King (1981) em cloacas de aves, descrevem estruturas membranosas que individualizam as três regiões da cloaca, como nas espécies de *Podocnemis* e *Geochelone* dissecadas nesta pesquisa. Dulzetto (1967) afirma que em *Testudo* sp, o coprodeu não está delimitado, por membrana, do urodeu. Estruturas membranosas que delimitam os compartimentos da cloaca, também estão ausentes nas de espécies pesquisadas da família Chelidae – *Chelus* e *Phrynops*. Nenhum dos autores consultados denomina ou descreve a estrutura das membranas que delimitam os compartimentos da cloaca de quelônios.

Estudos feitos por Messer (1947) em tartarugas e lagartos e por Faria (2003) em *G. carbonaria*, relatam que os ureteres inserem-se na bexiga urinária e Oliveira *et al.* (2004) afirmam que os ureteres abrem-se, em crocodilianos, no proctodeu. Neste trabalho, verificou-se que os ureteres entram lateralmente no urodeu e caudalmente aos ovidutos nas fêmeas e aos ductos deferentes nos machos e abrem-se, separadamente, dentro da cloaca no seio urogenital e não estão conectados com a bexiga urinária, conforme trabalhos de Thomson (1932), Weichert (1951), Montagna (1959), Dulzetto (1967), Pirlot (1976) e Leake (1980). Em *Geochelone carbonaria*, os ureteres inserem-se no colo da bexiga urinária, próximo ao urodeu.

Para Faria (2003), os ductos deferentes de *Geochelone carbonaria* desembocam-se em papilas que se posicionam cranialmente aos óstios dos ureteres. Machos de *P. expansa* e *P. unifilis* possuem essas papilas, contudo, de acordo com Hyman (1957), os ductos deferentes abrem-se caudalmente às aberturas dos ureteres. Não foram encontrados relatos de que os ovidutos de fêmeas de *P. geoffroanus*, *C. fimbriatus* e *G. carbonaria*, em estágio de reprodução, projetam-se para o urodeu e formam papilas de contorno arredondado cujas aberturas dirigem-se ventralmente.

No interior da cloaca, encontram-se as aberturas da bexiga urinária – uretra - e das bolsas cloacais. A uretra insere-se cranioventralmente no urodeu

e as bolsas cloacais estão ligadas dorsolateralmente nas paredes do proctodeu conforme Hyman (1957), Montagna (1959), Orr (1986) Malvásio (1996), Jorgensen (1998), Peterson e Greenshields (2001). Não foram encontrados relatos sobre a inserção ventral da uretra no urodeu, em *P.geoffroanus*, como verificado neste estudo.

VI. CONCLUSÃO

Cloaca é uma estrutura que apresenta variações nos seus compartimentos e nas disposições anatômicas da uretra, dos ureteres, dos ductos deferentes e ovidutos, entre as espécies de testudíneos.

REFERÊNCIAS

ASHLEY, L. M. **Laboratory anatomy of the turtle**. Iowa: W.M.C. Brown, 1969. p. 37.

BENNETT, R.A. Cloacal Prolapse In: MADER, D.R. (Ed.). **Reptile Medicine and Surgery**. 2.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2006. cap. 37, p. 355.

BEYNON, P.H. ; COOPER, J. E. **Manual of exotic pets**. Barcelona: British Small Animal Veterinary Association, 1994. p. 224.

DULZETTO, F. **Anatomia comparada dei vertebrati**. Edizioni Calderini, Bologna, p. 1934, 1936, 1939, 1932.1967.

FIRMIN, Y. La consultation des tortues. **Le Point Veterinaire**. v. 28, n. 177, p. 33, 1996.

FARIA, T.N. **Topografia e morfologia do sistema urinário de jabuti *Geochelone carbonaria* (Spix, 1824)**. 2003. 86 p. Doutorado. Tese. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

GOMES, N. Linhas gerais de pesquisa em herpetologia;. In: NASCIMENTO, L. B. et al. (Eds.), **Herpetologia no Brasil**. Belo Horizonte: PUC-MG/Fundação Ezequiel Dias, 1994. p. 128-129.

GUIX, J.C. *et al.* Aspectos da reprodução de *Phrynops geoffroanus* em cativeiro (Testudine, Chelidae). **Grupo Estudos Ecológicos Série Documentos**, n. 1, p.1-19, Ago. 1989.

HYMAN, L. M. **Comparative vertebrate**. The University of Chicago Press, Chicago, 1957. p. 409.

JÖRGENSEN, C. B. Role of urinary and cloacal bladders in chelonian water economy: historical and comparative perspectives. **Biological Review**, Cambridge, n.73, p. 347-366, mai. 1998.

KING, A. S. Cloaca In: KING, A. S.; MCLELLAND, J. (Eds.), **Form and Function in Birds**. London: Academic Press, v. 2, cap. 2 p. 63-105, 1981.

LEAKE, L. D. **Comparative histology** - an introduction to the microscopic structure of animals. London: Academic Press, 1975. p. 621-631.

LEGLER, J. M. ; GEORGES, A. Family Chelidae In: GLASBY, C. J.; ROSS, G. J. B. e BEESLEY, P. L. (Eds.), **Fauna of Australia**. Canberra: Australian Government Publishing Service, 1993. v. 2A, p. 142-152.

MALVASIO, A. **Estudo anatômico do sistema urogenital e aspectos do sistema digestivo durante o desenvolvimento pós-natal de *Trachemys dorbignyi* (Duméril e Bibron, 1835) (Reptilia, Testudines, Emydidae)**. 1996. 68 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1996.

MALVASIO, A. **Aspectos do mecanismo alimentar e da biologia reprodutiva em *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) *P. unifilis* (Troschel, 1848) e *P. sextuberculata* (Cornalia, 1849) (Testudines, Pelomedusidae)**. 2001. 199 p. Tese (Doutorado em zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

MATIAS, C. A. R.; ROMÃO, M. A. P.; TORTELLY, R. *et al.* Aspectos fisiopatológicos da retenção de ovos em Jabutipiranga (*Geochelone carbonaria* Spix, 1824) **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p. 1494-1500, set-out. 2006.
MESSER, H. M. **An Introduction to Vertebrate Anatomy**. The Mamillan, New York: p.307.1947.

MONTAGNA, W. **Comparative Anatomy**. New York: Jonh Wiley e Sons, 1959, p. 265 e 282.

OLIVEIRA, C. A.; BOHÓRQUEZ MAHECHA, G. A. Cloacal morphology of *Notura maculosa* (Temminck, 1815), Aves tinamiformes. **Annals of Anatomy**. n.178, p. 471-476. jun.1996.

OLIVEIRA, C. A.; SILVA, R. M.; SANTOS, M. M. *et al.* Location of the ureteral openings in the cloacas of tinamous, some Ratite birds, and crocodilians: a primitive character. **Journal of Morphology**, n. 260, p. 234-246, mar. 2004.

PETERSON, C.C.; GREENSHIELDS, D. Negative test for cloacal drinking in a semi-aquatic turtle (*Trachemys scripta*), with comments on the functions of cloacal bursae. **Journal of Experimental Zoology**, n. 290, p. 247-254, mar. 2001.

PIRLOT, P. **Morfologia evolutiva de los cordados**. Barcelona: British Small Animal Veterinary Association, 1976, p. 640-641.

POUGH, F.H.; JANIS, M.C.; HEISER, B.J. **A vida dos vertebrados**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, p.270-293. 2003.

PINHEIRO, F. P.; MATIAS, C. A. R. **Fauna silvestre apreendida e resgatada no Estado do Rio de Janeiro no ano de 2003**. In: Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil. Rio de Janeiro. Fundação Riozoo. 2004.

PRITCHARD, P.C.H. ; TREBBAU, P. **The turtles of Venezuela**. Fundación de Internados Rurales (Venezuela), Society for the study of Amphibians and Reptiles, p.116-117. 1984.

ROMER, A. S.; PARSONS, T.S. **Anatomia comparada dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora, p.352-357. 1985.

SÁ, V. A.; QUINTANILHA, L. C.; FRENEAU, E.; LUZ, V. L. F.; BORJA, A. L. R.; SILVA, P. C. Crescimento ponderal de filhotes de tartaruga gigante da Amazônia (*Podocnemis expansa*) submetidos a tratamento com rações

isocalóricas contendo diferentes níveis de proteína bruta. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2351-2358, nov./dez. 2004.

SOUZA, F.L. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). **Phyllomedusa**, Piracicaba, v.3, n. 1, p. 15-27, set. 2004

THOMSON, J. S. **The anatomy of the tortoise** - The proceedings of the Royal. London: Dublin Society, 1932, p. 416.

WEICHERT, C. K. **Anatomy of chordates**. New York: McGraw-Hill Book, p.307. 1951.

APÊNDICES



Fotografia 1: cloaca de *Chelus fimbriatus* fêmea vista dorsal



Fotografia 2: cloaca de *Phrinops geoffroanus* fêmea, vista dorsal



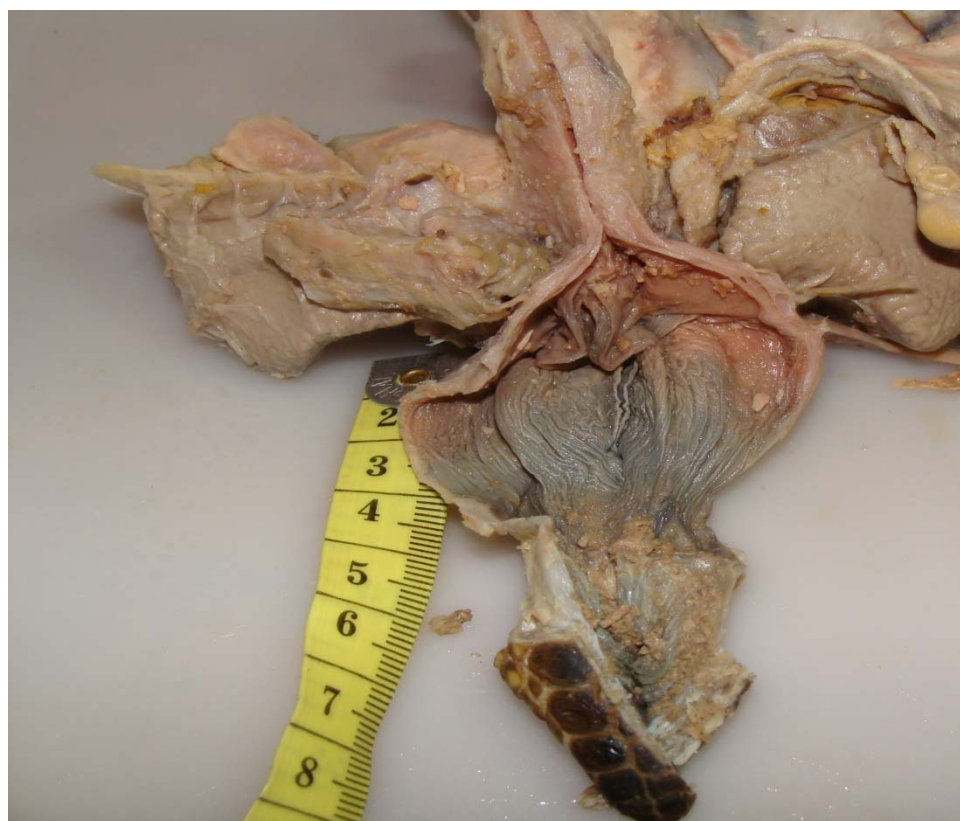
Fotografia 3: vista dorsal da cloaca de *Podocnemis unifilis* fêmea



Fotografia 4: vista dorsal do urodeu de *Podocnemis expansa*.



Fotografia 5: bexiga urinária de *Geochelone carbonaria* macho.



Fotografia 6: vista dorsal do proctodeu de *Geochelone carbonaria* fêmea.