

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

PAULA MARIA MESQUITA SANTIAGO

BIOLOGIA DA TARTARUGA DE ÁGUA DOCE *Mesoclemmys tuberculata*
(LUEDERWALDT,1926) (TESTUDINES:CHELIDAE) DA ILHA DE SÃO COSME,
PEQUENOS LENÇÓIS MARANHENSES, BRASIL.

SÃO LUÍS
2015

PAULA MARIA MESQUITA SANTIAGO

**BIOLOGIA DA TARTARUGA DE ÁGUA DOCE *Mesoclemmys tuberculata*
(LUEDERWALDT,1926) (TESTUDINES:CHELIDAE) DA ILHA DE SÃO COSME,
PEQUENOS LENÇÓIS MARANHENSES, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

Orientadora: Dr^a Larissa Barreto

Linha de Pesquisa: Biologia de Populações e Comunidades de Áreas de Transição

**SÃO LUÍS
2015**

Santiago, Paula Maria Mesquita

Biologia da tartaruga de água doce *Mesoclemmys tuberculata* (LUEDERWALDT, 1926)(TESTUDINES:CHELIDA) da Ilha de São Cosme , Pequenos Lençóis Maranhenses,Brasil/ Paula Maria Mesquita Santiago– São Luís, 2016.

75 ... f

Dissertação(Mestrado) – Mestrado em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Maranhão, 2016.

Orientadora: Profª Drª Larissa Barreto

1.Histologia. 2. Dieta.3. Quelônios.I.Título

CDU:591.84:598.13(812.1)

PAULA MARIA MESQUITA SANTIAGO

**BIOLOGIA DA TARTARUGA DE ÁGUA DOCE *Mesoclemmys tuberculata*
(LUEDERWALDT,1926) (TESTUDINES:CHELIDAE) DA ILHA DE SÃO COSME,
PEQUENOS LENÇÓIS MARANHENSES, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão julgada para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

Aprovada em ____/____/____

Banca examinadora

Prof.^a Dr.^a Larissa Barreto (Orientadora)

Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr.^a Gilda Vasconcelos de Andrade

Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. George Henrique Rebêlo

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

DEDICATÓRIA

“Eu dedico este trabalho primeiramente á Deus por ter me dado forças e iluminando meu caminho para que pudesse concluir mais uma etapa importante da minha vida.

Ao meu pai Inácio por todo amor e dedicação que sempre teve comigo, pai dedicado, amigo, batalhador, que abriu mão de muitas coisas para me proporcionar as minhas próprias realizações de vida;

A minha mãe Iolanda que é tão dedicada e amiga, a pessoa que mais me apoia e acredita na minha capacidade.

As minhas irmãs, Pauline e Pauliane, que sempre estão comigo e fizeram parte de todos os momentos da minha vida.

Ao meu avô que é base da minha família e que nunca esquece da Paula Maria.

Ao meu noivo, por ser uma pessoa que sempre posso contar, por ter apoiado todas as decisões por mim tomadas, e por ter entendido a minha falta de tempo.

As minhas tias mães Raimundinha, Angélica e Natividade por ter sido minha estrutura familiar por muitos anos e em especial por terem sido tão dedicadas em minha criação.

Aos meus primos que são os meus melhores amigos, irmãos, cúmplices.

Aos meus tios e tias da Família que sempre acreditaram no meu sucesso, sempre me apoiam e foram essenciais para a concretização de minhas realizações.

A família queganhei em campo, Seu Manoel, Dona Natalina, seus filhos e seus netos (os Elys), Giliard, Sueli e suas meninas.

Á família QUEAMAR, principalmente as cangaparas Margareth, Maiara e Cris

E as tartarugas da minha vida...

AGRADECIMENTO

Ao Laboratório de Ictiologia do Departamento de Limnologia e Oceanografia (DEOLI) pela estrutura necessária para realização do acondicionamento de amostras e análises.

Ao Laboratório de Histologia do Departamento de Morfologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) pela estrutura necessária para realização do acondicionamento de amostras e análises, principalmente ao Médico Veterinário Tiago Teófilo pelo auxílio nas análises histológicas.

Ao Projeto Quelônios Aquáticos do Maranhão, principalmente à Coordenadora Dr^a Larissa Barreto e as estudantes de Ciências Biológicas Mayara Canut, Margareth Calvet e Ana Cristina Uta pelo apoio em campo na captura dos animais e coleta de materiais biológicos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado, e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio financeiro do projeto à qual este trabalho faz parte.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

FIGURA 1. Frequência de ocorrência das categorias alimentares entre machos e fêmeas de *Mesoclemmys tuberculata*, Pequenos Lençóis Maranhenses.

FIGURA 2. Frequência de ocorrência das categorias alimentares entre classes de tamanhos de *Mesoclemmys tuberculata*, Pequenos Lençóis Maranhenses.

FIGURA 3. Frequência de ocorrência das categorias alimentares de *Mesoclemmys tuberculata* entre os meses de coletas, Pequenos Lençóis Maranhenses.

FIGURA 4. Diagrama de Costello demonstrando a relação gráfica entre frequência de ocorrência e abundância presa-específica na dieta de *Mesoclemmys tuberculata*.

CAPÍTULO II

FIGURA.1. Aspecto dorsal da língua da *Mesoclemmys tuberculata* e abertura traqueal (seta). Na região ventral é possível observar a presença da cartilagem hióide (*in set*).

FIGURA 2. Aspectos histológicos da língua de *Mesoclemmys tuberculata*. **(A)** Epitélio estratificado cúbico não queratinizado e suas camadas de células. **(B)** Papila cônica. **(C)** Papila filiforme. **(D)** Ácidos mucosos (seta). **(E)** CH- Cartilagem hialina. CD- Tecido Conjuntivo Denso. CF- Tecido Conjuntivo frouxo, (*) Vaso sanguíneo. CM- Camada muscular. HE. (B,C,E: 10x. A,D:40x.)

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

TABELA 1. Frequência de ocorrência (Fo%), Frequência Volumétrica (Vo%), Abundância Presa-específica (Pi%) e Índice de Importância Alimentar (IIA) das categorias alimentares de *Mesoclemmys tuberculata*, Pequenos Lençóis Maranhenses.

TABELA 2. Volumes (ml) e Frequência Volumétrica (V%) da espécie *Mesoclemmys tuberculata*, Pequenos Lençóis Maranhenses.

SUMÁRIO

RESUMO

GERAL.....10

APRESENTAÇÃO11

**CAPÍTULO I- DIETA DE *Mesoclemmys tuberculata* (LUEDERWALDT,1926)
(TESTUDINES:CHELIDAE) NA ÁREA DA ILHA DE SÃO COSME, PEQUENOS
LENÇÓIS MARANHENSES, BRASIL.....15**

Resumo.....16

Introdução.....16

Materiais e Métodos.....18

Resultados21

Discussão.....25

Referências.....28

Lista de Tabelas.....36

Tabelas.....37

Lista de Figuras.....39

Figuras.....40

**CAPÍTULO II- CAPÍTULO II- ASPECTOS MORFOLÓGICOS E
HISTOLÓGICOS DA LÍNGUA DA TARTARUGA DE ÁGUA DOCE *Mesoclemmys
tuberculata* E SUAS IMPLICAÇÕES NA ALIMENTAÇÃO.....44**

Abstract.....45

Resumo.....45

Introdução.....46

Materiais e Métodos.....46

Resultados e Discussão.....	47
Conclusão.....	51
Referências.....	51
Lista de Figuras.....	55
Figuras.....	56
ANEXOS GERAIS.....	58

RESUMO

O conhecimento da dieta e da histologia da língua é potencialmente importante para esclarecer a composição alimentar, o arranjo e a morfologia celular, facilitando o entendimento da biologia do animal. Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo analisar a dieta, estratégia alimentar e morfohistologia da língua de *Mesoclemmys tuberculata*. As coletas foram realizadas na Ilha de São Cosme nos Pequenos Lençóis Maranhenses, município de Paulino Neves. Para captura dos animais utilizou-se armadilhas do tipo “Fyke nets”, busca ativa, rede de arrasto e covo. Os conteúdos estomacais foram coletados por meio de lavagem estomacal no período de abril de 2014 a maio de 2015. Os conteúdos estomacais foram observados sob microscópio estereoscópico; as presas foram identificadas e classificados em categorias e aferidos os volumes. A importância dos diferentes itens foi quantificado por meio do Índice de Importância Alimentar (IIA). Similaridade na dieta entre os sexos foi avaliada através do índice de Morisita simplificado e a estratégia alimentar através do Diagrama de Costello. Para análise da morfohistológica da língua foram utilizadas amostras da língua de quatro quelônios da espécie *Mesoclemmys tuberculata* que foram eutanasiadas, estas foram fixados em formol 10% e incluídos em parafina por técnica histológica padrão. A espécie *Mesoclemmys tuberculata* tem uma dieta baseada em itens de origem animal e bentônicos com dominância de Ninfa de Odonata (Fo%-49%;Vo%- 45,8%;IIA-0,69) e Molusco Gastrópode (Fo%-38% e Vo%- 18,5%; IIA-0,21), sobreposição de nicho entre machos e fêmeas, não há diferenças de dieta entre classes de tamanhos e apresenta dieta especialista com alto componente inter-fenótipo. A histologia confirmou os dados de dieta encontrados. A língua da *Mesoclemmys tuberculata* histologicamente é uma língua pequena com tecido epitelial estratificado cúbico não queratinizado com poucas papilas, típica de animais aquáticos carnívoros que se alimentam através de sucção.

Palavras-chave: Histologia, dieta, quelônios

APRESENTAÇÃO

Aproximadamente 20% das 288 espécies de quelônios do mundo ocorrem na América do Sul, representando oito famílias (Dermochelyida, Cheloniidae, Chelydridae, Emydidae, Kinosternidae, Testudinidae, Podocnemididae e Chelidae) (Turtles of The World, 2012).

A espécie *Mesoclemmys tuberculata* faz parte das 50 espécies de cágados do mundo e das 20 brasileiras da família Chelidae (Bonin et al. 2006; Souza, 2004), é bastante representante e necessita um maior aprofundamento de estudos.

Ela foi descrita em 1926 por Luederwaldt a partir de dois exemplares procedentes do município de Senhor do Bonfim, na Bahia. Ela apresenta carapaça ovalada com posterior mais largo, plastrão bastante característico, pescoço e membros fortes, coloração da carapaça varia de marrom amarelada a marrom-escuro, os membros e a cauda são cinza escuro, a parte inferior do pescoço é amarelo, mais ou menos manchado de cinza ou vice-versa e a parte superior é marrom escuro. O topo da cabeça é cinza escuro, marcado com pequenos pontos ou traços marrons (Bour, 1973).

Luederwaldt (1926) também citou um exemplar procedente de Fortaleza, Estado do Ceará. A partir daí, foi estudada sua distribuição geográfica por Vanzolini et al. (1980), Bour e Pauler (1987), Iverson (1992), McCord et al. (2001), Bour e Zaher (2005), Loebmann et al. (2006), Batistella et al. (2008), Santos et al. (2008) e Silveira e Valinhas (2010) em áreas diferentes. Sendo registadas nos estados da Bahia, Piauí, Pernambuco, Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, Sergipe, Alagoas e Maranhão e nos biomas de Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Áreas Costeiras (Silveira & Valinhas, 2010).

Pouco se conhece sobre a biologia destes quelônios, sendo que as espécies brasileiras são conhecidas ainda menos (Pritchard e Trebbau, 1984). Esta escassez de conhecimento dificulta abordagens mais amplas e aprofundadas que são primordiais nos planos de conservação e manejo das espécies (Moll e Moll, 2004; Souza, 2004).

É de grande importância o estudo da espécie *M. tuberculata* na área dos Pequenos Lençóis, já que é uma área de grande importância ecológica, apresenta uma grande diversidade de fauna e flora típicas e até o momento é único lugar no Maranhão onde a espécie foi registrada.

Sendo assim, o conhecimento da dieta e da histologia da língua é potencialmente importante uma vez que se encarrega de esclarecer a composição alimentar, o arranjo e a morfologia celular, facilitando o entendimento da biologia do animal.

Segundo Rodrigues et al.(2004), Best (1984) e Lima (1998) estes tipos de dados também se tornam importantes para fornecer informações essenciais à formulação de produtos que possam suprir as necessidades alimentares de quelônios em cativeiro e para fins de conservação das espécies.

Portanto, existe a necessidade de maiores informações que auxiliem na correta localização e delimitação das estruturas, bem como elucidar questões referentes a adaptações morfológicas frente a variações nutricionais na dieta, tanto na natureza como em criadouros.

Desta forma, esta pesquisa gerou informações detalhadas sobre o hábito alimentar e aspectos morfológicos da língua da *M. tuberculata* que são pré-requisitos para a implementação de projetos de manejo e conservação. Além disso, pode servir de base para trabalhos com outras espécies de quelônios, tendo em vista a carência de estudos com esta vertente.

O estudo foi realizado durante os anos de 2014 e 2015 nos Pequenos Lençóis Maranhenses com a espécie de tartaruga de água doce *Mesoclemmys tuberculata*. Está dividido em dois capítulos: Capítulo I- Dieta de *Mesoclemmys tuberculata* (Luederwaldt,1926) (Testudines:Chelidae) na área da Ilha de São Cosme, Pequenos Lençóis Maranhenses, Brasil; II- Aspectos morfológicos e histológicos da língua da tartaruga de água doce *Mesoclemmys tuberculata* e suas implicações na alimentação.

REFERÊNCIAS

- Batistella, A.; Pötter, C.; Barreto, L.; Vogt, R. 2008. Geographic distribution: *Mesoclemmys tuberculata*. Herpetological Review, 39 (1): 107-108.
- Best, R. C. 1984. The aquatic mammals and reptiles of the amazon. Dordrecht Netherlands, [S.l], p. 371 - 412.
- Bonin, F., B.D Evaux, A.D Upré. 2006. Tortugas del Mundo. Lynx Edicions.
- Bour R. & Pauler I. 1987. Identité de *Phrynops vanderhaegei* Bour, 1973 et des espèces affines. Mésogée, 47 : 3-23.
- Bour R. & Zaher H. 2005. A new species of *Mesoclemmys* from the open formations of northeastern Brazil (Chelonii, Chelidae). Pap. Avul. de Zoo. 45 (24): 295-311.
- Bour, R. 1973. Contribution à la connaissance de *Phrynops nasutus* (Schweigger, 1812) et *Phrynops tuberculatus* (Luederwaldt, 1926). Description d'une nouvelle sous-espèce originaire du Paraguay, *Phrynops tuberculatus vanderhaegei*. (Testudinata-Pleurodira-Chelidae). Bull. Soc. Zool. 98:175-190.
- Iverson, J.B., 1992. A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world. Richmond, Indiana, 363p.
- Lima, M. G. H. S. 1998. A importância das proteínas de origem animal e vegetal no primeiro ano de vida da tartaruga - da - Amazônia - *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812). Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 93p.
- Loebman D., Mai A. C. G. & Garcia, A. M. 2006. Reptilia, Chelidae, *Mesoclemmys tuberculata*: Geographic distribution extension. Check List, 2 (1): 32-33.
- Luederwaldt, H. 1926. Os chelonios brasileiros, com a lista das espécies do Museu Paulista. Revista do Museu Paulista, 14 : 405- 479.
- Mccord, W. P., Joseph-Ouni, M. & Lamar, W. W. 2001. Taxonomic Reevaluation of *Phrynops* (Testudines: Chelidae) with the description of two new genera and a new species of *Batrachemys*. Revista de Biologia Tropical 49(2):715-764.

Moll, D & Moll, E. O. 2004. The ecology, exploitation, and conservation of river turtles. Oxford University Press, New York.

Pritchard, P.C.H. & Trebbau, P. 1984. *The Turtles of Venezuela*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 403p.

Rodrigues, M.J.J.; Cardoso, E.C.; Cintra, I.H.A.; Souza, R.F.C. 2004. Composição Química do Conteúdo Estomacal da Tartaruga - da - Amazônia, *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), e m Ambiente Natural. Bol. Téc. Cient. CEPNOR , 4(1): 57 - 65.

Santos, F. J. M.; Peña, A. P.; Luz, V. L. F. 2008. Considerações biogeográficas sobre a herpetofauna do submédio e da foz do rio São Francisco, Brasil. Estudos, 35 (1/2): 59-78.

Silveira, A.L.; Valinhas, R.V. 2010. Primeiro registro de *Mesoclemmys tuberculata* (Reptilia, Testudines, Chelidae) em área de Cerrado no Estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. Biotemas , v. 23, n. 4, p. 157 – 161.

Souza, F.L. 2004. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). Phyllomedusa 3(1): 15-27.

Turtle Taxonomy Working Group [Van Dijk, P.P., Iverson, J.B., Shafer, H.B., Bour, R., And Rhodin, A.G.J.]. 2012. Turtles of the world, 2012 update: annotated checklist of taxonomy, synonymy, distribution, and conservation status. In: Rhodin, A.G.J., Pritchard, P.C.H., van Dijk, P.P., Saumae, R.A., Buhlmann, K.A., Iverson, J.B., and Mittermeier, R.A. (Eds.). Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoise: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Chelonian Research

Vanzolini, P.E. 1995. A New species of turtle. Genus *Trachemys*, from the state of Maranhão, Brazil (Testudines, Emydidae). Revista Brasileira de Biologia 55(1): 111-125.

**CAPÍTULO I- DIETA DE *Mesoclemmys tuberculata*
(LUEDERWALDT,1926) (TESTUDINES:CHELIDAE) NA ÁREA DA
ILHA DE SÃO COSME, PEQUENOS LENÇÓIS MARANHENSES,
BRASIL**

**DIETA DE *Mesoclemmys tuberculata* (LUEDERWALDT, 1926)
(TESTUDINES: CHELIDAE) NA ÁREA DA ILHA DE SÃO COSME,
PEQUENOS LENÇÓIS MARANHENSES, BRASIL**

Paula M. M. Santiago¹, L. Barreto²

RESUMO.- A dieta é um dos aspectos mais abordado em estudos de cágados, porém estudos deste tipo são escassos no Maranhão. Este trabalho teve como objetivo realizar a análise da composição da dieta e das estratégias alimentares da espécie *Mesoclemmys tuberculata*. As coletas foram realizadas na Ilha de São Cosme nos Pequenos Lençóis Maranhenses, município de Paulino Neves. Para captura dos animais utilizou-se armadilhas do tipo “Fyke nets”, busca ativa, rede de arrasto e covo. Os conteúdos estomacais foram coletados por meio de lavagem estomacal no período de abril de 2014 a maio de 2015. Os conteúdos estomacais foram observados sob microscópio estereoscópico; as presas foram identificadas e classificadas em categorias e aferidos os volumes. A importância dos diferentes itens foi quantificado por meio do Índice de Importância Alimentar (IIA). Similaridade na dieta entre os sexos foi avaliada através do índice de Morisita simplificado e a estratégia alimentar através do Diagrama de Costello. A espécie *Mesoclemmys tuberculata* tem uma dieta baseada em itens de origem animal e bentônicos com dominância de Ninfa de Odonata (Fo%-49%; Vo%- 45,8%; IIA-0,69) e Molusco Gastrópode (Fo%-38% e Vo%- 18,5%; IIA-0,21), sobreposição de nicho entre machos e fêmeas, não há diferenças de dieta entre classes de tamanhos e apresenta dieta especialista com alto componente inter-fenótipo.

Palavras-chave: Estratégias alimentares, quelônios,

Introdução

A espécie *Mesoclemmys tuberculata* (sinonímia: *Phrynops tuberculatus*) foi descrita por Luederwaldt em 1926 e estudada por Bour (1973) que descreveu uma nova subespécie nativa do Paraguai e por Moral (2003) que realizou a análise filogenética da espécie e de outras espécies baseando-se em sequências do rRNA 16S e do gene da subunidade I da Citocromo C Oxidase. Também por Vanzolini et al. (1980), Bour e Pauler (1987), Iverson (1992), McCord et al. (2001), Bour e Zaher (2005), Loebmann et al. (2006), Batistella et al. (2008 a), Santos et al. (2008) e Silveira e Valinhas (2010) que definiram a distribuição geográfica da espécie.

1-Programa de Pós- graduação em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses 1966, São Luís, MA 65080-805, Brasil.

2 -Programa de Pós- graduação em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses 1966, São Luís, MA 65080-805, Brasil.

*Autor para correspondência: paulamaria_santiago@yahoo.com.br

Porém, não foram encontrados estudos sobre a ecologia alimentar desta espécie, mesmo que, no geral, a dieta esteja sendo um dos aspectos que tem sido mais abordado em estudos de cágados (Fachín-Terán *et al*, 1995; Souza & Abe, 2000; Souza, 2004; Hahn, 2005; Novelli & Sousa, 2006; Brasil, 2008; Nascimento & Barreto, 2009; Alcade *et al* 2010; Tavares, 2011).

O conhecimento da dieta das espécies pode identificar importantes recursos alimentares para os indivíduos e verificar se alimento é recurso limitante para a população, além de nos introduzir ao conhecimento de relações da espécie com o ambiente e com outros organismos. Isto ajuda a tomar decisões relativas a manejo e conservação de populações (Souza e Abe, 1998).

Existem espécies de tartarugas que são carnívoras, herbívoras e onívoras (Brites, 2000). Algumas espécies de tartarugas consomem alimentos de acordo com a sua disponibilidade local, e são portanto, consideradas como oportunista; outras espécies comportam-se como predadores seletivos e especializados (Souza e Abe, 2000; Souza, 2004).

Há diversos fatores ambientais que podem influenciar na dieta de cágados, estes fatores vão desde disponibilidade de recursos alimentares, condições climáticas (variação sazonal) até fatores relacionados aos impactos ambientais. E o conteúdo estomacal reflete a abundância de certos alimentos no ambiente, frequência em períodos sazonais e ciclos reprodutivos da fauna e da flora local (León e Cruz, 2004).

São relativamente comuns em tartarugas de água doce mudanças ontogenéticas, de juvenis carnívoros para adultos herbívoros, (Clark e Gibbons, 1969; Georges 1982; Spencer *et al*, 1998), isto ocorre devido a necessidade nutricional, porque os adultos têm baixas taxas metabólicas e tendem à herbivoria, ao passo que os juvenis precisam de mais proteína para sustentar seu crescimento rápido (Pough, 2004).

São observadas variações sexuais na composição da dieta, no qual o dimorfismo sexual do tamanho do corpo pode levar a diferenças no tamanho das presas e comportamento de forrageamento (Pough, 2004) e também na maior demanda energética das fêmeas durante o período reprodutivo (Ford e Moll, 2004; Macip-Ríos *et al*, 2010).

No Maranhão já se realizou o estudo da dieta de *Trachemys adiutrix* na Ilha de Curupu (Nascimento e Barreto, 2009) e na região dos Pequenos Lençóis (Batistela, 2008), de *Kinosternon scorpioides* na Ilha de Curupu (Tavares, 2011) e *Phrynops geoffroanus* na Baixada Maranhense (Ribeiro, 2014).

Entretanto, ainda há falta de informações sobre aspectos biológicos das espécies em seu habitat natural e sobre os efeitos das variáveis ecológicas do ambiente sobre as espécies o que dificulta a implantação de ações de manejo e conservação mais adequadas (Barreto et al., 2009).

Desta forma, o objetivo principal deste estudo foi realizar a análise da composição da dieta da espécie *Mesoclemmys tuberculata* na área da Ilha de São Cosme, Pequenos Lençóis Maranhenses, permitindo conhecer as variações alimentares entre sexos e classes de tamanho, importância dos alimentos e estratégias alimentares.

Materiais e Métodos

Área de Estudo

A área de estudo está localizada no setor leste da Planície Costeira do Estado do Maranhão, Pequenos Lençóis Maranhenses, especificamente na região da Ilha de São Cosme, Praia do Tatu, que está localizado no município de Paulino Neves. As coletas foram realizadas em 3 lagoas que se localizam nas coordenadas S 02° 42' 08.5" W 042° 30' 10.1", S 02° 42' 06.9" W 042° 30' 12.2" e S 02° 42' 08.06" W 042° 30' 22.05".

Esta área se caracteriza por formações arenosas de dunas que se estendem até a baía de Tutóia com dunas de até 50m de altura e que apresenta cobertura vegetal, típica de restinga e com inúmeras lagoas de água doce intermitentes entre dunas que se formam durante o período das chuvas (D'Antona, 2002).

As características climáticas da região definem dois períodos anuais marcadamente distintos pela pluviosidade, temperatura e regime de ventos. Durante o primeiro semestre do ano estão concentrados os maiores índices pluviométricos (88% do total das chuvas), menores temperaturas e ventos com velocidades mais baixas. No segundo semestre do ano, a pluviosidade cai drasticamente, principalmente nos meses de setembro a novembro, quando são registradas as temperaturas mais elevadas e ventos com velocidades maiores (Gonçalves, 1997).

A área apresenta precipitações pluviométricas anuais da área está entre 1.300 a 1.500 mm³ anuais (Nugeo/Labmet, 2002). A vegetação é formada por restingas e florestas de mangues, os solos são dos tipos arenosos, profundos englobando as areias quartzosas marinhas (Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Território Lençóis Maranhenses, 2010).

Procedimentos metodológicos e análise de dados

Foram capturados 50 animais da espécie *M. tuberculata* (37 fêmeas e 13 machos) em três lagoas através de armadilhas do tipo “Fyke nets” (Vogt, 1980; Vogt e Guzman-Guzman 1988; Ely, 2008; Ribeiro, 2009), busca ativa, rede de arrasto e covo.

Os animais capturados foram identificados com marcações permanentes seguindo uma numeração, fazendo um entalhe com o auxílio de uma lima chata nos escudos marginais da carapaça segundo Cagle (1939). Foram medidos biometrados (CC-Comprimento de Carapaça, CP-Comprimento de plastrão) com auxílio de um paquímetro (precisão 0,1mm) e pesados com pesola de 1000g.

A identificação do sexo foi realizada através de critérios preestabelecidos (tamanho e coloração dos animais, formato da carapaça e da cabeça, tamanho e distância pré-cloacal da cauda) por Pritchard e Trebbau (1984), Rueda-Almonacid et al. (2007) e Vogt (2008).

Os conteúdos estomacais foram coletados através da metodologia de Legler (1977) por meio de lavagem estomacal e preservados em álcool 70%. Os materiais estomacais coletados foram triados em laboratório, identificados os itens em estereomicroscópios, separados em categorias e aferidos seus volume através da técnica de deslocamento de água em uma proveta.

Os conteúdos estomacais dos animais capturados mais de uma vez foram considerados amostras diferentes desde que estes fossem capturados após 48 horas, para aumentar o tamanho amostral devido ao reduzido tamanho da população.

As análises de variação da composição da dieta foram realizada em função do sexo, dos meses de coleta e do tamanho do animal que foi estudada considerando-se quatro classes de comprimento com intervalo de 2,5 cm a partir do comprimento do menor indivíduo modificado de Barreto et al. (2009): CLASSE I (10,5- 13 cm), CLASSE II (13-15,5 cm), CLASSE III (15,5-18 cm) e CLASSE IV (18-20,5 cm) .

A qualificação dos itens e análise da composição da dieta da espécie estudada foi realizada através da categorização dos itens alimentares em Ninfa de Odonata (NO), Molusco Gastrópode (MG), Larva de Mosquito (LM), Peixe (P), Larva de Anuro (LA), Anuro (L), Vegetais (V). E para quantificação destes itens foi utilizado o método de frequência de ocorrência (Fo%), correspondendo ao percentual de estômagos em que um determinado item alimentar é encontrado, considerando apenas os estômagos com alimento e frequência volumétrica (Fv%), porcentagem do volume de um determinado item alimentar em relação ao volume total daquele item em todos os estômagos com alimento (Hyslop, 1980).

As fórmulas utilizadas foram: $Fo\% = (Ni/N) \times 100$; onde Fo% = frequência de ocorrência de determinado item; Ni = número de estômagos com a presença do item i; N = número total de estômagos com conteúdos examinados para cada tamanho com alimento nos estômagos. $Fv\% = Vi \times 100 / V$, onde: Fv% = percentual volumétrico de cada item alimentar; Vi = volume de cada item alimentar; V = volume total de itens dos conteúdos. Para avaliar a importância relativa de cada item na dieta da espécie, os percentuais obtidos através da frequência de ocorrência (Fo%) e volumétrica (Fv%) foram combinados para a utilização do Índice Alimentar (IA) de Kawakami & Vazzoler (1980), descrito: $IA = Fo\% \times Fv\% / \sum (Fo\% \times Fv\%)$.

Para classificação dos itens alimentares foi utilizada a escala de frequência de ocorrência: muito abundante (representando mais de 50% dos itens); abundante (de 25 a 50%); e escasso (menos de 25%). E a escala de Índice Alimentar de acordo com Guillen & Granado (1984): alimentos principais (aqueles com valores de IIA acima de 0,3); alimento adicional (com IIA de 0,3 a 0,15); e alimento acidental (com valores de IIA inferiores a 0,15).

Para analisar a similaridade nas dietas de machos e fêmeas foi utilizado o índice simplificado de Morisita (Krebs, 1989) utilizando a fórmula $IM = 2\sum P_{ij} P_{ik} / \sum P_{ij}^2 + \sum P_{ik}^2$. No qual, P_{ij} e P_{ik} são proporções das categorias de alimentos com base nos valores de frequência de ocorrência. P_{ij} (proporção de uma categoria e.g. machos) e P_{ik} (Proporção de uma categoria e.g. fêmeas). O índice varia de 0 (ausência de semelhança) até 1 (semelhança total). Segundo Zaret e Rand (1971) e Wallace (1981), um valor igual ou maior que 0,6 indica uma sobreposição significativa nas dietas analisadas.

As estratégias alimentares da espécie foram analisadas por meio da modificação do método gráfico de Costello (1990). Por este método, informações sobre a ecologia alimentar de predadores são obtidas através da relação gráfica entre a abundância presa específica (P_i) e sua frequência de ocorrência (F_o).

A abundância presa-específica foi calculada pela seguinte fórmula: $\%P_i = (S_i/St_i) \times 100$ onde, S_i = número de estômagos que contêm apenas a presa i . St_i = total de estômagos em que a presa i ocorre. A frequência de ocorrência foi obtida pela equação: $F_i\% = (N_i/N) \times 100$ onde, N_i = número de predadores com a presa i no estômago N = total de predadores com conteúdo estomacal.

As análises estatísticas foram realizadas no programa SPSS Statistics 20.0. Foi aplicado teste Qui-quadrado (X^2) para determinar a diferença na variedade de itens consumidos entre os sexos e entre as classes de tamanhos e períodos de coletas, utilizando a frequência de ocorrência. Teste Mann-Whitney para verificar o grau de herbivoria e carnivorina entre os sexos utilizando matéria vegetal e animal.

O teste de Correlação de Spearman foi utilizado para verificar a relação entre Comprimento da Carapaça (CC) e do Comprimento Plastrão (CP) com volume total do conteúdo estomacal. Teste t de Student e teste de Mann-Whitney para verificar diferenças de dietas em relação ao Comprimento da Carapaça (CC) e a massa corporal dos indivíduos, respectivamente.

Esta pesquisa tem licença expedida pelo ICMBIO (14078) e está protocolado no comitê de ética de animais (UFMA No. 005374/2010-0).

Resultados

O comprimento retilíneo médio da carapaça das tartarugas *M. tuberculata* analisadas na Ilha de São Cosme foi de $14,9 \pm 2,5$ cm, variando de 10,5 a 20,3 cm e o peso variou de 170 g a 1000g com média de 486 g. As fêmeas apresentaram comprimento retilíneo de 10,9 a 20,3 cm com média de $15,2 \pm 2,6$ cm, pesos variando de 180 a 1000g com média $520,7 \pm 223,2$ e os machos com comprimento médio de $13,8 \pm 1,6$ variando de 10,5 a 16 cm e pesos variando de 170 a 580 com média de $390 \pm 125,1$ g.

Foram coletadas e analisadas 77 amostras estomacais (55 amostra de fêmeas e 22 de machos, sendo 22 amostra provenientes de recapturas). Com a análise dos destes

materiais foram identificadas sete categorias de itens alimentares consumidos pelos indivíduos de *M. tuberculata*: Ninfa de Odonata, Molusco Gastrópode, Larva de Mosquito, Peixe, Larva de Anuro (Leptodactylidae e Hylidae), Anuro (Leptodactylidae) e Vegetais (talos e folhas). As fêmeas e o machos se alimentaram de uma variedade semelhante de itens, com uma única exceção de Anuro adulto que só foi verificado nas amostras dos espécimes fêmeas.

De modo geral, os cágados estudados da Ilha de São Cosme se alimentam de itens de origem animal, apresentando maior abundância de itens de origem animal em relação à quantidade geral de itens (93% dos itens) e estando presentes em todas as amostras coletadas (Tab.1). E os itens vegetais estiveram presente em apenas 9% das amostras (7% dos itens) e sempre nessas amostras também havia um ou mais itens diferentes de origem animal (Ninfa de Odonata, Molusco Gastrópodes e Peixe).

Dentro dos itens de origem animal as categorias mais representativas foram a Ninfa de Odonatas apresentando 37% dos itens e ocorrência em 49% dos estômagos e Molusco Gastrópode com 28% dos itens e ocorrência em 38% das amostra. Apresentando também abundância e frequência significativas para as categorias Peixes (19% e 26% respectivamente) (Tab.1).

Não houve diferença significativa na dieta entre machos e fêmeas quando analisou-se a dieta baseada em itens de animais vertebrados e invertebrados através de teste de Qui-quadrado ($X^2=0,321$, gl = 1; $p = 0,571$) e nem quando analisou-se a dieta entre os sexos e cada tipo de item alimentar (NO: $X^2=0,187$, gl = 1, $p = 0,665$; MG: $X^2=0,448$, gl = 1, $p = 0,503$; P: $X^2=0,547$, gl = 1, $p = 0,460$; LM: $X^2=2,220$, gl = 1 $p = 0,136$; AG: $X^2=0,342$, gl = 1, $p = 0,559$; AA: $X^2=0,770$, gl = 1, $p = 0,380$).

Sendo que ambos os sexos apresentaram as categorias Ninfa de Odonatas (45% e 51% respectivamente) e Molusco Gastrópode (32% e 40%respectivamente) como mais frequente na sua dieta (Fig.1). E de acordo com o Índice Simplificado de Morisita o grau de similaridade na composição da dieta entre machos e fêmeas foi de de 0,95, havendo uma sobreposição significativa nas dietas consumidas.

Quando compararam-se as classes de tamanhos de comprimento de carapaça através pelo teste t de Student, não apresentaram diferenças entre as dietas ($p=0,226$), nem quando comparaou-se cada tipo de item (NO: $p = 0,820$; MG: $p = 0,808$; P: $p = 0,459$; LM:

$p = 0,288$; AG: $p = 0,998$; AA: $p = 0,139$; V: $p = 0,924$). Quando compararam-se os pesos dos quelônios, também não apresentaram diferenças entre as dietas ($p = 0,236$; NO: $p = 0,659$; MG: $p = 0,808$; P: $p = 0,399$; LM: $p = 0,718$; AG: $p = 0,865$; AA: $p = 0,163$; V: $p = 0,553$).

Assim, indivíduos de ambas as classes de tamanhos (CLASSE I -10,5- 13 cm, CLASSE II-13-15,5 cm, CLASSE III -15,5-18 cm e CLASSE IV-18-20,5 cm) se alimentam principalmente de Ninfa de Odonata e Moluscos Gastrópodes (Fig.2). Não houve relação entre o Comprimento da Carapaça e a dieta, peso e a dieta.

A análise temporal dos dados indicou que os itens odonatas e peixes foram encontrados nos estômagos de *M. tuberculata* em todos os meses de amostragem (Fig.3). Larva de mosquito esteve presente apenas em Março de 2015, Anuro em Junho de 2014 e Larva de anuro em março e maio de 2015 (Fi.3). Houve diferença estatística significativa quando compara-se as categorias e os anos de coleta 2014 e 2015 para os itens de Ninfas de Odonata ($p = 0,022$; OR=0,327- IC. 95%= 0,123-0,867), Larva de mosquito ($p = 0,04$; OR=7,70 - IC. 95%= 0,950 - 10,700); Anfíbio girino ($p = 0,005$; OR=12,5 -IC. 95%= 1,42 - 109,72).

Baseando-se na frequência de ocorrência (Fo%) os alimentos ninfas de odonatas, moluscos gastrópode e peixes foram considerados como itens abundantes na alimentação de *M. tuberculata*, pois apresentaram frequência de ocorrência de 25 a 50% nas amostras. Nos machos também apresentaram-se como alimentos abundantes, já nas fêmeas as ninfas de odonatas apresentar-se como alimentos muito abundantes devido apresentar frequência de ocorrência acima de 50% e peixes e moluscos como alimentos abundantes. Já os alimentos larva de mosquito, larva de anuro, anuro e vegetais apresentaram-se como escassos na dieta de *Mesoclemmys tuberculata*.

Das amostras, 99,4% do volume é representado por materiais de origem animal (99,2% nas fêmeas e 99,7% nos machos) e apenas 0,6% de materiais vegetais (0,8% nas fêmeas e 0,3% nos machos) (Tab.2).

Não houve relação entre comprimento de plastrão e nem da carapaça com volume total do conteúdo estomacal ($p = 0,924$; $p = 0,669$, respectivamente) pelo teste de correlação de Spearman.

O Índice de Importância Alimentar (IA) que leva em consideração volume e frequência de ocorrência dos itens, as ninfas de Odonata foram considerados os itens principais na alimentação da tartaruga estudada, enquanto os moluscos gastrópodes foram considerados alimentos acessórios e larva de mosquito, larva de anuro, anuros, peixe e vegetal como alimentos acidentais.

A ingestão de itens de origem vegetal pela espécie foi acidental, como a ingestão dos alimentos é realizada através de sucção, estes itens podem ter sido ingeridos quando a tartaruga ingeriu outros itens alimentares. Verifica-se que os volumes e a frequência de alimentos vegetais é muito pequena (V-0,7 ml; Fo%- 9%).

No entanto a ingestão das larvas de mosquito, anuro, larva de anuro e peixes não é acidental. Baseando-se no diagrama de Costello estes itens apresentam abundância específica alta e baixa frequência de ocorrência (localizadas no canto superior esquerdo do diagrama) contribuindo com componente interfenótipo (Fig.4). Ou seja, há indivíduos dentro da população que apresentam especialização em utilizar estes tipos de presas. Diferindo dos itens vegetais que apresentam abundância específica e frequência de ocorrência baixas, sendo assim classificados como raros pelo diagrama de Costello e acidental pelo IIA.

De acordo com os itens Ninfa de Odonata e Molusco Gastrópode foram itens dominantes na alimentação da tartaruga *M. tuberculata* na área de Ilha de São Cosme, sendo consumidos por maior parte dos indivíduos da população, enquanto que os demais itens podem ser considerados componentes ocasionais da dieta, com exceção dos vegetais que foram considerados como raros.

No espaço ecológico formado pelos atributos frequência de ocorrência e abundância presa-específica constatou-se que os itens identificados tendem a se dispersar ao longo do eixo que representa a tática alimentar especialista, havendo o posicionamento dos itens de origem animal próximos à extremidade superior deste eixo.

A hipótese de carnívoro especialista é sustentada ainda mais pelo fato de apresentar dois itens alimentares considerados dominantes (NO e MG). Além disto, estes itens demonstram que a alimentação da *M. tuberculata* ocorre principalmente no fundo, pois são bentônicos e apresentaram maiores IIA, frequência de ocorrência e volumes.

Discussão

M. tuberculata apresentou hábito alimentar carnívoro invertívoro e estratégia alimentar especialista. As principais presas consistiram em formas aquáticas imaturas de Odonata e Moluscos Gastrópodes. Não apresentou uma grande diversidade de itens, se alimentando mais de presas bentônicas.

Outras espécies como *Acanthochelys spixii* estudada por Brasil (2008; 2011) nas Lagoas do Parque Nacional de Brasília (na Lagoa do Henrique e Lagoinha do Exército), *Phrynops hilarii* estudadas por Alcade et al.(2010), *Hydromedusa tectifera* por Bonino et al (2009) e Alcade et al.(2010) em Buenos Aires, *Chelus fimbriatus* por Ernst e Barbour (1989) e Fachín-Terán et al. (1995) e algumas espécies da família Trionychidae por Fachín-Terán et al. (1995) também apresentaram hábito alimentar predominantemente carnívoro.

A espécie estudada não apresentou na sua alimentação frequência de ocorrência e de volume significativos, sendo classificado como um alimento escasso e ingerido acidentalmente. Assim, apresentou alimentação diferente de outras espécies que se alimentam mais de itens vegetais (herbívoras) como a espécie *Podocnemis erythrocephala* que foi estudada por Santos Júnior (2009) no Parque Nacional do Jaú e por F (2007) no rio Ayuanã (afluente do médio Rio Negro) e *Podocnemis unifilis* estudada por Fachin-Terán et al. (1995) no rio Guaporé e por Balensiefer & Vogt (2006) em uma várzea do Solimões.

Esse padrão herbívoro também foi observado em outra espécies como *Podocnemis expansa* (Fachin-Terán et al., 1995), *Podocnemis sextuberculata* (Fachin-Terán, 2000); *Podocnemis lewyana* (Rueda-Almonacid et al., 2007) e *Peltocephalus dumerilianus* (De La Ossa, 2007).

Já as espécies *Pseudemys nelsoni* (Bjorndal e Bolten, 1990) e *Dermatemys mawi* (Vogt e Flores-Villela, 1992) se alimentaram inteiramente de material vegetal e possuem microbiota intestinal que permite fermentar as plantas no intestino e subsistir de uma dieta inteiramente herbívora do nascimento a fase adulta.

Há outras espécies que não são carnívoras nem herbívoras, apresentam uma dieta bem diversificada se alimentando de diversos itens alimentares vegetais e animais como as espécie *Trachemys dorbigni* estudada por Hahn (2005) em áreas de Pelotas e Estação

Ecológica do Taim, *Kinosternon scorpioides* estudada por Tavares (2011) na Ilha de Curupu no Maranhão e por Carvalho-Jr. (2008) no leste de Amazônia, a espécie *Phrynops geoffroanus* estudada por Fachín-Terán et al. (1995) nos rios Guaporé e San Domingo em Rondônia e por Ribeiro(2014) na Baixada Maranhense, também a *Trachemys adiutrix* que foi estudada por Nascimento e Barreto (2009) na Ilha de Curupu no Maranhão e por Batistella et al.(2008) nos Pequenos Lençóis Maranhenses.

De forma geral, essa variação da dieta é influenciada por diversos fatores como o sexo, idade, disponibilidade de alimento no ambiente e condições ambientais. Porém, a *M. tuberculata* não apresentou diferenças significativas da dieta entre machos e fêmeas. Isto pode ter ocorrido devido a disponibilidade dos recurso, pois ninfas de odonata e moluscos gastrópodes estão presentes nas lagoas durante todo o período das chuvas. Porém ainda são necessários estudos de disponibilidade de dieta na área.

E também por causa da necessidade da obtenção de alimentos ricos em proteínas e cálcio para reprodução, postura de ovos pelas fêmeas e maior obtenção de recursos energéticos durante o período em que as lagoas estão repletas porque durante o período de estiagem elas desaparecem e os cágados se enterram e hibernam utilizando a energia que obtiveram durante o período das chuvas.

Similaridade na composição da dieta de machos e fêmeas de tartarugas de água doce tem sido amplamente documentada. Trabalhos realizados em espécie da família Chelidae relata que o sexo não é um fator determinante na alimentação (Georges, 1982; Souza e Abe, 2000), exceto nas espécies com forte dimorfismo sexual em relação ao tamanho (Slatkin, 1984; Shine, 1989; Camilleri and Shine, 1990; Tucker, Fitzsimmons e Gibbons, 1995; Lindeman, 2006).

Foi verificado sobreposição de nicho significativa nas dietas consumidas entre machos e fêmeas de *M.tuberculata*, assim como em *Hydromedusa tectifera* (Bonino et al, 2009), *Acanthochelys spixii* (Brasil, 2011) e *Phrynops geoffroanus* (Ribeiro, 2014).

Diferindo de *Trachemys dorbigni* que apresentou diferente utilização de recursos entre machos e fêmeas. A baixíssima sobreposição de nichos entre fêmeas e machos desta espécie pode ser indicio de alta competição, que deslocou os nichos dos machos e das fêmeas, com fêmeas alimentando-se mais na superfície e os machos buscando recursos em áreas mais profundas (Hahn, 2005).

M. tuberculata não apresentou diferenças na dieta das diferentes classes de tamanhos, assim como em *Hydromedusa maximiliani* (Souza e Abe, 1995) e *Acanthochelys spixii* (Brasil, 2011). Entretanto foi observada essa diferença na dieta de *Kinosternon scorpioides*, no qual indivíduos menores consumiram mais alimentos a base de proteínas do que os maiores (Tavares, 2011), de *Trachemys dorbigni* em que os adultos se alimentaram de itens vegetais e os jovens de gastrópodes (Hahn, 2005) e de *Trachemys adiutrix* em que os adultos de mostraram-se preferencialmente herbívoros, enquanto juvenis possuem preferência por alimentos de origem animal (Nascimento e Barreto, 2009).

A dieta provavelmente está relacionada com as questões ambientais e a disponibilidade de alimentos. As lagoas utilizadas pela espécie não são permanentes, estando presentes apenas durante o período de chuvas. Durante o período de estiagem estas se enterram (estivam) por até sete meses, variando de ano para ano dependendo do regime das chuvas.

Desta forma, a espécie se alimenta de itens ricos em proteínas e de grande disponibilidade como Ninfa de Odonata que de acordo com (Kennet e Tory, 1996) são abundantes na estação chuvosa. Estão presentes também na dieta itens ricos em cálcio que podem estar relacionados as necessidades nutricionais de crescimento e/ou necessidade para estivagem. E há itens como larva de mosquito que só foram verificados em amostras coletadas durante o início das chuvas.

A maioria dos itens foram encontrados inteiros nas amostras com exceção de peixes que foram encontrados apenas partes. Isto indica que a alimentação ocorre por sucção e provavelmente os peixes apresentam tamanhos maiores que os cágados, se alimentando destes itens de forma oportunista, quando estes já estão mortos ou com pouca mobilidade devido alguma patologia. Essa estratégia, juntamente com um rápido movimento da cabeça em direção às presas, permite a predação ativa em cágados, compensando a pouca agilidade devido o peso do corpo (Lemmel et al., 2002).

Alguns indivíduos dentro da população estudada apresentaram especialização em utilizar itens com baixa frequência de ocorrência e volumes elevados como larvas de mosquito, anuro, larva de anuro e peixes. Neste caso, a variação interindividual pode

funcionar como um mecanismo para reduzir a competição intraespecífica (Van Valen 1965; Roughgarden 1972; Polis 1984).

Enfim, a espécie *M. tuberculata* tem uma dieta baseada em itens de origem animal e bentônicos com dominância de Ninfa de Odonata e Molusco Gastrópode que são ricos em proteínas e cálcio respectivamente e provavelmente estão disponíveis durante todo o período das chuvas. Este período a espécie está em busca de alimentação para que possa se reproduzir, colocar ovos (fêmeas) e obter energia suficiente para passar o longo período de estiagem. A espécie estudada apresentou sobreposição de nicho entre machos e fêmeas, não apresentou diferenças de dieta entre classes de tamanhos e apresentou estratégia alimentar especialista com alto componente inter-fenótico. As informações obtidas foram de grande importância para o conhecimento da biologia da espécie, da utilização dos recursos, para a formulação de produtos que possam suprir as necessidades alimentares em cativeiro e para fins de conservação da espécie.

Agradecimentos. Ao Laboratório de Ictiologia do Departamento de Limnologia e Oceanografia (DEOLI) pela estrutura necessária para realização do acondicionamento de amostras e análises. Ao Projeto Quelônios Aquáticos do Maranhão, principalmente à Coordenadora Dr^a Larissa Barreto e as estudantes de Ciências Biológicas Mayara Canut, Margareth Calvet e Ana Cristina Utta pelo apoio em campo na captura dos animais e coleta de materiais biológicos. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado, e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio financeiro do projeto à qual este trabalho faz parte.

Referências

- Aguirre-León, G. e Aquino-Cruz, O. (2004). Hábitos alimentares de *Kinosternon herrerae* Stejneger 1925 (Testudines: Kinosternidae) en el Centro de Vera Cruz, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 20 (03): 83-98.
- Alcade, L., Derocco, N.N. & Rosset, S.D. (2010). Feeding in syntopy: Diet of *Hydromedusa tectifera* and *Phrynops hilarii* (Chelidae). Chelonian Conservation and Biology 9 (1): 33 – 44.
- Balensiefer, D.C., Vogt, R.C. (2006): Diet of *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) during the dry season in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. Chel. Conserv. Biol. 5: 312- 317.

- Balensiefer, D.C., Vogt, R.C. (2006): Diet of *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) during the dry season in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. *Chel. Conserv. Biol.* 5: 312- 317.
- Barreto, L. N., Lima, C. L. Barbosa, S. (2009). Observations on the ecology of *Trachemys adiutrix* and *Kinosternon scorpioides* on Curupu island, Brazil. *Herpetological Review*: 40(3): 283–286.
- Bataus, Y.S.L., (1998). Estimativa de parâmetros populacionais de *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) no rio Crixás-açu (GO) a partir de dados biométricos. Goiânia, Universidade Federal de Goiás. 58p. (Dissertação de Mestrado em Ecologia Universidade Federal de Goiás).
- Batistella, A.; Pötter, C.; Barreto, L.; Vogt, R. (2008). Geographic distribution: *Mesoclemmys tuberculata*. *Herpetological Review*, 39 (1): 107-108.
- Batistella, A.M., (2008). Biologia de *Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995) (Testudines, Emydidae) no litoral do Nordeste-Brasil. Tese (doutorado). 82f.:
- Bjorndal, K. e A. B. Bolten. (1990). Digestive processing in a herbivorous freshwater turtle: consequences of small–intestine fermentation. *Physiol. Zool* 63 (6): 1232-1247.
- Bour R. & Pauler I. (1987). Identité de *Phrynops vanderhaegei* Bour,(1973) et des espèces affines. *Mésogée*, 47 : 3-23.
- Bour R. & Zaher H. (2005). A new species of *Mesoclemmys* from the open formations of northeastern Brazil (Chelonii, Chelidae). *Pap. Avul. de Zoo.* 45 (24): 295-311.
- Bour, R. (1973). Contribution à la connaissance de *Phrynops nasutus* (Schweigger, 1812) et *Phrynops tuberculatus* (Luederwaldt, 1926). Description d'une nouvelle sous-espèce originaire du Paraguay, *Phrynops tuberculatus vanderhaegei*. (Testudinata-Pleurodira-Chelidae). *Bull. Soc. Zool.*98:175 190.
- Bour, R. (1973). Contribution à la connaissance de *Phrynops nasutus* (Schweigger, 1812) et *Phrynops tuberculatus* (Luederwaldt, 1926). Description d'une nouvelle sous-espèce originaire du Paraguay, *Phrynops tuberculatus vanderhaegei*. (Testudinata-Pleurodira-Chelidae). *Bull. Soc. Zool.*98:175 190.

- Brasil, M.A. (2008). Ecologia alimentar de *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade de Brasília. 42f.
- Brites, V. L. C. (2002). Hematologia, bioquímica do sangue, parasitologia, microbiologia, algas epizoárias e histopatologia de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) (Testudinata, Chelidae), expostos a diferentes influências antrópicas no rio Uberabinha, Minas Gerais. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)- Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. 196 f.
- Cagle, F.R. (1939). A system of marking turtles for future identification. *Copeia* 1939(3):170-173
- Carvalho-Jr, E. A.R., Carvalho-Neto, C. De S. And Paschoalini, E. L. (2008). Diet of *Kinosternon scorpioides* in Serra dos Carajás, Eastern Amazonia. *Herpetological Review*, 39(3), 283–285.
- Clark, D. B. e Gibbons, J. W. (1969). Dietary shift in the turtle *Pseudemys scripta* (Schoepff) from youth to maturity. *Copeia* : 704-706.
- D’Antona. A.O. (2002). O verão, o inverno e o inverso : Lençóis Maranhenses, imagens. Brasília: Edições IBAMA, 120p.
- De la Ossa, J. L. V. (2007). Ecologia e conservação de *Peltocephalus dumerilianus* em Barcelos, Amazonas, Brasil. Tese de doutorado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia / Universidade Federal do Amazonas. Manaus, Amazonas, Brasil. 178 pp.
- Dreslik, M. J. (1999). Dietary notes on the Red-eared Slider (I) and River Cooter (*Pseudemys concinna*) from Southern Illinois. *Transactions of the Illinois State Academy of Science* . 92 (3): 233-241.
- Ely, I.: Área de vida, movimento e habitat utilizado por *Trachemys adiutrix* Vanzolini, (1995) (Testudines - Emydidae) na região dos Pequenos Lençóis Maranhenses, Brasil; Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 69p.
- Ernst, C. H. e Barbour, R. W. (1989). *Turtles of the World* . Smithsonian Institution Press. Washington, D. C., and London. 313 pp.

- Fachin - Teran, A.; Vogt, R.C. & Gomez, M.F.S.(1995). Food habitats of an assemblage of five species of turtles in the Rio Guaporé, Rondonia, Brazil. *Journal of Herpetology* 29:536 – 547.
- Fachín-Terán, A., R. C. Vogt e J. B. Thorbjarnarson. (2000). Padrões de caça e uso de quelônios na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. Pp. 323–337 in E. Cabrera, C. Mercolli e R. Resquin (eds.), *Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica*. Asunción, Paraguay.
- Ford, D.K. and Moll, D. (2004). Sexual and seasonal variation in foraging patterns in the Stinkpot. *Sternotherus odoratus*, in southwestern Missouri. *Journal of Herpetology* 38:296–301.
- Georges, A. (1982). Diet of the Australian freshwater turtle *Emydura krefftii* (Chelonia: Chelidae), in an Unproductive lentic environment. *Copeia* 2: 331-336.
- Georges, A. (1982): Diet of the Australian freshwater turtle *Emydura krefftii* (Chelonia: Chelidae) in an unproductive lentic environment. *Copeia* 1982: 331-336.
- Gonçalves, R. A. (1997). Contribuição ao mapeamento geológico e geomorfológico dos depósitos eólicos da planície costeira do Maranhão; Região de Barreirinhas e Rio Novo; Lençóis Maranhenses – MA – Brasil. Tese de Doutorado, Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS. Porto Alegre, RS. 260p.
- Hahn, A.T.(2005). Análise da dieta de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) no sul do Rio Grande do Sul, Brasil (Testudines: Emydidae). Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 53f.
- Hyslop, E. J. (1980). Stomach contents analysis - a review of methods and their applications. *Journal of Fish Biology*, v. 17, p. 411-429.
- Iverson, J. B. (1992). A revised checklist with distribution maps of the turtles of the World. Privately Printed, Richmond, USA, 363pp.
- Kawakami, E. C. & Vazoller, G. (1980). Método gráfico e estimativa de Índice Alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo*, v. 29, n. 2, p. 205-207.

- Kennet, R. and Tory, O. (1996). Diet of two freshwater turtles, *Chelodina rugosa* and *Elseya dentata* (Testudines: Chelidae) from the wet-dry tropics of northern Australia. *Copeia* 1996: 409–419.
- Krebs, C.J. (1999): Ecological Methodology, 2nd Edition. Menlo Park, CA, Addison-Welsey Educational Publishers, Inc.
- Legler, J.M. (1977). Stomach flushing: a technique for Chelonian dietary studies. *Herpetologica* 33: 281-284.
- Lemell, P., Lemmel, C., Snelderwaard, P., Gumpenberg, M., Wochesla" nder, R., and Weisgram, J. (2002). Feeding patters of *Chelus fimbriatus* (Pleurodira: Chelidae). *Journal of Exper- imental Biology* 205:1495–1506.
- Lemell, P., Lemmel, C., Snelderwaard, P., Gumpenberg, M., Wochesla" nder, R., and Weisgram, J. (2002). Feeding patters of *Chelus fimbriatus* (Pleurodira: Chelidae). *Journal of Exper- imental Biology* 205:1495–1506.
- Loebman D., Mai A. C. G. & Garcia, A. M. (2006). Reptilia, Chelidae, *Mesoclemmys tuberculata*: Geographic distribution extension. *Check List*, 2 (1): 32-33.
- Macip-ri'os, R., Sustaita-Rodri'Guez, V.H., Barrios-Quiroz, G., And Casas-Andreu, G. 2010. Alimentary habits of the Mexican mud turtle (*Kinosternon integrum*) in Tonatico, Estado de Mexico. *Chelonian Conservation and Biology* 9: 90–97.
- Macip-ri'os, R., Sustaita-rodri'guez, V.H., Barrios-quiroz, G., and Casas-andreu, G. (2010). Alimentary habits of the Mexican mud turtle (*Kinosternon integrum*) in Tonatico, Estado de Mexico. *Chelonian Conservation and Biology* 9: 90–97.
- Moral, F. A. F. A. (2003). Filogenética do subgênero *Phrynops* (Chelidae : Phrynops) baseada em seqüências do rRNA 16S e do Gene da subunidade I da Citocromo C Oxidase. São José dos Campos: Univap. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba. 89p.
- Nascimento, M.C.S. Barreto, L. (2009). Diet of freshwater turtle *Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995) con Curupu island, Maranhão, Brazil (Chelonia, Testudines, Emydidae). *Herpetological Review*.

- Novelli, I.A. & Souza, B.M. (2006). Hábitos alimentares de *Hydromedusa maximiliani* (Mikan, 1820) (Testudinata, Chelidae) da Reserva Biológica Municipal Santa Cândida, Juiz de Fora, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zoociências* 8 (2). 212.
- Polis, G.A. (1984). Age structure component of niche width and intraspecific resource partitioning: can age groups function as ecological species? *American Naturalist* 123:541–564.
- Pough, F.H.; Janis, C.M. & Heiser, J.B. (2004). *A Vida dos Vertebrados*. Atheneu Editora – São Paulo (SP).
- Pritchard, P.C.H. & Trebbau, P. (1984). The Turtles of Venezuela. *Society for the Study of Amphibians and Reptiles*. 403p.
- Ramo, C. (1982). Biología del Galapago (*Podocnemis vogli* Muller, 1935) em el Hato El Frio, Llanos de Apure, Venezuela. *Donña Acta Vertebrata* 9:1-161.
- Rhodin, A.G.J., Dijk, P. P.V., Iverson, J.B., & Shaffer, H. B. (2008). Turtle of the world: Annotated checklist of Taxonomy and synonymy. *Chelonian Research Monographis* 5.
- Ribeiro, L.E.S. (2009). Análise da estrutura populacional e conservação de espécies de tartarugas em zona costeira do estado do Maranhão. Monografia de conclusão de curso, Ciências Aquáticas, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, São Luís, Ma. 52p.
- Roughgarden, J. (1972). Evolution of niche width. *American Naturalist* 106:683–718.
- Rueda-Almonacid, J. V.; J, L. Carr.; R, A. M ittermeier.; J, V. Rodriguez- Mahecha.; R, B. Mast.; R, C. Vogt.; A, G. J. Rhodin.; J. De La Ossa-Velásquez.; J. N. Rueda. e C, G. Mittermeier. (2007). Las tortugas y los crocodilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo n° 6. C onservación Internacional. Bogotá, D. C. Colômbia
- Santos, F. J. M.; Peña, A. P.; Luz, V. L. F. (2008). Considerações biogeográficas sobre a herpetofauna do submédio e da foz do rio São Francisco, Brasil. *Estudos*, 35 (1/2): 59-78.
- Santos-Júnior, L. B.; Adário, L. G.; Oliveira, F. e Vogt, R. C. (2008). Diet of *Podocnemis erythrocephala* (Testudines: Podocnemididae) during the rising wa ter season in The

- National Park of Jaú, Amazonas, Brazil. In: Abstracts. 6th World Congress of Herpetology. 17-22 agosto de 2008, Manaus/Amazonas Brasil.
- Silva, A. S. (2007). Dieta de *Podocnemis erythrocephala* no rio Ayuanã, Amazonas, Brasil. Relatório Final PIBIC/FAPEAM.
- Silveira, A.L.; Valinhas, R.V. (2010). Primeiro registro de *Mesoclemmys tuberculata* (Reptilia, Testudines, Chelidae) em área de Cerrado no Estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. Biotemas, v. 23, n. 4, p. 157 – 161.
- Silveira, A.L.; Valinhas, R.V. (2010). Primeiro registro de *Mesoclemmys tuberculata* (Reptilia, Testudines, Chelidae) em área de Cerrado no Estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. Biotemas, v. 23, n. 4, p. 157 – 161.
- Souza, F.L. (2004). Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). Phyllomedusa 3(1): 15 – 27.
- Souza, F.L., Abe, A.S. (1998): Resource partitioning by the neotropical freshwater turtle, *Hydromedusa maximiliani*. J. Herpetol. 32: 106-112.
- Souza, F.L. & Abe, A.S. (2000). Feeding ecology, density and biomass of the freshwater turtle *Phrynops geoffroanus*, inhabiting a polluted urban river in south - eastern Brazil. Journal Zoology 252: 437 – 446.
- Tavares, D. L. (2011). Subsídios para a conservação do Jurará (*Kinosternon scorpioides*, Chelonia Kinosternidae, Linneus, 1766): Proposta de Cativeiro em ambiente natural na Ilha de Curupu, MA-Brasil. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Maranhão. 58p.
- Van Valen, L. (1965). Morphological variation and width of ecological niche. American Naturalist 99:377–390.
- Vanzolini, P. E.; Ramos-Costa, A. M. M.; Vitt, L. J. (1980). Repteis das Caatingas. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 161pp.
- Vogt, R. C. & Guzman-Guzman, S. (1988). Food partitioning in a Neotropical freshwater turtle community. Copeia (1988): 37-47.
- Vogt, R. C. (1980). New methods for trapping aquatic turtles. Copeia 1980:368-371.

- Vogt, R. C. e Flores-Villela, O. (1992). Aspectos de la ecología de la tortuga blanca (*Dermatemys mawii*) en La Reserva de la Biosfera Montes Azules . In: Vasquez, M. A. S.; M. A. Ramos (Eds). Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva lacandona: Investigación para su Conservación. Publ. Esp. Ecosfera 1: 221-132.
- Vogt, R.C. (2008). Tortugas da Amazónicas. Lima, Peru: Gráfica Biblos, 104 p.
- Vogt, R.C. e Guzman, S.G. (1988). Food partitioning in a neotropical freshwater turtle
- Wallace Jr., R.K. (1981). Na assessment of diet-overlap indexes. Transactions of the American Fisheries Society, 110:72-76.
- Zaret, T.M. e A.S. Rand. (1971). Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. Ecology, 52 (2): 336-342.

Legendas das Tabelas

TABELA 1. Frequência de ocorrência (Fo%), Frequência Volumétrica (Vo%), Abundância Presa-específica (Pi%) e Índice de Importância Alimentar (IIA) das categorias alimentares de *Mesoclemmys tuberculata*, Pequenos Lençóis Maranhenses.

TABELA 2. Volumes (ml) e Frequência Volumétrica (V%) da espécie *Mesoclemmys tuberculata*, Pequenos Lençóis Maranhenses.

TABELA 1

ORIGEM ANIMAL	N	Si	FN%	Pi%	Fo%	V	Fv%	Fo%. Vo%	IIA
Ninfa de Odonata	38	31	37	82	49	52,9	45,8	2244,2	0,694756
Moluscos gastrópodes	29	19	28	66	38	21,3	18,5	703,0	0,217634
Larva de Mosquito	3	2	3	67	4	9,1	7,9	31,6	0,009783
Peixe	20	10	19	50	26	6,9	6	156,0	0,048294
Larva de Anuro	5	4	5	80	6	10	8,7	52,2	0,01616
Anuro	2	1	2	50	3	14,5	12,6	37,8	0,011702
Total	97	67	93	395	126	114,7	94,4	3224,8	0,998328
ORIGEM VEGETAL	N	Si	FN%	Pi%	Fo%	V	Fv%	Fo%. Vo%	IIA
Vegetal	7	0	7	0	9	0,7	0,6	5,4	0,001672
Total	7	0	7	0	9	0,7	0,6	5,4	0,001672
TOTAL GERAL	104	67	100	395	135	115,4	100	3230,2	1

TABELA 2

CATEGORIA	V	V Fêmea	V Macho	Vo%	Vo% Fêmea	Vo% Macho
Ninfa de Odonata	52,9	34,5	18,4	46	44	49
Moluscos gastrópodes	21,3	19,3	2	19	25	5
Larva de Mosquito	9,1	0,1	9	8	0	24
Peixe	6,9	4,9	2	6	6	5
Larva de Anuro	10	3,8	6,2	9	5	16
Anuro	14,5	14,5	0	13	19	0
Vegetal	0,7	0,6	0,1	0,6	0,8	0,3
TOTAL	115,4	77,7	37,7	100	100	100

Legendas das Figuras

FIGURA 1. Frequência de ocorrência das categorias alimentares entre machos e fêmeas de *Mesoclemmys tuberculata*, Pequenos Lençóis Maranhenses.

FIGURA 2. Frequência de ocorrência das categorias alimentares entre classes de tamanhos de *Mesoclemmys tuberculata*, Pequenos Lençóis Maranhenses.

FIGURA 3. Frequência de ocorrência das categorias alimentares de *Mesoclemmys tuberculata* entre os meses de coletas, Pequenos Lençóis Maranhenses.

FIGURA 4. Diagrama de Costello demonstrando a relação gráfica entre frequência de ocorrência e abundância presa-específica na dieta de *Mesoclemmys tuberculata*.

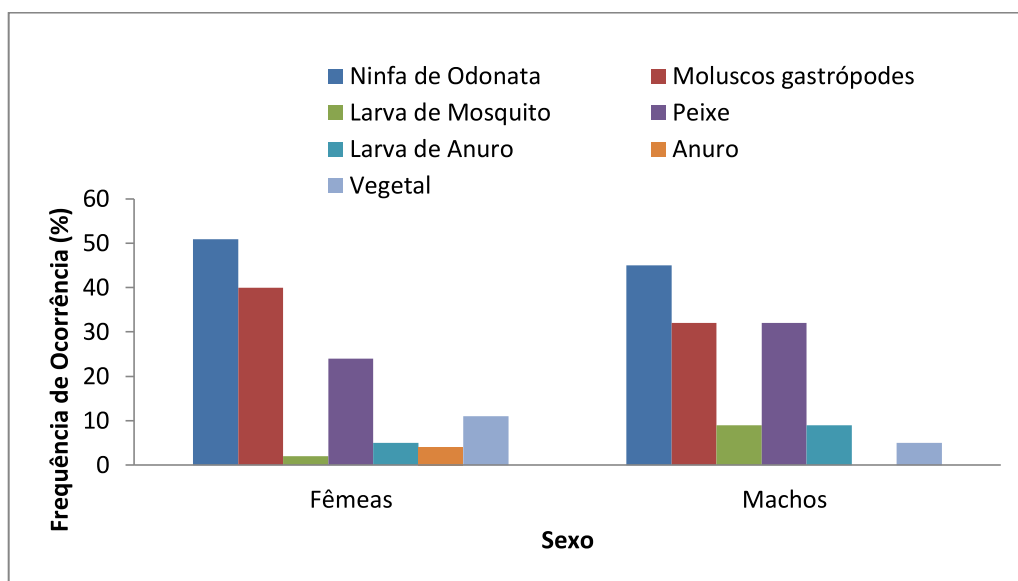
Figura 1.

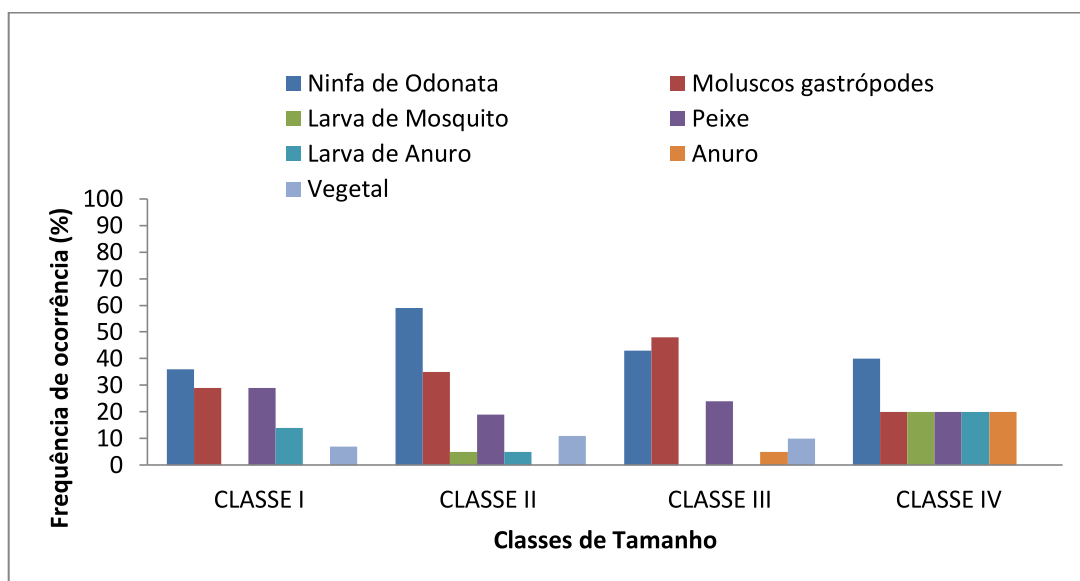
Figura 2.

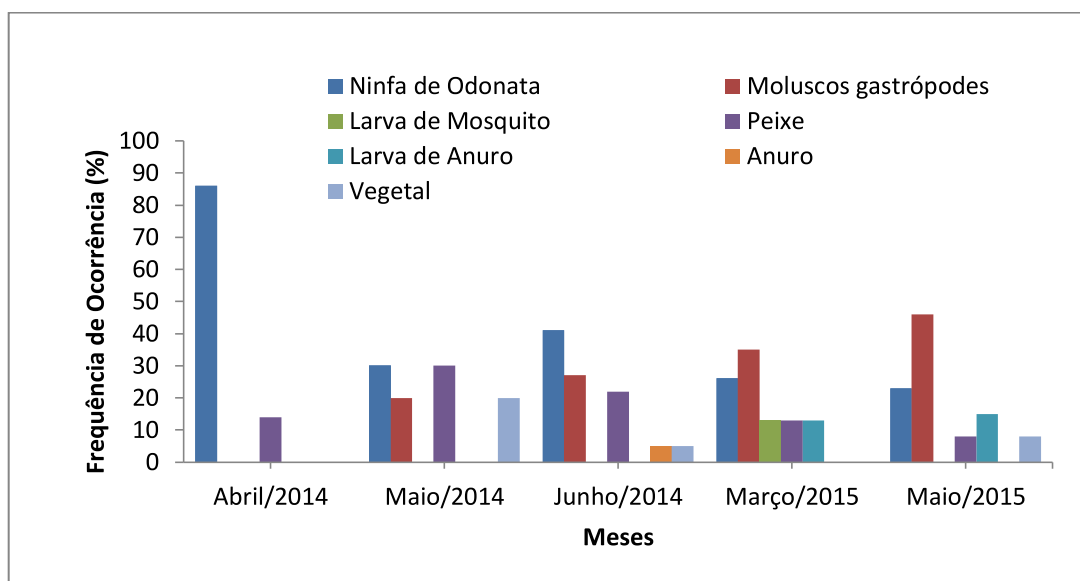
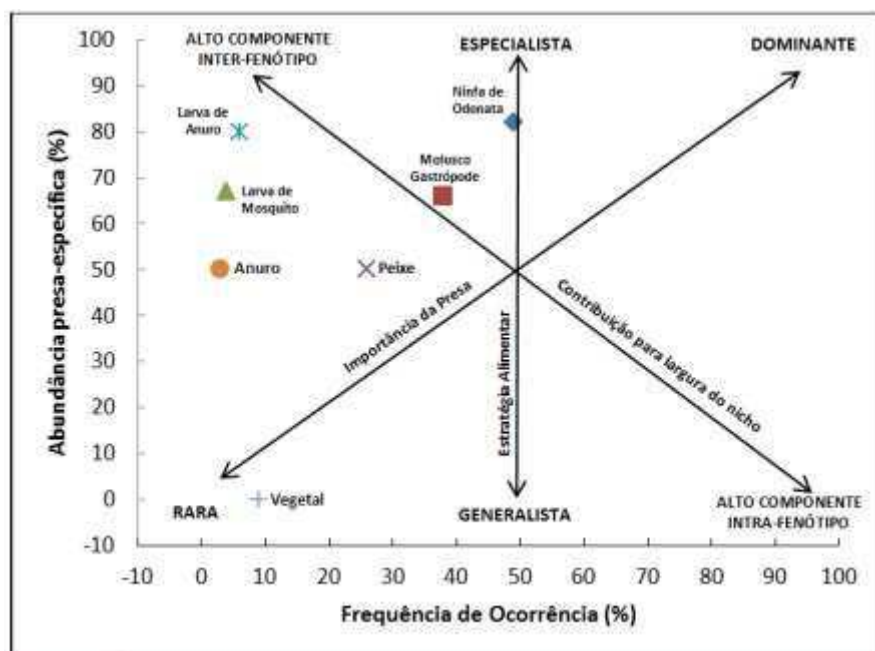
Figura 3.

Figura 4.



**CAPÍTULO II- ASPECTOS MORFOLÓGICOS E HISTOLÓGICOS
DA LÍNGUA DA TARTARUGA DE ÁGUA DOCE *Mesoclemmys
tuberculata* E SUAS IMPLICAÇÕES NA ALIMENTAÇÃO**

Aspectos morfológico e histológicos da língua da tartaruga de água doce *Mesoclemmys tuberculata* e suas implicações na alimentação¹

Paula M. M. Santiago², Tiago S. Teófilo³, Larissa N. Barreto⁴

ABSTRACT.- Santiago P. M. M., Teófilo T. S. & Barreto L. N. 2014. [Morphological and histological aspects of tongue of the freshwater turtle *Mesoclemmys tuberculata* and its implications for feeding]. Aspectos morfológicos e histológicos da língua da tartaruga de água doce *Mesoclemmys tuberculata* e suas implicações na alimentação. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses 1966, São Luís, MA 65080-805, Brasil.

The tongue has an underlying role in the alimentation. It exhibit significant variations in the morphology of tissue that seems to represent an adaptation to environmental conditions of each habitat or a natural diet of animal. The goal of this study is to understand the histological characteristics of *Mesoclemmys tuberculata*'s tongue. In order to characterize the histological aspects, sample of four chelonians' tongues of *Mesoclemmys tuberculata* specie was fixed in 10% formol and was included in paraffin by histological standard method. The tongue of *Mesoclemmys tuberculata* is small with a little of mobility; it shows a triangular format with a rounded top; and it is located in front of pharynx, supported by the hyoid apparatus and between the surfaces of inferior and superior occlusion. The microscopy exposed a tongue composed by no keratinized stratified cuboidal epithelium with few filiform and conical papillae, followed by connective tissue that varies from loose to dense and more above the striated muscle tissue. Based on morphology and histology of tongue, this specie has the typical tongue of aquatic carnivorous animals that eat by suction

INDEX TERMS: Histology, lingual papillae, chelonians, keratinization.

RESUMO. – A língua desempenha um papel fundamental na alimentação. Ela exhibe significativas variações morfológicas do tecido que parecem representar adaptação às condições ambientais de cada habitat e a dieta natural do animal. O objetivo deste estudo é entender as características histológicas da língua de *Mesoclemmys tuberculata*. Para a caracterização dos aspectos histológicos, amostras da língua de quatro quelônios da espécie *Mesoclemmys tuberculata* foram fixados em formol 10% e incluídos em parafina por técnica histológica padrão. A língua de *Mesoclemmys tuberculata* é pequena, com pouca mobilidade, apresenta um formato triangular com ápice arredondado, está localizada em frente da faringe, suportada pelo aparelho hióide e ocupa o espaço entre as superfícies de oclusão inferior e superior. A microscopia revelou um língua composta por um epitélio estratificado cúbico não queratinizado com poucas papilas filiformes e cônicas, seguido por camada de tecido conjuntivo que varia de frouxo a denso e mais abaixo músculo estriado esquelético. Baseando-se na morfologia e histologia da língua esta espécie apresenta língua típica de animais aquáticos carnívoros que se alimentam através de sucção.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Histologia, papilas linguais, quelônios, queratinização.

INTRODUÇÃO

A família Chelidae, cujos representantes típicos são animais conhecidos popularmente como cágados, é uma das mais ricas, contendo 50 espécies no mundo (Bonin et al. 2006), limitadas ao hemisfério sul, distribuídas na região da Austrália e Nova Guiné, e também, na América do Sul, desde o norte da Colômbia até a região temperada da Argentina (Rhodin et al. 1982) sendo que do total de espécies 20 ocorrem em território brasileiro (Souza 2004).

O gênero *Mesoclemmys* (Gray 1863) é bastante representativo dentro da família Chelidae. Atualmente é composto por dez espécies distribuídas pela América do Sul (Bour & Zaher 2005). Uma destas espécies é a *Mesoclemmys tuberculata* que foi descrita primeira vez em 1926 por Luederwaldt e posteriormente estudada por outros pesquisadores (Vanzolini et al. 1980, Bour & Pauler 1987, Iverson 1992, McCord et al. 2001, Bour & Zaher 2005, Loebmann et al. 2006, Batistella et al. 2008, Santos et al. 2008, Silveira e Valinhas 2010) que registraram sua distribuição em todo Nordeste e em Minas Gerais, nos biomas de Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Áreas Costeiras (Silveira & Valinhas 2010).

Os cágados possuem amplos hábitos alimentares que incluem invertebrados e vertebrados aquáticos e terrestres, restos de animais em decomposição e uma grande variedade de partes vegetais como talos, frutos, sementes e algas (Souza, 2004). Não há estudos que descrevam os aspectos histológicos do sistema digestivo da *Mesoclemmys tuberculata*. Estas informações são muito importantes para a sistemática e para compreensão da dieta de um vertebrado (Hildebrand & Goslow, 2006).

Na alimentação, a língua desempenha um papel principal, juntamente com outros órgãos da cavidade oral, exerce importante função na ingestão de alimentos nos vertebrados, exibindo significantes variações morfológicas do tecido que parecem representar adaptação às condições ambientais de cada habitat e a dieta natural do animal (Iwasaki, 2002).

No Maranhão a espécie ocorre apenas na área dos Pequenos Lençóis Maranhenses (Batistella et al. 2008) e dados básicos como morfologia, histologia e forma de alimentação sobre a espécie ainda são poucos esclarecedores para caracterização e conservação da espécie. Desta forma, o objetivo deste estudo foi conhecer as características da língua de *Mesoclemmys tuberculata* para contribuir com dados sobre a morfologia dos tecidos básicos de quelônios e assim contribuir também para compreensão da ingestão e da dieta destes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras da língua de quatro quelônios (2 machos e 2 fêmeas) da espécie *Mesoclemmys tuberculata* (Luederwaldt 1926). Estes foram capturados na área dos Pequenos Lençóis Maranhenses em duas lagoas (S 02° 42' 08.5" W 042° 30' 10.1" e S 02° 42' 06.9" W 042° 30' 12.2") através de armadilhas do tipo "Fyke nets" (Vogt 1980) e eutanasiados com tiopental sódico 2,5% (60 mg / kg) por via intravenosa após a anestesia com xilazina (4 mg / kg) e cetamina (60 mg / kg) por via intramuscular (Chaves et al., 2012) autorizada pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (Licença IBAMA n° 45537-1/2014).

Realizou-se a biometria dos espécimes estudados, sendo medidos com paquímetro (precisão 0,1mm) e registrados os dados individuais referentes ao Comprimento Retilíneo (do ponto médio anterior do escudo nuchal ao extremo das placas supracaudares) da carapaça (CRC), Largura Retilínea da Carapaça (LRC) (das placas laterais direitas até as esquerdas, onde apresentar a maior largura da carapaça) e com pesolas de 1000g o peso (gramas) (Batistela 2008). As fêmeas pesavam em média 720g e os machos 530g e apresentavam respectivamente um comprimento de carapaça de 17,8 e de 14,9cm e largura de carapaça 12,75 e 11,15cm

Os animais foram dissecados, foram coletadas e medidas com paquímetro (precisão 0,1mm) as amostras da língua de cada tartaruga, foram fixadas em formol 10%, por 18 horas, desidratada em soluções crescentes de etanos, diafanizadas em xilol, impregnadas e incluídas em parafina líquida. Obtidos os blocos, foram preparados cortes de 5µm em micrótomo rotatório (Yidi, YD315). As lâminas posteriormente foram coradas em Hematoxilina-Eosina – HE e observadas e fotografadas em microscópio óptico (Coleman N-180M). As mensurações morfométricas foram realizadas utilizando o software Axiovision 4.7.1 (Carl Zeiss, Alemanha).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A língua dos espécimes de *Mesoclemmys tuberculata* é pequena, com pouca mobilidade, apresenta um formato triangular com ápice arredondado, está localizada em frente a faringe, é suportada pelo aparelho hióide e ocupa o espaço entre as superfícies de oclusão inferior e superior. As fêmeas apresentaram comprimento da língua de 1,22 a 1,24 cm e de largura 2,37 a 2,39cm, já nos machos os valores observados foram 0,76 a 0,78 cm de comprimento e 1,91 a 1,93 cm, respectivamente. No dorso são observadas estrias transversais, conferindo um aspecto ligeiramente enrugado (Fig. 1).

Este formato triangular também foi verificado em outros quelônios de água doce como em *Clemmys japonica* por Iwasaki et al. (1992), em *Platemys pallidipectoris* por Beisser et al. (1995), em *Trionyx cartilagineus* e em *Malayemys subtrijuga* por Iwasaki et al. (1996a, 1996b), em *Trachemys scripta elegans* por Beisser et al (1998) e Marycz et al. (2009), em *Rhinoclemmys pulcherrima incisa* e *Pelusios castaneus* por Beisser et al. (2001, 2004) e quelônios que vivem no ambiente marinho como em *Lepidochelys olivacea* e *Eretmochelys imbricata* estudadas por Iwasaki et al. (1996c, 1996d). Porém, formatos diferentes de língua foram observados nas espécies *Manouria emys emys* por Heiss et al. (2011) e *Heosemys grandis* por Lintner et al. (2012), elas apresentaram línguas em formato de coração.

Em relação ao tamanho da língua a *M. tuberculata* apresentou comprimentos e larguras mais aproximadas as das espécies *Trionyx cartilagineus* (comprimentos variaram 0,48cm a 0,55 cm, e a largura da raiz lingual variou de 0,71 0,71 cm) (Iwasaki et al. 1996a), *Malayemys subtrijuga* (comprimento de 0,7cm a 0,82 cm, e a largura da raiz lingual de 0,61 cm a 0,73 cm) Iwasaki et al. (1996b). A língua pequena também foi verificada em *Platemys pallidipectoris* por Beisser et al. (1995).

Já uma língua de tamanho intermediário foi observado na espécie *Pelusios castaneus*. Beisser et al. (2004) afirmam que a língua desta espécie é demasiadamente pequena para processamento lingual de alimentos, uma vez que seria necessário para a alimentação em terra e é muito grande para um desempenho

de alimentação aquática mais eficiente. Desta forma, esta tartaruga não é capaz de capturar suas presas muito móveis, como espécies especialistas em alimentação aquática distintas. O tamanho da língua está relacionado com a alimentação em ambiente terrestre ou aquático. As tartarugas aquáticas de água doce apresentam línguas pequenas (Winokur 1988), pois estas utilizam um modo de ingestão com base na rápida expansão do volume da orofaringe para criar sucção inercial ou compensatória (Aerts et al. 2001), desta forma, uma língua pequena ocupa menos espaço dentro da cavidade auxiliando no transporte de alimentos intraoral. Já tartarugas terrestres, a apreensão e ingestão do alimentos é realizada por meio das mandíbulas ou língua usando movimentos linguais cíclicos para posterior transporte intraoral, assim o tamanho e mobilidade maiores de língua servem como ferramenta útil para explorar os recursos alimentares do ambiente terrestre (Stayton 2011).

Isto vai ao encontro do que foi observado na espécie *Mesoclemmys tuberculata*, ela apresenta uma língua pequena com pouca mobilidade. Desta forma, sua alimentação deve ocorrer através da rápida expansão do esôfago com as mandíbulas criando uma pressão negativa no interior da cavidade bucofaringiana, de modo que o alimento seja aspirado juntamente com a água para dentro da cavidade oral, sendo assim o principal mecanismo de transporte de alimentos intraoral. Além disto, a mobilidade do pescoço da espécie também é importante para apreensão dos alimentos, pois Claude et al (2004) afirmam que tartarugas de água doce também usam o pescoço para mover a cabeça rapidamente para apreensão da presa e muitas vezes têm um crânio dorsoventralmente comprimido e aerodinâmico para reduzir o deslocamento de água.

Este tipo de alimentação é consistente com algum uso de sucção alimentar também utilizada por algumas tartarugas marinhas como no caso de *Caretta caretta* e *Lepidochelys kempii* (Bramble & Wake 1985). Elas apresentam uma língua relativamente menor que outras espécies de tartarugas marinhas, porém com curta mobilidade cabeça e pescoço, aparelho hióide não tão bem desenvolvido (Lemell et al. 2010) e possuem diversas características do crânio que sugerem que elas são capazes de morder vigorosamente (Parham & Pyenson 2010). Já é bem diferenciada de algumas tartarugas que se alimentam apenas no ambiente terrestre como o *Testudo hermanni* (Wocheslander et al 1999) e daquelas que apresentam adaptações para este tipo de alimentação como *Manouria emys emys* (Heiss et al. 2011) e *Heosemys grandis* (Lintner et al. 2012).

O *Testudo hermanni* possui uma língua grande, mais muscular, mais móvel e com uma superfície mais complexa do que a língua de quelônios aquáticos, ele se alimenta através da apreensão do alimento pelo prolongamento da língua para fora da boca e retração novamente para transportar o item alimentar de volta para o esôfago para posterior deglutição (Wocheslander et al 1999). A *Manouria emys emys* (Heiss et al. 2011) e *Heosemys grandis* (Lintner et al. 2012) também possuem línguas grandes e musculares e se alimentam como tartarugas terrestres, porém são capazes de se alimentar na água.

A microscopia revelou uma língua de *M. tuberculata* composta por um epitélio estratificado cúbico não queratinizado (Fig.2A) com poucas papilas filiformes(Fig.2B) e cônicas(Fig.2C) e com a presença de ácinos mucosos (Fig.2D). Os ácinos mucosos são células coradas palidamente, núcleo achatado na base da

célula e secreção rica em mucopolissacarídeo. Em tartarugas aquáticas essa produção é realizada por estruturas mais simplificadas (Beisser et al 2001), já em tartarugas terrestres tem grandes estruturas glandulares, complexamente organizados que são tubular, ramificado ou alveolar (Winokur 1988, Heiss et al. 2011)

No epitélio lingual dorsal é possível distinguir quatro camadas de células, camada basal, camada intermediária profunda, intermediária superficial e camada superficial (Fig. 2A).

A camada basal é a camada mais profunda, é composta por células cúbicas que revestem a membrana basal e está situada superficialmente a lâmina própria. Ela é constituída por dois tipos de células, as mitóticas e as células plasmáticas. As células basais mitóticas são aquelas que regeneram o epitélio através de mitose e as células plasmáticas as que fazem parte do sistema imunitário do animal.

As células do plasma são também encontrados em *Platemys pallidipectoris* (Beisser et al. 1995), *Trachemys scripta elegans* (Beisser et al. 1998) e *Pelusios castaneus* (Beisser et al. 2004), porém não foram descritas em outras espécies, mas são susceptíveis a ser consideradas como células comuns em tartarugas. As camadas intermediárias apresentam características semelhantes em outras espécies e camada superficial é constituída por células vivas ao longo da língua, sem qualquer indicação de queratinização.

Superficialmente a camada basal está localizada a camada intermediária que representa maior parte do epitélio (intermediária profunda e intermediária superficial), é composta por células perderam a capacidade de sofrer mitose devido terem migrado mais para superfície. E a camada superficial é composta por células mais achatadas e não apresenta queratinização.

Uma composição epitelial semelhante, está presente em outros quelônios como *Clemmys japonica* (Iwasaki et al. 1992), *Platemys pallidipectoris* (Beisser et al. 1995), *Trionyx cartilagineus* (Iwasaki et al. 1996a), *Malayemys sublijuga* (Iwasaki et al. 1996b), *Trachemys scripta elegans* (Beisser et al. 1998), *Rhinoclemmys pulcherrima incisa* (Beisser et al. 2001) e *Pelusios castaneus* (Beisser et al. 2004).

De acordo Iwasaki (2002) a queratinização do epitélio lingual refletem adaptações a um habitat seco ou a água do mar. Em tartarugas de água doce a maior parte do epitélio lingual é composta por células não queratinizadas como em *Clemmys japonica*, *Platemys pallidipectoris*, *Malayemys sublijuga*, *Trachemys scripta elegans*, *Rhinoclemmys pulcherrima incisa* e na espécie em estudo (Iwasaki et al. 1992, Beisser et al. 1995, Iwasaki et al. 1996a, Iwasaki et al. 1996b, , Beisser et al. 1998, Beisser et al. 2001, Beisser et al. 2004).

Em contrapartida, em tartarugas terrestres (Winokur 1988, Wocheslander et al. 199) e tartarugas marinhas o epitélio lingual é queratinizado (Iwasaki et al. 1996c, Iwasaki et al. 1996d). Há também espécies que apresentam línguas com queratinização diferenciada como *T. cartilagineus* que dependendo da região do dorso lingual apresenta queratinização ou não (Iwasaki et al. 1996a) e *H. grandis* com ligeira queratinização apenas na ponta da língua (Lintner et al. 2012). Assim, o epitélio destas tartarugas parece ser intermediário entre tartarugas aquáticas e terrestres.

No dorso da língua de *M. tuberculata* observa-se um número restrito de papilas, sendo dos tipos filiformes e cônicas, com função mecânica, principalmente para o direcionamento do alimento. De acordo com Winokur (1988), a presença ou formação de papilas linguais é correlacionada com a adaptação das espécies ao seu habitat, dieta, ou comportamento alimentar.

Tartarugas que habitam ambientes terrestres e usam mecanismos de alimentação exclusivamente terrestres apresentam grandes quantidade de papilas (Bramble & Wake 1985). Isto pode ser observado na língua de *Testudo hermanni*, onde as papilas são de diferentes tipos e cobrem toda a língua (Wocheslander et al. 1999).

Há também tartarugas que habitam ambientes terrestres e são capazes de se alimentar debaixo de água, elas vivem em torno da água e tem uma dieta geralmente onívora. Estas tartarugas podem ser vistas como formas intermediárias entre as espécies adaptadas exclusivamente aquáticas e puramente terrestres (Winokur 1988) como por exemplo *Manouria emys emys* (Heiss et al. 2011) e *Heosemys grandis* (Lintner et al. 2012) que apresentam grandes quantidades de papilas, línguas grandes, algumas áreas da língua queratinizada e se alimentam tanto em ambiente terrestres como em aquáticos. Além destas, há também *Malayemys subtrijuga* (Iwasaki et al. 1996b), *Trachemys scripta elegans* (Beisser et al. 1998), *Rhinoclemmys pulcherrima incisa* (Beisser et al. 2001), *Pelusios castaneus* (Beisser et al. 2004) que apresentam quantidades moderadas de papilas e são agrupadas por Winokur (1988) com base em sua ecologia alimentar e seu uso de habitat como onívoros generalistas.

A *M. tuberculata* por apresentar quantidades pequenas de papilas pode ser incluída no grupo de tartarugas que vivem permanentemente na água, tem uma dieta carnívora, tem um língua tipicamente pequena, imóvel e que possui poucas ou não possui papilas linguais (Bramble & Wake 1985, Winokur 1988). Tartarugas pertencentes a este grupo são geralmente os pleurodiras como a espécie em estudo, na qual a morfologia da língua é uma constante. Estas mesmas características foram observadas na espécie *Platemys pallidipectoris* e espécies da família Kinosternidae (Winokur 1988, Beisser et al. 1995). Este tipo de animal usa alimentação de sucção e segundo Bramble & Wake (1985) uma língua com grandes quantidades de papilas inibiriam a pressão da água necessária para este tipo de alimentação. Desta forma, a espécie estudada apresentou apenas papilas dos tipos filiformes e cônicas, ambas não apresentam botões gustativos e auxiliam nesse processo mecânico de direcionar o alimento intraoralmente. O mesmo ocorre com tartaruga marinhas em que a língua apresenta função mecânica na captação de alimentos e mastigação e apresenta geralmente apenas papilas filiformes (Iwasaki et al. 1996c).

Espécies exclusivamente terrestres ou intermediárias que se alimentam de itens terrestres e aquáticos irão apresentar uma maior diversidade de tipos de papilas, apresentando além de papilas mecânicas, papilas com função gustativa, como é o caso da espécie *Trionyx cartilagineus* (Iwasaki et al. 1996a) que tem características morfológicas, histológicas de língua e hábito alimentar intermediário e *T. hermanni* que é terrestre (Wocheslander et al. 1999).

Abaixo do epitélio está localizada a lâmina própria que é composta por tecido conjuntivo que varia de frouxo a denso e é rico em vasos sanguíneos (Fig.2). Seguindo essa camada observa-se a camada muscular

que é formada por músculo estriado esquelético, orientado em duas direções. Na região central da língua observa-se, além da organização geral já descrita, uma cartilagem hialina que é circundada por uma camada de tecido conjuntivo denso e uma camada de tecido conjuntivo frouxo, esta cartilagem se estende do meio da língua até sua raiz que continua com o hióide e abaixo dela mais uma camada muscular (Fig. 2).

Enfim, tartarugas possuem adaptações para uma grande diversidade de demandas ecológicas. Podem apresentar variações até por causa do período de hibernação. Marycz et al. (2009) analisou histologicamente a língua da espécie *Trachemys scripta elegans* antes e depois da hibernação. Após a hibernação as áreas interpapilares ficam soltas, é observada a perda de células cubóides pequenas e fechamento de canais de muco. A pesquisa realizada mostrou que o desuso da língua durante três a quatro meses leva à destruição local ou apoptose das estruturas examinadas. As células cubóides perdem a sua cápsula celular, que é parcialmente ou totalmente digerida. E macroscopicamente a língua desta tartaruga no período de hibernação mostra uma considerável hipertrofia do tecido conjuntivo, embora a posição da língua mantem-se inalterada em relação aos ossos mandibulares. No entanto, após hibernação a língua recupera a sua agilidade inicial, as células perdidas são regenerados e a estrutura morfológica retorna ao seu estado original.

CONCLUSÃO

A morfologia e histologia demonstraram diferenças na língua dos espécimes estudados de *Mesoclemmys tuberculata* quando comparadas com línguas de outras espécies de quelônios, principalmente de tartarugas exclusivamente terrestres, marinhas e aquelas que utilizam tanto os ambientes terrestres quanto os aquáticos para se alimentar. Ela se caracteriza por um tamanho pequeno, com pouca mobilidade, epitélio estratificado cúbico não queratinizado com poucas papilas. Isto, a caracteriza como uma língua típica de uma espécie aquática carnívora que se alimenta através sucção do alimentos intraoralmente de modo que o movimento da água é o principal mecanismo de transporte de alimentos intraoral.

Agradecimentos.-Ao Laboratório de Ictiologia do Departamento de Limnologia e Oceanografia (DEOLI) e Laboratório de Histologia do Departamento de Morfologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) pela estrutura necessária para realização do acondicionamento de amostras e análises, principalmente ao Médico Veterinário Tiago Teófilo pelo auxílio nas análises histológicas. Ao Projeto Quelônios Aquáticos do Maranhão, principalmente à Coordenadora Dr^a Larissa Barreto e as estudantes de Ciências Biológicas Mayara Canut, Margareth Calvet e Ana Cristina Utta pelo apoio em campo na captura dos animais e coleta de materiais biológicos. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado, e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio financeiro do projeto à qual este trabalho faz parte.

REFERÊNCIAS

- Aerts P., Van Damme J., Herrel A. 2001. Intrinsic mechanics and control of fast cranio-cervical movements in aquatic feeding turtles. *Amer. Zool.* 41: 1299–1310.
- Batistella A., Pötter C., Barreto L., Vogt R. 2008. Geographic distribution: *Mesoclemmys tuberculata*. *Herp. Rev.* 39 (1): 107-108.

- Beisser C.J., Lemell P. & Weisgram J. 2001. Light and transmission electron microscopy of the dorsal lingual epithelium of *Pelusios castaneus* (Pleurodira, Chelidae) with special respect to its feeding mechanics. *Tiss. Cel.* 33:63–71.
- Beisser C.J., Weisgram J., Hilgers H. & Splechtna H. 1995. The dorsal lingual epithelium of *Platemys pallidipectoris* (Pleurodira, Chelidae). *J Morphol.* 226:267–276.
- Beisser C.J., Weisgram J., Hilgers H. & Splechtna H. 1998. Fine structure of the dorsal lingual epithelium of *Trachemys scripta elegans* (Chelonia: Emydidae). *Anat Rec.* 250:127–135.
- Beisser C.J., Lemell P. & Weisgram J. 2001. Light and electron microscopy of the dorsal lingual epithelium of *Pelusios castaneus* (Pleurodira, Chelidae) with special respect to its feeding mechanics. *Tiss. Cel.* 33: 63-71
- Beisser C.J., Lemell P. & Weisgram J. 2004: The dorsal lingual epithelium of *Rhinoclemmys pulcherrima incisia* (Chelonia, Cryptodira). *The Ana. Rec. Part. A.* 277A: 227-235
- Bels V., Baussart S., Davenport J., Shorten M. & O’Riordan R. 2008 Functional evolution of feeding behaviour in turtles, p. 187–212. In: Wyneken J., Godfrey M.H. & Bels V., (Eds). *Biology of Turtles: From Structures to Strategies of Life*. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Bonin, F., Evaux B.D. & Upré A.D. 2006. *Tortugas del Mundo*. Lynx Edicions.
- Bour R. & Pauler I. 1987. Identité de *Phrynops vanderhaegei* Bour, 1973 et des espèces affines. *Mésogée*, 47 : 3-23.
- Bour R. & Zaher H. 2005. A new species of *Mesoclemmys* from the open formations of northeastern Brazil (Chelonii, Chelidae). *Pap. Avul. de Zoo.* 45 (24): 295-311.
- Bramble D.M. & Wake D. B. 1985. Feeding mechanisms of lower tetrapods. p. 230–261. In: Hildebrand M., Bramble D.M., Liem K.F. & Wake D.B., (Eds). *Functional vertebrate morphology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Chaves E. P., Oliveira S.C.R., Araújo L. P.F., Oliveira A.S.; Miglino M. A.; Abreu-Silva A. L.; Melo F. A.; Sousa A. L. 2012. Morphological aspects of the ovaries of turtle *Kinosternon scorpioides* raised in captivity. *Pesq. Vet. Bras.* 32 (n): 667-671 .
- Claude J., Pritchard P.C.H., Tong H., Paradis E. & Auffray J. C. 2004. Ecological correlates and evolutionary divergence in the skull of turtles: a geometric morphometric assessment. *Syst. Biol.* 53: 933–948.
- Heiss E., Natchev N., Schwaha T., Salaberger D. Lemell P. Beisser C. & Weisgram J. 2011. Oropharyngeal morphology in the basal tortoise *Manouria emys emys* with comments on form and function of the testudinid tongue. *J Morphol.* 272: 1217– 1229.

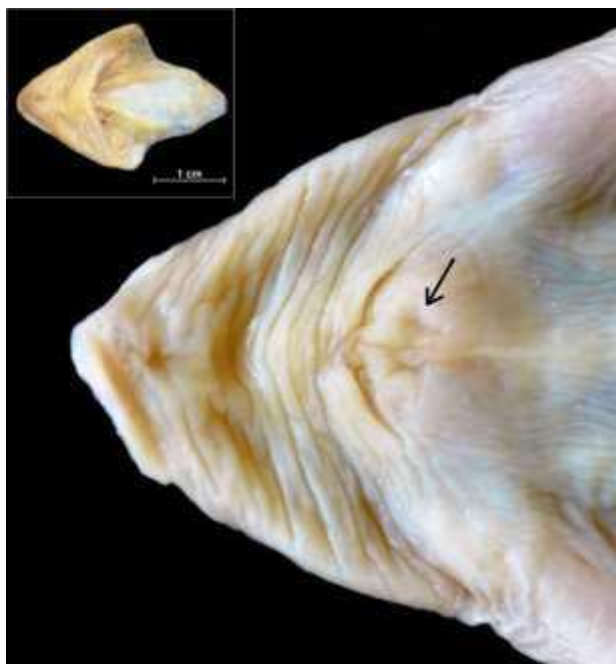
- Iverson, J. B. 1992. A revised checklist with distribution maps of the turtles of the World . Privately Printed, Richmond, USA, 363pp.
- Iwasaki S. 2002. Evolution of the structure and function of the vertebrate tongue. J. Anat. 201(1): 1–13.
- Iwasaki S., Asami T., Asami Y. & Kobayashi K. 1992. Fine structure of the dorsal epithelium of the tongue of the Japanese terrapin *Clemmys japonica* (Chelonia, Emydinae). Arch. Histol. Cytol. 55: 295–305.
- Iwasaki S., Asami T. & Wanichanon C. 1996a. Ultrastructural study of the dorsal lingual epithelium of the soft-shell turtle, *Trionyx cartilagineus* (Chelonia, Trionychidae). Anat. Rec. 246(3):305–16,
- Iwasaki S., Wanichanon C. & Asami T. 1996b. Ultrastructural study of the dorsal lingual epithelium of the Asian snail-eating turtle, *Malayemys subtrijuga*. Ann. Anat. 178:145–152.
- Iwasaki S., Wanichanon C. & Asami T. 1996c. Histological and ultrastructural study of the lingual epithelium of the juvenile Pacific ridley turtle, *Lepidochelys olivacea* (Chelonia, Cheloniidae). Ann. Anat. 178:243–250.
- Iwasaki S., Asami T. & Wanichanon C. 1996d. Fine structure of the dorsal lingual epithelium of the juvenile Hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata bissa*. Anat. Rec. 244:437–443.
- Hildebrand M. & Goslow G. E. 2006. Análise da estrutura dos vertebrados. São Paulo: Atheneu., p. 358–366.
- Jones, M.E.H., Werneburg, I., Curtis N., Penrose R., O’Higgins P., Fagan M.J. & Evans S.E. 2012. The head and neck anatomy of sea turtles (Cryptodira: Chelonioidae) and skull shape in Testudines. Plos One, 7(11): e47852.
- Lemell P., Beisser C.J., Gumpenberger M., Snelderwaard P., Gemel R., et al. 2010. The feeding apparatus of *Chelus fimbriatus* (Pleurodira; Chelidae) – adaptation perfected? Amph. Rep. 31: 97–101.
- Lintner M., Weissenbacher A. & Heiss E. 2012. The oropharyngeal morphology in the semiaquatic Giant Asian pond turtle, *Heosemys grandis*, and its evolutionary implications. Plos One 7(9): e46344.
- Loebman D., Mai A. C. G. & Garcia, A. M. 2006. Reptilia, Chelidae, *Mesoclemmys tuberculata*: Geographic distribution extension. Check List, 2 (1): 32–33.
- Mccord W. P., Joseph-Ouni M. & Lamar, W. W. 2001. Taxonomic Reevaluation of *Phrynops* (Testudines: Chelidae) with the description of two new genera and a new species of *Batrachemys*. Rev. Bio. Trop. 49(2):715–764.
- Marycz, K ; Kleckowska-Nawrot, J ; Maksymowicz, K & Kalinski, K (2009). Histological and ultrastructural changes of the tongue in red- eared turtle (*Trachemys scripta elegans*) after hibernation. Electronic J. Polish Agricultural Universities. 12(2): 1–8.

- Parham J.F. & Pyenson N.D. 2010. New sea turtle from the Miocene of Peru and the iterative evolution of feeding ecomorphologies since the Cretaceous. *J. Paleontol.* 84: 231–247.
- Pritchard P. C. H. 1984 Piscivory in turtles, and evolution of the long-necked Chelidae. *Symp. Zool. Soc. Lond* 52: 87–110.
- Rhodin A.G.J., Mittermeier R. A. & Rocha e Silva R da. 1982. Distribution and taxonomic status of *Phrynops hoguei*, a rare chelid turtle from southeastern Brazil. *Copeia* 1:179 – 181.
- Santos F. J. M., Peña A. P. & Luz, V. L. F. 2008. Considerações biogeográficas sobre a herpetofauna do submédio e da foz do rio São Francisco, Brasil. *Estudos*, 35 (1/2): 59-78.
- Silveira A.L., Valinhas R.V. 2010. Primeiro registro de *Mesoclemmys tuberculata* (Reptilia, Testudines, Chelidae) em área de Cerrado no Estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Biotemas* 23(4): 157 – 161.
- Souza, F.L. 2004. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). *Phyllomedusa* 3(1): 15 – 27.
- Stayton C.T . 2011. Terrestrial feeding in aquatic turtles: environment dependent feeding behavior modulation and the evolution of terrestrial feeding in Emydidae. *J. Exp. Bio.* 214: 4083–4091.
- Van Damme J. & Aerts P. (1997) Kinematics and functional morphology of aquatic feeding in Australian snake-necked turtles (Pleurodira; Chelodina). *J. Morphol.* 233: 113–125.
- Vanzolini P. E., Ramos-Costa A. M. M. & Vitt. L. J. 1980. Reptéis das Caatingas . Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 161pp.
- Weisgram J. 1985 Feeding mechanics of *Claudius angustatus* Cope 1865. In: *Fortschritte der Zoologie*, Vol. 30. Duncker H.R. & Fleischer G., (Eds.). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, pp. 257–260.
- Winokur R.M.1988. The buccopharyngeal mucosa of the turtles (Testudines). *J. Morphol.*196(1): 33–52.
- Wocheslander R., Hilgers H. & Weisgram J. 1999. Feeding mechanism of *Testudo hermanni boettgeri* (Chelonia, Cryptodira). *Neth J. Zool.* 49:1–13.

Legendas das Figuras

Fig.1. Aspecto dorsal da língua da *Mesoclemmys tuberculata* e abertura traqueal (seta). Na região ventral é possível observar a presença da cartilagem hióide (*in set*).

Fig 2. Aspectos histológicos da língua de *Mesoclemmys tuberculata*. **(A)** Epitélio estratificado cúbico não queratinizado e suas camadas de células. **(B)** Papila cônica. **(C)** Papila filiforme. **(D)** Ácidos mucosos (seta). **(E)** CH- Cartilagem hialina. CD- Tecido Conjuntivo Denso. CF- Tecido Conjuntivo frouxo, (*) Vaso sanguíneo. CM- Camada muscular. HE. (B,C,E: 10x. A,D:40x.)

Figuras**Figura 1**

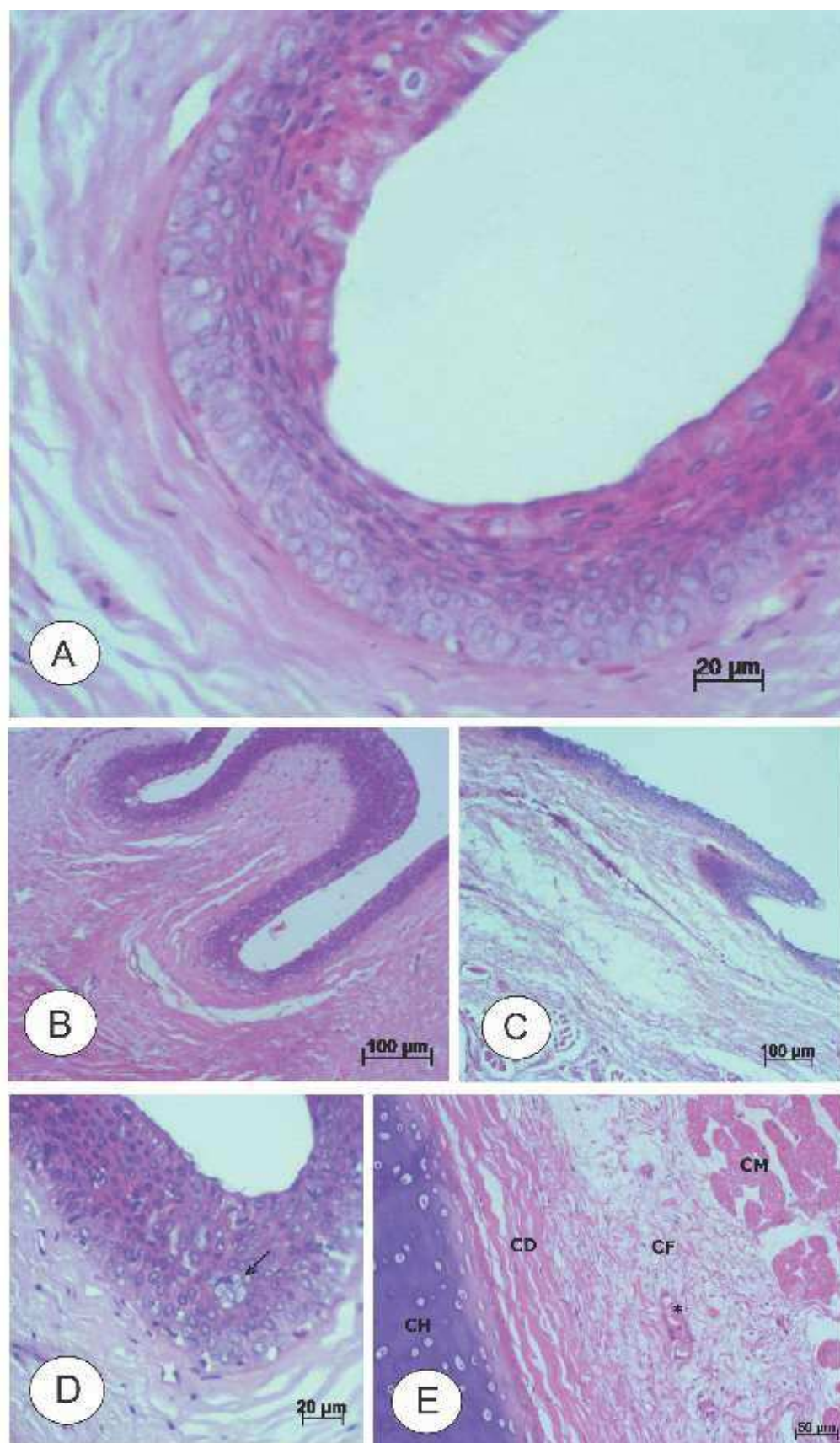


Figura 2

ANEXO I

INSTRUÇÃO AOS AUTORES DA REVISTA AMPHIBIA - REPTILIA

CAPÍTULO I

Amphibia - Reptilia

Publication of the Societas Europaea Herpetologica

brill.com /amre

Scope

Amphibia - Reptilia (AMRE) is a leading European multi - disciplinary journal devoted to most of the aspects of herpetology: ecology, behaviour, evolution, conservation, physiology, morphology, palaeontology, genetics, and systematics of amphibians and reptiles. Amphibia - Reptilia publishes high quality original papers, short - notes, reviews, book reviews and news of the Societas Europaea Herpetologica (SEH). The SEH website is located at: seh-herpetology.org. Thomson Scientific's Journal Citations Report for 2011 ranks Amphibia - Reptilia with an Impact Factor of 1.056.

Ethical and Legal Conditions

Submission of an article for publication in any of Brill's journals implies the following:

1. All authors are in agreement about the content of the manuscript and its submission to the journal.
2. The contents of the manuscript have been tacitly or explicitly approved by the responsible authorities where the research was carried out.
3. The manuscript has not been published previously, in part or in whole, in English or any other language, except as an abstract, part of a published lecture or academic thesis.
4. The manuscript has not and will not be submitted to any other journal while it is still under consideration for this journal.

5. If accepted, the author agrees to transfer copyright to BRILL and the manuscript will not be published elsewhere in any form, in English or any other language, without prior written consent of the Publisher.

6. If the submission includes figures, tables, or large sections of text that have been published previously, the author has obtained written permission from the original copyright owner(s) to reproduce these items in the current manuscript in both the online and print publications of the journal. All copyrighted material has been properly credited in the manuscript. For more information on the reuse of figures, please go to brill.com/downloads/Rights-in-Images.pdf.

Online Submission

AMRE uses online submission only. Authors should submit their manuscript online via the Editorial Manager (EM) online submission system at: amre.editorialmanager.com/. First-time users of EM need to register first. Go to the website and click on the "Register Now" link in the login menu. Enter the information requested.

When you register, select e-mail as your preferred method of contact. Upon successful registration, you will receive an e-mail message containing your Username and Password. If you should forget your Username and Password, click on the "Send Username/Password" link in the login section, and enter your first name, last name and email address exactly as you had entered it when you registered. Your access codes will then be e-mailed to you. Prior to submission, authors are encouraged to read the 'Instructions for Authors'. When submitting via the website, you will be guided stepwise through the creation and uploading of the various files. A revised document is uploaded the same way as the initial submission. The system automatically generates an electronic (PDF) proof, which is then used for reviewing purposes. All correspondence, including the editor's request for revision and final decision, is sent by e-mail.

Choosing Editors in EM

During the submission process, authors will be requested to select one of the two co-editors of the journal, according to the subject area of the manuscript:

General Biology, Genetics and Systematics of Amphibians

Prof. Dr. Sebastian Steinfartz Department of Animal Behaviour, Unit Molecular Ecology and Behaviour, University of Bielefeld s.steinfartz@tu-bs.de

General Biology, Genetics and Systematics of Reptiles

Dr. Sylvain Ursenbacher Department of Environmental Sciences, Section of Conservation Biology, University of Basel s.ursenbacher@unibas.ch Each co-editor can assign the manuscripts to himself, to another co-editor or to an associate editor. When handled by an associate editor, all communications finally go through the co-editor in charge of the manuscript. Editors must be contacted using Editorial Manager.

File Formats

The submission must consist of a single text file (.doc, .docx, .odt) for the text, tables and figure legends. For figures, .eps, .jpeg, .tiff, .gif, .pdf or .doc files should be used (with one figure per page). Figures should not be embedded in an MS Word file but in their initial software. A figure containing several parts must be saved as a single file. To guarantee good resolution in printing, colour figures should be saved as an original .tiff or .eps file with an original resolution of 600 or 1200 dpi. Files for colour figures should be submitted in CMYK and not in RGB format. If tables create problems with their placement within the main MS Word file, they can be uploaded separately. All hyperlinks and field codes (e.g., from bibliographic databases) must be removed.

Manuscripts in which the track change procedure of MS Word was used must be carefully checked for final acceptance of all corrections and removal of marginal comments. One pdf of all the separate files will be automatically generated by Editorial Manager.

Review Process

All manuscripts that are not editorially rejected or sent back for correction according to the instructions for authors are sent out for peer review. Manuscripts are usually reviewed by at least two external reviewers, one of the two co-editors and possibly an associate editor. Both external reviewers and members of the advisory editorial board can be selected to review a paper.

Reviewers are given five days to take in charge a manuscript and then a maximum of three weeks to return their comments via the web platform. The first decision is usually

made within one to two months of receipt. Authors must resubmit their manuscript within six weeks of receipt of the decision letter (4 weeks for subsequent submissions), except in cases of personal arrangements made with the co - editors. In sending their revision, authors must provide a separate letter (reply to referees letter) in which they paste the comments of the reviewers and their responses directly under each point raised.

Revised manuscripts can be sent to reviewers again. The average time from submission to publication is currently only 6 months. It is expected to be even shorter in the near future, when individual articles will become available online in advance of the journal issue.

Supplementary Media / Data

To support and enhance your manuscript, AMRE accepts electronic supplementary material, including supporting applications, high - resolution images, background datasets, sound or video clips, large appendices, data tables and other items that cannot be included in the article PDF itself. Authors should submit the material in electronic format together with the other manuscript files and supply a concise and descriptive caption for each file. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please provide the data in one of the broadly accepted file formats for video, audio, etc. and limit the file size (e.g., for video: max. 3 GB). Supplementary files supplied will be published online at FigShare (www.figshare.com), to which reference is made in the published article on Brill Online Books and Journals, and vice versa.

Contact Address

For any questions or problems relating to your manuscript please contact: amre@brill.com. For eventual questions about Editorial Manager, authors can also contact the Brill EM Support Department at: em@brill.com.

Types of Contributions

There are three categories of papers: Reviews must be written by specialists in the field and focus on hot topics or subjects not reviewed recently in the literature. Manuscripts that are solely descriptive; purely faunistic (e.g., species check - list); based only on captive breeding; consisting only of a juxtaposition of non - connected fields; based on a too small a sample size; or contain reports of work that appear to contravene accepted principles of

conservation or ethical standards, may be rejected without external review. Moreover, the research must adhere to the legal requirements of the country in which the work was carried out. Papers describing new species are more likely to be considered if they offer broad discussion, present several new species, and are based on a sufficient number of specimens. Otherwise editorial rejection may apply. The current rejection rate of *Amphibia - Reptilia* is over 60%. Manuscripts that do not follow the editorial style will not be considered for publication and will be sent back to the authors. The latest instructions for authors are available from the Editorial Manager platform (amre.edmgr.com), but also directly from seh-herpetology.

Org/amphrept/instructions and from brill.com/files/brill.nl/specific/authors_instructions/AMRE.pdf.

Recent issues of *Amphibia - Reptilia* may also be consulted before submitting a manuscript. Some papers are available without charge on the BrillOnline Platform for the Journal at booksandjournals.brillonline.com/content/15685381

Language

Manuscripts should be in English, using British spelling and grammar. Spelling should be consistent throughout. If English is not an author's first language, authors may consult an English native speaker to improve and check the language of their manuscript.

Length

Articles cannot be longer than 8000 words (with 6 tables or figures), short notes are limited to 3000 words (2 tables or figures) and reviews to 12 000 words. If authors feel that manuscripts intended as an article will suffer severely from the requested word count threshold, they should contact one of the respective co - editors prior to submission (pre - submission inquiry) in order to find out whether an exception is justified or not in a specific case.

General

Manuscripts must be formatted using double - spacing, with wide margins (3 cm), and with continuous page and line numbering throughout the entire text. It is mandatory that each manuscript is accompanied by a cover letter in which the authors state why their findings

are new and important, and therefore should be published in *Amphibia - Reptilia*. The first page of all manuscripts must contain the title in lower case letters, the first and last names of all authors (no initials; a comma separates each author name, including the two last ones), the affiliation and address of each author, including the e-mail address of the corresponding author (manuscripts without a valid e-mail address will not be considered), the type of manuscript (article, short-note or review) and the total number of words in the whole manuscript (reference list, captions, and tables included), and in the abstract. Short notes must be prepared without dividing the text into sections, but must contain an abstract. Articles should be assembled in the following order (after the title page): abstract, keywords, introduction, materials and methods, results, discussion, acknowledgements, references, tables, figure legends (grouped together), figures (one per page). Figures should not be embedded in the manuscript file (see below).

Abstract

The abstract should present a brief summary of the topic, including its aims, results and the relevance of the work. It should be presented in only one language (English) and be no longer than the recommended length (maximum 250 words for articles and reviews, 150 words for short notes).

Keywords

Four to eight keywords must be presented after the abstract. They should be different from the words used in the title of the manuscript.

Headings The main headings are written in bold, the second level headings in italics.

New Paragraphs

Paragraphs must be indented (except after headings) and not separated from each other by an empty line.

Italics

The scientific names of species should be in italics. **Introduction** The introduction should clearly state the objectives of the study and place it within the context of previous publications. Conceptual introductions are preferred over descriptive texts.

The introduction

The introduction should not merely describe a study species or group but give an overview of a more general topic in herpetology and possibly other organismic groups. In other words, a paper cannot be justified just because a species is threatened or because natural history data are lacking.

Materials and Methods

These should be presented in a smaller font than the rest of the manuscript (e.g., Times New Roman 10 vs 12). Furthermore, they should be explained in enough detail to allow replication. The sample sizes and the number of independent replicates should be clearly stated. For experimental work details on both housing and observational conditions should be stated. Environmental conditions should be controlled as much as possible to avoid biased results. The exact dates or period of sampling and observation must be given. For studies based on a small number of study sites, the geographic coordinates must be indicated. Statistics should be explained in the methods, particularly when complex models are used.

Results

Anecdotal results should not be presented unless they are of primary importance. Instead, they should be stated in the discussion section as personal observations. Results should focus on the main argument(s) of the manuscript. Comparisons should be tested statistically. Sample sizes should be clearly presented. **Discussion**

The results should be discussed in the context of the existing literature. The discussion should not focus only on the study species or group, but should be placed into the context of arguments about other model species to render it in a more conceptual and broad concept. The literature should be covered in sufficient detail for both the topic and the study group. Each paragraph should focus on a different idea, but very short paragraphs should be combined with other paragraphs. The discussion must not be overly long. Speculation should be avoided.

References

Text Citations These should be presented in chronological order as follows: Petranka (1998) or (Griffiths, 1996; Michimae and Wakahara, 2001; Schmidt, Feldman and Schaub, 2005). Where there are more than three authors, only the first should be named, followed by “et al.” (not in italics). Both the introduction and discussion must include an adequate number of citations for effective arguments to be established.

Reference List

In the list, references should be listed in alphabetical, and then chronological order, under the first author's name and should refer only to publications cited in the text. List references with three or more author names must be placed after those with two. Journal names must be abbreviated according to the official abbreviation. Many abbreviations are, for instance, available at: cassi.cas.org/search.jsp. No space must be inserted between the initials of the first names. No empty lines must be inserted between references. Volume numbers are written in bold. The two last authors or editors in a citation are separated only by a comma. Abstracts of conferences should not be listed in the reference list, but cited in the text as unpublished data or personal observation. The references of the species description (e.g. Linnaeus, 1758) are not necessarily included in Reference List. References must be typed in the following order and form, respectively:

- Arnold 2002
- Arnold 2003
- Arnold, Peterson 2002
- Arnold, Pfrender, Jones 2001
- Myers, E.M., Zamudio, K.R. (2004): Multiple paternity in an aggregate breeding amphibian: the effect of reproductive skew on estimates of male reproductive success. *Mol. Ecol.* 13 : 1951 – 1963
- Kiesecker, J.M. (2003) : Invasive species as a global problem. Toward understanding the worldwide decline of amphibians. In: *Amphibian Conservation*, p. 113 - 126. Semlitsch, R.D., Ed., Washington, Smithsonian.
- Zug, G.R., Vitt, L.J., Caldwell, J.P. (2001): *Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*, 2nd Edition. San Diego, Academic Press.

The use of bibliographic software such as Endnote is recommended to format the references correctly. An example of Endnote style file for Amphibia - Reptilia is available at herpetology.org/amphrept/instructions.htm. However, all Endnote fields (appearing in grey) must be removed from the text before submission. Independently of using such software, all references must be checked one by one accordingly to our guidelines. In particular, a great deal of attention needs to be paid to the abbreviations of journal names, as they do not depend directly on the downloadable style sheet.

Acknowledgements

These should be kept brief, but funding agencies should be listed. If legal requirements are necessary for the study, the collecting permits must be cited with reference to the institution who issued them. Individuals are identified by their last name and the initials of their first name.

Statistics

Means and standard errors (SE) / deviations (SD) or medians and quartiles or ranges should be given as: mean $\pm$ SE = 5.3 ± 0.3 mm. If equations or special symbols such as the mean are used, the module MS Equation in MS Word must be used (available in "Insert Object"). Statistical symbols, such as n , F , t , U , Z , r must be indicated in italics. Degrees of freedom are indicated as a subscript to the test statistic ($F_{2, 265}$, t_{17}). The name of the test should be given on its first appearance in front of the symbol (e.g., ANOVA, Mann - Whitney). The same test should be applied to the same kinds of analyses throughout the manuscript. P values for significant results should be quoted as below a threshold significance value ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$). Exact probabilities should be given for non significant results (e.g. $P = 0.76$). Multiple post - hoc tests must be used with caution to avoid experimental error by chance alone. When transformations are used, they should be stated in the materials and methods. The multiple use of individuals should be controlled for or avoided. Multivariate analyses are usually requested when several explanatory variables are tested for one dependent variable or when one explanatory variable is expected to explain several dependent variables.

Abbreviations

The International System of Units should be used. Do not employ unexplained abbreviations for institutions, etc.

Ethics

Authors should explain and justify, in a cover letter and in their manuscript, all techniques which have resulted in injuries or death of animals. Failing to do so will necessitate editorial rejection of the paper. In the Materials and Methods section of the manuscript, authors should detail as precisely as possible the conditions of maintenance, transport, anaesthesia, and marking of animals. When available, references should be added to justify that the techniques used were not inappropriately invasive. When alternative techniques exist to euthanasia, but were not used, the manuscripts may not be considered for publication.

Tables

These should be numbered consecutively with Arabic numbers (in bold font) and submitted on separate pages. The table must be drawn using a table editor. This means that the space or tab function cannot be used. A recently published table should be used as a reference for constructing tables in the correct style. Vertical lines are not allowed and horizontal lines must be limited to the minimum. According to their size, tables should be assembled to fit into one (66 mm) or two columns (139 mm) of a journal page. Very small tables should be avoided and their results placed in the text.

Figures

All illustrations should be drawn to fit into one (66 mm) or two columns (139 mm) of a journal page. Lettering and numbering should be large enough to be clearly visible when the illustration is reduced to published size. When several graphs are presented in the same figure, they should be as homogeneous as possible (i.e., the same range of values on the axes; avoidance of repetition in the different graphs). Maps must include geographic coordinates, the indication of North, and a graphic scale. All symbols should be explained within the figure or in the legend. Authors should upload figure files as separate files. These figure files must be uploaded as source files (.jpeg, or .tif), and not .pdfs. The quality of the figure must be suitable for printing - the resolution should be a minimum of 300 dpi (minimum 600 dpi for line art). The image itself must be sharp, and any text in

the figure should be legible (at least corps 7 or larger). Figures to be printed in grey scale must not contain colour. Poor quality figures may compromise acceptance. The number of illustrations should not be too excessive given the length of the text.

Colour Figures Figures can be included in colour for free in the PDF version, but are then printed in black and white for the hard copy version. In such a case, different symbols and thickness of lines should be used to differentiate among colour patterns in the paper printed version of the journal. If this is not possible, e.g. because of the complexity of the figure, an additional line should be presented at the end of the figure caption, such as "some aspects of the graphics might only be fully comprehensible in the PDF version where they are reproduced in colour". Colour reproductions cannot be published in the printed version unless the author (s) agree to bear the costs (€35 0 per colour page).

Copyright

The use of general descriptive names, trademarks, etc., in this publication, even if the former are not specifically identified, is not to be taken as a sign that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and may accordingly be used freely by anyone.

Supplementary Material Supplementary text, tables and figures, movies and sounds should be prepared in their final intended format by the authors. For these text files, text should be preceded by a centred title header including the following on separate lines:

- Amphibia - Reptilia (Times New Roman, italics, 9 pt)
- Article title (Times New Roman, 14 pt)
- First name + initial + family name of each author, with several authors separated by commas (Times New Roman, 12 pt)
- Authors affiliations as in the main document (Times New Roman, 9 pt)

The heading "Supplementary material" (centred, Times New Roman, bold, 12 pt) should then be followed by the supplementary text, tables and figures. Main text should be single spaced, concise, justified - aligned, in font type Times New Roman at size 12 pt. In the main text of the document, these should be referred to as "supplementary table/figure/text/movie/sound S1" upon first mention, and subsequently

“table/figure/text/material S1”. The supplementary file should be submitted in .doc(x) format and will be published online in .pdf format. In the case of supplementary movie or audio files, please contact the editor for details.

Publication

Proofs

Upon acceptance, a PDF of the article proofs will be sent to authors along with a list of instructions as an attachment by e - mail to check carefully for factual and typographic errors. Corrections of the proofs are limited to typographical errors. The list of corrections must be sent to the publisher, within two weeks of receipt, by e - mail or fax. In the absence of comments from the authors, the proofs will be considered as publishable. The costs of any other changes, involving time - consuming and expensive work, will be charged to author(s). If absolutely necessary, additions may be made at the end of the paper in a “Note added in proof”. Manuscripts will be published without proofreading by the authors if they change their e - mail address without updating their personal data in Editorial Manager, or if they do not provide their corrections on time.

Page Charge

There is no page charge unless the authors wish to have figures printed out in colour for the hard copy version.

E - offprints

A PDF file of the article will be supplied free of charge by the publisher to the corresponding author for personal use. Brill is a RoMEO green publisher. Authors are allowed to post the pdf post - print version of their articles on their own personal websites free of charge. This means they can show the article exactly as it appears in print. The institute employing the author is allowed to post the post - refereed, but pre - print version of articles free of charge on its repository. The post - refereed, pre - print version means the final accepted version of the manuscript before typesetting.

Consent to Publish

Transfer of Copyright By submitting a manuscript, the author agrees that the copyright for the article is transferred to the publisher if and when the article is accepted for publication.

For that purpose the author needs to sign the Consent to Publish which will be sent with the first proofs of the manuscript.

Open Access

Should the author wish to publish the article in Open Access he/she can choose the Brill Open option. This allows for non - exclusive Open Access publication under a Creative Commons license in exchange for an Article Publication Charge (APC), upon signing a special Brill Open Consent to Publish Form. More information on Brill Open, Brill's Open Access Model and the Brill Open Consent to Publish Form can be found on brill.com/brillopen.

ANEXO II
INSTRUÇÃO AOS AUTORES DA REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA
VETERINÁRIA

CAPÍTULO II

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Objetivos e política editorial

A Revista Brasileira de Medicina Veterinária (RBMV) é uma publicação trimestral e multidisciplinar, da Sociedade de Medicina Veterinária do Estado do Rio de Janeiro (SOMVERJ) (www.somverj.org.br), que tem como objetivo publicar os resultados de trabalhos de pesquisa originais nas subáreas da Medicina Veterinária, visando o aprimoramento técnico-científico e profissional. Nos manuscritos encaminhados para avaliação e que forem relativos à produção animal deverá ter em seu conteúdo enfoque clínico relativo aos objetivos da proposta apresentada. Deverão ser citados no Material e Métodos o número indicativo da aprovação do Comitê de Ética do Uso de Animais (CEUA) da Instituição onde o trabalho foi feito. Além disso, quando se tratar de fauna silvestre deverá constar também o número do SESBIO emitido pelo órgão competente para o mesmo. Os artigos de Produção Animal, deverão ter enfoque em Saúde Animal.

Revisões serão aceitas, quando a convite do Editor.

Os trabalhos para submissão deverão ser enviados por via eletrônica, através do site da revista, www.rbmv.com.br e-mail: submissao@rbmv.com.br. Devem constituir-se de resultados de pesquisa ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista. Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, o Comitê Editorial, apoiado pela Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Os trabalhos submetidos são aceitos através da aprovação pelos pares (“peer review”).

Os trabalhos devem ser organizados, sempre, em TÍTULO, TÍTULO EM INGLÊS, AUTORES, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (ou combinações destes dois últimos), AGRADECIMENTOS e REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. Os relatos de casos devem constar sempre de TÍTULO, TÍTULO EM INGLÊS, AUTORES, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, HISTÓRIO, DISCUSSÃO E/OU CONCLUSÃO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Em relatos de casos, o texto deve ser organizado, sempre, em INTRODUÇÃO, HISTÓRICO (Este deve ser constituído por Anamnese, material e métodos, e resultados), DISCUSSÃO E/OU CONCLUSÃO.

Abstract: deverá ser apresentado com os elementos constituintes do Resumo em português, podendo ser mais extenso. Ao final devem ser relacionadas às “Key Words”; Resumo: deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, dando os mais importantes resultados e conclusões. Nos trabalhos em inglês, o título em português do trabalho, deve constar em negrito e entre colchetes, logo após a palavra

Resumo. Ao final, devem ser relacionadas às “Palavras-Chave”;

Introdução: deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;

Material e Métodos: devem ser reunir os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores. Na experimentação com animais, deve constar a aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;

Resultados: deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos; Tabelas devem ser preparadas sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos (Figuras), ao invés de apresentá-los em tabelas extensas;

Discussão: os resultados devem ser discutidos diante da literatura. Não convém mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los; Conclusões: devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

Agradecimentos: devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

Referências: só deve ser incluída a lista da bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta; deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando-se os nomes de todos os autores, em caixa alta e baixa (não deverão ser precedidos de et al.), o título de cada publicação e, por extenso, o nome da revista ou obra.

Exemplos de citação na lista das referências:

Artigo Científico

Carrington S.D., Bedford P.G.C., Guillon J.P. & Woodward E.G. Polarized light biomicroscopic observations on the pre-corneal tear film.3. The normal tear film of the cat. Journal of Small Animal Practice, 28:821-826, 1987.

Artigo Eletrônico COBEA, Legislação & ética. Disponível em: <<http://www.cobea.org.br/ética.htm>>. Acesso em: 14 Mar 2007. Livro Rodrigues H. Técnicas anatômicas. 2ª ed. Arte Visual, Vitória, 1998. 200p.

Capítulo de Livro Strubbe A.T. & Gelatt K.N. Ophtalmic examination and diagnostic procedures, p. 427-466. In: Gelatt K.N. (Ed.), Veterinary Ophtalmology. 3rd ed. Lipincott Willians & Wilkins, Philadelphia. 1999.

Não serão aceitas citações de Monografias, Dissertações, Teses, Resumos e publicações na íntegra, de reuniões científicas.

Na elaboração do texto deverão ser atendidas as seguintes normas:

Os trabalhos devem ser impressos em uma só face do papel A4, com margens superior e inferior de 2cm e direita e esquerda de 2cm em fonte Book Antiqua corpo 12, em espaço simples.

As chamadas de rodapé devem ser inseridas como “Cabeçalho e rodapé” e não, “inserir como nota”.

A formatação do original a ser submetida para publicação deve seguir o exemplo de apresentação do último fascículo da revista (Exemplos podem ser observados em pdf no site da revista, www.rbmv.com.br).

O texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas, com as legendas das figuras no final.

As Figuras (inclusive gráficos) e as Tabelas devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto; A redação dos trabalhos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada. Todas as tabelas e todas as Figuras deverão ser mencionadas no texto. Estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes.

Abstract e Resumo serão escritos corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas.

No rodapé da primeira página deverá constar a profissão de graduação e o título acadêmico maior, este último deve ser indicado com PhD quando for o caso e MSc ou DSc quando a indicação acadêmica não seguir o modelo prévio.

O endereço profissional completo do(s) autor(es), E-mail do autor para correspondência indicado anterior ao e-mail por um sinal de + seguido de Autor(a) para correspondência e demais outros autores; quando os autores forem discentes de Programas de Pós-Graduação, Pós-Doutorado ou bolsistas de produtividade devem colocar após o seu e-mail a identificação como: - bolsista CAPES ou CNPq ou das demais agências de fomento se for o caso.

Veja os exemplos em pdf no site da revista quando for o caso. Siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;

Citações bibliográficas no texto serão feitas pelo sistema “autor e ano”; trabalhos de dois autores serão citados pelos nomes de ambos e entre eles o sinal &, e de três ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de “et al.”, mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem

por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos. Nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, e vírgula após cada ano; a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exemplo: (Flores & Houssay 1917, Roberts 1963a,b, Perreau et al. 1968, Hanson 1971);

As Figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) originais, em papel ou outro suporte, deverão ser fornecidas em arquivo, na extensão tiff, pelo autor. Os gráficos devem ser produzidos em 2D, com colunas em branco, cinza e preto, sem fundo e sem linhas. A chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área da Figura; evitar-se-á o uso de título ao alto de cada figura. Fotografias deverão ser apresentadas preferentemente em preto e branco, em papel brilhante, ou em diapositivos (“slides”) coloridos. Quando as fotos forem obtidas através de câmeras digitais (com extensão “jpg”), os arquivos deverão ser enviados como obtidos (sem tratamento ou alterações) em TIF 300 dpi; na versão online, fotos e gráficos poderão ser publicados em cores; na versão impressa, somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras poderá ser em cores. As legendas explicativas das Figuras conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis, e serão apresentadas no final do trabalho. As Tabelas deverão ser explicativas por si mesmas e colocadas no final do texto. Cada uma terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para grupamento de colunas. Não há traços verticais. Os sinais de chamada serão alfabéticos, começando de a em cada Tabela; as notas serão lançadas logo abaixo da Tabela respectiva, da qual serão separadas por um traço curto, à esquerda.

Encargos

Se o artigo for aceito, será cobrada taxa de publicação de R\$ 150,00 por página editorada, que será enviada ao autor para correspondência, no ato do envio da prova final, para aprovação para publicação, independentemente de serem sócios, ou não, da SOMVERJ ou assinantes da Revista Brasileira de Medicina.