



ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS EM ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO MARANHÃO: SUBSÍDIOS PARA O MANEJO ADEQUADO.

Barreto, L. N.¹

Ribeiro, L. E. S.¹ (luiseduardo_ribeiro@yahoo.com.br); Tavares, D. L.¹; Ribeiro, A. B. N.¹; Azevedo, R. R.¹; Abreu, J.M.S.¹, Cutrim, N.B.¹.

Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Oceanografia e Limnologia (Av. dos Portugueses, s/n, Campus do Bacanga, CEP 65075 - 040, São Luís, MA, Brasil. (lara@ufma.br);

INTRODUÇÃO

Na Ilha de Curupu, Estado do Maranhão, foram identificadas duas espécies de quelônios de água doce: *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766) e *Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995). *K. scorpioides* encontra-se bem distribuída na costa da América do Sul (Pritchard & Trebbau, 1984). *Trachemys* é um gênero originário da América do Norte, mas ocorre em toda a América Central e do Sul. Só há um artigo publicado com a espécie, que é endêmica, sobre a sua descrição taxonômica nos Lençóis Maranhenses (Vanzolini, 1995). *K. scorpioides* e *T. adiutrix*, são utilizadas como fonte de alimento e renda pela população local. Além disso, são doadas a municípios vizinhos como Raposa e São José de Ribamar, para serem criadas em cativeiro. Na cidade de São Luís, indivíduos das duas espécies são também comercializados em praias e restaurantes (Barreto *et al.*, no prelo). A principal ameaça às suas populações é a captura indiscriminada pelos habitantes locais e visitantes, seja para consumo ou comércio, pois não há seleção dos animais entre machos e fêmeas, adultos ou filhotes.

Existem sete espécies diferentes de tartarugas marinhas em todo o mundo e destas, cinco habitam o litoral brasileiro. São elas: tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga de couro (*Dermochelys coriacea*), tartaruga oliva (*Lepdochelys olivacea*), e tartaruga verde ou aruanã (*Chelonia mydas*) (TAMAR - IBAMA, 2002). No Maranhão, todas as cinco espécies que ocorrem no Brasil já foram encontradas no Estado, sendo que a grande maioria das ocorrências foram para a espécie *Chelonia mydas*. Para as tartarugas marinhas, as grandes ameaças são decorrentes da pesca acidental. As redes de malha e a captura por espinhel pelágico provocam a morte de grande quantidade de animais adultos. A pesca oceânica do atum e do espadarte, através do uso do espinhel, causa sérios prejuízos tanto às populações de tartarugas marinhas principalmente às espécies de couro e cabeçuda, que possuem hábitos oceânicos-quanto às aves, como os albatrozes e petréis. Estes animais são atraídos ao espinhel pelas iscas

(TAMAR-IBAMA, 2003).

O uso das tartarugas como recurso alimentar, através da criação em cativeiro sob condições naturais, dependerá de estudos detalhados da biologia e ecologia das espécies, o que já está sendo desenvolvido pela equipe do Projeto QUEAMAR (Quelônios Aquáticos do Maranhão). Cabe ressaltar que estas ações estarão em concordância com as diretrizes do IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis). Esta proposta viabilizará o uso sustentável de *K. scorpioides* como fonte alimentar na Ilha de Curupu e, conseqüentemente isso irá permitir a conservação da espécie e o desenvolvimento de um manejo mais adequado. Para tal, análise de conteúdo estomacal constitui uma ferramenta útil, dentre outros estudos, para subsidiar essa proposta.

Estudos referentes à biologia reprodutiva, com ênfase na análise de gônadas, são importantes para que se possa determinar a idade com qual o animal atinge sua maturidade sexual, quantos ovos são postos na desova e quantas vezes ocorrem desova em certo período de tempo. Tais dados serão relevantes para delinear assim, ações mais seguras de manejo e conservação para *K. scorpioides* que é fortemente consumida e comercializada no Maranhão e, para servir de base e modelo para posteriores estudos com outras espécies de tartarugas em cativeiro natural no Maranhão.

OBJETIVOS

Objetivo geral

O objetivo desta pesquisa é fazer o levantamento de dados ecológicos e de sustentabilidade de tartarugas em áreas da zona costeira do Maranhão.

Objetivos específicos:

Realizar análise do conteúdo estomacal e análise das gônadas da espécie *K. scorpioides* na Ilha de Curupu, assim como identificar as áreas de pesca acidental e reconhecer as artes de pesca utilizadas para a captura das tartarugas

marinhas na Ilha de São Luís e São Jose de Ribamar, para propor medidas de conservação e manejo mais adequados.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

A Ilha de Curupu (02° 24' 09" de latitude Sul; 44° 01' 19" de longitude Oeste) está localizada a cerca de 30 km do centro de São Luís, pertencente ao município da Raposa e inserida na Baía de São José, Estado do Maranhão. Esta ilha apresenta diversa fitofisionomias no seu interior como manguezal, campos alagados, vegetação de restinga além da presença de dunas e lagoas de água doce interdunares (BARBOSA, 2003).

O município de São Luís está localizado a 02° 31' Latitude Sul e 44° 18' Longitude Oeste, e a uma altitude média de 32 metros. A área é de 827 km², que corresponde aproximadamente a 0,24% do território do estado (IBGE, 2004). O município de São Jose de Ribamar está localizado a 02° 33' 43" S 44° 03' 14" O. Encontra - se cerca de 30 km distante de São Luis.

Métodos

Para a análise da dieta de *K. scorpioides* os dados foram coletados durante o período de janeiro a maio de 2009 com visitas quinzenais. Os indivíduos foram capturados através de armadilhas artesanais (munzuá) confeccionadas pela comunidade local utilizando talos de madeira (Rocha *et al.*, 1997). Foram escolhidas previamente quatro lagoas e utilizada uma armadilha por lagoa que foram iscadas com pedaços de frango, sendo que estas iscas foram colocadas dentro de um recipiente para atrair os animais. As armadilhas foram verificadas durante duas horas consecutivas, em período diurno (Nascimento *et al.*, no prelo). O conteúdo estomacal foi coletado através da lavagem estomacal de acordo com a metodologia de Legler (1977), com a utilização de uma sonda nasogástrica (piceta acoplado a uma mangueira do escalpe infantil). A mangueira foi introduzida pela boca do animal, passando pelo esôfago até chegar ao estomago, bombeando água com a piceta. Foram coletados 49 indivíduos, sendo 37 machos e 12 fêmeas O conteúdo coletado foi armazenado em álcool 70%, para análise em laboratório com o uso da lupa, procedimento feito para classificar o conteúdo como sendo de origem vegetal ou de origem animal.

Para comparar a dieta (assim como também a análise de gônadas) com o tamanho da espécie, os indivíduos foram separados por classe de tamanho com intervalo de 1 cm cada, a menor classe de indivíduos capturados foi a 9, sendo assim, a classe 9 (9,0 a 9,9 cm); classe 10 (10,0 a 10,9); classe 11 (11,0 a 11,9); classe 12 (12,0 a 12,9) e assim por diante. Com relação à dieta, para análise estatística foi utilizado ANOVA "one - way" para comparar o volume médio dos itens alimentares consumidos nos machos, a um nível de significância de 0,05. Para análise de variação da dieta em fêmeas e, entre classes de tamanho, o tamanho amostral ainda não está suficiente para aplicar teste estatístico.

Para análise das gônadas de *K. scorpioides*, os dados foram coletados e analisados durante o período de junho de 2008 a outubro de 2008 com periodicidade quinzenal. Os indivíduos foram capturados por meio de armadilhas do tipo

munzuá. Para tanto, foram colocadas iscas (pequenos pedaços de peixe, sendo colocada uma armadilha por lagoa, totalizando quatro armadilhas que eram vistórias a cada 6 horas. Após coletadas, as fêmeas (N = 10) foram trazidas para o Laboratório de Ictiologia do Departamento de Oceanografia e Limnologia da UFMA, onde foram sacrificadas seguindo método da insensibilização por frio através de água e gelo e, posterior injeção de formol no cérebro. A fase de insensibilização foi realizada a fim de baixar o metabolismo dos animais e facilitar a injeção do formol, uma vez que estes animais são pertencentes à sub - ordem criptodira e possuem grande força muscular no pescoço. Logo após o sacrifício, seguiu - se o processo de desarticulação através da remoção da ponte óssea que separa o plastrão da carapaça, com o auxílio de uma serra de aço comum. Após a esse processo, começou a desarticulação do plastrão da cavidade celomática com o auxílio de tesouras cirúrgicas e bisturi cirúrgico lâmina nº 23. Foram feitas observações a fresco, das gônadas e corpos lúteos e logo depois, observações com auxílio de lupa pra obter maiores detalhes quanto à morfologia dos órgãos genitais. As gônadas foram observadas logo após a desarticulação do plastrão. Posterior a essa análise, todo o material foi depositado em coleção e conservado em formol 10% para possíveis estudos histológicos.

Segundo o método proposto por Bernhard (2001), foram contados os ovos calcificados presentes nos ovidutos, os folículos vitelogênicos e corpos lúteos de cada ovário foram contados e medidos em seu diâmetro máximo ($\pm 0,1$ mm) com o auxílio de um paquímetro (0,5 mm). Os folículos vitelogênicos foram divididos arbitrariamente em classes de tamanho, a classe 3 (de 3,0 a 3,9 mm); 4 (4,1 a 4,9 mm); 5 (5,1 a 5,9 mm); 6 (6,1 a 6,9 mm) e assim por diante. Folículos com menos de 3 mm de comprimento máximo não foram considerados.

Cada classe de tamanho de folículos no início da época de desova representa a possibilidade de uma nova desova. Cada classe de tamanho de corpos lúteos significa uma ovulação, em épocas distintas, na estação de desova. A soma do número de classes de tamanho de corpos lúteos (ou ovos calcificados no oviduto) ao número de classes de tamanho dos folículos indica o número total de desovas possíveis (Legler, 1971; Moll, 1979).

Uma ANOVA one - way foi usada para observar se há diferença significativa do número de folículos entre as classes de tamanho, a um nível de significância de 0,05.

Todas as análises foram feitas usando o programa PAST (Hammer *et al.*, 2001).

A busca ativa e acompanhamento dos encalhes nas praias para as espécies de tartarugas marinhas foram realizados através da localização de animais vivos ou mortos, identificação da espécie e posterior identificação da causa da morte (se aliada à pesca acidental, proposital, ou não). Para auxiliar na identificação das espécies no campo foi utilizada a Chave de Identificação de tartarugas marinhas. O período de acompanhamento dos encalhes ocorreu de junho de 2006 a outubro de 2007 em parceria com a comunidade pesqueira que informava os encalhes e os locais para que os animais pudessem ser identificados. Para o levantamento de pesca acidental de tartarugas marinhas, também foram aplicados

questionários semi - estruturados juntamente às principais comunidades pesqueiras da Ilha de São Luis (São Luis, Raposa e São José de Ribamar) onde puderam ser analisadas as principais artes de pesca utilizadas pela comunidade local, se há pesca para consumo, como o animal acidentalmente pescado é utilizado (se é devolvido ao mar ou utilizado para consumo e/ou comércio). Para processamento de dados e análise dos dados das entrevistas com os pescadores foi utilizado o programa JPM 3.2.6 (SAS, 1995).

RESULTADOS

Nas análises de dieta alimentar de *K. scorpioides*, os machos consumiram 43,24% de origem animal (peixes), 8,11% vegetal (macrófitas, briófitas e algas filamentosas) e 48,64% (material vegetal e animal) As fêmeas consumiram 58,33% de origem animal e 41,67% de origem vegetal. Machos consumiram um total de 4,65 ml de dieta animal e 2,85 ml de vegetal. Fêmeas consumiram um total de 1,48 ml de origem animal e 0,35 ml de vegetal. As análises estatísticas mostraram que não houve diferença significativa entre o volume de dieta de origem animal e vegetal, consumidos por machos ($F = 3,376$; $GL = 40$; $P = 0,07$). Segundo Bataus (1998), em animais de crescimento contínuo o tamanho corporal está relacionado diretamente à idade e ao tipo de alimentação. A preferência para alimentos de origem animal pode estar relacionada com a maturidade sexual dos indivíduos, sendo a proteína animal mais eficiente para a maturação das gônadas nos primeiros anos de vida. Esse fato pode ser corroborado, uma vez que as classes de tamanho mais frequentes foram as classe 12 para machos e 11 para fêmeas, tamanho no qual as fêmeas já estão maduras sexualmente de acordo com as análises de gônadas.

O número de desovas em quelônios pode ser determinado por observação direta de desovas das fêmeas no campo ou pela análise das gônadas (Iverson & Smith 1993; Iverson & Moler, 1997; Moll, 1979). Nas 10 fêmeas foi observado um total de 80 folículos, sendo que desse total, não foram encontrados folículos em 3 indivíduos. Os folículos vitelogênicos variam de 3 mm a 16,6 mm, com média de 9,06 mm. A classe que conteve o maior número de folículos foi a classe 3 (3,0 a 3,9 mm) ($N = 34$), cujos valores variavam de 3 mm a 3,9 mm. Não foram identificados corpos lúteos maiores que a classe de tamanho 8-8,9. Sendo assim, o maior tamanho para o corpo lúteo foi de 8,8 mm. Foram identificados ovos calcificados em seis indivíduos, sendo que não foram encontrados mais que 3 ovos por indivíduo. O número de ovos pode estar relacionado com o tamanho da carapaça, sendo esta um fator limitante na quantidade de ovos por postura de cada indivíduo. O menor valor para suportar a capacidade máxima encontrada de 3 ovos foi de 11 cm. Como foi encontrado um número máximo de 5 corpos lúteos na classe de tamanho 6 (6,0 a 6,9 mm), e supondo que estes folículos tenham sido liberados na mesma época de desova, espera-se que cada fêmea de *K. scorpioides* coloque no máximo 5 ovos por postura. Para a relação entre largura e comprimento dos ovos, o resultado mostrou que quanto maior for a altura dos ovos menor é a largura do mesmo. Foi observado

que não houve diferença significativa do número de folículos entre as classes $F = 0,6789$; $DF = 13$; $p = 0,7812$.

A análise das entrevistas mostrou que 74,4% dos entrevistados admitiram ter a pesca como fonte principal de renda e que utilizava em sua maioria "rede" (65,1%) de pesca como arte principal de pesca, seguido do uso da "linha" (13,9%). São José de Ribamar apresentou o maior número de ocorrência das espécies de tartarugas marinha, grande parte da avistagem por parte dos entrevistados está associada com a respiração quando as espécies subiam para respirar, sendo que desse total, 13 (37,14%) foram considerados juvenis, 8 (22,85%) adultos e somente 1 filhote. O consumo de carne foi relativamente alto, sendo que somente 32,5% dos entrevistados afirmaram já ter consumido ou ainda consomem.

CONCLUSÃO

São necessários maiores estudos acerca da biologia reprodutiva de *K. scorpioides* com ênfase na análise de gônadas, uma vez que são informações necessárias para subsidiar estratégias de manejo e conservação da espécie e posteriores estudos da mesma em cativeiro. *K. scorpioides* pode estar tendo uma maturação sexual precoce na classe de tamanho em torno de 11 cm. Tal fato deve ocorrer devido à grande pressão de caça que é exercida pela comunidade que utiliza a espécie como fonte de alimento. Constatou-se também que *K. scorpioides* coloca em torno de 5 ovos por postura. Para se chegar a conclusões mais definitivas com relação a alguns padrões reprodutivos desta espécie são necessários estudos complementares para aumentar o tamanho amostral (30 fêmeas no total) e assim se chegar a resultados e conclusões mais satisfatórios.

K. scorpioides mostrou que machos consumiram mais itens de origem animal, assim como as fêmeas nas classes de tamanho correspondente a 9,0 cm a 13,9 cm. O consumo maior de item de origem animal na fase juvenil pode estar relacionado com a maturidade sexual da espécie. Porém, há a necessidade de se aumentar o tamanho amostral de itens alimentares a fim de se comparar a variação significativa entre as classes de tamanho e sexo.

Os resultados do acompanhamento dos encalhes de tartarugas marinhas mostram que, mesmo havendo fiscalização relatada por pescadores, ainda há a exploração diferencial das tartarugas marinhas, pois alguns dos encalhes mostraram marcas de rede e linha, outros mostraram marcas de faca na carapaça ou crânio, assim como houve localização do crânio do animal que havia sido abatido recentemente, provavelmente por pescadores da comunidade. Esses são resultados que levam à intensificação das fiscalizações e trabalhos de educação ambiental com as comunidades pesqueiras da ilha e das praias em São Luis e São José de Ribamar, para mostrar a importância dos quelônios e suas múltiplas utilidades.

Agradecimento: Fundação de Amparo a pesquisa do Estado do Maranhão - FAPEMA

REFERÊNCIAS

- Barreto, L., Lima, L. C. & Barbosa, S. (no prelo). Reproductive biology of two species of freshwater turtles in a coastal zone in Northeast Brazil. - *Herpetological Review*.
- Barbosa, S. G. 2003. Situação do extrativismo de duas espécies de tartarugas de água doce, *Kinosternon scorpioides scorpioides* e *Trachemys adiutrix*, em zona costeira do Estado do Maranhão-Ilha de Curupu. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas. 20p
- Bataus, Y.S.L Estimativa de parâmetros populacionais de *Podocnemis Expansa* (tartaruga - da - Amazônia) no rio Crixás - Açu (GO) a partir de dados biométricos. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1998. 54p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, 1998.
- Bernhard, R. 2001. Biologia reprodutiva de *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Pelomedusidae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado-INPA/UA.
- Hammer, O., Harper, D.A.T., & P. D. Ryan, 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1984. Atlas do Maranhão. Rio de Janeiro: Superintendência de Estudos Geográficos e Sócio - Econômicos.
- Iverson, J.B.; Moler, P.E. 1997. The female reproductive cycle of the Florida softshell turtle (*Apalone ferox*). *Journal of Herpetology*, 31(3):399 - 409.
- Iverson, J.B.; Smith, G.R. 1993. Reproductive ecology of the painted turtle (*Chrysemys picta*) in the Nebraska Sandhills and across its range. *Copeia*, 1993 (1):1 - 21.
- JPM. Statistics and Graphics Guide, version 3.2.6., 1995. (Computer software and manual). SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
- Legler, J. M. 1977. Stomach Flushing: A Technique for Chelonian Dietary Studies. *Revista Herpetologica*, 33: 281 - 284.
- Moll, E. O.; Legler, J.M. 1971. The Life History of a Neotropical Slider Turtle, *Pseudemys scripta* (Schoepff), in Panama. In: *Bulletin of the Los Angeles County*. V. D. Miller, ed. Los Angeles: Museum of Natural History, N. 11, 112p.
- Moll, E.O. 1979. Reproductive cycles and adaptations. In: *Turtles: Perspectives and Research*. Harless, M.; Morlock, H. (Eds.) Wiley, New York, p.305 - 331.
- Nascimento, M. C. S.; Barreto, L.; Ribeiro, L. E. S. (in press) Diet of freshwater turtle, *Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995) on Curupu island, Maranhão, Brazil (Chelonia, Testudines, Emydidae). *Herpetological Review*.
- Pritchard, P.H.C. & Trebbau, P. 1984. *Kinosternon scorpioides scorpioides* (Linnaeus, 1766). In: *The turtles of Venezuela*, Soc.St. Amph. V ii. P. 239 - 248.
- Rocha, C. A.; W. Franklin Junior; W. P. Dantas; M. F. Farias and A. M. E DE Oliveira. 1997. Fauna e flora acompanhantes da pesca da lagosta no Nordeste do Brasil. In: *Boletim Técnico - Científico CEPENE*, 5 (1):15 - 28.
- TAMAR-IBAMA. Conhecendo as Tartarugas Marinhas. Cartilha de Formação de grupos de proteção da tartaruga marinha. Dezembro de 2002.
- TAMAR-IBAMA/ Fundação Pró - Tamar. *Revista do Tamar*. Ano 8, Nº 6, Venture Gráfica e Editora. 2003. Brasil.
- Vanzolini, P.E. 1995. A new species of turtle, genus *Trachemys*, from the state of Maranhão, Brazil (Testudines, Emydidae). *Rev. Brasil. Biol.*, 55(1): 111-125.