

---

Thiago Zagonel Serafini



Seleção do local de desova das tartarugas marinhas *Eretmochelys imbricata* e *Caretta caretta* na praia de Arembepe, Bahia, Brasil: conseqüências sobre o sucesso de eclosão e para o manejo das desovas.

Salvador

2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Thiago Zagonel Serafini

Seleção do local de desova das tartarugas  
marinhas *Eretmochelys imbricata* e *Caretta  
caretta* na praia de Arembepe, Bahia, Brasil:  
conseqüências sobre o sucesso de eclosão e  
para o manejo das desovas.

Dissertação apresentada ao Instituto  
de Biologia da Universidade Federal  
da Bahia, para a obtenção de Título  
de Mestre em Ecologia e  
Biomonitoramento.  
Orientador(a): Pedro Luis Bernardo  
da Rocha

Salvador

2007

---

Serafini, Thiago

Seleção do local de desova das tartarugas marinhas *Eretmochelys imbricata* e *Caretta caretta* na praia de Arembepe, Bahia, Brasil: conseqüências sobre o sucesso de eclosão e manejo das desovas.

62 páginas

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia.

1. tartarugas marinhas 2. eclosão 3. manejo I. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Biologia.

Comissão Julgadora:

---

Prof. Dr. Paulo Dias Ferreira Júnior

---

Prof. Dr. Paulo de Oliveira Mafalda Júnior

---

Prof. Dr. Pedro Luís Bernardo da Rocha

Orientador

## Dedicatória

---

A minha família, Werney, Arlete, Leonardo e Mari...

## Agradecimentos

---

Ao Prof.Dr. Pedro Rocha, pela orientação e contribuições fundamentais a este trabalho.

A toda a equipe do Projeto TAMAR-IBAMA (tartarugueiros, funcionários, estagiários, executores e coordenadores), os quais contribuíram de diferentes formas durante a realização deste trabalho. Em especial a Eduardo de C. Saliés, Lucianos S. Soares, Alexssandro Santos, Gustave G. Lopez e Neca Marcovaldi pelo apoio e incentivo.

Agradeço imensamente a Cristiana Coimbra Aché de Assumpção (Kiki) e Gilberto Sales, pelo apoio e incentivo, fundamentais para que fosse possível a realização deste trabalho.

A Mariene F. Lima (Mari), minha companheira, a qual me ajudou em todos os momentos.

Aos meus pais, Arlete Z. Serafini e Werney Z. Serafini e meu irmão Leonardo Z. Serafini, pela força indispensável, mesmo à distância.

Ao pessoal do Laboratório de Vertebrados Terrestres – LVT, pelas discussões as quais sempre foram muito relevantes. Em especial a Agustín Camacho, Albérico Saldanha, Érica Sena e Thiago de Sá, pela amizade e ajuda em várias etapas do trabalho. A Agustín Camacho pela importante contribuição da técnica das fotografias digitais.

A Prof.Dra. Maria Lenise Silva Guedes pela identificação das espécies de vegetação.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pelo apoio financeiro ao projeto.

Ao Projeto TAMAR-IBAMA pelo apoio e disponibilização de dados.

A todos os professores e funcionários do Programa de Pós Graduação em Ecologia e Biomonitoramento.

E a todos que de alguma forma contribuíram para este trabalho e que eventualmente não estejam citados acima.

## Índice

---

<b>Introdução geral</b>	07
<b>Título do artigo .</b>	08
<i>Abstract/Resumo</i>	10
1. Introdução	12
2. Materiais e Métodos	14
2.1. Área de estudo	14
2.2. Coleta dos dados	15
2.3. Preferências por áreas de desovas	16
2.4. Distribuição dos ninhos	17
2.5. Sucesso de eclosão	17
3. Resultados	19
3.1. Desovas e manejo	19
3.2. Preferência das populações	20
3.3. Distribuição dos ninhos	20
3.4. Sucesso de eclosão	21
4. Discussão e conclusão	22
<b>Conclusão geral</b>	50

## Introdução Geral

---

Em atenção às recomendações do Programa de Pós Graduação em Ecologia e Biomonitoramento da Universidade Federal da Bahia, a presente dissertação de mestrado é apresentada na forma de um manuscrito que, após incorporar as sugestões da banca e de ser vertido para o idioma inglês, será submetido à publicação no periódico *Biological Conservation*.

Também em atenção às normas, após o manuscrito apresenta-se a sessão “Conclusões Gerais” que lista as principais contribuições derivadas do trabalho.



## Artigo

---

**Seleção do local de desova das tartarugas marinhas**

*Eretmochelys imbricata* e *Caretta caretta* na praia de

**Arembepe, Bahia, Brasil: conseqüências sobre o sucesso de  
eclosão e para o manejo das desovas.**

1 **Seleção do local de desova das tartarugas marinhas**  
2 ***Eretmochelys imbricata* e *Caretta caretta* na praia de Arembepe,**  
3 **Bahia, Brasil: conseqüências sobre o sucesso de eclosão e para**  
4 **o manejo das desovas.**

5

6 **Thiago Zagonel Serafini \***

7 Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e  
8 Biomonitoramento. Laboratório de Vertebrados Terrestres, Rua Barão de Geremoabo,  
9 s/n, Ondina, CEP: 40170, Salvador, Bahia, Brazil. Fone: +55 71 3263 6559. E-mail:  
10 thiagoserafini@hotmail.com

11

12 **Pedro Luís Bernardo da Rocha**

13 Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Vertebrados Terrestres, Rua Barão de  
14 Geremoabo, s/n, Ondina, CEP: 40170, Salvador, Bahia, Brazil. Fone: +55 71 3263 6559.  
15 E-mail: peurocha@ufba.br

16

17

18 \* correspondence to this author:

19 E-mail: thiagoserafini@hotmail.com

Phone/Fax: +55 71 36241193

20

21 **Seleção do local de desova das tartarugas marinhas *Eretmochelys***  
22 ***imbricata* e *Caretta caretta* na praia de Arembepe, Bahia, Brasil:**  
23 **conseqüências sobre o sucesso de eclosão e para o manejo das desovas.**

24

25 **Resumo**

26 A seleção do local de desova pelas tartarugas marinhas representa um aspecto importante  
27 de seu processo reprodutivo, pois poderá influenciar o sucesso de eclosão dos ninhos. A  
28 posição do ninho ao longo do perfil da praia e o efeito da presença e quantidade de  
29 vegetação sobre o ninho são variáveis potencialmente relevantes nesse aspecto. A praia  
30 de Arembepe, no estado da Bahia, Brasil, é área de desova de *Caretta caretta* e  
31 *Eretmochelys imbricata*. Nas temporadas reprodutivas de 2004/2005 e 2005/2006,  
32 avaliamos, para ambas as espécies, a influência das características da praia e da cobertura  
33 vegetal na escolha dos locais de desova e no sucesso de eclosão. *C. caretta* apresentou  
34 preferência por desovar na zona de areia e *E. imbricata* não apresentou preferência por  
35 nenhuma das zonas (areia e vegetada). A vegetação praial foi importante na modulação  
36 do comportamento de seleção do local de desova para ambas as espécies. Em nenhuma  
37 das espécies o sucesso de eclosão foi influenciado pela sua posição ao longo do perfil da  
38 praia. Para *E. imbricata*, o sucesso foi influenciado negativamente pelo aumento da  
39 densidade de cobertura de vegetação. O padrão de distribuição dos ninhos das espécies  
40 refletiu em uma maior necessidade de manejo de ninhos em risco de erosão pela maré de  
41 *C. carttea* do que de *E. imbricata*. Para a conservação das espécies, ressalta-se a  
42 importância da preservação da vegetação praial. Ninhos em risco de erosão podem ser  
43 manejados para qualquer posição ao longo do perfil da praia, sem efeito relevante sobre o

44 sucesso de eclosão, devendo-se apenas evitar altas densidades de cobertura de vegetação

45 para desovas de *E. imbricata*.

46

47 **Palavras-chave:** *Caretta caretta*; *Eretmochelys imbricata*; seleção do local de desova;

48 sucesso de eclosão; manejo; Brasil

49

## 50 1. Introdução

51

52 A seleção do local de desova pelas tartarugas marinhas representa um aspecto  
53 importante no processo reprodutivo, pois o ambiente de incubação dos ovos poderá  
54 influenciar diretamente na sobrevivência da prole (Ackerman, 1997). Algumas variáveis  
55 estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento embrionário, tais como temperatura  
56 (Yntema & Mrosovsky, 1982) e umidade (McGehee, 1990) da areia e trocas gasosas  
57 entre o ninho e o meio (Ackerman, 1980). Estas, por sua vez, podem variar ao longo do  
58 ambiente, devido, por exemplo, à granulometria da areia (Mortimer, 1990; Foley et al.,  
59 2006) perfil da praia (Hays & Speakman, 1993; Kamel & Mrosovsky, 2006) e presença  
60 ou ausência de vegetação (Janzen, 1994).

61 Preferências de populações de tartarugas marinhas por locais na praia para desova  
62 podem variar entre as espécies. Estudos com a tartaruga-de-couro (*Dermochelys*  
63 *coriacea*), observaram uma grande variação intra-individual da seleção dos locais de  
64 desova, resultando em maior dispersão dos ninhos de um mesmo indivíduo. Este  
65 comportamento por sua vez, acarreta a postura de várias desovas próximo da linha da  
66 maré alta, com uma perda considerável de ovos pela erosão da praia (Eckert, 1987;  
67 Kamel & Mrosovsky, 2004). Já no caso da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*),  
68 foi observada uma grande repetição na seleção dos locais nas posturas de cada indivíduo,  
69 com grande parte destas distantes da linha da maré alta e associada à vegetação (Kamel &  
70 Mrosovsky, 2005). Tais diferenças observadas entre as duas espécies resultam em  
71 conseqüências relacionadas à perda de ovos devido a fenômenos naturais, como erosão da  
72 praia, e ao ambiente de incubação, este último refletindo no sucesso de eclosão nos

73 ninhos. Alguns resultados de estudos sobre distribuição de ninhos indicam uma possível  
74 modulação do comportamento com base na presença da vegetação, com algumas  
75 populações de tartarugas marinhas depositando seus ninhos associados à vegetação e  
76 outras não (Horrocks & Scott, 1991; Hays & Speakman, 1993; Hays et al., 1995; Kamel  
77 & Mrosovsky, 2004, 2005, 2006).

78 Normalmente, as praias de desovas são caracterizadas por apresentarem após a  
79 face da praia, na berma praial, uma zona de vegetação. A influencia desta vegetação no  
80 sucesso de eclosão é escassamente abordada na literatura, estando normalmente  
81 relacionada às implicações na determinação sexual dos filhotes (Morreale et al., 1982;  
82 Spotila et al., 1987). Em relação ao sucesso de eclosão, os estudos com tartarugas  
83 marinhas apenas comparam zonas de praia aberta com zonas vegetadas (Horrocks &  
84 Scott, 1991. Kamel & Mrosovky, 2005; Karavas et al., 2005), não levando em  
85 consideração a densidade da vegetação sobre os ninhos nas zonas vegetadas.

86 O conhecimento da influência de variáveis ambientais sobre os ninhos de  
87 tartarugas marinhas é uma ferramenta importante no manejo dos ninhos. O manejo de  
88 ninhos de tartarugas marinhas é uma prática comum em diversos sítios de desovas,  
89 geralmente para prevenir riscos de predação, erosão e ameaças antrópicas (Wyneken et  
90 al., 1988; Eckert & Eckert, 1990; Marcovaldi & Laurent, 1996; Hitchins et al., 2004). Na  
91 praia de Arebbepe ocorrem desovas de quatro espécies de tartarugas marinhas, porém as  
92 espécies predominantes são apenas a *Caretta caretta* e *E. imbriata*, as quais estão  
93 ameaçadas de extinção (Fundação Biodiversitas, 2003; IUCN, 2006), sendo realizado o  
94 manejo dos ninhos em risco de erosão e inundação. Conhecer a distribuição dos ninhos  
95 das espécies nesta praia, com base no comportamento de seleção dos locais de desova, é

96 importante para o trabalho de conservação, tanto para alertar sobre pressões antrópicas  
97 nos ambientes de desova (Mrosovsky, 2006) quanto para se definir estratégias de manejo.  
98 A remoção da vegetação praial nas áreas de desovas com o objetivo de tornar a praia  
99 mais atrativa à recreação é freqüente na região. O sucesso de eclosão é um importante  
100 fator a ser levado em consideração no manejo de um ninho, o que leva a necessidade de  
101 compreender o reflexo da distribuição natural dos ninhos na sobrevivência da prole, para  
102 avaliação do local a ser transferido um ninho em risco. Dessa forma, a distância dos  
103 ninhos em relação à vegetação e a densidade desta sobre os ninhos são variáveis  
104 ambientais importantes do ponto de vista da praticidade de serem mensurados durante um  
105 monitoramento de praia, para auxiliar o manejo de ninhos visando a maximização do  
106 sucesso de eclosão.

107 O presente trabalho investiga preferências por zonas de desova na praia de  
108 Arembepe por *C. caretta* e *E. imbricata*, o perfil da distribuição dos ninhos, a influência  
109 da vegetação praial e o reflexo no sucesso de eclosão e para o manejo dos ninhos, visando  
110 contribuir para o trabalho de conservação realizado nesta praia.

111

## 112 **2. Materiais e Métodos**

113

### 114 2.1. *Área de estudo*

115 A praia de Arembepe está localizada no litoral norte do estado da Bahia, nordeste  
116 do Brasil (12°45'45,7``S / 38°10'05,5``W). Apresenta uma extensão de 3 km de praia  
117 com baixa ocupação urbana, mas que é usada para recreação durante os meses de verão.  
118 Nesta praia há uma base de pesquisa do Projeto TAMAR-IBAMA (o programa brasileiro

119 para conservação das tartarugas marinhas), que realiza o monitoramento das atividades  
120 reprodutivas.

121 A praia apresenta inclinação moderada, com areia de granulometria média e uma  
122 duna frontal fixada por vegetação com altura de cerca de 4m. Arenitos de praia estão  
123 presentes em toda a sua extensão, além de recifes submersos. A vegetação do supra-  
124 litoral é composta por espécies praias, além de coqueiros (*Cocus nucifera*), na maior  
125 parte sobre a duna. O clima na região é caracterizado como tropical, com período  
126 chuvoso entre abril e agosto e período seco entre setembro e março. A maré apresenta  
127 uma amplitude média de 1,8/1,9m e os ventos predominantes são de leste no período de  
128 primavera e verão (seca) e leste / sudeste no outono e inverno (chuvoso), quando frentes  
129 frias provenientes do sul atingem o litoral brasileiro (Dominguez, 2003). O período de  
130 desova na região se estende de setembro a março.

131

## 132 2.2. Coleta dos dados

133 Nós coletamos dados durante as temporadas reprodutivas de 2004/2005 e  
134 2005/2006, no período de 1 de agosto a 30 de abril. Porém, apenas em 2005/2006  
135 coletamos as informações para a maior parte das análises. O monitoramento das desovas  
136 foi realizado conforme metodologia padrão do Projeto TAMAR-IBAMA (ver Marcovaldi  
137 & Marcovaldi, 1999), a partir de patrulhas diárias pela manhã para identificação e  
138 sinalização dos ninhos com estacas, as quais eram feitas por um agente local contratado  
139 pelo projeto. Ninhos em risco de inundação ou erosão foram manejados pelo agente para  
140 locais seguros na praia. Cada ninho foi monitorado tanto pelo agente quanto pelos autores



141 até seu nascimento (emersão dos primeiros filhotes), sendo então escavados por nós para  
142 identificação da espécie e determinação do sucesso de eclosão.

143

### 144 2.3. *Preferências por áreas de desova*

145 A preferência por um recurso é uma relação entre seu uso pelo organismo e sua  
146 disponibilidade no ambiente. Para avaliar preferência das tartarugas por diferentes tipos  
147 de áreas de desova, quantificamos, na temporada reprodutiva de 2005/2006, a  
148 disponibilidade de zonas de areia e recobertas por vegetação e seu uso para desova.  
149 Mensuramos a disponibilidade dessas zonas através de medições de distâncias de alguns  
150 pontos na praia em relação ao ninho (ver abaixo) e avaliamos seu uso para desova a partir  
151 da frequência de desovas na zona de areia e vegetada (Fig. 1). Testamos a hipótese de que  
152 houve preferência através da estatística do qui-quadrado usando como preferência teórica  
153 esperada caso não houvesse preferência aquela disponível no ambiente.

154 Utilizamos as seguintes medições: (i) distância do ninho em relação à linha da  
155 maré alta da noite anterior; (ii) distância do ninho em relação à vegetação; e (iii) distância  
156 do ninho em relação à base da duna (Fig. 1). Definimos as zonas como: zona de areia,  
157 desde a linha da maré alta até o início da vegetação; e zona vegetada, com areia  
158 parcialmente ou totalmente recoberta por vegetação, desde o início da zona vegetada até a  
159 base da duna (Fig. 1). A partir das distâncias i, ii e iii, determinamos a disponibilidade de  
160 zona de areia e vegetada na praia, com base em cada ninho. Para isso, transformamos a  
161 largura das zonas de areia e vegetada em proporções em relação à largura da praia (da  
162 maré alta até a base da duna). Então, foi estabelecida a média da proporção de zona de  
163 areia e vegetada em toda a praia. A duna na área de estudo funcionou como limite

164 superior à desova, pois nenhuma tartaruga desovou acima desta. Anotamos no dia  
165 seguinte à postura a zona em que cada desova foi realizada.

166

#### 167 2.4. *Distribuição dos ninhos*

168 Para avaliar a distribuição dos ninhos em relação à distância do início da  
169 vegetação, utilizamos as medições das temporadas reprodutivas 2004/2005 e 2005/2006.  
170 Comparamos os histogramas de frequência de número de ninhos ao longo do perfil da  
171 praia entre as espécies.

172 A partir das medições das distâncias da linha da maré alta (i) e da base da duna  
173 (iii), determinamos a largura da praia, correspondendo à distância total entre a linha da  
174 maré alta e a base da duna. Determinamos a distância percorrida pela tartaruga a partir da  
175 medição da distância linear do ninho à linha da maré alta da noite anterior (i). Para avaliar  
176 a influência da largura da praia (fator 1) sobre a distância percorrida pela tartaruga para a  
177 desova (variável dependente), removendo o efeito da proporção de área vegetada na praia  
178 (fator 2), utilizamos um teste de regressão múltipla.

179 As espécies vegetais associadas aos ninhos foram identificadas por especialista a  
180 partir das fotografias digitais dos ninhos.

181

#### 182 2.5. *Sucesso de eclosão*

183 Definimos o sucesso de eclosão dos ninhos como a porcentagem de filhotes que  
184 emergiram em relação ao total de ovos. Escavamos os ninhos após o nascimento e  
185 contamos as cascas (filhotes que emergiram do ninho), natimortos (filhotes eclodidos,  
186 porém mortos dentro do ninho) e ovos não eclodidos (ovos intactos com ou sem embrião

187 aparente). Calculamos o sucesso de eclosão a partir da fórmula:  $\text{casacas} \cdot 100 / (\text{casacas} +$   
188  $\text{natimortos} + \text{não eclodidos})$ .

189 Com base nas medições da distância dos ninhos em relação ao início da vegetação  
190 (ii), avaliamos o possível efeito da distribuição dos ninhos ao longo do perfil da praia no  
191 sucesso de eclosão dos ninhos.

192 Para investigar o efeito da densidade da vegetação sobre o sucesso de eclosão,  
193 determinamos a cobertura vegetal sobre cada ninho. Assim, após a emergência dos filhotes,  
194 obtivemos fotografias digitais de uma área quadrada de  $1\text{m}^2$  em torno do ninho,  
195 considerando que esta área poderia estar influenciando a incubação dos ovos.  
196 Estabelecemos esta área com base em Ackerman, (1997), o qual sugeriu que uma  
197 distância de até 50 cm do centro do ninho influencia o ambiente de incubação dos ovos.  
198 Utilizando o *software Jasc Paint Shop Pro 7*, convertimos cada fotografia em uma  
199 imagem em preto e branco, na qual *pixels* pretos representaram a vegetação e os brancos  
200 a areia (Fig. 2). Através do *software Área*, desenvolvido pelo Grupo de Estatística Física  
201 e Sistemas Complexos da Universidade Federal da Bahia, realizamos a contagem dos  
202 *pixels* brancos e pretos e determinamos a cobertura vegetal bi-dimensional de cada ninho.

203 Avaliamos então o efeito dos fatores distância em relação ao início da vegetação e  
204 quantidade de cobertura vegetal sobre o sucesso de eclosão, através de uma regressão  
205 múltipla com os dados da temporada reprodutiva de 2005/2006.

206 Tanto na análise da distância do início da vegetação quanto da densidade desta  
207 sobre o sucesso de eclosão, avaliamos através de gráficos de dispersão as componentes  
208 do sucesso de eclosão (porcentagem de natimortos e ovos não eclodidos), com o objetivo

209 de identificar qual delas estava relacionada com a variação do sucesso de eclosão, caso a  
210 mesma fosse constatada.

211 Para a análise do efeito da distância à vegetação e da cobertura, utilizamos  
212 somente os ninhos não manejados (*in situ*). Para avaliação do efeito do manejo sobre o  
213 sucesso de eclosão nos ninhos, comparamos o sucesso entre os ninhos *in situ* e os  
214 manejados para outros locais na praia, através de um ANOVA.

215

216 Conforme o conceito de “família de testes” de Quinn & Keough (2004), para cada  
217 família de testes, aplicamos a correção de Bonferroni para ajuste do nível de significância  
218 ( $\alpha$ ), dividindo-o pelo número de testes realizados. No caso do teste de qui-quadrado para  
219 análise de preferência por zonas de desova, dividimos o  $\alpha$  por dois, referente a um teste  
220 para cada espécie ( $\alpha=0,025$ ). Nas regressões múltiplas da distância percorrida na desova  
221 em relação à largura da praia e disponibilidade de área vegetada, e na do sucesso de  
222 eclosão pela distância do início da vegetação e porcentagem de cobertura de vegetação, o  
223  $\alpha$  foi dividido por dois, referente aos dois testes realizados para cada espécie ( $\alpha=0,025$ ).  
224 Todas as análises foram feitas utilizando o *Software* SPSS 13.0.

225

### 226 **3. Resultados**

227

#### 228 3.1. *Desovas e manejo*

229 *C. caretta* foi a espécie predominante com 37 e 78 ninhos registrados nas  
230 temporadas de 2004/2005 e 2005/2006, respectivamente, enquanto que para *E. imbricata*  
231 foram registrados 34 ninhos em cada temporadas (Tab. 1). Em outros 40 (2004/2005) e

232 20 (2005/2006) ninhos não foi possível à identificação da espécie. Isto ocorreu devido à  
233 retirada das estacas de marcação dos ninhos na praia por populares, impedindo sua  
234 localização após o nascimento quando seria feita a identificação da espécie, ou a ninhos  
235 em que não foi possível a identificação da espécie a partir de filhotes ou embriões mortos  
236 no ninho, devido a sua decomposição avançada ou ausência. Dos 115 ninhos de *C.*  
237 *caretta* e 68 de *E. imbricata* registrados nas duas temporadas reprodutivas, 31 e 7 ninhos,  
238 respectivamente, foram transferidas dos locais originais de postura para evitar risco de  
239 erosão e inundação pela maré (Tab. 1).

240

### 241 3.2. Preferência das populações

242 As preferências por zonas de desovas foram diferentes entre as espécies.  
243 Medições de disponibilidade de zonas de areia e recobertas por vegetação, indicaram  
244 62% de zona de areia e 38% de zona vegetada em toda a praia na temporada 2005/2006 a  
245 partir dos ninhos de ambas as espécies. *C. caretta* apresentou preferência significativa por  
246 zona de areia ( $\chi^2=18,5$ ;  $gl=1$ ;  $p<<0,001$ ), enquanto *E. imbricata* não apresentou  
247 preferência por nenhuma das zonas ( $\chi^2=0,8$ ;  $gl=1$ ;  $0,50>p>0,25$ ) (Tab. 1).

248 Para ambas as espécies, a maior parte dos ninhos em zona vegetada se deu em  
249 locais com baixa cobertura vegetal (até 10%) (Fig. 3).

250

### 251 3.3. Distribuição dos ninhos

252 As duas espécies apresentaram um padrão distinto na distribuição dos ninhos em  
253 relação à distância do início da vegetação (Fig. 4). Ninhos de *C. caretta* se distribuíram  
254 em várias distâncias em relação à vegetação, com a maior parte abaixo desta, na zona de

255 areia (83%), enquanto ninhos de *E. imbricata* foram mais frequentes acima do início da  
256 vegetação, em zona vegetada (53%) (Tab. 1). Os ninhos de *E. imbricata* localizados na  
257 zona de areia ocorreram, na maior parte, muito próximos da vegetação, até 2m abaixo  
258 desta, representando 75% dos ninhos desta espécie em zona de areia. Ambas as espécies  
259 tiveram seu pico de desovas na classe de até dois metros abaixo da vegetação.

260 O modelo da regressão múltipla entre a distância percorrida pelas tartarugas e os  
261 fatores largura da praia e disponibilidade de zona vegetada foi significativo tanto para *C.*  
262 *caretta* ( $F=21,41$ ;  $r^2=0,37$ ;  $p<0,001$ ) quanto para *E. imbricata* ( $F=24,97$ ;  $r^2=0,62$ ;  
263  $p<0,001$ ). As tolerâncias foram altas para ambos os testes ( $T=0,986$  e  $T=0,793$ ,  
264 respectivamente). As análises parciais indicaram que a largura da praia influenciou  
265 positivamente à distância percorrida por *C. caretta* ( $p<0,001$ ) e por *E. imbricata*  
266 ( $p<0,001$ ), enquanto a disponibilidade de zona vegetada influenciou negativamente a  
267 distância percorrida por *C. caretta* ( $p=0,004$ ), mas não teve efeito sobre *E. imbricata*  
268 ( $p=0,080$ ) (Fig. 5).

269 As espécies de vegetação associadas aos ninhos de ambas as espécies,  
270 identificadas por especialista através das fotografias digitais, foram, em ordem de  
271 frequência: *Blutaparon portulacoides*; *Ipomea asarifolia*; *Spartina alterniflora*;  
272 *Canavalia rósea*; e *Suriana marítima*.

273

#### 274 3.4. Sucesso de eclosão

275 A partir da regressão múltipla entre o sucesso de eclosão e os fatores distância do  
276 início da vegetação e porcentagem de cobertura de vegetação encontramos um modelo  
277 não significativo para *C. caretta* ( $F=2,42$ ;  $r^2=0,09$ ;  $p=0,100$ ) e significativo para *E.*

278 *imbricata* ( $F=6,46$ ;  $r^2=0,31$ ;  $p=0,005$ ). As tolerâncias foram altas para ambos os testes  
279 ( $T=0,694$  e  $T=0,772$ , respectivamente). As análises parciais indicaram que a porcentagem  
280 de cobertura de vegetação influenciou negativamente o sucesso de eclosão de *E.*  
281 *imbricata* ( $p=0,006$ ), enquanto a distância do início da vegetação não teve efeito  
282 ( $p=0,673$ ) (Fig. 6).

283 Assim como o sucesso de eclosão, a porcentagem de natimortos e ovos não  
284 eclodidos também apresentou uma grande variabilidade em relação às distâncias do início  
285 da vegetação para ambas as espécies (Fig. 7). Apenas a porcentagem de ovos não  
286 eclodidos de *E. imbricata* tendeu a valores maiores quando em distâncias muito acima do  
287 início da vegetação (Fig. 7). Em relação à cobertura de vegetação, observamos que a  
288 porcentagem máxima de natimortos reduziu com o aumento da porcentagem de cobertura  
289 de vegetação, tanto para *C. caretta* quanto para *E. imbricata* (Fig. 7). A porcentagem de  
290 ovos não eclodidos de *C. caretta* não variou muito em relação à porcentagem de  
291 cobertura de vegetação, porém para *E. imbricata* aumentou conforme a cobertura dos  
292 ninhos tornou-se mais densa (Fig. 7).

293 O sucesso de eclosão dos ninhos de *C. caretta* mantidos *in situ* ( $75,9\pm 19,6\%$ ;  
294  $n=83$ ) foi significativamente maior ( $F=7,189$ ;  $p=0,008$ ) que aqueles manejados para  
295 outros locais na praia ( $65,3\pm 16,6\%$ ;  $n=31$ ). No caso da *E. imbricata* a comparação não foi  
296 possível devido ao pequeno número de ninhos manejados.

297

#### 298 **4. Discussão e conclusão**

299

300 A maior parte das desovas registradas na praia de Arembepe nas duas temporadas  
301 do estudo foi de *C. caretta*. O litoral norte da Bahia representa a principal área de desova  
302 desta espécie no Brasil que está entre os principais sítios de desova da espécie no mundo  
303 (Marcovaldi & Chaloupka, no prelo). *E. imbricata* é a segunda espécie em número de  
304 desovas no litoral norte da Bahia, sendo esta região a sua principal área de desova no  
305 Brasil, com poucos registros em outros locais da costa brasileira (Marcovaldi et al., no  
306 prelo).

307 Em Arembepe, *C. caretta* desovou preferencialmente em locais de praia aberta,  
308 livre de vegetação, enquanto *E. imbricata* não apresentou preferência pelas zonas, com  
309 ninhos tanto em locais abertos quanto recobertos por vegetação. A abordagem do  
310 presente estudo, com quantificação da disponibilidade dos micro-habitat para a avaliação  
311 de preferência por áreas de desova, normalmente não é utilizada na literatura referente a  
312 tartarugas marinhas quando utilizado dados categóricos comparando frequências de  
313 desovas em diferentes zonas da praia (Whitmore & Dutton, 1985; Bjorndal & Bolten,  
314 1992; Blamires et al., 2003).

315 A distribuição dos ninhos ao longo do perfil da praia de Arembepe foi diferente  
316 entre as espécies. Como nos estudos de Hays & Speakman (1993) no Mediterrâneo e  
317 Hays et al. (1995) no sudoeste da Flórida, os ninhos de *C. caretta* em Arembepe também  
318 ocorreram predominantemente na zona de areia, com a maior parte deles próximos, mas  
319 não em área vegetada. *C. caretta* apresentou uma tendência de desovar em pequenas  
320 distâncias do mar quando a largura da praia era pequena e a havia uma maior  
321 disponibilidade de zona vegetada. Quando a largura da praia era maior, as desovas se  
322 distribuíram em menores e maiores distâncias do mar. Dessa forma, podemos concluir



323 que a vegetação exerceu um papel importante no momento da desova, pois, havendo a  
324 possibilidade da tartaruga se deslocar mais devido ao aumento da zona de areia, o mesmo  
325 aconteceu e a vegetação se comportou como uma barreira à desova. Por outro lado,  
326 Garmestani et al. (2000) observaram que 111 dos 236 ninhos de *C. caretta* em Ten  
327 Thousand Islands, Flórida, ocorreram em áreas vegetadas do supra-litoral.

328 Já no caso de *E. imbricata*, cerca de metade dos ninhos ocorreram em áreas com  
329 vegetação. A ocorrência de ninhos desta espécie associados à vegetação é relatada para  
330 outras praias (Witzell, 1983; Horrocks & Scott, 1991; Kamel & Mrosovsky, 2005, 2006).  
331 Os ninhos que não ocorreram em áreas vegetadas estavam muito próximos a elas, até dois  
332 metros abaixo, indicando que a espécie procurou desovar a uma maior distância do mar  
333 em comparação a *C. caretta*. Este comportamento fica evidente visto que, conforme  
334 aumentou a largura da praia, *E. imbricata* desovou a maiores distâncias do mar,  
335 independente da proporção de zona vegetada. No presente estudo, foram avaliadas  
336 somente preferências da população, não dos indivíduos. É possível que haja diferenças  
337 entre indivíduos em relação à seleção do local de desova, como já observado em outra  
338 população de *E. imbricata* no Caribe (Kamel & Mrosovsky, 2005).

339 Por mais que grande parte das desovas de *E. imbricata* ocorra associada à  
340 vegetação (Witzell, 1983; Horrocks & Scott, 1991; Kamel & Mrosovsky, 2005), no caso  
341 da praia de Arembepe as mesmas se deram em áreas com baixa cobertura. Kamel &  
342 Mrosovsky (2005) também avaliaram a porcentagem de cobertura de vegetação dos  
343 ninhos de *E. imbricata* no Caribe, cuja média ( $32,8 \pm 28,9\%$ ) foi superior à encontrada no  
344 presente estudo ( $12,7 \pm 20,9\%$ ). Porém, as metodologias utilizadas nos trabalhos foram  
345 diferentes, o que pode também ter influenciado nos resultados encontrados. A

346 metodologia utilizada neste trabalho, baseado na técnica de Camacho et al. (2007), para  
347 medição da porcentagem de cobertura vegetal nos ninhos não havia sido utilizada em  
348 outros estudos. Dessa forma, a mesma se mostrou simples e eficiente para o propósito de  
349 quantificar a cobertura de vegetação praial sobre os ninhos, levando em consideração  
350 apenas a vegetação rasteira.

351 Na literatura, podem ser encontrados diversos trabalhos que avaliaram a  
352 distribuição dos ninhos de tartarugas marinhas e a relação com o sucesso de eclosão  
353 (Mortimer, 1982; Withmore & Dutton, 1985; Horrocks & Scott, 1991; Hays &  
354 Speakman, 1993; Wang & Cheng, 1999; Garmestani et al., 2000; Wood & Bjorndal,  
355 2000; Ferreira-Júnior et al., 2003; Kamel & Mrosovsky, 2005). Em alguns estudos com  
356 *C. caretta* e *E. imbricata*, não foi encontrada nenhuma relação entre o sucesso de eclosão  
357 e zonas da praia (Garmestani et al., 2000; Kamel & Mrosovsky, 2005) e variáveis  
358 ambientais como temperatura, umidade, condutividade e elevação (Wood & Bjorndal,  
359 2000). Por outro lado, Hays & Spakman (1993) observaram um aumento do sucesso de  
360 eclosão de ninhos de *C. caretta* no Mediterrâneo com o aumento da distância em relação  
361 ao mar. Também Horrocks & Scott (1991) observaram que o sucesso de eclosão de  
362 ninhos de *E. imbricata* em Barbados foi maior na altura da praia em relação ao nível do  
363 mar onde ocorreram a maior parte das desovas, diminuindo tanto em menores quanto  
364 maiores alturas. Os mesmos autores observaram que ninhos de *E. imbricata* em Barbados  
365 foram mais freqüentes em áreas vegetadas e apresentaram um sucesso de emergência maior  
366 nestas áreas, sendo a compactação da areia um dos fatores mensurados, o qual foi menor  
367 nas áreas vegetadas. Porém, Kamel & Mrosovsky (2005), em Guadeloupe, não

368 encontraram diferenças significativas no sucesso de eclosão entre áreas vegetadas e não  
369 vegetadas, apesar da maior parte dos ninhos estarem associadas à zona vegetada.

370 Na praia de Arembepe, os resultados referentes ao sucesso de eclosão diferiram  
371 dos obtidos por Hays & Speakman (1993) e Horrocks & Scott (1991): não encontramos  
372 relação do sucesso de eclosão com o perfil da praia nem aumento nas áreas onde  
373 concentraram as desovas. Também em relação á Ferreira-Júnior et al. (2003), o qual  
374 constatou que, quando excluindo os ninhos que iriam ser erodidos pela maré, o sucesso  
375 de eclosão de *C. caretta* no Espírito Santo (sudeste do Brasil) foi maior nos ninhos  
376 localizados na praia aberta em relação aos do berma. Mortimer (1982) também concluiu  
377 que a distribuição das desovas nas praias da Ilha de Ascensão não estava correlacionada  
378 com o sucesso de eclosão. Podemos concluir, portanto, que não necessariamente há uma  
379 relação entre a seleção dos locais de desova a o sucesso de eclosão.

380 Em Arembepe, o sucesso de eclosão dos ninhos de *E. imbricata* tendeu a reduzir  
381 com o aumento da porcentagem da cobertura vegetal. Isso não aconteceu com os ninhos  
382 de *C. caretta*, apesar desses ocorrerem com menor freqüência na vegetação que os de *E.*  
383 *imbricata*. Embora tenhamos encontrado uma tendência negativa significativa para *E.*  
384 *imbricata*, este resultado deve ser interpretado com cautela, visto que a variação  
385 encontrada em desovas sem ou com baixa cobertura de vegetação derivou de um grande  
386 número de amostras, as quais foram menores em coberturas de vegetação maiores. Esta  
387 redução do sucesso de eclosão teve como principal fator o aumento da porcentagem de  
388 ovos que não eclodiram e não a mortalidade de filhotes dentro do ninho. Nós observamos  
389 diversos ovos não eclodidos envoltos por raízes. Outros autores também observaram  
390 raízes em ovos em zonas vegetadas (Whitmore & Dutton, 1985; Witherington, 1986 *apud*

391 Hays & Speakman, 1993). Parte destes ovos não eclodidos poderia ser infértil. Não há  
392 estudos de taxa de fertilidade de ovos de *E. imbricata* no Brasil. De maneira geral, 90%  
393 dos ovos de tartarugas marinhas são férteis (Blanck & Sawyer, 1981). É, então, mais  
394 provável que a mortalidade embrionária seja a principal causa da não eclosão, como já  
395 apontados em outros estudos para outras espécies (Whitmore & Dutton, 1985; Bell et al.,  
396 2003). Não há estudos investigando efeitos das raízes nos ovos de tartarugas marinhas  
397 que levariam à morte dos embriões. Para ambas as espécies, houve uma tendência da  
398 redução da porcentagem de natimortos conforme aumentou a cobertura. Isto indica que a  
399 vegetação tem um efeito negativo maior no desenvolvimento embrionário do que na  
400 emersão do filhote após a eclosão. Por outro lado, Karavas et al. (2005) não encontraram  
401 diferenças do número de natimortos e ovos não eclodidos de *C. caretta* entre diferentes  
402 zonas da praia com cobertura de vegetação.

403         Ninhos de *E. imbricata*, apresentaram uma tendência de redução do sucesso de  
404 eclosão com o aumento da densidade de vegetação sobre os ninhos, o que não foi  
405 constatado para *C. caretta*. Porém, quando analisamos o perfil da distribuição dos ninhos  
406 de *E. imbricata*, vemos que a maior parte deles se encontrou logo abaixo da vegetação,  
407 com nenhuma ou pouca (<10%) cobertura de vegetação. Dessa forma, a baixa frequência  
408 de desovas em áreas de vegetação muito densa poderia representar uma estratégia  
409 relacionada ao aumento do sucesso reprodutivo pela espécie ou porque são locais difíceis  
410 para a escavação dos ninhos. Nós já observamos fêmeas de *E. imbricata* desovando na  
411 região em locais com grande densidade de vegetação. Nessas situações, algumas fêmeas  
412 tiveram dificuldades na escavação do ninho, levando muito tempo, muitas vezes  
413 escavando mais de um até realizar a postura ou até mesmo retornando ao mar sem

414 desovar. Também, é possível que ninhos localizados em vegetação mais densa ocorram  
415 ai devido a uma preferência individual de algumas fêmeas, como descrito por Kamel &  
416 Mrosovsky (2005) em *E. imbricata* no Caribe, em desovar nestes locais.

417 No litoral norte da Bahia é reportada a hibridização entre *E. imbricata* e *C.*  
418 *caretta*, com uma frequência de 42% das fêmeas de *E. imbricata* desovando na região  
419 sendo híbridas (Lara-Ruiz et al., 2006). Comparações comportamentais entre as *E.*  
420 *imbricata* puras e híbridas ainda não foram realizadas, mas caso haja uma componente  
421 genética na determinação do comportamento na seleção do local de desova é possível que  
422 haja diferenças das *E. imbricata* puras em relação às híbridas.

423 A praia de Arembepe, assim como todo o litoral norte da Bahia, é monitorada  
424 pelo Projeto TAMAR-IBAMA. Dentre as atividades realizadas, inclui-se o manejo de  
425 desovas, tanto daquelas de praias de risco para cercados de incubação ou outras praias,  
426 quanto desovas em risco de inundação e erosão para locais mais seguros da praia  
427 (Marcovaldi & Marcovaldi, 1999). O manejo de desovas perdidas é uma prática comum  
428 em diversos sítios reprodutivos (Wyneken et al., 1988; Eckert & Eckert, 1990;  
429 Marcovaldi et al., 1999; Hitchins et al., 2004; Dutton et al., 2005).

430 O padrão de distribuição dos ninhos de tartarugas marinhas pode ter reflexos na  
431 necessidade de manejo dos ninhos visando evitar perdas por erosão ou inundação da  
432 maré. Em diversos sítios reprodutivos de *D. coriacea*, a perda de ninhos devida à ação da  
433 maré pode chegar até 60% (Mrosovsky, 1983; Eckert, 1987; Dutton et al., 2005), o que  
434 está relacionado às características ambientais dos sítios de desova e do comportamento de  
435 desova, com grande parte destas colocadas próximas a linha de maré alta (Whitmore &  
436 Dutton, 1985; Kamel & Mrosovsky, 2004). Na praia de Arembepe, as duas espécies

437 apresentaram diferenças nas preferências dos locais de desova, com ninhos de *E.*  
438 *imbricata* localizados mais acima do mar próximos a vegetação que os de *C. caretta*. Esta  
439 diferença na distribuição das desovas repercutiu em um maior número de ninhos de *C.*  
440 *caretta* manejados para evitar erosão ou inundação pela maré que de *E. imbricata*, 27% e  
441 7%, respectivamente nas duas temporadas.

442 O sucesso de eclosão de *C. caretta* variou significativamente entre os ninhos *in*  
443 *situ* e os manejados nas duas temporadas reprodutivas. Porém, por mais que existam  
444 diferenças (Eckert & Eckert, 1990; Marcovaldi & Laurent, 1996; Marcovaldi et al., 1999;  
445 Almeida & Mendes, 2007), o manejo de desovas em risco ainda é uma estratégia de  
446 conservação eficiente para garantir o recrutamento, visto que as perdas pela manutenção  
447 das desovas nos locais originais seriam maiores que a redução do sucesso de eclosão  
448 devido ao manejo. Estudos indicam a proteção de ninhos em longo prazo como fator  
449 principal para o aumento de populações de fêmeas em áreas de desovas (Dutton et al.,  
450 2005; Richardson et al., 2006; Marcovaldi & Chaloupka, no prelo; Silva et al., no prelo).

451 Em resumo, foi observado que a *C. caretta* apresentou preferência em desovar em  
452 zonas de areia, com os ninhos mais distribuídos ao longo do perfil da praia. Essa  
453 distribuição não se refletiu no sucesso de eclosão dos ninhos, porém gerou uma maior  
454 necessidade de manejo de desovas sob risco de erosão. Já *E. imbricata* não apresentou  
455 preferência de desova nas zonas de areia ou recobertas por vegetação. Seus ninhos se  
456 localizaram mais distantes do mar, grande parte dos quais associados à zona de vegetação  
457 em áreas com baixa densidade de cobertura vegetal. Os ninhos com grande cobertura de  
458 vegetação tenderam a ter um sucesso de eclosão reduzido. Este perfil de distribuição dos

459 ninhos de *E. imbricata* resulta em uma menor necessidade de manejo de desovas em risco  
460 de erosão.

461 A relação apresentada neste trabalho do sucesso de eclosão nos ninhos com a  
462 distância da vegetação reflete apenas aqueles os quais não apresentava risco de erosão /  
463 inundação pela maré, sendo um gradiente de ninhos *in situ* de locais seguros. Caso não  
464 fosse feito o manejo das desovas muito próximas da ação da maré, é bem provável que  
465 esta relação com a distância indica-se uma tendência de melhores sucessos dos ninhos  
466 mais acima da praia em relação aos mais distantes da vegetação, devido à ação da maré,  
467 que inundaria os ninhos mais distantes, reduzindo o sucesso de eclosão (Ferreira-Júnior et  
468 al., 2003; Foley et al., 2006).

469 Assim, a partir dos resultados obtidos no presente trabalho, no qual não foi  
470 observada uma variação do sucesso de eclosão dos ninhos *in situ* de locais seguros para  
471 ambas as espécies, concluímos que os ninhos em risco podem ser manejados para  
472 qualquer distância em relação à vegetação, que não haverá diferenças significativas no  
473 sucesso de eclosão. Porém, pelo menos no caso das desovas de *E. imbricata*, recomenda-  
474 se que o manejo para locais com grande cobertura vegetal seja evitado, visando  
475 minimizar a redução do sucesso de eclosão dos filhotes. Também, a preservação da  
476 vegetação praial é importante do ponto de vista da conservação das tartarugas marinhas,  
477 visto que a mesma influência na distribuição das desovas de ambas as espécies.  
478 Sugerimos também o desenvolvimento de outros estudos buscando avaliar a relação das  
479 variáveis ambientais da praia em outros parâmetros reprodutivos, como por exemplo, na  
480 razão sexual dos filhotes, contribuindo para o trabalho de conservação realizado na praia  
481 de Arembepe.

482

483 **Agradecimentos**

484

485           Agradecemos a Paulo Dias Ferreira Júnior e Paulo de Oliveira Mafalda Júnior  
486 pelos comentários sobre o manuscrito. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da  
487 Bahia – FAPESB pelo apoio financeiro á T.Z.S. Ao Conselho Nacional de  
488 Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de Produtividade e  
489 Pesquisa (304374/2006-7) de P.L.B.R. Ao Projeto TAMAR-IBAMA pelo apoio durante a  
490 pesquisa e disponibilização dos dados coletado por T.Z.S.

491

492 **Referências**

493

494 Ackerman R.A., 1980. Physiological and ecological aspects of gas exchange by sea  
495 turtles eggs. American Zoologist 20, 575-583.

496

497 Ackerman, R.A., 1997. The nest environment and the embryonic development of sea  
498 turtles. In: Lutz, P. L., Musick, J. A. (Eds.), The Biology of Sea Turtles. CRC Marine  
499 Science Series, Boca Raton, pp. 83-108.

500

501 Almeida, A.de P., Mendes, S.L., 2007. An analysis of the role of local fisherman in the  
502 conservation of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) in Pontal do Ipiranga, Linhares,  
503 ES, Brazil. Biological Conservation 134, 106-112.

504



505 Bell, B.A., Spotila, J.R., Paladino, F.V., Reina, R.D., 2003. Low reproductive success of  
506 leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*, is due to high embryonic mortality. *Biological*  
507 *Conservation* 115, 131-138.

508

509 Bjorndal, K.A., Bolten, A.B., 1992. Spatial distribution of green turtle (*Chelonia mydas*)  
510 nests at Tortuguero, Costa Rica. *Copeia* 1992, 45-53.

511

512 Blamires, S.J., Guinea, M.L., Prince, R.I.T., 2003. Influence of nest site selection on  
513 predation of flatback sea turtle (*Natator depressus*) eggs by varanid lizards in northern  
514 Australia. *Chelonian Conservation and Biology* 4(3), 557-563.

515

516 Blanck, C.E., Sawyer, R.H., 1981. Hatchery practices in relation to early embryology of  
517 the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linné). *Experimental Marine Biology and*  
518 *Ecology* 49, 163-177.

519

520 Camacho, A.G., Rios, V., Vivas-Miranda, J.G., Rocha, P.L.B., 2007. Are lizards affected  
521 by fractal dimension of light entrance in forests? In: *BIOMAT International Symposium*  
522 *on Mathematics and Computational Biology*. Manaus, pp. 1-7.

523

524 Domiguez, J.M.L., 2003. Projeto de gerenciamento costeiro: diagnóstico oceanográfico e  
525 proposição de disciplinamento de usos da faixa marinha do litoral norte do estado da  
526 Bahia. *Centro de Recursos Ambientais, Salvador, Bahia*, pp. 128.

527

- 528 Dutton, D.L., Dutton, P.H., Chaloupka, M., Boulon, R.H., 2005. Increase of a Caribbean  
529 leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting population linked to long-term nest  
530 protection. *Biological Conservation* 126, 186-194.  
531
- 532 Eckert, K.L., 1987. Environmental unpredictability and leatherback sea turtle  
533 (*Dermochelys coriacea*) nest loss. *Herpetologica* 43(3), 315-323.  
534
- 535 Eckert, K.L., Eckert, S.A., 1990. Embryo mortality and hatch success *in situ* and  
536 translocated leatherback sea turtle *Dermochelys coriacea* eggs. *Biological Conservation*  
537 53, 37-46.  
538
- 539 Ferreira-Júnior, P.D., Castro, P.de T.A., Addad, J.E., Lorenzo, M.de, 2003. Aspectos  
540 fisiográficos das áreas de nidificação da tartaruga marinha *Caretta caretta* na praia da  
541 Guanabara, Anchieta, Espírito Santo. *Publicações Avulsas do Instituto Pau Brasil* 7, 1-16.  
542
- 543 Foley, A.M., Peck, S.A., Harman, G.R., 2006. Effects of sand characteristics and  
544 inundation on the hatching success of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) clutches on  
545 low-relief mangrove islands in southwest Florida. *Chelonian Conservation and Biology*  
546 5(1), 32-41.  
547
- 548 Fundação Biodiversitas, 2003. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas  
549 de extinção. Fundação Biodiversitas e MMA, Brazil.  
550

- 551 Garmestani, A.S., Percival, H.F., Portier, K.M., Rice, K.G., 2000. Nest-site selection by  
552 the loggerhead sea turtle in Florida`s Ten Thousand Islands. *Journal of Herpetology*  
553 34(4), 504-510.  
554
- 555 Hays, G.C., Speakman, J.R., 1993. Nest placement by loggerhead turtles, *Caretta caretta*.  
556 *Animal Behaviour* 45, 47-53.  
557
- 558 Hays, G.C., Mackay, A., Adams, C.R., Mortimer, J.A., Speakman, J.R., Boerema, M.,  
559 1995. Nest site selection by sea turtles. *Journal of Marine Biology of the United Kingdom*  
560 75, 667-674.  
561
- 562 Hitchins, P.M., Bourquin, O., Hitchins, S., 2004. Nesting success of hawksbill turtles  
563 (*Eretmochelys imbricata*) on Cousine Island, Seychelles. *Journal of Zoology of London*  
564 264, 383-389.  
565
- 566 Horrocks, J.A., Scott. N.McA., 1991. Nest site location and nest success in the hawksbill  
567 turtle *Eretmochelys imbricata* in Barbados, West Indies. *Marine Ecology Progress Series*  
568 69, 1-8.  
569
- 570 IUCN, 2006. Red List of Threatened Species. [Available from  
571 <http://www.iucnredlist.org>; downloaded on 25 September 2006.]  
572

573 Janzen, F.J., 1994. Vegetational cover predicts the sex ratio of hatchling turtles in natural  
574 nests. *Ecology* 75, 1593-1599.

575

576 Kamel, S.J., Mrosovsky, N., 2004. Nest site selection in leatherbacks, *Dermochelys*  
577 *coriacea*: individual patterns and their consequences. *Animal Behaviour* 68, 357-366.

578

579 Kamel, S.J., Mrosovsky N., 2005. Repeatability of nesting preferences in the hawksbill  
580 sea turtle, *Eretmochelys imbricata*, and their fitness consequences. *Animal Behaviour* 70,  
581 819-828.

582

583 Kamel, S.J., Mrosovsky, N., 2006. Deforestation: risk of sex ratio distortion in hawksbill  
584 sea turtles. *Ecological Applications* 16(3), 923-931.

585

586 Karavas, N., Georghiou, K., Arianoutsou, M., Dimopoulos, D., 2005. Vegetation and sand  
587 characteristics influencing nesting activity of *Caretta caretta* in Sekania beach.  
588 *Biological Conservation* 121, 177-188.

589

590 Lara-Ruiz, P., Lopez, G.G., Santos, F.R., Soares, L.S., 2006. Extensive hybridization in  
591 hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) nesting in Brazil revealed by mtDNA  
592 analyses. *Conservation Genetics* 7, 773-781.

593

594 Marcovaldi, M.A., Chaloupka, M., no prelo. Conservation status of the loggerhead sea  
595 turtle in Brazil: an encouraging outlook. *Endangered Species Research*.

596

597 Marcovaldi, M.A., and Marcovaldi, G.G., 1999. Marine turtles of Brazil: the history and  
598 structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation* 91, 35-41.

599

600 Marcovaldi, M.A., Laurent, A., 1996. A six season study of marine turtle nesting at Praia  
601 do Forte, Bahia, Brazil, with implications for conservation and management. *Chelonian*  
602 *Conservation and Biology* 2(1), 55-59.

603

604 Marcovaldi, M.A., Lopez, G.G., Soares, L.S., Santos, A.J.B., Bellini, C., Barata, P.C.R.,  
605 no prelo. Fifteen years of hawksbill (*Eretmochelys imbricata*) sea turtle nesting in  
606 northern Brazil. *Chelonia Conservation and Biology*.

607

608 Marcovaldi, M.A., Vieitas, C.F., Godfrey, M.H., 1999. Nesting and conservation  
609 management of hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in northern Bahia, Brazil.  
610 *Chelonian Conservation and Biology* 3(2), 301-307.

611

612 McGehee, M. A., 1990. Effects of moisture on eggs and hatchlings of loggerhead sea  
613 turtles (*Caretta caretta*). *Herpetologica* 46(3), 251-258.

614

615 Morreale, S.J., Ruiz, G.J., Spotila, J.R., Standora, E.A., 1982. Temperature-dependent  
616 sex determination: current practices threaten conservation of sea turtles. *Science* 216,  
617 1245-1247.

618

- 619 Mortimer, J.A., 1982. Factors influencing beach selection by nesting sea turtles. In:  
620 Biology and conservation of sea turtles. Bjorndal, K.A. (ed.). Smithsonian Institution  
621 Press, Washington, D.C.  
622
- 623 Mortimer, J.A., 1990. The influence of beach sand characteristics on the nesting  
624 behaviour and clutch survival of green turtles (*Chelonia mydas*). *Copeia* 1990, 802-817.  
625
- 626 Mrosovsky, N., 1983. Ecology and nest-site selection of leatherback turtles *Dermochelys*  
627 *coriacea*. *Biological Conservation* 26, 47-56.  
628
- 629 Mrosovsky, N., 2006. Distorting gene pools by conservation: assessing the case of  
630 doomed turtles eggs. *Environ Manage* 38, 523-531.  
631
- 632 Quinn, G.P., Keough, M.J., 2004. Experimental design and data analysis for biologists,  
633 3rd edn. Cambridge University Press, New York.  
634
- 635 Richardson, J.I., Hall, D.B., Mason, P.A., Andrews, K.M., Bjorkland, R., Cay, Y., Bell,  
636 R., 2006. Eighteen years of saturation tagging data reveal a significant increase in nesting  
637 hawksbill sea turtles (*Eretmochelys imbricata*) on Long Island, Antigua. *Animal*  
638 *Conservation* 9, 302-307.  
639

- 640 Silva, A.C.C.D. da, Castilhos, J.C. de, Lopez, G.G., Barata, P.C.R., no prelo. Nesting  
641 biology and conservation of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil,  
642 1991/1992 to 2002/2003. Journal of the Marine Biological Association.  
643
- 644 Spotila, J.R., Zimmerman, L.C., Binckley, C.A., Grumbles, J.S., Rostal, D.C., List, A.Jr.,  
645 Berger, E.C., Phillips, K.M., Kemp, S.J., 1987. Effects of incubation conditions on sex  
646 determination, hatching success, and growth of hatchling desert tortoises, *Gopherus*  
647 *agassizii*. Herpetological Monographs 8, 103-116.  
648
- 649 Wang, H-C., Cheng, I-J., 1999. Breeding biology of the green turtle, *Chelonia mydas*  
650 (Reptilia: Cheloniidae), on Wan-An island, Peng-Hu archipelago. II. Nest site selection.  
651 Marine Biology 133, 603-609.  
652
- 653 Witherington, B.E., 1986. Human and natural causes of marine turtle clutch and  
654 hatchling mortality and their relationship to hatchling production on an important  
655 Florida nesting beach. Tese (Mestrado) University of Central Florida, Orlando.  
656
- 657 Witzell, W.N., 1983. Synopsis of biological data on the hawksbill turtle *Eretmochelys*  
658 *imbricata* (Linnaeus, 1766). FAO Fisheries Synopsis, pp.137.  
659
- 660 Whitmore, C.P., Dutton P.H., 1985. Infertility, embryonic mortality and nest-site  
661 selection in leatherback and green sea turtles in Suriname. Biological Conservation 34,  
662 251-272.

663

664 Wood, D.W., Bjorndal, K.A., 2000. Relation of temperature, moisture, salinity, and slope  
665 to nest site selection in loggerhead turtles. *Copeia* 1, 119-128.

666

667 Wyneken, J., Burke, T.J., Salmon, M., Pedersen D.K., 1988. Egg failure in natural and  
668 relocated sea turtle nests. *Journal of Herpetology* 22(1), 88-96.

669

670 Yntema, C.L., Mrosovsky, N., 1982. Critical periods and pivotal temperatures for sexual  
671 differentiation in loggerhead sea turtles. *Canadian Journal of Zoology* 60, 1012-1016.

672



673 Tab. 1. Número de desovas de *Caretta caretta* e *Eretmochelys imbricata* pelo tipo de  
 674 manejo e zona da praia em Arembepé nas temporadas reprodutivas de 2004/2005 e  
 675 2005/2006. Os números são seguidos pela porcentagem entre parênteses.

	<i>Caretta caretta</i>		<i>Eretmochelys imbricata</i>	
	2004/2005	2005/2006	2004/2005	2005/2006
<i>In situ</i>	29 (78%)	55 (71%)	30 (88%)	33 (97%)
Manejado	8 (22%)	23 (29%)	4 (12%)	1 (3%)
Zona de areia	28 (76%)	65 (86%)	14 (41%)	20 (59%)
Zona vegetada	9 (24%)	10 (14%)	18 (53%)	16 (47%)

676

## 677 Legendas das Figuras

678

679 Fig. 1. Figura esquemática do perfil da praia de Arembepe e das medições realizadas,  
680 onde: i = distância do ninho à linha da maré alta da noite anterior; ii = distância do ninho  
681 ao início da vegetação; iii = distância do ninho à base da duna; ZA = zona de areia; ZV =  
682 zona vegetada.

683

684 Fig. 2. Transformação da imagem digital de uma área de  $1\text{m}^2$  da cobertura vegetal de um  
685 ninho (A) através do *software Jasc Paint Shop Pro* em uma imagem preto e branco (B).

686

687 Fig. 3. Distribuição das desovas de *Caretta caretta* e *Eretmochelys imbricata* em relação  
688 a cobertura vegetal na praia de Arembepe na temporada reprodutiva de 2005/2006.

689

690 Fig. 4. Frequência relativa de ninhos de *Caretta caretta* e *Eretmochelys imbricata* em  
691 relação ao início da vegetação na praia de Arembepe, nas temporadas reprodutivas de  
692 2004/2005 e 2005/2006.

693

694 Fig. 5. Gráficos de regressão parcial mostrando a relação entre os resíduos da distância  
695 percorrida na desova e a largura da praia de *Caretta caretta* (A) e *Eretmochelys imbricata*  
696 (B) e a porcentagem de zona vegetada de *Caretta caretta* (C) e *Eretmochelys imbricata*  
697 (D) em Arembepe, na temporada reprodutiva de 2005/2006.

698

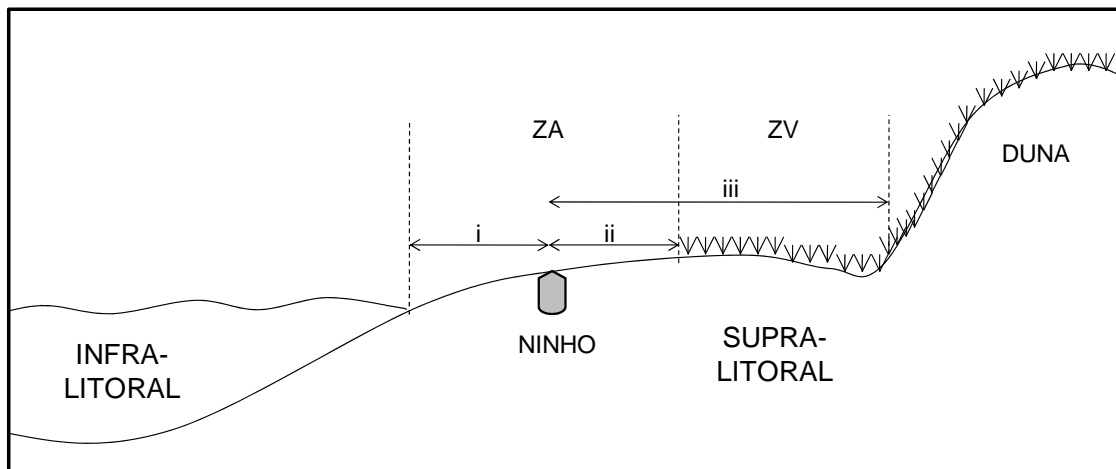
699 Fig. 6. Gráficos de regressão parcial mostrando a relação entre os resíduos do sucesso de  
700 eclosão de *Caretta caretta* (A) e *Eretmochelys imbricata* (B) pela distância da vegetação  
701 e de *Caretta caretta* (C) e *Eretmochelys imbricata* (D) pela porcentagem de cobertura de  
702 vegetação na temporada reprodutiva e 2005/2006 na praia de Arembepe.

703

704 Fig. 7. Relação entre a porcentagem de natimortos pela distância do início da vegetação  
705 (*Caretta caretta* – A; *Eretmochelys imbricata* – B) e pela porcentagem cobertura de  
706 vegetação (*Caretta caretta* – C; *Eretmochelys imbricata* – D) e da porcentagem de ovos  
707 não eclodidos pela distância da vegetação (*Caretta caretta* – E; *Eretmochelys imbricata* –  
708 F) e pela porcentagem de cobertura de vegetação (*Caretta caretta* – G; *Eretmochelys*  
709 *imbricata* – H) na praia de Arembepe na temporada reprodutiva de 2005/2006.

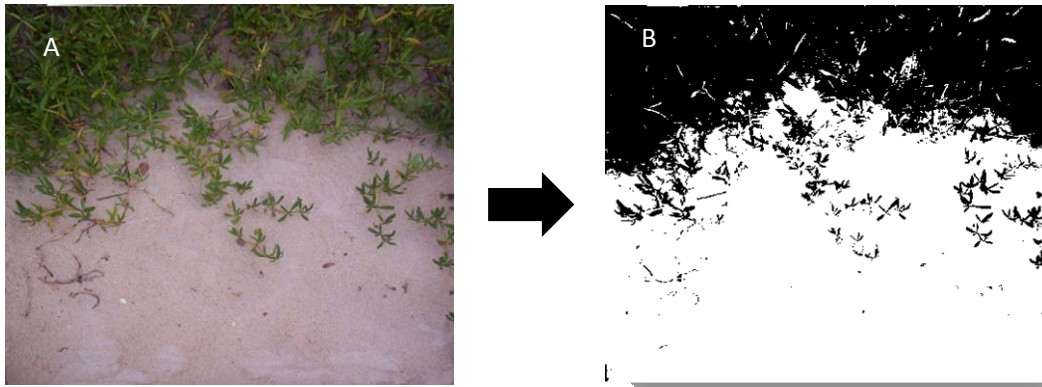
710

711



712  
713

Fig. 1



714  
715  
716

Fig. 2

717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729

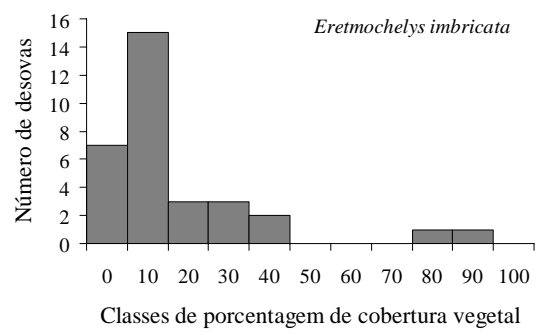
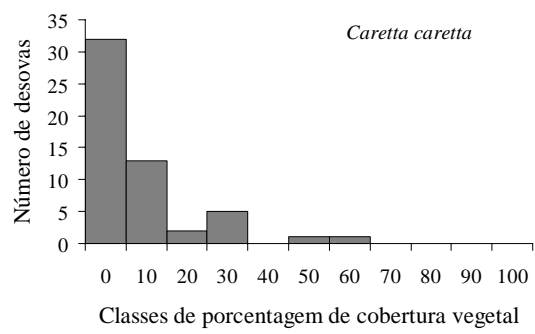


Fig. 3

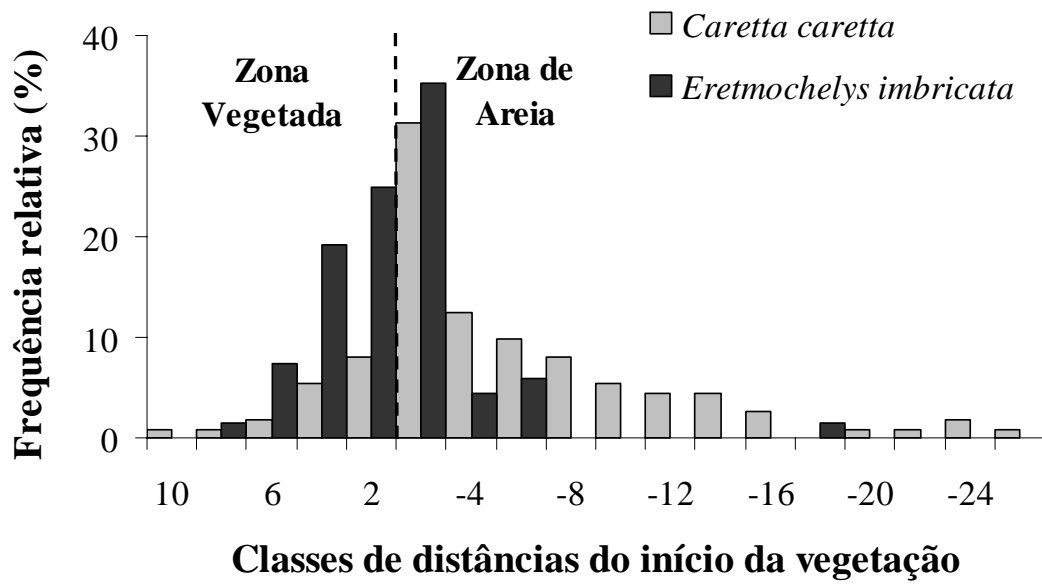


Fig. 4

730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752

753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780

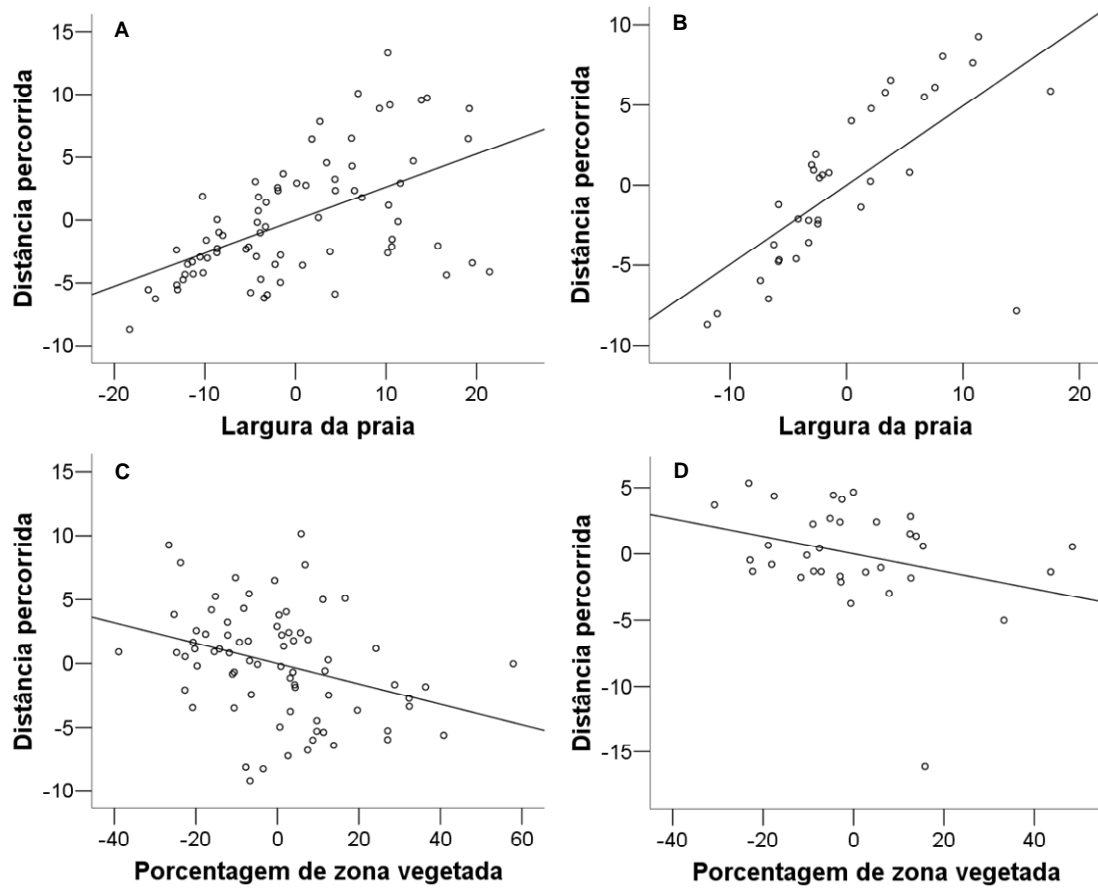


Fig. 5

781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808

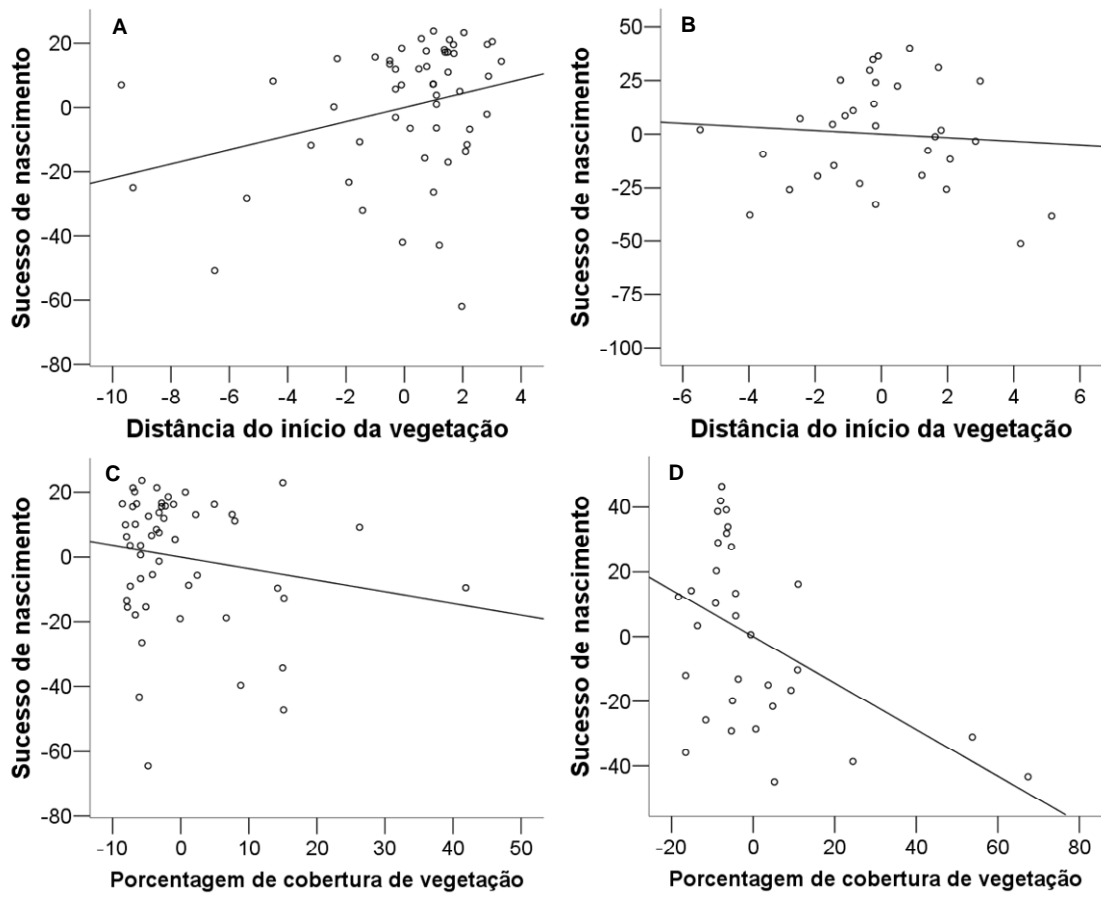
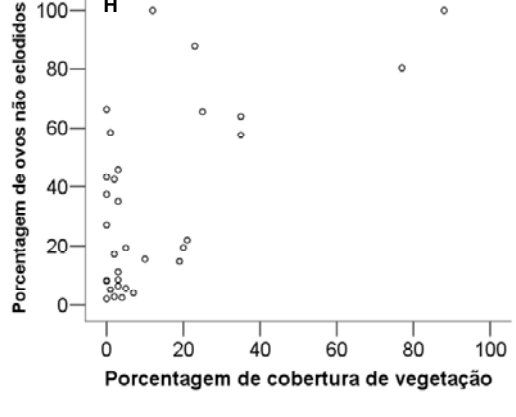
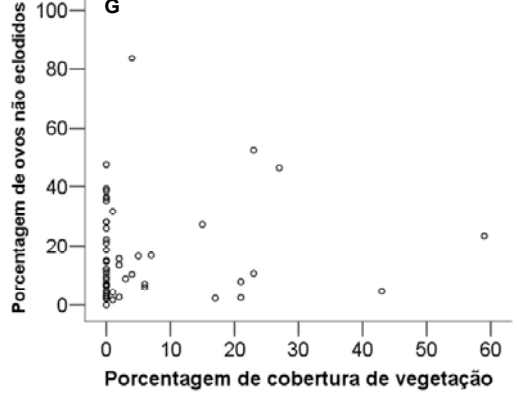
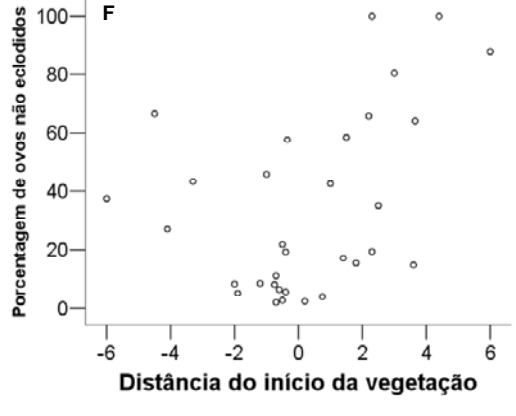
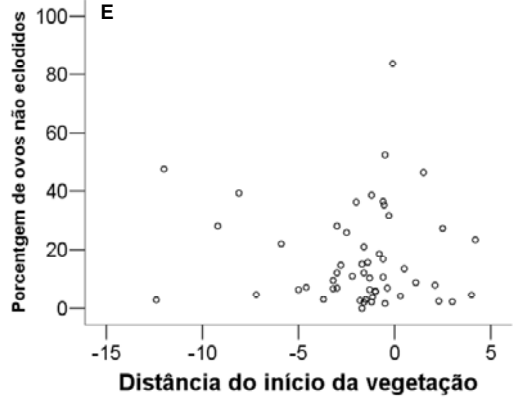
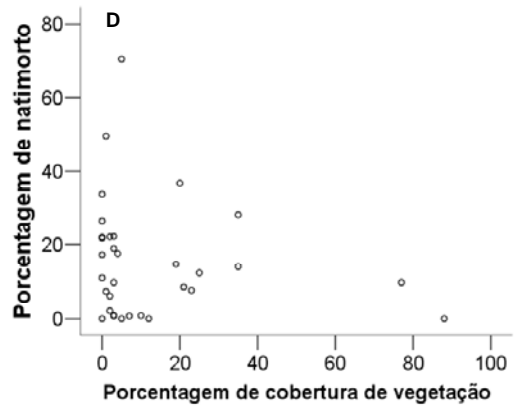
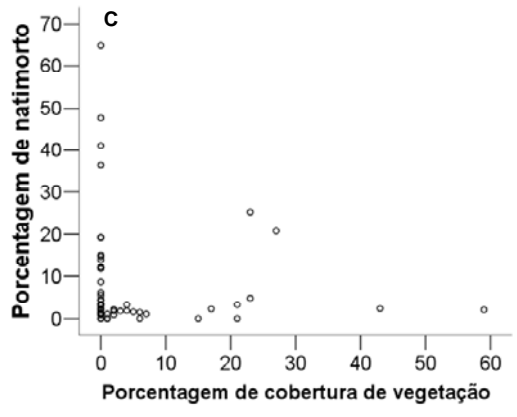
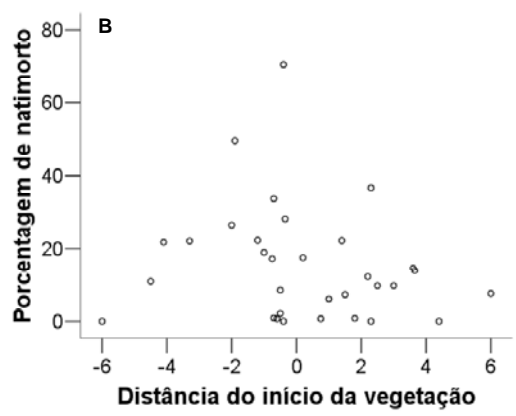
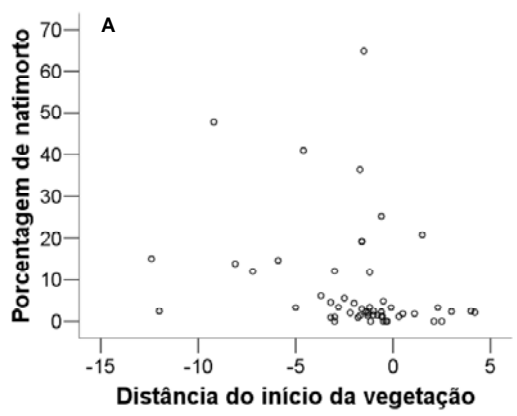


Fig. 6



809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859



860 Fig. 7

## Conclusão Geral

---

- 1) Ninhos de *C. caretta* foram mais freqüentes do que o esperado na zona de areia e menos freqüentes que o esperado na zona com vegetação. A freqüência dos ninhos de *E. imbricata* encontrados nessas duas zonas foi proporcional à disponibilidade de ambas no ambiente, indicando ausência de preferência.
  - 2) A distribuição dos ninhos no perfil da praia foi distinta entre as espécies. .
  - 3) A largura da praia e a presença da vegetação modularam o comportamento de desovas de ambas as espécies.
  - 4) A variação de micro-hábitat com base no perfil da praia não teve influência no sucesso de eclosão para ambas as espécies.
  - 5) A densidade de cobertura de vegetação sobre os ninhos não influenciou significativamente o sucesso de eclosão de *C. caretta*. Para *E. imbricata*, conforme aumentou a densidade de cobertura vegetal sobre o ninho diminui o sucesso de eclosão.
  - 6) Com base na distribuição dos ninhos no perfil da praia, concluímos que há uma maior necessidade de manejo de ninhos de *C. caretta* dos locais originais de postura para evitar perdas pela erosão da praia do que dos ninhos de *E. imbricata*.
  - 7) Para contribuição ao trabalho de conservação realizado pelo Projeto TAMAR-IBAMA na praia de Arembepe, ressalta-se a importância da preservação da vegetação praiial, dada a importância significativa desta para a desova de ambas as espécies. A partir dos resultados do sucesso de eclosão, concluímos que os ninhos em risco podem ser manejados para locais seguros a qualquer distância em relação à vegetação. Além disso, deve-se evitar locais com alta densidade de cobertura da vegetação no caso de desovas de *E. imbricata*.
-

# BIOLOGICAL CONSERVATION

## Guide for Authors

This guide for authors provides all of the information necessary for submitting a paper to the journal **Biological Conservation**. Please read all information carefully and follow the instructions in detail when preparing your manuscript. Manuscripts, which are not prepared according to our guidelines will be sent back to authors for changes. At the end of the Guide for Authors you will find a checklist for manuscript submission.

We hope this guide will assist you in preparing your manuscript.

**Biological Conservation** uses an online, electronic submission system. By accessing the website <http://ees.elsevier.com/bioc> you will be guided stepwise through the creation and uploading of the various files. When submitting a manuscript to Elsevier Editorial System, authors need to provide an electronic version of their manuscript. For this purpose original source files, not PDF files, are preferred. The author should specify a category designation for the manuscript (full length articles on topics of conservation interest; review articles; short communications; announcements; book reviews), choose a set of classifications from the prescribed list provided online and select a preferred editor. Choice of editor cannot be guaranteed, as allocation depends on editor's workload and availability.

Authors may send pre-submission queries concerning the submission process, manuscript status, or journal procedures to the Editorial Office. In order to improve manuscripts prior to submission authors should have two or more colleagues read and comment on their paper; these colleagues should then be acknowledged by name.

Once the uploading is complete, the system automatically generates an electronic (PDF) proof, which is then used for reviewing. All correspondence, including the Editor's decision and request for revisions, will be by e-mail. Authors are asked to provide the names of at least three potential reviewers in their covering letter. All manuscripts will be reviewed, initially by the handling editor and, if approved for further review, by at least two independent reviewers.


Editor-in-Chief

Professor R H MARRS

Applied Vegetation Dynamics Laboratory

School of Biological Sciences

Liverpool L69 7ZB

Tel 44(0)151 795 5172, fax 44(0)151 795 5171, [calluna@liv.ac.uk](mailto:calluna@liv.ac.uk), 

<http://www.appliedvegetationdynamics.co.uk/>

Editors

Dr. A.S. Pullin

Dr. R.B. Primack

Dr. D A Saunders  
PhD. J.P. Metzger  
Dr. A.B. Gill  
Book Review Editor  
Dr B Meatyard

**Biological Conservation** has as its main purpose the dissemination of original papers from a wide international field dealing with the conservation of wildlife and the wise use of biological and allied natural resources. It is concerned with plants and animals and their habitats in a changing and increasingly human-dominated biosphere - in fresh and salt waters, as well as on land and in the atmosphere. **Biological Conservation** publishes field studies, analytical and modeling studies and review articles. While its main basis is ecological the journal aims at fostering other relevant aspects of biological conservation and hopes thereby to encourage more research and publication of work which contributes to our knowledge and understanding of wildlife communities and their value to humankind.

The journal's coverage of the discipline of conservation ecology is relevant to universities and research institutes, while the emphasis on the practical application of the research results is important to all land managers, from those dealing with landscape design problems to those whose concern is nature reserve management.

## **I. Types of Contribution**

The journal adopts a strict policy of only accepting papers that fit the Aims and Scope of the journal. The paper must have a clear conservation message. Is there a significant contribution to our ability to undertake effective action?

The journal does not have a fixed limit to the length of a paper, however, space is at a premium and shorter papers are preferred - approximate guidelines are given below.

### **1. Full length articles (Regular Papers)**

Original papers should report the results of original research. The material must not have been previously published elsewhere. Full length articles usually are usually up to 8.000 words.

### **2. Review articles**

Reviews should cover a part of the subject of active current interest. They may be submitted or invited. Review articles are usually up to 12.000 words.

### **3. Short communications**

Are meant to highlight important issues and should be less than 4.000 words.

### **4. Book Reviews**

Book Reviews will be included in the journal on a range of relevant books which are not more than 2 years old. These are usually less than 2.000 words.

## **II. Manuscript submission**

Papers for consideration should be submitted through the ESS to the Editor-in-Chief, who will allocate a handling editor. Usually, the paper will be sent to the requested handling editor.

**a) Original work**

Submission of an article implies that it is not being considered contemporaneously for publication elsewhere. Submission of multi-authored manuscripts must be with the consent of all the participating authors.

**b) Covering letter**

Submission of a manuscript must be accompanied by a covering letter stating that:

- The work is all original research carried out by the authors.
- All authors agree with the contents of the manuscript and its submission to the journal.
- No part of the research has been published in any form elsewhere, unless it is fully acknowledged in the manuscript.
- The manuscript is not being considered for publication elsewhere while it is being considered for publication in this journal.
- Any research in the paper not carried out by the authors is fully acknowledged in the manuscript.
- All appropriate ethics and other approvals were obtained for the research.

Where appropriate, authors should state that their research protocols have been approved by an authorised animal care or ethics committee. Manuscripts may be rejected if they involve protocols which are inconsistent with commonly accepted norms of animal research.

**c) Confirmation of submission**

After the editorial office has received your submission, you will receive a confirmation, and information about the further proceeding. The handling editor will carry out a light review and decide whether a paper falls within the scope of the journal and is of sufficient standard to be sent for independent peer-review. Any manuscript not being sent for independent peer-review will be returned to the author(s) as soon as possible.

**d) Conflicts of Interest**

To allow scientists, the public, and policy makers to make more informed judgements about published research, **Biological Conservation** adopts a strong policy on conflicts of interest and disclosure. Authors should acknowledge all sources of funding and any direct financial benefits that could result from publication. Editors likewise require reviewers to disclose current or recent association with authors and other special interest in this work.

**e) Potential reviewers**

Authors are at liberty to suggest the names of up to three potential reviewers (with

full contact details). Potential reviewers should not include anyone with whom the authors have collaborated during the research being submitted.

### **III. Setting up and formatting your manuscript**

#### **1. General information**

Set up your document one-sided, using double spacing and wide (3 cm) margins. Use line numbering throughout the document. Avoid full justification, i.e., do not use a constant right-hand margin. Ensure that each new paragraph is clearly indicated. Number every page of the manuscript, including the title page, references tables, etc. Present tables and figure legends on separate pages at the end of the manuscript. Layout and conventions must conform with those given in this guide to authors.

**Journal style has changed over time so do not use old issues as a guide.** Number all pages consecutively. Italics are not to be used for expressions of Latin origin, for example, *in vivo*, *et al.*, *per se*. Use decimal points (not commas); use a space for thousands (10 000 and above).

#### **2. Title pages and mentioning of authors' names**

Set up two title pages for your manuscript. The first title page contains all authors' contact information and the title of the manuscript. The first title page may be separated from the manuscript for the review process. The second title page contains the title of the manuscript, as well as abstract and keywords (see sections IV.1 and IV.2 for further details). Please do not state authors' names anywhere else in your manuscript, nor in the figure captions. An exception is the quotation of own work.

#### **3. Preparation of illustrations**

We urge you to visit the Elsevier Electronic Artwork Guide at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>

#### **4. Language**

Please assure your manuscript is written in excellent English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors whose first language is not English are encouraged to have the paper edited by a native English speaker prior to submission. Information on author-paid and pre-accept language editing services available to authors can be found at <http://www.elsevier.com>, by clicking on "Guide to Publishing with Elsevier".

### **IV. Structure of the manuscript**

#### **1. First title page**

##### a) Title of manuscript

State the title of the manuscript. The title should be concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible. b) Author(s) names and affiliation(s)

State the authors' first and family names (put family name in capitals) and affiliations. Where the family name may be ambiguous (e.g., a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names and only in English. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and also in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name, and e-mail address of each author.

c) Corresponding author

Clearly indicate who is the corresponding author, willing to handle correspondence at all stages of reviewing and publication, also post-publication. Ensure the corresponding author's telephone and fax numbers (with country and area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address.

d) Present address

If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

## **2. Second title page**

a) Title

State again the title of the manuscript.

b) Abstract

Provide a concise and factual abstract (maximum length of 250 words). The abstract should state briefly the purpose of the research, the methods, the principal results, major points of discussion, and conclusions. An abstract is often presented separate from the article, so it must be able to stand alone. References should therefore be avoided, but if essential, they must be cited in full, without reference to the reference list. Non-standard or uncommon abbreviations should be avoided.

c) Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Avoid the use of entire phrases as keywords and do not repeat words that were already used in the title. Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

## **3. Introduction**

State the objectives of the work and provide an adequate background to the



international context in which the research is carried out.

#### **4. Materials and methods**

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

#### **5. Results**

Provide your main results in a concise manner. Avoid overlap between figures, tables, and text.

#### **6. Discussions and Conclusions**

Indicate significant contributions of your findings, their limitations, advantages and possible applications. Discuss your own results in the light of other international research and draw out the conservation implications.

#### **7. Acknowledgements**

Place acknowledgements as a separate section after the discussion and before the references. Include information on grants received and all appropriate ethics and other approvals obtained for the research.

#### **8. Appendices**

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: (Eq. A.1), (Eq. A.2), etc.; in a subsequent appendix, (Eq. B.1) and so forth.

#### **9. References**

Assertions made in the paper that are not supported by your research must be justified by appropriate references. Follow the journal format for references precisely (see section V. below for more detailed information). Ensure all references cited in the text are in the reference list (and vice versa).

#### **10. Captions, tables, and figures**

Present these, in this order, at the end of the manuscript. They are described in more detail below (see section VI.). High-resolution graphics files must always be provided separate from the main text file in the final version accepted for publication.

Colour diagrams can be printed (see below).

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions on a separate page, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (not on the figure itself) and a description of the illustration or table. Keep text in the illustrations and tables themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

## 11. Footnotes

Footnotes should not be used.

## 12. Nomenclature and units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI) for all scientific and laboratory data. If other quantities are mentioned, give their equivalent in SI.

Common names must be in lower-case except proper nouns. All common names must be followed by a scientific name in parentheses in italics. For example, bottlenose dolphin (*Tursiops aduncus*). Where scientific names are used in preference to common names they should be in italics and the genus should be reduced to the first letter after the first mention. For example, the first mention is given as *Tursiops aduncus* and subsequent mentions are given as *T. aduncus*.

## 13. Preparation of supplementary data

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, large tables, background datasets, sound clips, stellar diagrams and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data are provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit <http://www.elsevier.com>. Supplementary data must be supplied at submission so that it can be refereed.

## V. Referencing

### 1. Citations in the text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Unpublished results and personal communications should not be in the reference list, but may be mentioned in the text. Conference proceedings, abstracts and grey literature (research reports and limited circulation documents) are not acceptable citations. Citation of a reference as 'in press' means that the item has been accepted for publication.

### 2. Citing and listing of web references

As a minimum, the full URL and last access date should be given. Any further information, if known (author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

### 3. Citing in the text

Citations in the text should be:

Single author: the author's name (without initials, unless there is ambiguity), the year of publication;

Two authors: both authors' names, the year of publication; use 'and' between names not '&'. Three or more authors: first author's name followed by et al., the year of publication. Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be given chronologically with the earliest first and if several from the same year then they should be given alphabetically. If there are several from the same author in the same year then they are given as author, yeara, b (eg 1996a,b] (not yeara, yearb)

Examples: "as demonstrated (Allan and Jones, 1995; Smith et al., 1995; Woodbridge, 1995; Allan, 1996a, b, 1999). Kramer et al. (2000) have recently shown ...."

### 4. List of references

References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters "a", "b", "c", etc., placed after the year of publication. You may use the DOI (Digital Object Identifier) and the full journal reference to cite articles in press. The format for listing references is given below and must be followed precisely.

Examples:

*Reference to a journal publication. Give the journal title in full:*

Moseby, K.E., Read, J.L., 2006. The efficacy of feral cat, fox and rabbit exclusion fence designs for threatened species protection. *Biological Conservation* 127, 429-437.

*Reference to a book:*

Strunk Jr., W., White, E.B., 1979. *The Elements of Style*, 3rd edn. Macmillan, New York.

*Reference to a chapter in an edited book:*

Mettam, G.R., Adams, L.B., 1999. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281-304.

### 5. Digital Object Identifier (DOI):

In addition to regular bibliographic information, the digital object identifier (DOI)

may be used to cite and link to electronic documents. The DOI consists of a unique alpha-numeric character string which is assigned to a document by the publisher upon the initial electronic publication. The assigned DOI never changes. Therefore, it is an ideal medium for citing a document, particularly 'Articles in press' because they have not yet received their full bibliographic information. The correct format for citing a DOI is shown as follows (example taken from a document in the journal Physics Letters B): doi:10.1016/j.physletb.2003.10.071

NB: Please give as much bibliographic information as possible with the DOI. Please give the name(s) of the author(s), title of the paper, journal name and if possible year of publication.

When you use the DOI to create URL hyperlinks to documents on the web, they are guaranteed never to change.

## **VI. Manuscript handling after acceptance**

### **1. Copyright**

Upon acceptance of an article, authors will be asked to transfer copyright (for more information on copyright see <http://www.elsevier.com/authorsrights>). This transfer will ensure the widest possible dissemination of information. A letter will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript. A form facilitating transfer of copyright will be provided.

If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has pre-printed forms for use by authors in these cases: contact ES Global Rights Department, P.O. Box 800, Oxford, OX5 1DX, UK; phone: (+44) 1865 843830, fax: (+44) 1865 853333, e-mail: [permissions@elsevier.com](mailto:permissions@elsevier.com)

### **2. Costs for colour prints**

#### a) Colour illustrations in print

Colour illustrations in print will be charged to the author. Illustration costs are EURO 350 for every first page. All subsequent pages cost EURO 175.

#### b) Colour illustrations on the web (ScienceDirect)

Colour illustrations in the web (ScienceDirect) are free of charge. If you want a colour illustration on the web and the same illustration in black and white in the print version of the journal, please note that you will then have to submit two different illustration files, one colour and one black and white version.

### **3. Proofs**

When your manuscript is received by the Publisher it is considered to be in its final form. Proofs are not to be regarded as 'drafts'.

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author, to be checked for typesetting/editing and should be returned within 2 days of receipt, preferably by email. No changes in, or additions to, the accepted (and subsequently edited) manuscript will be allowed at this stage. Any amendments may be charged to the author. Proofreading is solely the author's responsibility.

Should you choose to mail your corrections, please return them to: Log-in Department, Elsevier, Stover Court, Bampfylde Street, Exeter, Devon EX1 2AH, UK.

A form with queries from the copyeditor may accompany your proofs. Please answer all queries and make any corrections or additions required. The Publisher reserves the right to proceed with publication if corrections are not communicated. Return corrections within 2 days of receipt of the proofs. Should there be no corrections, please confirm this.

Elsevier will do everything possible to get your article corrected and published as quickly and accurately as possible. In order to do this we need your help. When you receive the (PDF) proof of your article for correction, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication. Subsequent corrections will not be possible, so please ensure your first sending is complete. Note that this does not mean you have any less time to make your corrections, just that only one set of corrections will be accepted.

#### **4. Tracking your article**

Authors can keep a track on the progress of their accepted article, and set up e-mail alerts informing them of changes to their manuscript's status, by using the "Track a Paper" feature, which can be obtained at: <http://www.elsevier.com/>. Contact details for questions arising after acceptance of an article, especially those relating to proofs, are provided when an article is accepted for publication.

#### **5. Offprints**

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail or, alternatively, 25 free paper offprints. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use.

### **IX. Submission Checklist**

It is hoped that this list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal's editor for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

#### **Ensure that the following items are present for submission:**

- One author designated as corresponding author.
- Full contact addresses of all author(s).
- Covering letter stating that the manuscript is original work, that it is not being submitted elsewhere, that all authors agree with the content and to the

submission, any research in the paper not carried out by the authors is fully acknowledged in the manuscript and where necessary all appropriate ethics and other approvals were obtained for the research.

- The names and contacts of three potential reviewers are provided.
- The manuscript is one-sided, double spaced, page numbered and line-numbered throughout.
- The name and address of the author(s) is only stated on the first title page and nowhere else in the manuscript, except for quoting own work.
- The second title page contains the title, abstract and keywords.
- All tables (including title, description and caption) are included.
- All illustrations (including title, description and caption) are included.
- Manuscript has been "spellchecked", and checked by someone fluent in English who understands the subject material of the manuscript.
- References are in the correct format for the journal (see above).
- All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
- All tables and figures have been referred to in the text.
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Web)

**For any further information please contact the Author Support Department at [authorsupport@elsevier.com](mailto:authorsupport@elsevier.com) ⇨ <http://www.elsevier.com/>**

October 2005 Elsevier

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)