



INDICADORES BIOQUÍMICOS NUTRICIONAIS DE FÊMEAS DE *Eretmochelys imbricata* DURANTE O PERÍODO REPRODUTIVO

Daphne Wrobel Goldberg^{1,2}, Armando Barsante³, Layse Aranha Marinho³, Lourival Dutra Neto³, Daniel Gil Vieira³, Gustavo David Stahelin¹, Jayme da Cunha Bastos², e Vera Lucia Freire da Cunha Bastos²

¹ Fundação Pro-Tamar, Caixa Postal 5098 Florianópolis, SC, 88040-970, Brasil. (daphne@tamar.org.br).

² Departamento de Bioquímica, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Av. 28 de Setembro, 87 Fds, 4º Andar, Vila Isabel, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 20551-030, Brasil. (vbastos@uerj.br).

³ Fundação Pro-Tamar, Caixa Postal 50, Fernando de Noronha, PE, 53990-000 Brasil.

Palavras-chave: Bioquímica; nutrição; reprodução; tartaruga-de-pente.

Introdução

As tartarugas marinhas apresentam reprodução sazonal, sendo este padrão estabelecido por hormônios esteróides. Dentro de uma única temporada de nidação, uma fêmea pode realizar diversas posturas, com intervalos variáveis para cada espécie. Tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) podem desovar até oito vezes numa temporada, com intervalos internidais de 15 dias em média (Chan e Liew 1999).

Durante a temporada de nidação as fêmeas diminuem ou cessam completamente a ingestão de alimentos (Tucker e Read 2001; Hamann *et al.* 2002), possivelmente mobilizando suas reservas energéticas para fins reprodutivos (Hamann *et al.* 2003). De acordo com Hays *et al.* (1999) esta ocorrência pode estar associada à redução do metabolismo. As fêmeas tornam-se hipoativas durante os intervalos internidais, aparentemente para poupar suas reservas energéticas para a nidação; e a busca por alimentos no período da postura implicaria num gasto energético que poderia não ser recompensado (Hays *et al.* 1999).

O fato das fêmeas não se alimentarem nos períodos internidais reforça a idéia de que estes animais armazenam energia e nutrientes no período que antecede a cópula, em áreas de alimentação (Hamann *et al.* 2003).

O presente estudo tem por objetivo determinar alguns parâmetros bioquímicos indicadores do estado nutricional de *E. imbricata* ao longo do processo de nidação e associá-los com a variação de peso observada até o término da temporada.

Material e métodos

A área monitorada tem aproximadamente 5 km de extensão e está situada no litoral sul do município de Tibau do Sul, Rio Grande do Norte (6° 13' 40"S e 35° 03' 05"W) e faz parte da área de atuação da Base de Pipa do Projeto TAMAR-ICMBio.

O monitoramento noturno da praia foi intensivo e teve início às 19h00 e término às 5h00. Os animais foram submetidos aos processos de marcação, biometria, pesagem e coleta de sangue. A marcação das tartarugas permitiu a identificação dos animais recapturados e a obtenção de amostras seriadas do mesmo indivíduo.

As coletas foram realizadas por venopunção do seio cervical dorsal, sendo coletados 10 mL de sangue total, sem anticoagulante. Foram determinados os níveis séricos de glicose, uréia, proteína total, triglicérides e colesterol total através de kits bioquímicos da marca Labtest[®].



Resultados e Discussão

Foram amostradas 28 *E. imbricata* na temporada reprodutiva de 2009/2010. O comprimento curvilíneo de carapaça médio foi de $82,9 \pm 5,2$ cm (73,0 - 94,0; n = 28). O número de abordagens do mesmo indivíduo variou entre uma e seis vezes, totalizando 56 amostras coletadas. Ao primeiro contato as fêmeas apresentaram uma média de peso pós-oviposição de $82,2 \pm 10,4$ kg (60,4 - 81,8; n = 10). Ao término da temporada reprodutiva esta média declinou para $78,01 \pm 9,8$ kg (58,0 - 91,2; n = 10). A média percentual de perda de massa corpórea foi de $5,1 \pm 3,3$ % (Tabela 1).

Os valores de proteínas séricas (Tabela 2) apresentaram-se mais elevados no início do período de nidificação, sendo compatíveis com a atividade vitelogênica, e de forma geral foram decaindo até o término do período. Ao contrário das proteínas, os níveis séricos de uréia (Tabela 2) ao longo do período de nidificação apresentaram elevação gradativa. A perda de peso associada à redução dos valores das proteínas totais e à elevação dos níveis séricos de uréia sugerem proteólise endógena para a formação de glicose (gliconeogênese). O jejum prolongado intensifica a degradação de proteínas musculares, uma vez que as cadeias carbônicas destes aminoácidos serão utilizadas na gliconeogênese. Desta forma, a eliminação dos grupamentos *amino* restantes irá promover um aumento na excreção de uréia. A uréia por sua vez, pode ser reabsorvida pela bexiga urinária para ser reutilizada pelo organismo. Em função da proteólise e da reabsorção através da bexiga, a uremia apresentou aumento gradativo ao longo do período.

Tabela 1. Média, desvio padrão e variação do comprimento curvilíneo de carapaça, largura curvilínea de carapaça e peso de fêmeas de *Eretmochelys imbricata* ao longo da temporada reprodutiva de 2009/2010.

Variáveis	n	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
CCC (cm)	28	90,63	4,60	75,70	99,50
LCC (cm)	28	82,96	5,20	73,00	94,00
Peso inicial (kg)	10	82,24	10,36	60,40	91,80
Peso final (kg)	10	78,01	9,82	58,0	91,20

A concentração sérica de glicose (Tabela 2) não variou de forma linear para todos os animais ao longo da temporada. No entanto, houve uma tendência à redução dos níveis glicêmicos. Apesar da glicose ser considerada uma das fontes energéticas mais importantes, não é um indicador expressivo do estado nutricional dos indivíduos. O controle homeostático hormonal realizado pelo organismo se sobrepõe, muitas vezes, a alterações que a dieta possa causar sobre a glicemia. Além disso, o estresse causa variações expressivas na glicemia, portanto, o excesso de manipulação do animal no momento da coleta pode gerar um quadro de hiperglicemia iatrogênica.

As concentrações séricas de triglicerídeos (Tabela 2) no início da temporada de desova encontravam-se elevadas na maior parte das fêmeas analisadas. Foi possível observar uma diminuição gradativa nestas concentrações ao longo do período reprodutivo, atingindo o pico mínimo ao término da temporada. Isto significa que as fêmeas iniciam a temporada de desova com boa condição corpórea adquirida previamente nas áreas de alimentação. Ao longo do período, os triglicerídeos vão sendo degradados a ácidos graxos e glicerol. Os ácidos graxos são utilizados como fonte de energia, especialmente no tecido muscular, reduzindo a demanda orgânica por glicose. O glicerol por sua vez, pode formar uma pequena quantidade de glicose, porém, a maior parte é gerada a partir dos aminoácidos provenientes da proteólise.



Tabela 2. Valores referentes ao peso e às concentrações séricas de uréia e de proteínas totais, glicose e triglicerídeos de fêmeas de *E. imbricata* ao longo da temporada reprodutiva de 2009/2010. Triglicerídeos

Animais	Coletas	Peso (kg)	Ureia (mg/dL)	Prot. totais (g/dL)	Glicose (mg/dL)	Triglicerídeos (mg/dL)
1	1ª	73,2	18	5,1	105	982
	2ª	75,2	26	6,4	108	906
	3ª	69,6	37	4,1	90	847
2	1ª	93,3	23	6,2	113	1352
	2ª	90	28	5,6	103	1000
	3ª	87	31	5,3	111	887
	4ª	85,6	34	5,0	106	819
	5ª	82,2	36	4,8	103	752
	6ª	79,5	38	4,6	94	448
3	1ª	89,4	20	5,7	115	1536
	2ª	88,4	23	5,3	103	1389
	3ª	88,2	24	5,2	73	1262
	4ª	85	29	4,7	70	1112
	5ª	85,6	30	4,8	87	989
4	1ª	93,8	19	5,8	130	1063
	2ª	89,2	26	5,1	122	1049
	3ª	86,2	29	4,8	105	899
	4ª	89,4	30	4,9	128	899
	5ª	80,4	35	4,4	104	405
5	1ª	80	21	4,9	126	1222
	2ª	79,2	24	4,6	88	1123
	3ª	78	26	4,4	83	1040
6	1ª	85	21	4,6	116	883
	2ª	83,8	27	3,8	106	799
	3ª	81,6	29	3,6	96	685
7	1ª	73,2	20	4,7	121	1124
	2ª	70,8	26	4,1	119	1027
	3ª	69,6	28	3,9	92	981
8	1ª	73,2	20	4,7	130	731
	2ª	70,8	26	4,1	90	620
9	1ª	79,8	21	4,7	108	738
	2ª	78,6	26	4,2	96	226
10	1ª	60,4	19	4,6	124	742
	2ª	58	23	4,3	100	655
11	1ª	91,8	18	5,3	130	1142
	2ª	91,2	24	4,7	119	861
12	1ª	90,2	29	5,2	119	720
	2ª	86,6	34	4,8	101	575



Em resumo pode-se concluir que a população de fêmeas de *E. imbricata* avaliada no presente estudo apresentou um quadro de hipofagia ou afagia durante a temporada de nidificação. Os parâmetros bioquímicos analisados indicaram um processo catabólico que foi confirmado pela redução no índice de massa corpórea da maior parte dos animais ao término do período reprodutivo.

Agradecimentos/Financiadores

Agradecemos a CAPES pelo auxílio financeiro. O Projeto Tamar, programa de conservação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) do Brasil, filiado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio/MMA), é co-administrado pela Fundação Pró-Tamar e oficialmente patrocinado pela Petrobrás.

Referências Bibliográficas

- Chan, E.H., e H.C. Liew. 1999. Hawksbill turtles, *Eretmochelys imbricata* nesting on Redang Island, Malaysia, from 1993-1997. *Chelonian Conservation and Biology* 3:326-329.
- Hamann, M., T.S. Jessop, C.J. Limpus, e J.M. Whittier. 2002. Interactions among endocrinology, seasonal reproductive cycles and the nesting biology of the female green sea turtle. *Marine Biology* 140:823-830.
- Hamann, M., C.J. Limpus, e J.M. Whittier. 2003. Seasonal variation in plasma catecholamines and adipose tissue lipolysis in adult female green sea turtles (*Chelonia mydas*). *General and Comparative Endocrinology* 130:308-316.
- Hays, G.C., P. Luschi, F. Papi, C. Del Seppia, e R. Marsh. 1999. Changes in behaviour during the internesting period and postnesting migration for Ascension Island green turtles. *Marine Ecology Progress Series* 189:263-273.
- Tucker, A.D., e M.A. Read. 2001. Frequency of foraging by gravid green turtles (*Chelonia mydas*) at Raine Island, Great Barrier Reef. *Journal of Herpetology* 35:500-503.