

Influência do local da desova na incubação de *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Testudines: Dermochelyidae) na Reserva Biológica de Comboios, norte do estado do Espírito Santo, Brasil

Conrado Hastenreiter dos Santos¹ & Paulo Dias Ferreira Júnior^{1,2}

¹Centro Universitário Vila Velha,
Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, CEP 29102-770, Vila Velha, ES, Brasil
e-mail: conradohasten@hotmail.com

²Autor para correspondência: Paulo Dias Ferreira Júnior; e-mail: pdfj@hotmail.com

SANTOS, C.H. & FERREIRA JÚNIOR, P.D. **Influence of nesting place on incubation of *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Testudines: Dermochelyidae) in Reserva Biológica de Comboios, norte do estado Espírito Santo, Brazil.** *Biota Neotrop.* 9(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?short-communication+bn03209032009>.

Abstract: The place and the nesting time have great influence on the reproduction of sea turtles, as they will affect the incubation temperature of the eggs. The great dynamism of the coastal environment can cause erosion in some parts of beaches making it necessary to transfer nests to safer and suitable places for embryogenesis. This work analyzed how the nesting place influences the incubation duration and the hatching success of the eggs evaluating the effectiveness of the nests transference as a strategy of management. The incubation duration and hatching success of in situ nests of *Dermochelys coriacea* on the reproductive season of 2007/2008 in the Biological Reserve of Comboios, Espírito Santo State, Brazil were not influenced by the nesting time or by the characteristics of the beach, reflecting the thermal homogeneity of the nidification areas. The transferred nests presented lower incubation duration than the nests in situ. The transference of nests to safe places is a strategy of conservation and management, once *D. coriacea* is nesting at high energy beaches, exposed to erosion and flood. We recommend that the transferences occur to higher areas at the beach, at the limit between the open beach and the berm, but in the proximities of the original nesting site, what would minimize the differences of the thermal environment.

Keywords: *Leatherback, incubation, hatching, management, sediment.*

SANTOS, C.H. & FERREIRA JÚNIOR, P.D. **Influência do local da desova na incubação de *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Testudines: Dermochelyidae) na Reserva Biológica de Comboios, norte do estado do Espírito Santo, Brasil.** *Biota Neotrop.* 9(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?short-communication+bn03209032009>.

Resumo: O local e o momento da desova exercem grande influência na reprodução das tartarugas marinhas uma vez que afetarão a temperatura da incubação dos ovos. O grande dinamismo do ambiente litorâneo pode ocasionar a erosão de parte das praias sendo necessário a transferência de ninhos para locais mais seguros e adequados à embriogênese. Neste trabalho analisou-se como local da desova influencia a duração da incubação e o sucesso da eclosão dos ovos avaliando-se a efetividade da transferência de ninhos como estratégia de manejo. A duração da incubação e o sucesso da eclosão dos ninhos in situ de *Dermochelys coriacea* na temporada reprodutiva de 2007/2008 na Reserva Biológica de Comboios (ES) não foram influenciados pelo momento da desova ou pelas características da praia refletindo a homogeneidade termal das áreas de nidificação. Os ninhos transferidos apresentaram uma duração de incubação menor que os ninhos in situ. Como a desova de *D. coriacea* pode ser realizada em ambientes de alta energia, sujeitos à erosão e inundação, a transferência de ninhos é uma estratégia comum nos planos de manejo e conservação. Recomenda-se que as transferências sejam realizadas para pontos mais altos da praia, no limite entre a praia aberta e a berma, mas nas proximidades da desova original, minimizando diferenças no ambiente termal.

Palavras-chave: *tartaruga-de-couro, incubação, eclosão, manejo, sedimento.*

Introdução

A tartaruga gigante-de-couro *Dermodochelys coriacea* apresenta a maior distribuição geográfica dentre todas as espécies de tartarugas marinhas (Paladino et al. 1990), porém as suas desovas são restritas a áreas tropicais e subtropicais (James & Herman 2001; Reina et al. 2002). No Brasil, o estado do Espírito Santo é o único local em que ocorrem desovas anuais regulares de *D. coriacea* (Thomé et al. 2007), sendo observadas desovas ocasionais em outros pontos do litoral brasileiro como nos estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Barata & Fabiano 2002). Assim como as demais espécies de tartarugas marinhas, *D. coriacea* possui determinação sexual dependente da temperatura de incubação (Spotila 2004). Em temperaturas acima de 29,25 °C ocorre a eclosão de fêmeas e em temperaturas mais baixas, ocorre uma maior eclosão de machos (Chevalier et al. 1999).

O tipo de sedimento é um fator importante na determinação sexual dos filhotes de tartarugas marinhas, pois características como o tamanho do sedimento (Mortimer 1990), albedo (Hays et al. 2001) e o teor de carbonato (Milton et al. 1997), influenciam a temperatura do ninho e consequentemente na razão sexual dos filhotes. A influência do local da desova nas condições hídricas e termais dos ninhos e no sucesso da eclosão (relação entre o número de filhotes que saem dos ninhos e o número total de ovos depositados) é relatada para outras espécies de tartaruga marinha como *Caretta caretta* (Linnaeus 1758), *Eretmodochelys imbricata* (Linnaeus 1766), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz 1829) e *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758) (Mortimer 1990, Horrocks & Scott, 1991, Lopez-Castro et al. 2004, Öz et al. 2004, Margaritoulis 2005). Para *D. coriacea* o local da desova também exerce grande influência no sucesso da eclosão, pois a erosão e o alagamento dos ninhos reduzem drasticamente a sobrevivência dos embriões (Hitipeuw et al. 2007, Santidrián et al. 2007, Hilterman & Goverse 2007). A desova de *D. coriacea* frequentemente é depositada em locais sujeitos à erosão e alagamento (Kelle et al. 2007). Assim, medidas de manejo, como a transferência destes ninhos, são fundamentais para a sobrevivência dos ovos (Thomé et al. 2007). Este estudo apresenta informações sobre a influência do local da desova de *D. coriacea* na duração da incubação dos ovos e no sucesso da eclosão na Reserva Biológica de Comboios no Espírito Santo, bem como uma avaliação sobre a efetividade das transferências de ninhos como estratégia de manejo.

Material e Métodos

A Reserva Biológica de Comboios localiza-se no litoral centro-norte do estado do Espírito Santo, possui 37 km de extensão e está situada nos municípios de Linhares e Aracruz. Para facilitar a localização dos ninhos, a praia de Comboios foi dividida a cada quilômetro pelo Projeto TAMAR/ICMBio. O km 1 está localizado na extremidade sul, na vila de Barra do Riacho, município de Aracruz (19° 38' S e 39° 55' O), início da área de proteção e monitoramento da Reserva Biológica e o km 37 está situado na extremidade norte na foz do rio Doce, no município de Linhares (19° 45' S e 39° 45' O). A praia é utilizada como área de desova por *C. caretta* e *D. coriacea*. O Projeto TAMAR/ICMBio desde 1982 monitora o período reprodutivo de tartarugas marinhas nesta área entre os meses de setembro e março (Baptistotte et al. 1999, Thomé et al. 2007). Os dados sobre o número de ninhos, tamanho da ninhada, localização, data da desova e eclosão, duração de incubação e sucesso de eclosão apresentados neste estudo foram coletados em conjunto com os técnicos do Projeto TAMAR/ICMBio no período reprodutivo de 2007/2008 que iniciou no dia 6 de outubro de 2007 e se estendeu até a última eclosão em 23 de março de 2008. Em cada ninho de *D. coriacea* foram coletadas amostras com aproximadamente 200 g de sedimento, submetidas à análise

granulométrica (Folk 1974), à medição do albedo (Hays et al. 2001) e à determinação do teor de bioclastos. A análise granulométrica foi realizada por peneiramento e o tamanho do sedimento dividido em oito frações: seixo (diâmetro > 4 mm), grânulo (4-2 mm), areia muito grossa (2-1 mm), areia grossa (1-0,5 mm), areia média (0,5-0,25 mm), areia fina (0,25-0,125 mm), areia muito fina (0,125-0,063 mm), e lama (<0,063 mm). O albedo se relaciona à quantidade de energia refletida e é influenciado pelas características da superfície. As medidas foram tomadas com um luxímetro em dia de céu aberto, a 25 cm de altura da superfície da praia, de acordo com a metodologia de Hays et al. (2001). O valor do albedo de cada ninho foi calculado a partir da média de cinco medidas consecutivas da areia e de um cartão cinza 18% utilizado como referência. O teor de bioclastos foi calculado a partir da dissolução dos fragmentos carbonáticos em ácido clorídrico. Para avaliar a influência do tamanho do sedimento, albedo e teor de carbonato na duração de incubação dos ovos e no sucesso de eclosão foi aplicada regressão linear múltipla. Os resultados expressos em porcentagem (sucesso da eclosão, teor de carbonato, albedo e frações granulométricas) foram transformados para o seu arco seno, para obter distribuições normais.

O teste não paramétrico Mann-Witney, com significância de 5%, foi aplicado para comparação da duração da incubação entre os ninhos transferidos e os ninhos in situ. Para avaliar se a incubação dos ninhos transferidos e dos ninhos in situ foi realizada no mesmo período foi aplicado o teste t sobre a data da desova e na data da eclosão. Regressão logística ordinal foi aplicada para verificar se as características dos sedimentos (albedo, teor de bioclastos e tamanho) variam ao longo da praia e dos ninhos. Para avaliar se as características da praia influenciam a incubação de *D. coriacea* correlacionou-se o albedo, o tamanho do sedimento e o teor de carbonato à duração da incubação e ao sucesso da eclosão dos ninhos transferidos e dos ninhos mantidos in situ. O tamanho do sedimento foi expresso em oito frações granulométricas e quando uma dessas frações se correlacionou ao sucesso de eclosão ou à duração de incubação admitiu-se que o tamanho do sedimento influenciou a variável testada. A colinearidade entre as frações granulométricas foi elevada em diversas situações sendo necessária a remoção de algumas dessas frações no tratamento dos dados. Todos esses testes foram realizados no programa Statistica 6.0. A classificação do tipo de sedimento foi realizado com auxílio do programa Gradistat 4.0. A nomenclatura adotada para os sedimentos é a de Folk (1974).

Resultados e Discussão

Na temporada reprodutiva de 2007/2008 registramos 37 desovas de *D. coriacea* na Reserva Biológica de Comboios. Destas, oito ninhos foram transferidos, sendo dois devido ao risco de erosão e seis devido ao risco de predação, por terem ocorrido fora do limite sul da reserva, sendo que um sofreu predação humana. As desovas ocorreram entre o km 9 e o km 32, com uma maior concentração no km 23 (Figura 1). Esta distribuição é semelhante àquela relatada por Thomé et al. (2007) para as temporadas reprodutivas de 1988/1989 a 2003/2004. Os sedimentos dos ninhos in situ foram classificados como areia levemente cascalhosa e a fração areia grossa foi aquela que apresentou a maior contribuição granulométrica. Devido à proximidade da foz do rio Doce e de sua grande carga de sedimentos terrígenos que inibem o desenvolvimento de bioconstruções e o crescimento de algas, o teor de bioclastos é muito pequeno (0,75% ± 0,54) predominando sedimentos siliciclásticos como o quartzo (99,2% ± 0,55) ao longo de toda a praia de Comboios (Tabela 1).

O sucesso da eclosão (81,3% ± 10,7) e a duração da incubação (64,5 ± 3,58 dias) dos ovos in situ não foram afetados pelo local ou pelo período da deposição da desova (Tabela 2). As características dos

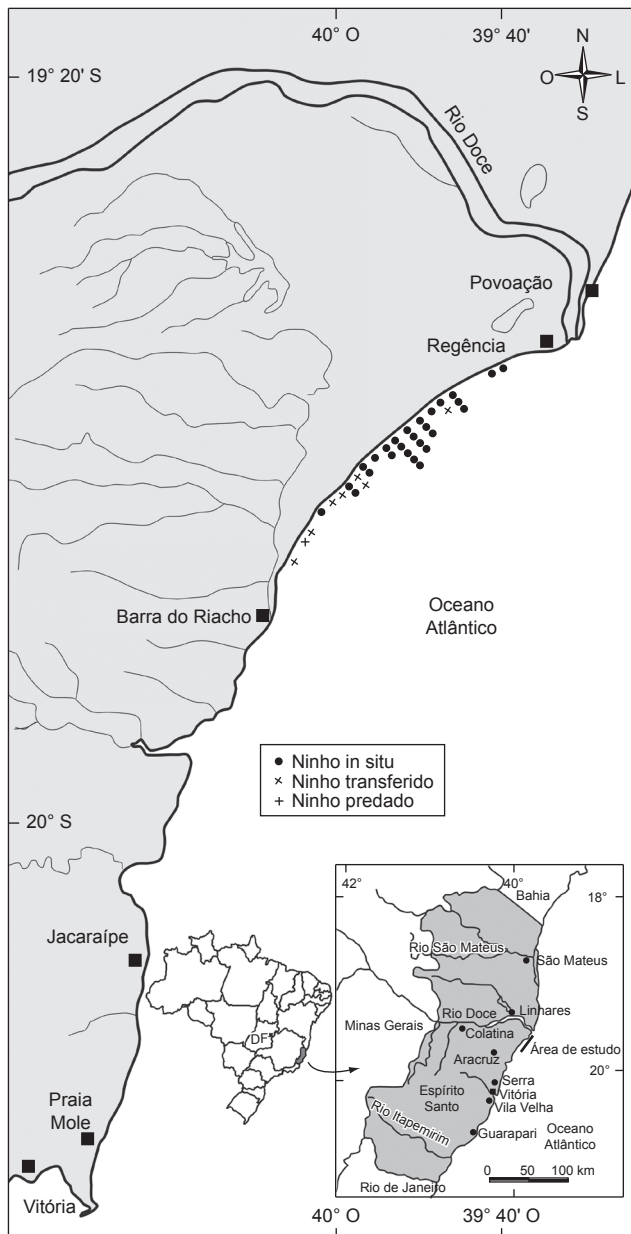


Figura 1. Localização dos ninhos de *D. coriacea* na REBIO de Comboios na temporada reprodutiva de 2007/2008. O km 1 localiza-se a sul, em Barra do Riacho e o km 37 na foz do Rio Doce.

Figure 1. Nest place of *D. coriacea* in Comboios in 2007/2008 nesting season. The km 1 is located near to Barra do Riacho and km 37 near to Rio Doce mouth.

sedimentos não variaram entre os ninhos (Tabela 3), indicando que as condições térmicas e hídricas dos ninhos in situ não apresentaram variações suficientes para influenciar a embriogênese (Mrosovsky et al. 1992, Naro-Maciel et al. 1999).

Não existiram diferenças significativas entre a data de desova ($t = 0,78$; $p = 0,382$) e a data da eclosão ($t = 1,70$; $p = 0,2$) de ninhos transferidos e ninhos mantidos in situ indicando que a incubação ocorreu no mesmo período da temporada reprodutiva. A duração da incubação foi significativamente menor nos oito ninhos transferidos (Tabela 1) que nos ninhos mantidos in situ ($U = 8,17$; $p = 0,012$). Seis destes ninhos foram transferidos para as proximidades da base

do Projeto TAMAR/ICMBio. A duração da incubação destes seis ninhos foi ainda menor ($59,1 \pm 1,57$ dias) quando comparada com os ninhos in situ. Dos sete ninhos com menor duração de incubação de toda a temporada reprodutiva, seis ninhos eram transferidos. Este fato possivelmente está relacionado ao aumento da distância do ninho em relação ao mar após a transferência para um ambiente mais seco (Baptistotte et al. 1999), ou à diminuição da profundidade do ninho, que geralmente é de 100 cm nos ninhos naturais (Spotila 2004), para cerca de 60 cm nos ninhos manejados, o que levaria a um aumento na temperatura de incubação dos ovos (Godfrey et al. 1996). Dois outros ninhos que foram transferidos para pontos mais altos da praia aberta, na supramaré (mas próximos do local da desova), apresentaram uma duração de incubação de 64 e 65 dias, próximas, portanto, dos valores dos ninhos mantidos in situ. Este dado, apesar de ser relativo a um pequeno número de ninhos e de uma única temporada reprodutiva, deve ser avaliado com cuidado, uma vez que esta diferença pode ser suficiente para afetar a razão sexual dos filhotes. A duração da incubação é frequentemente usada para indicar a taxa de desenvolvimento embrionário e a temperatura do ninho podendo ser utilizada para estimar a razão sexual dos filhotes, devido à relação entre a temperatura da incubação, a duração de incubação e o sexo dos filhotes (Godfrey et al. 1996, Marcovaldi et al. 1997, Mrosovsky et al. 1999). A transferência dos ninhos sujeitos a erosão e à predação e a sua concentração nas proximidades da base do Projeto TAMAR/ICMBio pode estar afetando o ambiente termal dos ninhos diminuindo a duração da incubação de *D. coriacea* na Reserva Biológica de Comboios.

Os locais de nidificação de *D. coriacea*, em geral, estão associados a áreas com grande dinamismo hidrometeorológico que resulta em constantes episódios de erosão e deposição (Hitipeuw et al. 2007, Hilterman & Goverse 2007). As áreas de desova seguem, normalmente, um padrão global e são de fácil acesso a partir do mar, sem recifes, barreiras de coral ou depósitos argilosos associados, a morfologia da praia tende a ser em rampa o que resulta em um acesso rápido aos pontos mais altos da praia (Eckert 1987, Godfrey et al. 1996, Chacón-Cheverri & Eckert 2007). As desovas ocorrem na praia aberta e os ninhos no geral são distribuídos indistintamente nas zonas de intermaré e supramaré. Em menores proporções são verificadas desovas nas partes vegetadas (Chacón-Chaverri & Eckert 2007). A escolha dos locais de grande instabilidade geomorfológica tem como consequência o elevado percentual de ninhos perdidos pela erosão ou pelo constante alagamento dos ninhos (Santidrián et al. 2007). Este fato associado à perda do habitat pela pressão antrópica (Hernández et al. 2007), a coleta de ovos (Spotila et al. 1996, Steyermark et al. 1996) e captura em linha de pesca (Spotila et al. 2000, Lewison et al. 2004) são apontados como os principais motivos do declínio acentuado das populações de *D. coriacea* em todo o mundo. No estado do Espírito Santo as desovas de *D. coriacea* concentram-se nas praias associadas à foz do rio Doce em Povoação e na Reserva Biológica de Comboios (Thomé et al. 2007). Estas praias também apresentam características semelhantes às anteriormente citadas e várias de suas feições geomorfológicas são similares a outras áreas com grandes concentrações de ninhos (Steyermark et al. 1996, Rivalan et al. 2006). Em especial vale destacar o acesso rápido e direto do mar até a praia, a morfologia em rampa, a ausência de bioconstruções e afloramentos rochosos ou de bancos argilosos na antepraia. As desovas de *D. coriacea*, entretanto, não ocorrem nos locais mais dinâmicos das praias de Comboios e Povoação (Baptistotte et al. 1999, Albino 1999, Albino et al. 2006). Os eventos de erosão e deposição mais intensos ocorrem nas proximidades do rio Doce, cerca de 5 km ao norte a ao sul de sua foz. Nestes locais é freqüente que ninhos de *C. caretta* sejam transferidos para evitar a erosão ou alagamento excessivo. As desovas de *D. coriacea* ocorrem nas áreas onde a erosão não é

Tabela 1. Comparação entre a duração da incubação, o sucesso da eclosão, o momento da desova, o tamanho da ninhada e as características dos sedimentos dos ninhos transferidos e dos ninhos in situ de *D. coriacea* da Reserva Biológica de Comboios na temporada reprodutiva de 2007/2008. Média \pm desvio padrão.

Table 1. Incubation duration, hatching success, nesting date, clutch size and sand characteristics of relocated and in situ nests of *D. coriacea* at Reserva Biológica de Comboios in 2007/2008 nesting season. Mean \pm Standard Deviation.

Característica	Ninhos in situ (n = 28)		Ninhos transferidos (n = 8)		U	p
	$\chi \pm DP$	Intervalo	$\chi \pm DP$	Intervalo		
Duração da incubação (dias)	64,5 \pm 3,58	59-74	60,3 \pm 2,92	57-65	8,171	0,004
Sucesso da eclosão (%)	81,3 \pm 10,7	5,8-93,8	49,4 \pm 30,2	0-78,8	10,96	<0,001
Tamanho da ninhada	84,4 \pm 18,8	42-125	102,4 \pm 19,3	80-123	5,401	0,02
Albedo (%)	18,4 \pm 1,77	14,9-22,5	18,5 \pm 1,59	17,1-22,3	<0,01	0,988
Teor de carbonato (%)	0,75 \pm 0,54	0-1,91	0,53 \pm 0,41	0-1,54	1,544	0,223
Tamanho do sedimento (%)						
Seixo	0,34 \pm 0,15	0-1,14	0,18 \pm 0,03	0-0,69	1,795	0,18
Grânulo	2,64 \pm 2,57	0,36-12,1	1,55 \pm 0,88	0-4,82	1,864	0,172
Areia muito grossa	20,5 \pm 15,7	2,84-71,9	18,2 \pm 15,8	1,75-51,1	0,048	0,826
Areia grossa	49,8 \pm 11,8	12,3-63,2	55,4 \pm 12,8	32,8-71,4	1,233	0,275
Areia média	23,9 \pm 11,4	1,57-52,3	22 \pm 11,2	8,1-40,52	0,048	0,706
Areia fina	2,71 \pm 2,11	0,41-7,85	2,42 \pm 2,2	0,3-6,27	0,128	0,722
Areia muito fina	0,12 \pm 0,08	0-0,29	0,12 \pm 0,09	0-0,27	0,011	0,918

Tabela 2. Relação entre a duração da incubação e o sucesso da eclosão de 28 ninhos de *D. coriacea* com o momento da desova, tamanho da ninhada e características dos sedimentos da Reserva Biológica de Comboios na temporada reprodutiva de 2007/2008. Algumas frações granulométricas foram suprimidas das análises por causa da alta colinearidade (ac). Média \pm desvio padrão.

Table 2. Relations among the incubation duration and hatching success of 28 nests of *D. coriacea* and nesting date, clutch size, and sand characteristics at Reserva Biológica de Comboios in 2007/2008 nesting season. To avoid multicollinearity (ac) some granulometric fractions was eliminated. Mean \pm Standard Deviation.

Variável	Duração da incubação		Sucesso da eclosão	
	t	p	t	p
Constante	-0,0201	0,984	-0,88	0,391
Duração da incubação (dias)	-	-	1,185	0,252
Data da desova	0,097	0,924	0,876	0,393
Tamanho da ninhada	1,418	0,174	-0,728	0,476
Albedo (%)	-1,897	0,075	0,511	0,616
Teor de carbonato (%)	0,981	0,34	0,529	0,603
Tamanho do sedimento (%)				
Seixo	-0,841	0,412	0,668	0,513
Grânulo	ac	ac	ac	ac
Areia muito grossa	ac	ac	ac	ac
Areia grossa	0,059	0,953	-0,058	0,954
Areia média	-1,845	0,082	-1,43	0,171
Areia fina	1,556	0,138	0,199	0,845
Areia muito fina	-1,753	0,098	ac	ac

tão intensa, mas mesmo assim cerca de 35% foram transferidos nas temporadas reprodutivas de 1988/1989 a 2003/2004 (Thomé et al. 2007) por se localizarem em áreas sujeitas à erosão ou predação. Na temporada reprodutiva de 2007/2008 todos os ninhos se localizaram na praia aberta (supramaré e intermaré) não sendo registradas desovas na berma ou restinga. Baptistotte et al. (1999) mostraram que a temperatura na foz do Rio Doce é maior que em outros setores da praia de Comboios, com possíveis reflexos na razão sexual de *C. caretta*. Mas *D. coriacea* não desova nas áreas próximas à foz e as condições termais do restante da praia parecem mais estáveis, não levando a diferenças na duração da incubação dos ninhos in situ. Dentre todas

as espécies de tartaruga marinha, *D. coriacea* é aquela que apresenta a menor fidelidade à área de desova, com variações entre as temporadas reprodutivas e dentro de uma mesma temporada reprodutiva (Benson et al. 2007, Kelle et al. 2007, Sarti Martínez et al. 2007). Eckert (1987) sugeriu que em ambientes muito dinâmicos não há como *D. coriacea* prever os locais onde o sucesso da eclosão será maior. Desta forma, quando as condições ambientais e geomorfológicas são imprevisíveis, as fêmeas distribuem os ninhos por todos os setores da praia de maneira a diluir os riscos de perdas muito grandes pela erosão e alagamento (Chacón-Chaverri & Eckert 2007). Na REBIO de Comboios na temporada de 2007/2008 *D. coriacea* evitou desovar nas

Tabela 3. Regressão logística ordinal entre o local da desova (km), o albedo, o teor de bioclastos e o tamanho dos sedimentos de 28 ninhos de *D. coriacea*. (Z: valor padronizado do coeficiente pela curva normal reduzida; p: nível de significância; gl: graus de liberdade).

Table 3. Ordinal logistic regression among the nest placement (km), albedo, grain size, amount of quartz and bioclast of 28 nests of *D. coriacea* at Reserva Biológica de Comboios in 2007/2008 nesting season.

Modelos	Coefficiente	Erro padrão	Z	p
Local da desova (km)				
Constante				
Albedo	139,9	38,36	3,65	0,00
Teor de quartzo	74,31	44,11	1,68	0,092
Teor de bioclastos	709,9	392	1,81	0,07
Tamanho do sedimento				
Seixo	606	309,9	1,96	0,051
Grânulo	112,35	90,34	1,24	0,214
Areia muito grossa	273,5	79,57	3,44	0,001
Areia grossa	229,24	73,09	3,14	0,002
Areia média	214,9	71,19	3,02	0,003
Areia fina	447,6	118,4	3,78	0,00
Areia muito fina	1445,7	808,1	1,79	0,074

G = 60,01; p = 0,00; gL = 10; Pearson $\chi^2 = 144,1$; p = 1; gL = 302.

proximidades da foz do rio Doce, onde a erosão é mais intensa, mas distribuiu os seus ninhos por outros 23 km, onde a erosão da praia é menor. Mesmo assim mais de 35% dos ninhos ainda se localizaram em locais de risco de erosão e alargamento e foram manejadas para pontos mais altos e seguros, nos limites entre a praia a berma. Nossos dados corroboram parcialmente os trabalhos anteriores (Eckert 1987, Chacón-Chaverri & Eckert 2007) no que diz respeito à respeito da distribuição dos ninhos nas zonas de intermaré e supramaré. Por se tratar de uma população pequena, mas com uma elevada taxa de crescimento nas praias do Espírito Santo (Thomé et al. 2007) a espécie deve continuar sendo monitorada. Práticas de manejo, como a transferência dos ninhos para locais mais seguros dentro da praia aberta, na zona da supramaré nas proximidades da desova original, são uma estratégia importante para a conservação da espécie.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao Centro Universitário Vila Velha pela concessão de bolsas de pesquisa. Ao Projeto TAMAR/ICMBio pelo apoio às atividades de campo e infra-estrutura da Reserva Biológica de Comboios, em especial a J.T. Scalfoni e H. Filgueiras e aos estagiários Camila, Fernanda e Vinícios, que auxiliaram na coleta dos dados. Todas as atividades foram aprovadas pelo IBAMA/SISBIO (Autorização para atividades com finalidade científica número 137821).

Referências Bibliográficas

- ALBINO, J. 1999. Processos de sedimentação atual e morfodinâmica das praias de Bicanga à Povoação-ES. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 182 p.
- ALBINO, J., GIRARDI, G. & NASCIMENTO, K.A. 2006. Erosão e progradação do litoral do Espírito Santo. In Erosão e progradação do litoral do Brasil (D. Muehe, ed.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 227-264.
- BAPTISTOTTE, C., SCALFONI, J.T. & MROSOVSKY, N. 1999. Male-producing thermal ecology of a southern loggerhead turtle nesting beach in Brazil: implications for conservation. *Anim. Conserv.* 2(1):2-9.
- BARATA, P.C.R. & FABIANO, F.F.C. 2002. Evidence for Leatherback Sea Turtle (*Dermochelys coriacea*) nesting in Arraial do Cabo, state of Rio de Janeiro, and a review of occasional Leatherback nests in Brazil. *Marine Turtle News.* 96:13-16.
- BENSON, S.R., KISOKAU, K.M., AMBIO, L., REI, R., DUTTON, P.H. & PARKER, D. 2007. Beach use, interesting movement, and migration of Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea*, nesting on the North Coast of Papua New Guinea. *Chelonian Conserv. Bi.* 6(1):7-14.
- CHACÓN-CHAVERRI, D. & ECKERT, K.L. 2007. Leatherback Sea Turtle nesting at Gandoca Beach in Caribbean Costa Rica: management recommendations from fifteen years of conservation. *Chelonian Conserv. Bi.* 6(1):101-110.
- CHEVALIER, J., GODFREY, M.H. & GIRONDOT, M. 1999. Significant difference of temperature-dependent sex determination between French Guiana (Atlantic) and Playa Grande (Costa-Rica, Pacific) leatherbacks (*Dermochelys coriacea*). *Ann. Sci. Nat.* 20(4):147-152.
- ECKERT, K.L. 1987. Environmental unpredictability and leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*) nest lost. *Herpetologica.* 43(3):315-323.
- FOLK, R.L. 1974. Petrology of sedimentary rocks. Hemphill Publication Company, Austin, 182 p.
- GODFREY, M.H., BARRETO, R. & MROSOVSKY, N. 1996. Estimating past and present sex ratio of sea turtles in Suriname. *Can. J. Zool.* 74(2):267-277.
- HAYS, G.C., ASHWORTH, J.S., BARNESLEY, M.J., BRODERICK, A.C., EMERY, D.R., GODLEY, B.J., HENWOOD, A. & JONES, E.L. 2001. The importance of sand albedo for the thermal conditions on sea turtle nesting beaches. *Oikos.* 93(1):87-94.
- HERNÁNDEZ, R., BUITRAGO, J., GUADA, H., HERNÁNDEZ-HAMÓN, H. & MARTÍN LLANO, M. 2007. Nesting distribution and hatching success of the Leatherback, *Dermochelys coriacea*, in relation to human pressures at Playa Parguito, Margarita Island, Venezuela. *Chelonian Conserv. Bi.* 6(1):79-86.
- HILTERMAN, M.L. & GOVERSE, E. 2007. Nesting and nest success of the Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) in Suriname, 1999-2005. *Chelonian Conserv. Bi.* 6(1):87-100.
- HITPEUW, C., DUTTON, P.H., BENSON, S., THEBU, J. & BAKARBESSY, R. 2007. Population status and interesting movement of Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea*, nesting on the Northwest Coast of Papua, Indonesia. *Chelonian Conserv. Bi.* 6(1):28-36.
- HORROCKS, J.A. & SCOTT, N.M. 1991. Nest site location and nest success in the hawksbill turtle *Eretmochelys* in Barbados, West Indies. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 69(1):1-8.
- JAMES, M.C. & HERMAN, T.B. 2001. Feeding of *Dermochelys coriacea* on Medusae in the Northwest Atlantic. *Chelonian Conserv. Bi.* 4(1):202-205.
- KELLE, L., GRATIOT, N., NOLIBOS, I., THÉRÈSE, J., WONGSOPAWIRO, R. & THOISY, B. 2007. Monitoring of nesting Leatherback Turtles (*Dermochelys coriacea*): contribution of remote sensing for real-time assessment of beach coverage in French Guiana. *Chelonian Conserv. Bi.* 6(1):142-146.
- LEWISON, R.L., FREEMAN, S.A. & CROWDER, L.B. 2004. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtle. *Ecol. Lett.* 7(3):221-231.
- LÓPEZ-CASTRO, M.C., CARMONA, R. & NICHOLS, W.J. 2004. Nesting characteristics of the olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Cabo Pulmo, southern Baja California. *Mar. Biol.* 145(4):811-820.
- MARGARITOU, D. 2005. Nesting activity and reproductive output of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, over 19 seasons (1984-2002) at Laganas Bay, Zakynthos, Greece: the largest rookery in the Mediterranean. *Chelonian Conserv. Bi.* 4(4):916-929.
- MARCOVALDI, M.Â., GODFREY, M.H. & MROSOVSKY, N. 1997. Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. *Can. J. Zool.* 75(5):755-770.

- MILTON, S.L., SCHULMAN, A.A. & LUTZ, P.L. 1997. The effect of beach nourishment with aragonite versus silicate sand on beach temperature and Loggerhead Sea Turtle nesting success. *J. Coastal Res.* 13(3):904-915.
- MORTIMER, J.A. 1990. The influence of beach sand characteristics on the nesting behavior and clutch survival of green turtle (*Chelonia mydas*). *Copeia*. 1990(3):802-817.
- MROSOVSKY, N., BAPTISTOTTE, C. & GODFREY, M.H. 1999. Validation of incubation duration as an index of the sex ratio of hatchling sea turtles. *Can. J. Zoolog.* 77(5):831-835.
- MROSOVSKY, N., BASS, A., CORLISS, L.A., RICHARDSON, J.I. & RICHARDSON, T.H. 1992. Pivotal and beach temperatures for hawksbill turtles nesting in Antigua. *Can. J. Zoolog.* 70(10):1920-1925.
- NARO-MACIEL, E., MROSOVSKY, N. & MARCOVALDI, M.Â. 1999. Thermal profiles of sea turtles hatcheries and nesting areas at Praia do Forte, Brazil. *Chelonian Conserv. Bi.* 3(3):407-413.
- ÖZ, M., ERDOGAN, A., KASKA, Y., DUSEN, S., ASLAN, A., SERT, H., YAVUZ, M. & TUNC, M.R. 2004. Nest temperatures and sex-ratio estimates of loggerhead turtles at Patara beach on the southwestern coast of Turkey. *Can. J. Zoolog.* 82(1):94-101.
- PALADINO, F.V., O'CONNOR, M.P. & SPOTILA, J.R. 1990. Metabolism of leatherback turtles, gigantothermy, and thermoregulation of dinosaurs. *Nature*. 344(6269):858-860.
- REINA, R.D., MAYOR, P.A., SPOTILA, J.R., PIEDRA, R. & PALADINO, F.V. 2002. Nesting ecology of the Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, at Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica: 1988-1989 to 1999-2000. *Copeia* 2002(3):653-664.
- RIVALAN, P., PRADEL, R., CHOQUET, R., GIRONDOT, M. & PRÉVOT-JULLIARD, A.C. 2006. Estimating clutch frequency in the sea turtle *Dermochelys coriacea* using stopover duration. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 317:285-295.
- SANTIDRIÁN-TOMILLO, P., VÉLEZ, E., REINA, R.D., PIEDRA, R., PALADINO, F.V. & SPOTILA, J.R. 2007. Reassessment of the Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) nesting population at Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica: effects of conservation efforts. *Chelonian Conserv. Bi.* 6(1):54-62.
- SARTI MARTÍNEZ, L., BARRAGÁN, A.R., MUÑOZ, D.G., GARCÍA, N., HUERTA, P. & VARGAS, F. 2007. Conservation and biology of the Leatherback Turtle in the Mexican Pacific. *Chelonian Conserv. Bi.* 6(1):70-78.
- SPOTILA, J.R., DUNHAM, A.E., LESLIE, A.J., STEYERMARK, A.C., PLOTKIN, P.T. & PALADINO, F.V. 1996. Worldwide population decline of *Dermochelys coriacea*: are leatherback turtle going extinct? *Chelonian Conserv. Bi.* 2(2):209-222.
- SPOTILA, J.R., REINA, R.D., STEYERMARK, A.C. & PLOTKIN, P.T. 2000. Pacific leatherback turtle face extinction. *Nature*. 405(6786):529-530.
- SPOTILA, J.R. 2004. Sea turtles. Johns Hopkins, Maryland, 227 p.
- STEYERMARK, A.C., WILLIAMS, K., SPOTILA, J.R., PALADINO, F.V., ROSTAL, D.C., MORREALE, S.J., KOBERG, M.T. & ARAUZ, R. 1996. Nesting Leatherback Turtles at Las Baulas, National Park, Costa Rica. *Chelonian Conserv. Bi.* 2(2):173-183.
- THOMÉ, J.C.A., BAPTISTOTTE, C., MOREIRA, L.M.P., SCALFONI, J.T., ALMEIDA, A.P., RIETH, D.B. & BARATA, P.C.R. 2007. Nesting biology and conservation of the Leatherback Sea Turtle (*Dermochelys coriacea*) in the State of Espírito Santo, Brazil, 1988-1989 to 2003-2004. *Chelonian Conserv. Bi.* 6(1):15-27.

Recebido em 24/01/09
 Versão reformulada em 11/07/09
 Publicado em 01/09/09