

ESTUDO MORFOLÓGICO DO TRATO DIGESTÓRIO DE QUATRO ESPÉCIES DE QUELÔNIOS DA FAMÍLIA PODOCNEMIDIDAE.

Marcia Lima de QUEIROZ¹; Marcela dos Santos MAGALHÃES²; Richard Carl VOGT³

¹Bolsista PIBIC/FAPEAM/INPA; ²Colaborador INPA /BADPI; ³Orientador INPA/CPBA.

1. Introdução

Na Região Amazônica ocorrem 16 espécies de quelônios (Vogt, 2008) sendo duas terrestres, uma semi-aquática e as demais essencialmente aquáticas. As espécies de quelônios mais importantes, comercialmente na Amazônia, pertencem à família Podocnemididae (Smith, 1979) especialmente do gênero *Podocnemis* que são amplamente utilizados como alimento pelos moradores da região (Mittermeier, 1975). Este hábito, associado a um intenso comércio ilegal, levou à drástica diminuição de suas populações naturais (Mittermeier 1975., Vogt, 2001). Na Amazônia, são encontradas cinco espécies dessa família, *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia), *Podocnemis unifilis* (tracajá), *Podocnemis erythrocephala* (irapuca), *Podocnemis sextuberculata* (iaçá) e *Peltocephalus dumerilianus* (cabecudo) (Vogt, 2008). Embora o conhecimento da biologia e ecologia de quelônios esteja sendo ampliado, estudos morfológicos ainda são incipientes. Estes estudos quando relacionados ao sistema digestório, demonstram correlações aos hábitos alimentares (Silva, 2004) pois as especializações distintas de seus órgãos estão intimamente ligadas ao modo de digestão dos itens presentes na dieta. (Luz et al, 2003) defendem que estudos de parâmetros morfométricos do trato gastrointestinal se fazem necessários para fornecer subsídios sobre os processos digestório dos alimentos no organismo animal e indicar a preferência alimentar de uma espécie.

O objetivo deste estudo foi caracterizar morfológicamente o tubo digestório de espécies de quelônios da família Podocnemididae, *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis*, *Podocnemis erythrocephala* e *Peltocephalus dumerilianus*, relacionando essas características morfológicas com o regime alimentar destes animais.

2. Material e métodos

Foram estudados animais de ambiente natural, de cativeiro e da Coleção de répteis e anfíbios do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA. Os animais da espécie *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis* analisadas no estudo eram tartarugas já utilizadas em um projeto maior "Cadeia produtiva de quelônios e jacarés com ênfase no desenvolvimento de atividades que visem a geração de novas tecnologias de criação, manejo e produção com sustentabilidade - Bajaquel - CNPq/408760/2006-0". Os exemplares das espécies *Podocnemis erythrocephala* e *Peltocephalus dumerilianus* eram animais já presentes na coleção de répteis e anfíbios do INPA. Para o estudo anatômico, foram analisados 40 animais, 10 *Podocnemis expansa*, 10 *Podocnemis unifilis*, 10 *Podocnemis erythrocephala* e 10 *Peltocephalus dumerilianus*. Realizou-se a biometria de todos os espécimes, sendo registrados os dados individuais referentes ao comprimento (CRC) e largura (LRC) retilínea da carapaça, com auxílio de um paquímetro, sendo os dados convertidos de milímetros para centímetros. Os animais foram dissecados de acordo com a metodologia utilizada por Work (2000), possibilitando análise de características morfológicas externas e internas do tubo digestório. A retirada dos órgãos digestórios procedeu-se através da abertura do plastrão, com posterior remoção dos músculos peitorais, das clavículas e da cintura pélvica. Para o estudo interno dos órgãos, todo o tubo digestório foi imerso em água, sendo as partículas alimentares removidas para facilitar a visualização. O comprimento de cada órgão (esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso) foram tomados com o tubo digestório aberto, levando em consideração a presença de papilas, esfíncteres e disposição das pregas da mucosa. Em seguida, foi feita a descrição morfológica de cada órgão. Ao fim de cada análise, o material foi devidamente etiquetado e fixado em solução aquosa de formal a 10%.

Análise Estatística- O tamanho da carapaça e as medidas do trato digestório foram transformados e a diferença do tamanho do estômago, esfôfago, intestino delgado e intestino grosso entre as espécies foram testadas com uma ANCOVA tendo o comprimento máximo retilíneo da carapaça como covariada. O teste *post hoc* utilizado foi Tukey.

3. Resultados e discussão.

A média do comprimento e largura retilínea da carapaça (CRC) e (LRC) respectivamente, estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 - Médias e desvio padrão do comprimento retilíneo da carapaça (CRC) e largura retilínea carapaça (LRC) das espécies *Podocnemis expansa*, *P. erythrocephala*, *P. unifilis* e *Peltocephalus dumerilianus*.

Espécie	CRC	LRC
<i>Podocnemis expansa</i>	27,21±1,88cm	22,11±3,13cm
<i>Podocnemis erythrocephala</i>	23,02±1,16cm	18,97±2,96cm
<i>Podocnemis unifilis</i>	38,31±5,01cm	28,09±3,51cm
<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	31,9±3,66cm	23,27±2,24cm

As medidas de cada órgão (esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso) das quatro espécies estudadas estão descritos na tabela, 2.

Tabela 2 - Comprimentos médio e desvio padrão do esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso das espécies *Podocnemis expansa*, *Podocnemis erythrocephala*, *Podocnemis unifilis* e *Peltocephalus dumerilianus*.

Espécies	Esôfago	Estômago	Intestino delgado	Intestino grosso
<i>Podocnemis expansa</i>	8,83±2,67cm	21,62±3,53cm	49,53±15,67cm	11,88±2,18cm
<i>Podocnemis erythrocephala</i>	7,56±0,66cm	19,54±3,46cm	22,13±8,43cm	9,27±1,96cm
<i>Podocnemis unifilis</i>	10,97±1,38cm	47,35±12,26cm	82,22±15,99cm	22,74±8,58cm
<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	12,62±1,13cm	13,9±2,35cm	38,52±5,14cm	23,85±3,58cm

Por meio das análises morfológicas, verificou-se que a morfologia do trato digestório apresentou as seguintes características: O esôfago das quatro espécies analisadas apresentou o mesmo padrão, formado por duas regiões bem distintas, a primeira região com mucosa interna marcada pela presença de papilas esofágicas e a segunda região com pregas longitudinais elevadas. Esse padrão também foi descrito por Vogt et al. (1998). E a presença de papilas esofágicas também foi descrita para tartarugas marinhas, porém estavam presentes no órgão todo, e tem como função evitar o refluxo do alimento ingerido (Wyneken, 2001; Magalhães, 2007). A transição do esôfago para o estômago foi marcada pela mudança na mucosa, não sendo evidenciada a presença de um esfíncter. O estômago das espécies *Podocnemis expansa*, *P. unifilis* e *P. erythrocephala* mostrou-se dividido por uma constrição em duas regiões, uma região proximal de aspecto saculiforme, e uma distal encurvada. Essa disposição foi encontrada por (Pinto, 2006) para *P. unifilis*, e por (Oliveira et al. 1996); (Santos et al. 1998) para *P. expansa*. Já o *Peltocephalus dumerilianus* apresentou o estômago localizado do lado esquerdo no formato de "C" ao contrário, sendo a mucosa interna da região cardíaca pregueada, a fundica sem pregas e a pilórica com pregas longitudinais evidentes. Presença de um estreitamento muscular bem evidente, caracterizando um esfíncter pilórico. Segundo Hildebrand (1995), os répteis carnívoros têm um estômago simples, enquanto répteis herbívoros tem um estômago grande e mais complexo. Isso ocorre porque os alimentos de origem animal são mais facilmente digeridos do que os de origem vegetal (Ricklefs, 2003). Isso foi verificado nesse trabalho, onde as espécies consideradas herbívoras (*P. expansa*, *P. unifilis* e *P. erythrocephala*) apresentaram o estômago mais complexo que o da espécie onívora (*Peltocephalus dumerilianus*). Para o intestino delgado, ocorre uma difícil delimitação macroscópica entre as regiões do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), sendo necessários estudos histológicos para confirmação. Todas as espécies analisadas apresentaram o seguinte padrão: A mucosa inicia-se com pregas reticulares, ocorrendo uma passagem discreta para pregas longitudinais em zig-zag e na região final do órgão as pregas em zig-zag bem evidentes. O tipo da mucosa pode está associado com o aumento da área de contato (Wyneken, 2001). Foi verificada a presença de um estreitamento muscular na transição do intestino delgado para o grosso. O intestino grosso de todas as espécies analisadas se iniciou com uma dilatação, denominada ceco, com mucosa marcada por pregas transversais, seguindo de uma região tubular que compreende o reto ate a cloaca, com mucosa marcada por pregas longitudinais. Esse padrão foi encontrada por (Pinto, 2006) para *P. unifilis*, e por (Oliveira et al. 1996); (Santos et al. 1998) para *P. expansa*. Houve diferença do tamanho do esôfago entre as espécies (ANCOVA; $n = 40$; $r^2 = 0,67$; $gl = 3$; $F = 7797$; $P < 0,001$). O tamanho do esôfago de *P. dumerilianus* foi maior do que o das três espécies do gênero *Podocnemis* analisadas no presente estudo. Não houve diferença significativa entre os esôfagos de *P. erythrocephala*, *P. unifilis* e *P. expansa*.

Houve diferença significativa entre o tamanho do estômago entre as espécies (ANCOVA; $n = 40$; $r^2 = 0,88$; $gl = 3$; $F = 53976$; $P < 0,001$). O tamanho do estômago de *P. dumerilianus* foi menor do que o das três espécies do gênero *Podocnemis* analisadas no presente estudo. Entre as espécies do gênero *Podocnemis* a única diferença significativa foi o estômago maior de *P. unifilis* em comparação ao estômago de *P. expansa*. Houve diferença entre o tamanho do intestino delgado entre as espécies (ANCOVA; $n = 40$; $r^2 = 0,90$; $gl = 3$; $F = 14206$; $P < 0,001$). O tamanho do intestino delgado de *P. dumerilianus* foi menor do que o de *P. unifilis* mas não foi diferente de *P. expansa* e *P. erythrocephala*. O tamanho do intestino delgado de *P. erythrocephala* foi menor do que o de *P. unifilis* e *P. expansa*. Não houve diferença entre o tamanho do intestino delgado de *P. expansa* e *P. unifilis*. Houve diferença entre o tamanho do intestino grosso entre as espécies (ANCOVA; $n = 40$; $r^2 = 0,76$; $gl = 3$; $F = 8361$; $P < 0,001$). O intestino grosso de *P. dumerilianus* é maior do que o de *P. erythrocephala* e *P. expansa*. Não houve diferença significativa entre o tamanho do intestino grosso de *P. dumerilianus* e *P. unifilis* ou entre as três espécies do gênero *Podocnemis*. Segundo (Stevens e Hume 1998), o intestino grosso mais longo nos herbívoros e mais curto nos onívoros. Porém, nesse trabalho foi verificado que nas espécies herbívoras (*P. expansa*, *P. unifilis* e *P. erythrocephala*), apresentaram o intestino grosso menor que na espécie onívora. Apesar do intestino grosso ser proporcionalmente menor ele é capaz de reter a digestão por um tempo suficientemente longo para permitir uma ampla atividade microbiana no alimento de origem vegetal (Luz et al., 2003).

4. Conclusão

A morfologia do trato digestório dos quelônios analisados mostrou que o estudo de descrição anatômica é importante para maior compreensão do tipo da dieta e das funções digestivas nestes animais.

5. Referencias

- Luz, V.L.F.; Stringhini, J.H.; Bataus, Y.S.L.; Paula, W.A.; Novais, M.N.; Reis, I.J. 2003. Morfometria do Trato Digestório da Tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) Criada em Sistema Comercial. *Rev. Bras. Zootec*, 32 (1): 10-18.
- Magalhães M. dos S. 2007. *Análise comparativa do tubo digestório de tartarugas marinhas*. Natal-RN. 53pp
- Mittermeier, R.A. 1975. A turtle in every pot: A valuable South American resource going to waste. *Animal Kingdom*, 78: 9-14.
- Rebêlo, G.H. 2002. *Quelônios, Jacarés no Parque Nacional do Jaú (AM)*. Tese de Doutorado, Universidade Nacional de Campinas, São Paulo. 164pp.
- Silva, N.B. 2004. Histologia do sistema digestório de *Steindachnerina notonota* do rio Ceará Mirim, Umari, distrito de Taipu, Rio Grande do Norte, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 31 (1): 395.
- Smith, N.J.H. 1979a. Quelônios aquáticos da Amazônia: um recurso ameaçado. *Acta Amazonica*, 9 (1): 87-97.
- Stevens, C.E.; Hume I.D. 1998. Contributions of Microbes in Vertebrate Gastrointestinal Tract to Production and Conservation of Nutrients. *Physiological Reviews*, 78 (2): 393-427.
- Vogt, R. C. 2008. *Tartarugas da Amazônia*. Wust ediciones, Peru. 104pp.
- Vogt, R.C. 2001. Turtles of the Rio Negro. *In: Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazonia Brazil*. (Eds.) Universidade do Amazonas Press. 309 p.
- Wyneken, J. 2001. The Anatomy of Sea turtles. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470. 1-172 pp.
- Work, T. M. 2000. *Manual de Necropsia de Tartarugas Marinhas para Biólogos em Refúgios e Áreas Remotas*. National Wildlife Health Center. Hawaii Field Station.