
ESTUDO COMPARATIVO DO MANEJO DAS DESOVAS DE *CARETTA CARETTA* (TESTUDINES: CHELONIIDAE) NO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL

LEONARDO BARROS RIBEIRO¹⁻² & BERNADETE MARIA DE SOUSA¹

¹ Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Universitário Martelos, Cep 36036-900. Juiz de Fora, MG, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Fisiologia, Caixa Postal 1511, Campus Universitário Lagoa Nova, Cep 59078-970, Natal, RN, Brasil.

ribeiro.lb@gmail.com

RESUMEN. — Este estudio evaluó el éxito reproductivo de la tortuga marina *Caretta caretta* según el manejo aplicado por Projeto Tamar, entre los meses de septiembre de 2002 y enero de 2003, en la playa de Guriri, estado del Espírito Santo, sudeste del Brasil. Se aplicaron tres técnicas de manejo para proteger la población que anida en el área: nidos mantenidos en el mismo sitio de la postura (*in situ*), nidos transferidos en la propia playa, y nidos transferidos a cercos de incubación. Basado en la proporción de nacimientos el mejor manejo fue el de los nidos *in situ* (86.4 ± 14.4%). La eclosión fue menor en los nidos transferidos a los cercos de incubación (65.1 ± 23.0%) y en la playa (64.0 ± 23.2%), pero estas estrategias de manejo fueron aun importantes para proteger los nidos de los depredadores y de otras amenazas naturales en este sitio, que es una de las playas más importantes para el anidación de esta tortuga en el sudeste del Brasil.

PALABRAS CLAVE: Tortugas marinas, tortuga caguama, reproducción, manejo de nidos.

ABSTRACT. — This study aims to evaluating the reproductive success of the loggerhead marine turtle *Caretta caretta* according to management applied by Projeto Tamar, from September 2002 to January 2003, on Guriri beach, Espírito Santo State, southeastern Brazil. Three management techniques were applied to protect the loggerhead nesting population in the area: nests maintained at the same local of posture (*in situ*), nests transferred into the beach boundaries, and nests transferred to incubation fences. Based on the hatchlings rate, the best management was *in situ* nest (86.4 ± 14.4%). The emergence of hatchlings was smaller in both the nests transferred to incubation fences (65.1 ± 23.0%) and at the beach (64.0 ± 23.2%), but these management strategies were still important to protect the nests from predators and natural threats in this site that is one of the most important loggerhead nesting beaches of southeastern Brazil.

KEYWORDS: Marine turtles, Loggerhead turtle, reproduction, nest management.

INTRODUÇÃO

Das cinco espécies de tartarugas marinhas registradas no Brasil (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*) há no litoral do estado do Espírito Santo o predomínio de desovas de *C. caretta* seguido das de *D.*

coriacea, havendo registros esporádicos de *L. olivacea* e *E. imbricata* (Lima et al., 1996).

Em 1980, o Projeto TAMAR (TARtuga MARinha) foi criado para investigar a distribuição e abundância das populações de tartarugas marinhas nos

principais sítios de desova, para avaliar o estado de conservação e proteger estes animais através do desenvolvimento de ações conservacionistas. Atualmente o Projeto TAMAR conta com 20 bases compreendendo nove estados e ilhas oceânicas, monitorando e protegendo cerca de 8.000 km de litoral que servem como áreas de desova e/ou alimentação (Marcovaldi & Laurent, 1996).

As desovas de *C. caretta* têm em média 110 a 130 ovos com diâmetro em torno de 37 a 41 mm (Meylan & Meylan, 2000). No Brasil esta espécie de tartaruga marinha é a que realiza maior número de desovas, sendo encontrada em praticamente todo o litoral, e para desovar procura as praias do norte do Rio de Janeiro, e especialmente as do Espírito Santo, Bahia e Sergipe (Marcovaldi & Laurent, 1996; Lima *et al.*, 1996).

O objetivo deste estudo foi avaliar o sucesso de eclosão das desovas de *C. caretta* de acordo com os três tipos de manejos (ninhos *in situ*, ninhos transferidos na praia e ninhos transferidos para cercados de incubação) empregados pelo Projeto TAMAR-IBAMA na temporada reprodutiva 2002/2003 na praia de Guriri, São Mateus, Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo.— O trabalho de campo foi realizado na praia de Guriri, município de São Mateus, norte do estado do Espírito Santo. Esta praia está sob proteção do Projeto TAMAR-IBAMA e através da Base de Guriri são monitorados 36 km de litoral, desde o vilarejo de Barra Nova (18°56'50"S, 39°44'30"W) até o município de Conceição da Barra (18°35'0"S, 39°44'0"W) e, ainda, uma pequena parte de aproximadamente 6 km da praia do Campo Grande, situada no extremo sul da ilha de Guriri.

A praia possui relêvo plano com trechos de vegetação herbácea e gramíneas em solo constituído de depósitos

arenosos aluviais de origem fluvio-marinhos (Suguio *et al.*, 1982). O clima da região é quente e úmido (tipo Aw de Köppen), com estação seca no outono-inverno e estação chuvosa na primavera-verão (Panoso *et al.*, 1978). A temperatura média anual varia entre 22°C e 24°C e a precipitação média anual entre 1.000 e 1.250 mm (Nimer, 1989).

Coleta de Dados e Análises.— A temporada reprodutiva se estendeu de setembro de 2002 a março de 2003, sendo a praia percorrida à noite por veículo tipo off-road, duas vezes por semana, com o objetivo de marcar as tartarugas flagradas no momento da desova e registrar as ocorrências reprodutivas. As fêmeas quando flagradas eram marcadas, e tinham suas medidas de comprimento e largura curvilíneas do casco registradas com fita métrica. As marcações utilizadas são de ligas monel e inonel, gravadas com o endereço do Projeto TAMAR e com um número de identificação único para cada uma das marcas aplicadas nas nadadeiras frontais, entre a 1ª e 2ª escamas.

As ocorrências reprodutivas foram classificadas da seguinte maneira: com desova – quando a tartaruga efetivamente realiza a postura dos ovos no ninho; meia lua – ocasião em que a tartaruga sobe pela areia da praia e, por não se identificar com o local ou se perturbada durante a subida retorna à água sem construir o ninho para a desova; e sem desova – quando a fêmea constrói o ninho e por algum motivo deixa de efetuar a postura dos ovos.

As saídas noturnas foram programadas para os períodos de provável retorno das fêmeas, após 12 a 15 dias da ocorrência da primeira desova. Foram realizados ainda monitoramentos diários no início da manhã para marcação dos ninhos *in situ* (manejo tipo I), os quais foram deixados em seu local original de postura pelo fato de estarem livres de ameaças. Os ninhos *in situ* foram marcados com duas estacas de madeira nu-

meradas: uma pintada em azul e com algarismo romano referente ao número do ninho, colocada a 1,5 m da desova, e uma estaca pintada em branco e numerada em arábico referente ao registro da ocorrência reprodutiva, também a 1,5 m da desova. Uma terceira estaca branca, 20 cm acima do nível do solo, e sem numeração foi colocada a 2,0 m do centro do ninho, permitindo a localização dos ovos no caso de alguma das estacas numeradas serem trocadas de lugar, quebradas ou removidas.

No caso da tartaruga não ser flagrada em alguma etapa da postura, o ninho era localizado durante o dia através dos rastros da fêmea deixados na areia da praia. Para isto, todas as manhãs a praia era percorrida, de bicicleta ou à cavalo por carebeiros (pescadores nativos da região) treinados e contratados para coletar os ovos das tartarugas em áreas de risco (erosão, inundação pela maré e predação humana ou animal) para posterior transferência para dois cercados de incubação (manejo tipo II). Um cercado se encontra no limite sul da praia, em Barra Nova, a aproximadamente 24 km da base de Guriri, e conta com um carebeiro responsável pelo manejo, e o outro, no quilômetro 145 em frente à base de Guriri, aos cuidados de técnicos e estagiários do Projeto TAMAR. Ambos os cercados são construídos sobre relêvo plano de solo arenoso, acima da linha de arrebentação das ondas, e reconstruídos em novos locais a cada duas estações reprodutivas. Nesta temporada, sete carebeiros trabalharam junto à equipe técnica do Projeto TAMAR, de outubro de 2002 a janeiro de 2003.

No processo de transferência das desovas na praia ou para os cercados de incubação, os ovos foram cuidadosamente retirados do ninho, contados, acondicionados em uma caixa de isopor de 27 litros e reenterrados, na mesma posição, nos ninhos construídos manualmente. Neste procedimento para impedir a rotação e movimentação dos ovos

dentro das caixas, cada camada de ovos foi intercalada com uma fina cobertura de areia. Nos cercados de incubação as desovas foram devidamente marcadas com estacas numeradas, e protegidas por telas de aproximadamente 30 cm de altura e 40 cm de diâmetro, que servem para reter temporariamente os filhotes, a fim de contabilizá-los. Nestes cercados, as desovas eram submetidas às mesmas condições ambientais de sol, chuva e vento que acometiam os ninhos *in situ* e transferidos na praia.

Quanto ao tempo de transferência das desovas, decorrido entre a postura dos ovos e a sua reorganização no novo ninho, segue-se uma escala padrão de cinco classes de tempo, a saber: Tempo A = transferência realizada até 6 horas após a postura, enquadram-se nesta classe as desovas provenientes de tartarugas flagradas; Tempo B = de 6 a 12 horas após a postura, para efeito prático enquadram-se nesta categoria as desovas transferidas até as 9 horas da manhã; Tempo C = de 12 a 24 horas após a postura, sendo os ovos enterrados a partir das 9 horas da manhã; Tempo D = mais de 24 horas após a postura, neste caso, os ovos normalmente apresentam um pólo branco característico de desenvolvimento embrionário mais avançado; Tempo E = mais de 15 dias após a postura. Neste estudo todas as transferências para os cercados de incubação ocorreram apenas nos Tempos A ou B.

Os ninhos que apenas se perderiam por inundação foram transferidos para um local mais acima da linha de maré alta na própria praia, caracterizando o manejo dos ninhos transferidos na praia (manejo tipo III). Estes ninhos receberam a mesma marcação de estacas dos ninhos *in situ*, acrescentando-se apenas a letra “p” (em referência à transferência da desova na praia) para a estaca branca com o número da ocorrência reprodutiva.

O nascimento dos filhotes ocorreu num período de 46 a 64 dias e a abertura dos ninhos tanto *in situ*, quanto transferidos para cercados de incubação

ou transferidos na praia foi realizada sempre no dia posterior às primeiras eclosões com o objetivo de liberar os filhotes retidos no interior destes ninhos.

O sucesso de eclosão foi calculado através do número de filhotes vivos dividido pelo número de ovos totais e multiplicado por 100. Para determinar o total de ovos de uma desova, consideraram-se o número de filhotes vivos, emergidos e retidos no ninho, os natimortos (filhotes que nasceram, mas morreram durante o processo de subida no ninho), os ovos não eclodidos e os ovos furados.

Para os ninhos *in situ*, em que não é possível contar o número de filhotes emergidos, este valor foi determinado pela quantidade de cascas rompidas, tomando-se o cuidado de separar as cascas dos natimortos, para que o número de filhotes vivos não fosse superestimado. Para as desovas transferidas, tanto na praia quanto para os cercados de incubação, o total de ovos transferidos correspondeu ao número de ovos totais. Todos os dados de reprodução foram registrados no caderno de campo e, posteriormente, arquivados no programa de computador Dbase III plus. Os dados quinzenais e totais mensais, relativo ao número de desovas, tipo de manejo empregado e o histórico dos ninhos, também foram registrados em fichas de dados reprodutivos.

Para a análise comparativa das diferenças na taxa de eclosão pelo tipo de manejo empregado foi realizada uma ANOVA acompanhada do pós-teste de Tukey (Zar, 1999). O teste t de Student (Zar, 1999) foi utilizado para testar as diferenças no tempo de incubação dos ovos nos manejos *in situ* e transferidos para cercado (para o manejo dos ovos transferidos na praia não foi possível determinar o tempo de incubação devido à perda das datas de eclosão dos filhotes), e ainda para o tempo de incubação entre os cercados de Guriri e Barra Nova. Este teste também foi utilizado para testar as diferenças entre os percentuais de eclosão dos filhotes para os tempos A e B de transferência das desovas, e mais uma vez para os cercados de Guriri e Barra Nova.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Histórico da Temporada Reprodutiva.— Durante toda a temporada totalizaram-se 169 ocorrências reprodutivas e destas, 136 corresponderam a ocorrências com desova, sendo 122 desovas da espécie *C. caretta*, uma de *D. coriacea* (perdida por ação da maré) e 13 não identificadas. Estas desovas não identificadas corresponderam a 11 casos de predação humana (nove para ninhos *in situ*, duas

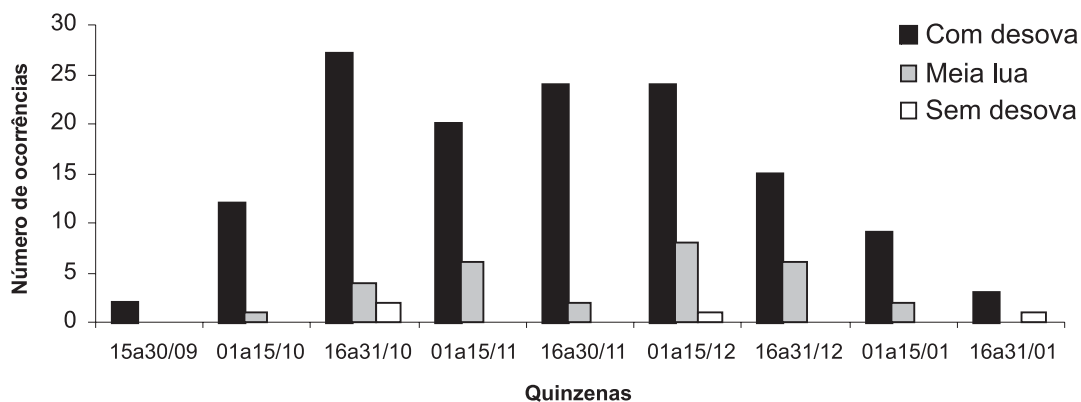


Figura 1. Distribuição quinzenal das ocorrências reprodutivas de tartarugas marinhas de setembro de 2002 a janeiro de 2003 na praia de Guriri, São Mateus, ES.

para o cercado de incubação de Barra Nova) e duas desovas também *in situ* não localizadas por perda das estacas de marcação. O restante das ocorrências foram 29 casos de meia lua, e quatro situações de sem desova.

Os ninhos transferidos para os cercados de incubação totalizaram 78 das 136 desovas, os ninhos *in situ* representaram 49 e os transferidos na praia, nove. Do total de ninhos *in situ*, 12 foram perdidos (considerando o de *D. coriacea*) restando 37, que assim como os 76 transferidos para cercados (considerando neste caso as duas predações humanas), e mais os nove transferidos na praia, pertenceram à espécie *C. caretta*.

No mês de setembro foram registradas as primeiras ocorrências reprodutivas com desova, sendo que na primeira quinzena de outubro já houve um aumento acentuado no número destas ocorrências, as quais permanecem acima de 10 até a segunda quinzena de dezembro, representando neste período 89,7% das desovas da temporada (Figura 1). Destacam-se ainda, os meses de novembro e dezembro como os de maiores números de ocorrências reprodutivas, 52 e 54 res-

pectivamente, correspondendo ao pico da atividade reprodutiva.

A análise das ocorrências reprodutivas com desova por trecho de praia monitorada, revelou seu maior número (n = 82) nos trechos da praia de Barra Nova (km 121 a 138), com 41 desovas a mais do que na praia de Guriri (km 139 a 158), representando desta maneira 60,3% das desovas (Figura 2). No entanto, em Barra Nova, ocorreu o maior número de roubos, oito ninhos *in situ* e dois no cercado de incubação.

Estudos feitos por Marcovaldi & Laurent (1996) demonstraram que o sucesso de eclosão nos ninhos *in situ* é usualmente maior do que nos transferidos para cercados de incubação, contudo, nas metodologias de conservação a transferência de ovos de áreas inseguras para os cercados de incubação são práticas comuns para o manejo de espécies de quelônios (Frazer, 1986; LeBuff Jr., 1990; Naro-Maciel *et al.*, 1999). O Projeto TAMAR tem como objetivo manter o maior número possível de ninhos *in situ*, mas em função de ameaças tais como inundação pela maré, risco de erosão, predação animal e humana e,

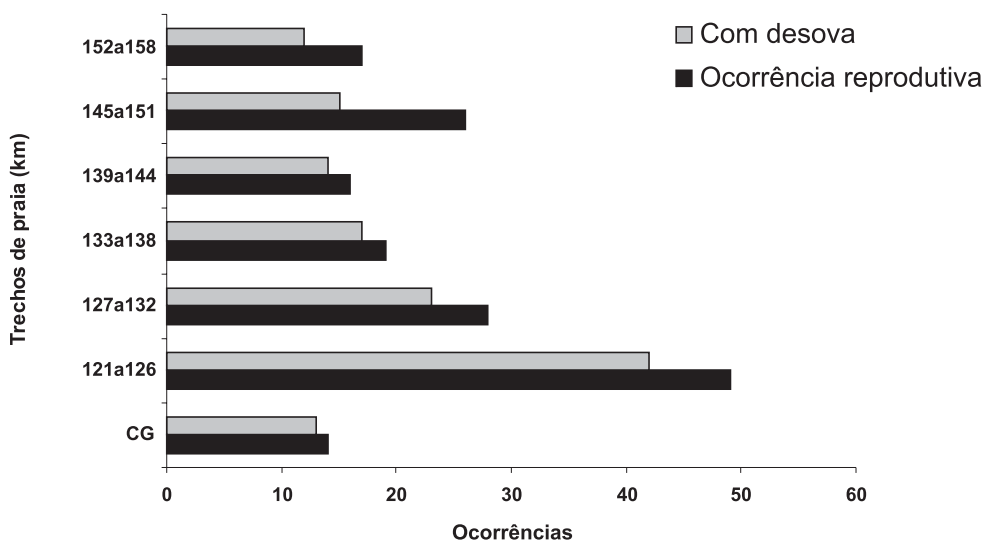


Figura 2. Número de ocorrências reprodutivas e de desovas por trechos de praia monitorada no período de setembro de 2002 a janeiro de 2003; base de Guriri, São Mateus, ES. CG = Campo Grande; km 121 a 138 = Barra Nova; km 139 a 158 = Guriri.

ainda, iluminação das praias (Peters *et al.*, 1994; Drake, 1996; Witherington, 2000) nem sempre isto é possível. Com o crescente risco de predação humana aos ninhos *in situ*, especialmente em Barra Nova, a medida adotada foi a de transferir todas as desovas localizadas nas áreas de risco previamente identificadas para o cercado de incubação de Guriri, na tentativa de garanti-las maior proteção.

Nesta temporada, os ovos protegidos totalizaram 14.455, sendo liberados 10.517 filhotes. Um número superior ao da temporada anterior (2001/2002) com 8.715 filhotes liberados para as desovas protegidas de quatro espécies: 92 de *C. caretta*, quatro de *D. coriacea*, quatro de *E. imbricata* e uma de *L. olivacea* (Rieth, 2002).

Análise Comparativa dos Manejos Aplicados.— A taxa média de eclosão diferiu significativamente de acordo com os tipos de manejos aplicados, sendo que as desovas mantidas *in situ* apresentaram uma taxa de eclosão superior ($86,4 \pm 14,4\%$; $n = 37$) a dos cercados de incubação ($65,1 \pm 23,0\%$; $n = 76$) e a das transferidas na praia ($64,0 \pm 23,2\%$; $n = 9$) (Anova; $F = 13,592$; $GL = 2$; $p = 0,0001$). Estes dois últimos manejos tiveram um sucesso de eclosão menor, mas não diferiu estatisticamente (Pós-teste de Tukey, $p < 0,05$). Estes resultados confirmam que a melhor estratégia ainda é o manejo dos ninhos *in situ* e a proteção integral das praias de reprodução, utilizando-se dos cercados como última medida de proteção (Bjornald, 1982; WWF, 2004).

Para as desovas transferidas na praia esperava-se que tivessem uma taxa de eclosão superior à dos ninhos transferidos para cercados de incubação, pois segundo Rieth (1998) as transferências na praia são realizadas em tempo e movimentação inferiores à de cercados, e os ovos são incubados em condições microclimáticas semelhantes à dos ninhos *in situ*. No entanto, o que se cons-

tatou durante a abertura dos ninhos transferidos na praia foi uma profundidade superior aos 50 cm, normalmente não atingida pelas tartarugas na construção das câmaras de incubação (Baptistotte, 1994), o que pode ter sido causa do número elevado de ovos gorados e natimortos encontrados.

Quanto ao tempo médio de incubação houve diferença significativa entre os ninhos *in situ* (57,7 dias; $n = 13$) e os ninhos transferidos para cercados de incubação (53,9 dias; $n = 68$) (teste t; $t = 4,402$; $GL = 79$; $p = 0,0001$). Segundo estudos de Mrosovsky & Yntema (1995), uma redução média em cinco dias no tempo de incubação dos ovos indica uma elevação de 1°C na temperatura de incubação, o que pode afetar significativamente a proporção sexual dos filhotes. De modo geral, a eclosão nos ninhos manejados para cercados de incubação aconteceu anteriormente à dos ninhos *in situ*, sendo notada uma diferença de 3,8 dias. No entanto, por esta diferença manter-se inferior a cinco dias, pode-se considerar que o manejo foi bem sucedido, de forma que quaisquer alterações que vieram a ocorrer nas condições de incubação, possivelmente não chegaram a comprometer a proporção sexual, garantindo-a mais próxima àquela dos ninhos naturais. Este resultado é de grande importância para esta prática de manejo conservacionista. Para os ninhos transferidos na praia não foi possível calcular o tempo de incubação, pois as datas de eclosão não foram determinadas.

Para a taxa média de eclosão nos ninhos transferidos para os cercados de incubação de Guriri ($64,8 \pm 24,2\%$; $n = 42$) e Barra Nova ($65,5 \pm 21,8\%$; $n = 34$) não se constatou diferença significativa (teste t; $t = -0,119$; $GL = 74$; $p = 0,906$), assim como no tempo médio de incubação dos ovos (Guriri: $53,3 \pm 3,1$ dias; $n = 41$ / Barra Nova: $54,7 \pm 2,3$ dias; $n = 27$) (teste t; $t = -1,900$; $GL = 66$; $p = 0,062$). Tais resultados, a princípio demonstram cuidados equivalentes no ma-

nejo dos ovos e condições de incubação similares em ambos os cercados. O sucesso reprodutivo inferior deste manejo em relação ao dos ninhos *in situ* corroboram com os resultados do estudo de Limpus *et al.* (1979) que já revelavam uma menor sobrevivência dos embriões em cercados de incubação, principalmente devido à movimentação dos ovos no procedimento de transferência.

A comparação do sucesso de eclosão nos cercados de incubação, em função do tempo de transferência das desovas, não mostrou diferença significativa entre os tempos A ($75,0 \pm 22,3\%$; $n = 5$) e B ($64,4 \pm 23,0\%$; $n = 71$) (teste t; $t = 0,989$; $GL = 74$; $p = 0,326$). O maior número de transferências ocorreu no tempo B, pois foram feitas no horário em que os carebeiros percorrem a praia em busca dos ninhos. Esta medida, mais uma vez condiz com os pressupostos de Limpus *et al.* (1979), que na necessidade de transferência, defendem que esta seja feita nos menores tempos possíveis, na tentativa de assegurar a viabilidade dos ovos à incubação. As transferências nos tempos C e D representam os períodos mais críticos do manejo, pois segundo Marcovaldi & Laurent (1996) correspondem às fases de fixação do embrião à membrana da casca. Assim, estas transferências são indicadas quando os ninhos passam por situações de risco como inundação pela maré, erosão ou invasão por raízes. A transferência no tempo E, de acordo com os autores supracitados, garante um sucesso de eclosão comparável a do tempo A, visto que os ovos já se encontram fora do período crítico de fixação do embrião e mais próximos da eclosão.

Caretta caretta tem a mais alta densidade de desovas na costa brasileira, principalmente no litoral norte do estado da Bahia. No entanto, antes de 1980 suas populações foram seriamente reduzidas (Marcovaldi & Laurent, 1996). A partir de 1982, quando o Projeto TAMAR iniciou seu programa de monitoramento, as desovas de *C. caretta* aumen-

taram significativamente. Atualmente Bahia e Espírito Santo contam com mais de 75% das desovas protegidas da espécie no Brasil (Marcovaldi & Chaloupka, 2007). Desta forma, os resultados apresentados neste estudo corroboram o manejo bem sucedido de *C. caretta*, dentro dos propósitos das ações conservacionistas e de proteção desta espécie, que assim como as demais tartarugas marinhas que desovam no litoral brasileiro ainda constam na lista de espécies sob ameaça de extinção.

AGRADECIMENTOS

À coordenadora técnica do Projeto TAMAR no Espírito Santo, Cecília Baptistotte e a executora da base de Guriri, Denise Rieth pelo fornecimento do banco de dados da temporada reprodutiva das tartarugas marinhas 2002/2003, o qual contribuiu para a realização da monografia de LBR, como requisito para a conclusão de curso na modalidade de bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora. À equipe técnica da base de Guriri Elaine Waldow e Fábio Gama. À equipe de estágio Natalina Akemi Koguissi, Lívia Aguiar Coelho e Vânia do Nascimento Scherer pela contribuição na coleta de dados. Artur Andriolo e Sônia Sin Singer Brugiolo pelas valiosas sugestões concedidas a este trabalho. À Fundação Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas, FUNDAÇÃO PRÓ-TAMAR, pela bolsa de estágio concedida a L. B. Ribeiro.

LITERATURA CITADA

- BAPTISTOTTE, C. 1994. Tartarugas marinhas: Projeto TAMAR. *Herpetologia no Brasil* 1: 19-24.
- BJORN DAL, K. A. 1982. Biology and conservation of sea turtle, proceedings of the world conference on sea turtle conservation. Smithso-

- nian Institution Press. Washington, D.C. USA. 578 pp.
- DRAKE, D. L. 1996. Marine turtle nesting, nest predation, hatch frequency and nesting seasonality on the Osa Peninsula, Costa Rica. *Chelonian Conservation and Biology* 2 (1): 89-92.
- FRAZER, N. B. 1986. Survival from egg to adulthood in a declining population of loggerhead turtles, *Caretta caretta*. *Herpetologica* 42: 47-55.
- LEBUFF JR., C. R. 1990. The loggerhead turtle in the eastern Gulf of Mexico. Caretta Research Inc., Sanibel, Florida. USA, 214 pp.
- LIMA, A. M.; D. B. RIETH & R. P. SILVA. 1996. Acompanhamento das desovas de tartarugas marinhas na temporada reprodutiva 1995/1996, no projeto TAMAR-IBAMA, em Povoação, ES, Brasil. *Congresso Latino Americano de Herpetologia* 4: 150.
- LIMPUS, C. J.; V. BAKER & J. D. MILLER. 1979. Movement induced mortality of loggerhead eggs. *Herpetologica* 35: 335-338.
- MARCOVALDI, M. A. & M. CHALOUKKA. 2007. Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook. *Endangered Species Research* 3: 132-143.
- MARCOVALDI, M. A. & A. LAURENT. 1996. A six season study of marine turtle nesting at Praia do Forte, Bahia, Brazil, with implications for conservation and management. *Chelonian Conservation and Biology* 2 (1): 55-59.
- MEYLAN, A. B. & P. A. MEYLAN. 2000. Introducción a la evolución, historias de vida y biología de las tortugas marinas: 3-5. En: ECKERT, K. L.; BJORN DAL, K. A.; ABREU-GROBOIS, F. A. & DONNELLY, M. (eds.), Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas, UICN/CSE Grupo especialista em tortugas marinas, Publicación nº 4, (traducción al español).
- MROSOVSKY, N. & C. L. YNTEMA. 1995. Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices: 59-65. En: BJORN DAL, K. A. (ed.), Biology and conservation of sea turtle. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. USA.
- NARO-MACIEL, E.; N. MROSOVSKY & M. A. MARCOVALDI. 1999. Thermal profiles of sea turtle hatcheries and nesting areas at Praia do Forte, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology* 3 (3): 407-413.
- NIMER, E. 1989. Climatologia do Brasil. IBGE, Rio de Janeiro, 422 pp.
- PANOSO, L. A.; I. A. GOMES; A. M. PIRES-FILHO & S. BONELLI. 1978. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Espírito Santo. Boletim Técnico da Embrapa, número 45, Rio de Janeiro, 461 pp.
- PETERS, A.; K. J. F. VERHOEVEN & H. STRIJBOSH. 1994. Hatching and emergence in the Turkish Mediterranean loggerhead turtle, *Caretta caretta*: natural causes for eggs and hatchling. *Herpetologica*, 50 (3): 369-373.
- RIETH, D. B. 1998. Estudo comparativo do sucesso de eclosão de ninhos da tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) nos três tipos de manejo utilizados pelo Projeto TAMAR-IBAMA em Povoação - ES. Dissertação de Mestrado. UFRS, Instituto de Biociências. Porto Alegre, RS, 57 pp.
- RIETH, D. B. 2002. Relatório Técnico Projeto TAMAR-IBAMA, Base de Guriri, São Mateus, Espírito Santo, Campanha 2001-2002.
- SUGUIO, K.; L. MARTIN & J. M. L. DOMÍNGUEZ. 1982. Evolução da planície costeira do rio Doce (ES) durante o Quaternário: influência das flutuações do nível do mar. *Atas do Simpósio do Quaternário no Brasil* 4: 93-116.

- WITHERINGTON, B. E. 2000. Reducción de las amenazas al hábitat de anidación: 204-210. *En*: ECKERT, K. L.; BJORN DAL, K. A.; ABREU-GROBOIS, F. A. & DONNELLY, M. (eds.). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas, UICN/CSE Grupo especialista em tortugas marinas, Publicación nº 4, (traducción al español).
- WWF, 2004. Conserving marine turtles on a global scale. 2nd ed., World Wildlife Fund., Inc., 28pp.
- ZAR, J. H. 1999. Biostatistical analysis. Upper Saddle River, Prentice-Hall Inc., 4th ed., New Jersey, USA, 663 pp.