

Interações entre aves marinhas e *Sotalia guianensis* (P. J. Van Bénédén, 1864) na Baía da Babitonga, sul do Brasil¹

Marta J. Cremer²
Paulo César Simões-Lopes³
José Salatiel R. Pires⁴

INTERACTIONS BETWEEN SEA BIRDS
AND *SOTALIA GUIANENSIS* (P. J. VAN
BÉNÉDEN, 1864) IN BABITONGA BAY,
SOUTHERN BRAZIL

ABSTRACT: In the period comprised between August/1996 and November/1998 studies on ecology and behaviour of *Sotalia guianensis* were carried out in the Babitonga Bay estuary, in the South region of Brazil. Groups of dolphins were followed by boat in the Babitonga Bay and observed from a still point in the harbour inlet in order to get behaviour sampling. There were 501 events of interaction between *S. guianensis* and sea birds, being 309 of them in the harbour inlet. The species of sea birds in association with dolphins were: *Fregata magnificens*, *Larus dominicanus*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Sterna* sp. and *Sula leucogaster*. The trinta-réis (*Sterna* sp.) occurred in 50,85 % of the interaction in the

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais – UFSCar; CNPq; Fundação O Boticário de Proteção À Natureza.

² Departamento de Ciências Biológicas, Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE. Campus Universitário, s/n, Bom Retiro, 89223-251, Joinville, SC, Brasil. mcremer@ilhanel.com.br.

³ Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Caixa Postal 5102, 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil. lamaqls@ccb.ufsc.br.

⁴ Departamento de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Rodovia Washington Luiz, km 235, Caixa Postal 676, 13565-905, São Carlos, SP, Brasil. salatiel@power.ufscar.br.

Babitonga Bay, while the biguá (*P. brasilianus*) occurred in 93 % of the interactions in the harbour inlet. These interactions were always initiated by the birds, suggesting a commensalism interaction where only the birds have benefits. An exception was *P. brasilianus*, which was able to capture the fish from the dolphins mounths, which means a kleptoparasitic association.

Key words: *Sotalia guianensis*, marine birds, Babitonga Bay, comensalism, kleptoparasitism.

INTRODUÇÃO

Associações entre aves marinhas e cetáceos são relativamente comuns e envolvem diferentes espécies em todo o mundo (WÜRSIG & WÜRSIG, 1979; WÜRSIG & WÜRSIG, 1980; NORRIS & DOHL, 1980; AU & PITMAN, 1986; MARTIN, 1986; SANTOS & LACERDA, 1987; MONTEIRO-FILHO, 1992; PITMAN & BALLANCE, 1992). Na maioria dos casos essas interações são caracterizadas como comensais ou oportunistas, uma vez que algumas espécies de aves obtém boa parte de seu recurso alimentar a partir das associações com golfinhos (MARTIN, 1986). Algumas espécies, contudo, desenvolveram interações de parasitismo, como é o caso das gaivotas que se alimentam de pedaços de tecido do dorso de baleias francas (THOMAS, 1988). Em outros casos, as aves podem prejudicar a atividade de caça dos cetáceos, como os atobás que, ao perseguirem os bandos de orcas para a captura dos restos de pinípedes, espantam as presas com sua intensa vocalização (STACEY & BAIRD, 1989).

O boto cinza, *Sotalia guianensis* (P. J. Van Bénéden, 1864), recentemente elevado a categoria de espécie por MONTEIRO-FILHO *et al.* (2002), apresenta uma distribuição contínua de Florianópolis, SC (SIMÕES-LOPES, 1988), até a Nicarágua (CARR & BONDE, 2000). Habita em geral áreas costeiras, como baías, enseadas e desembocaduras de rios (BOROBIA *et al.*, 1991). Na Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, o boto cinza ocorre ao longo de todo o ano, utilizando a região para fins de reprodução, alimentação e acasalamento, apresentando significativas áreas de concentração (CREMER, 2000). Interações

entre aves marinhas e *S. guianensis* foram registradas na costa norte da Nicarágua (EDWARDS & SCHNELL, 2001), na Baía da Paraty, RJ (LODI & HETZEL, 2000), na região do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, SP (MONTEIRO-FILHO, 1992) e na Baía Norte em Florianópolis, SC (SIMÕES-LOPES, 1988). Estas associações estão em geral relacionadas a atividades de pesca e caracterizam-se, na maioria das vezes, como associações do tipo comensal.

As interações entre cetáceos e aves marinhas são relativamente comuns mas são raras as análises quantitativas destas associações. O presente trabalho objetiva registrar e caracterizar as associações entre *S. guianensis* e diferentes espécies de aves marinhas na Baía da Babitonga.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A Baía da Babitonga localiza-se no litoral norte do estado de Santa Catarina (26°02'-26°28'S e 48°28'- 48°50'W) e apresenta uma superfície de 162 km², com comprimento de 20 km e 5 km de largura máxima (Figura 1). É o maior estuário do estado, com as margens formadas por manguezais, praias arenosas e costões rochosos. Seu interior comporta inúmeras ilhas e planícies de maré, com uma profundidade média de 6 metros, atingindo um máximo de 28 metros. O clima da região é fortemente influenciado pela umidade marítima, ocasionando elevados índices pluviométricos, com um total anual de 1.700 mm, sendo classificado como Cfa segundo Köppen (IBAMA, 1998).

No interior da Baía situa-se o porto de cargas de São Francisco do Sul, compreendendo uma pequena enseada com menos de 1 km² junto a área urbana. A porção nordeste da enseada compreende 3 berços de atracação de navios de carga, enquanto a margem caracteriza-se pela presença de 1 berço de atracação e uma porção formada pela desembocadura de um pequeno rio, com margem lodosa e resquícios de manguezal. Esta enseada é intensamente utilizada pela população de *S. guianensis* que ocorre na Baía da Babitonga.

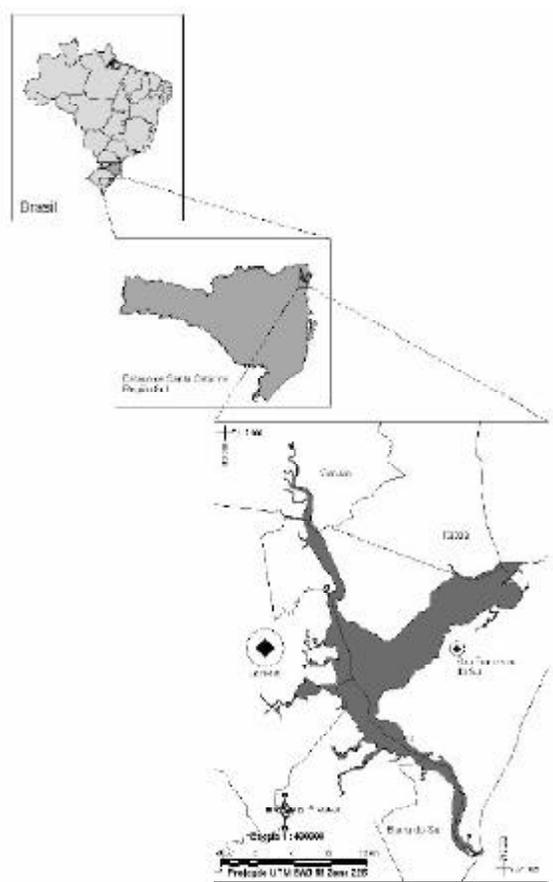


Figura 1. Localização da área de estudo: Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, região sul do Brasil (26°02' - 26°28'S e 48°28' - 48°50'W).

Adotou-se neste trabalho a definição de Baía da Babitonga (BB) e Enseada do Porto (EP) como áreas distintas de amostragem em virtude de diferenças de intensidade de uso do porto por *S. guianensis*.

Obtenção dos dados

Amostragens de comportamento utilizando, o método do "grupo focal" (ALTMANN, 1974), foram conduzidas mensalmente no período de dezembro de 1997 a novembro de 1998 com o objetivo de analisar o uso de habitat de *S. guianensis*

na Baía da Babitonga. Como grupo focal definiu-se “um grupo de golfinhos com distância máxima de 10 metros entre os indivíduos, movendo-se na mesma direção e engajados ou não na mesma atividade” (SHANE, 1990). Os grupos foram seguidos ao longo do dia a partir de pequenas embarcações, com comprimento de 5,5 metros, equipadas com motor de popa entre 18 e 40 Hp. Para as observações utilizou-se binoculares 7 x 40 mm. Todas as informações foram acumuladas em períodos de 3 minutos, considerado como a unidade amostral, registrando-se o estado comportamental e a ocorrência ou não de associação com aves marinhas, assim como o número de aves presentes na interação. Foram considerados quatro estados comportamentais, segundo a definição de BALLANCE (1992): pesca, deslocamento, descanso e socialização. O tempo de acompanhamento dos golfinhos variou em função das condições ambientais, ocorrendo entre 8:00 e 19:00 hs. Quando o grupo que estava sendo seguido fosse perdido de vista, procedia-se a uma nova busca a partir do ponto da última avistagem. No caso de ocorrer a divisão do grupo original, optou-se pelo acompanhamento do grupo que tivesse composição similar (número de adultos em relação ao número de filhotes) ou pelo grupo que estivesse mais próximo do barco. Caso os golfinhos entrassem na Enseada do Porto, o grupo era abandonado, procedendo-se a uma nova busca. Foram totalizadas 422,3 horas de esforço de campo, resultando em 257,6 horas de observação direta dos animais.

De janeiro a junho de 1998 também foram realizadas observações mensais a partir de um ponto fixo na Enseada do Porto, considerada como ponto de concentração dos golfinhos na Baía. O registro dos comportamentos neste ponto seguiu a mesma estratégia das observações de barco, com as informações acumuladas em períodos de 3 minutos para cada grupo que estivesse na enseada. Foram efetuados períodos de 15 minutos de descanso a cada 45 minutos de observação, no período das 8:00 às 18:00. Foram totalizadas 141,2 horas de esforço de observação nesta área, correspondendo a 94,35 horas de observação direta dos golfinhos.

A identificação das espécies de aves seguiu a descrição de NAROSKY & YZURIETA (1987). Para o gênero *Sterna*, contudo, não foi possível efetuar a identificação a nível de espécie em campo.

Para avaliar diferenças na freqüência de interações das diferentes espécies de aves com golfinhos, utilizou-se o teste de independência (G), com $\alpha = 0,05$. O índice de correlação de Pearson foi aplicado a fim de verificar a associação entre o tamanho de grupo de golfinhos e o tamanho de grupo de aves durante as interações ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 501 interações entre aves marinhas e *S. guianensis*. A freqüência de interações é maior na área EP do que na área BB ($G = 153,7$; $gl = 1$; $p < 0,05$; $n = 501$). As interações entre aves e golfinhos na EP ocorreram durante 10,9 % do tempo de permanência dos golfinhos nesta área ($n = 2824$). Para a BB, as interações entre aves e golfinhos representaram 3,7 % dos registros de *S. guianensis* ($n = 5152$). De maneira geral, a intensidade de ocorrência de interações foi bem menor do que o registrado na Nicarágua, onde as aves estiveram presentes em 40,5 % das avistagens de golfinhos, considerando diferentes ambientes (EDWARDS & SCHNELL, 2001).

As interações estiveram sempre associadas à comportamentos de pesca dos golfinhos. De maneira geral, as associações caracterizam-se pela aproximação e permanência das aves à um grupo de golfinhos, apresentando comportamentos de pesca com duração variável. Cinco espécies de aves foram registradas em associação: gaivotas (*Larus dominicanus*, Laridae) (Lichtenstein, 1823), fragatas ou tesourões (*Fregata magnificens*, Fregatidae) (Mathews, 1914), trinta-réis (*Sterna* sp., Laridae) (Linnaeus, 1758), biguás (*Phalacrocorax brasilianus*, Phalacrocoracidae) (Gmelin, 1789) e atobás-marrons (*Sula leucogaster*, Sulidae) (Boddaert, 1783). O comportamento das aves durante as associações apresentou peculiaridades para algumas espécies, como no caso dos biguás, que permaneciam pousados na água, em meio aos golfinhos, mergulhando lado a lado com estes para capturar as presas. Nunca ficavam sobrevoando um grupo e no porto permaneciam pousados nas bóias de sinalização até que um grupo de golfinhos entrasse na enseada, quando então partiam em sua direção. Em algumas ocasiões estas aves foram vistas retirando peixes diretamente da

boca dos golfinhos logo após a emergência. No caso das fragatas, estas ficavam sobrevoando o grupo de golfinhos e capturavam os peixes na superfície. É comum que as fragatas formem grupos mistos durante as interações, principalmente com os trinta-réis, beneficiando-se indiretamente da atividade de pesca dos golfinhos ao perseguir aves que tenham capturado um peixe, um comportamento típico das fragatas (DIAMOND, 1973). As gaivotas, trinta-réis e atobás-marrons têm um padrão comportamental semelhante durante as associações: ficam sobrevoando o grupo de golfinhos e arremessando-se na água para capturar peixes. Permanecem pousados na água por um breve período, voltando a sobrevoar o grupo logo em seguida.

Na EP foram observadas associações com quatro espécies de aves, sendo o biguá a espécie mais representativa durante as interações (93 %; $n = 301$; Figura 2). Seu comportamento nesta área sugere que uma parcela da população tenha se especializado em forragear em conjunto com os golfinhos. Na ausência de golfinhos, alguns indivíduos permanecem pousados nas bóias de sinalização do porto, indo na direção dos golfinhos assim que estes entram na enseada. As fragatas não foram observadas na EP. Possivelmente, a espécie seja mais sensível às perturbações antrópicas, como o barulho de máquinas e o tráfego intenso de embarcações. Cerca de 1,94 % das interações nesta área envolveram grupos mistos de aves.

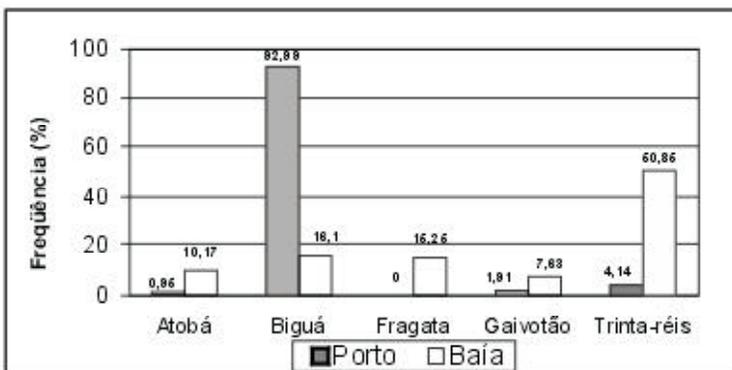


Figura 2. Frequência de ocorrência das espécies de aves marinhas nas interações com *Sotalia guianensis* na Baía de Babitonga, SC, considerando dados para a Baía da Babitonga (dezembro/97 a novembro/98; $n = 102$) e para a Enseada do Porto (janeiro - junho/98; $n = 309$) (Atobá: *S. leucogaster*; biguá: *P. brasilianus*; fragata: *F. magnificens*; gaivotas: *L. dominicanus*; trinta-réis: *Sterna* sp.).

Na BB os trinta-réis foram as aves que mais interagiram com os golfinhos (50,9 %; $n = 102$; Figura 2). Cerca de 13,72 % das interações ocorreram com grupos mistos de aves, envolvendo na maioria das vezes duas espécies.

As mesmas espécies de aves identificadas em associação com *S. guianensis* na Baía da Babitonga foram também observadas por MONTEIRO-FILHO (1992) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia, SP. Contudo, a frequência de associação naquela região não apresentou diferença significativa entre as 5 espécies, como ocorreu na BB, onde os trinta-réis e biguás se destacaram. As interações com estas duas espécies foram consideradas raras em Cananéia. No limite sul da distribuição de *S. guianensis* também ocorrem interações atobás e trinta-réis, mas não existem dados quantitativos (SIMÕES-LOPES, 1988). Na Nicarágua, próximo ao limite norte, a associação mais freqüente ocorreu com fragatas (EDWARDS & SCHNELL, 2001).

Todas as avistagens indicam que as aves iniciam a interação, aproximando-se dos grupos de golfinhos em atividade de pesca. Estes eventos podem ser considerados ocasionais e oportunistas, não implicando na dependência de nenhuma das partes. Em nenhuma ocasião foi observada a iniciativa contrária, ou seja, os golfinhos aproximando-se de aves em atividade de pesca. Os grandes grupos de golfinhos em atividade de pesca e seu intenso comportamento aéreo seriam um indicativo para as aves da presença de presas. Neste sentido, é possível que as aves construam uma "imagem de busca", associada a presença de presas, em função do comportamento dos golfinhos (ALCOCK, 1998). As oportunidades de pesca com golfinhos podem ser valiosas para as aves, pois facilitam em muito a captura de presas trazidas à superfície, reduzindo seu gasto energético no forrageamento (SCHOENER, 1971). Para algumas espécies de aves, as capturas em associação com golfinhos são a fonte de recurso alimentar mais importante (MARTIN, 1986).

O tamanho dos grupos de golfinhos durante as interações ($7 \pm 5,1$; $n = 102$) foi semelhante a média de tamanho dos grupos sem a ocorrência de interações (CREMER, 2000). O tamanho dos grupos de aves em associação com golfinhos, contudo, tende a aumentar com o tamanho do grupo de golfinhos na BB ($r = 0,355$; $n = 102$; $p < 0,05$), mas não na EP ($r = 0,1006$; $n = 309$;

$p > 0,05$). Esta diferença provavelmente esteja relacionada a diferenças no tipo de ambiente e à grande representatividade dos biguás na EP, que em média apresentam grupos pequenos durante as associações. Além disso, o aumento no número de aves em função do tamanho de grupo dos golfinhos já foi comprovado em outros estudos e possivelmente esteja associado a quantidade de recurso disponível (WÜRSIG & WÜRSIG, 1980; AU & PITMAN, 1986).

Os trinta-réis foram a espécie que apresentou o maior tamanho de grupo, assim como a maior média de indivíduos no grupo (Tabela 1). No porto, as gaivotas foram responsáveis pelos maiores grupos, embora a maior média de indivíduos tenha sido também para os trinta-réis.

Tabela 1. Características dos grupos de aves durante as interações com *Sotalia guianensis* na Baía da Babitonga, no período de dezembro/97 a novembro/98 e no período de janeiro - junho/98 na Enseada do Porto (Atobá: *S. leucogaster*; biguá: *P. brasilianus*; fragata: *F. magnificens*; gaivota: *L. dominicanus*; trinta-réis: *Sterna* sp.; $n = 432$).

PARÂMETROS	ATOBA		BIGUÁ		FRAGATA		GAIVOTA		TRINTA-RÉIS	
	Baía	Porto	Baía	Porto	Baía	Porto	Baía	Porto	Baía	Porto
Nº ocorrências	12	3	19	292	18	0	9	6	60	13
Varição no tamanho de grupo	1 - 10	3 - 5	1 - 3	1 - 6	1 - 4	0	1 - 4	1 - 7	1 - 13	1 - 6
Frequência de ocorrência (n= 432)	3,5 %		72 %		4,2 %		3,5 %		16,9 %	
Média de tamanho de grupo ± desvio padrão	2,6 ± 2,7 3,3		1,3 ± 0,6 2,1 ± 1,2		1,4 ± 0,8 —		1,8 ± 1,3 3,3		4,5 ± 3,2 3,38	

A hipótese de competição entre aves e golfinhos é improvável, uma vez que os recursos são abundantes. Desta forma, tais associações devem ser caracterizadas como comensais, pois supostamente não há prejuízo para os golfinhos, sendo as aves as únicas beneficiadas (MARTIN, 1986; MONTEIRO-FILHO, 1992).

As interações com biguás, no entanto, podem ser classificadas como de cleptoparasitismo, já que as aves roubam o recurso alimentar capturado pelos golfinhos. Este tipo de interação já foi relatado anteriormente, envolvendo *S. guianensis* e fragatas (LODI & HETZEL, 2000), assim como também leões-marinhos (*Zalophus californianus*) e fragatas (HAYES & BAKER, 1985), sendo considerado comum apenas nesta espécie de ave (DIAMOND, 1973).

Os estuários caracterizam-se por serem áreas de grande disponibilidade de recursos alimentares para muitas espécies marinhas, incluindo aves e cetáceos. A localização e captura das presas constituem-se em atividades de alto custo energético, favorecendo o desenvolvimento de comportamentos especializados. Desta forma, a interação entre aves e golfinhos como estratégia de forrageamento constitui-se numa forma de favorecer as aves no balanço energético de custo-benefício (SCHOENER, 1971).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os colaboradores que participaram das atividades de campo. Agradecem também o apoio logístico do Clube Náutico Cruzeiro do Sul de São Francisco do Sul, que cedeu suas instalações para o manejo da embarcação. O segundo autor agradece pela bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Proc. 302749/2002-0).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOCK, J. 1998. **Animal behavior. An evolutionary approach.** Massachusetts, Sinauer Associates, Sixth edition + 640p.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour** **48**: 227-267.
- AU, D. W. K. & R.L. PITMAN. 1986. Seabird associations with dolphins and tuna in the Eastern Tropical Pacific. **The Condor** **88**: 304-317.
- BALLANCE, L. 1992. Habitat use patterns and ranges of the bottlenose dolphin in the Gulf of California, Mexico. **Mar. Mamm. Sci.** **8**(3): 262-274.
- BOROBIA, M.; S. SICILIANO; L. LODI & W. HOEK. 1991. Distribution of South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. **Can. J. Zool.** **69**:1025-1039.
- CARR, T. & R.K. BONDE. 2000. Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) occurs in Nicaragua, 800 km north of its previously known range. **Mar. Mamm. Sci.** **16**: 447-452.
- CREMER, M. J. 2000. **Ecologia e conservação do golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na Baía de**

- Babitonga, litoral norte de Santa Catarina.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. 226p.
- DIAMOND, A. W. 1973. Notes on the breeding biology and behavior of the magnificent frigatebird. **The Condor** **75**: 200-209.
- EDWARDS, H. H. & G.D. SCHNELL. 2001. Status and ecology of *Sotalia fluviatilis* in the Cayos Miskito Reserve, Nicaragua. **Mar. Mamm. Sci.** **17**(3): 445-472.
- HAYES, F. E. & W.S. BAKER. 1985. Kleptoparasitism of sea lions by Magnificent Frigate-birds. **Sea Swallow** **34** (1): 78-79.
- IBAMA, 1998. **Manguezal da Baía da Babitonga.** Coleção Meio Ambiente. Série Estudos-Pesca. Itajaí, Ibama, 145p.
- LODI, L. & B. HETZEL. 2000. Cleptoparasitismo entre fragatas (*Fregata magnificens*) e botos-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía de Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. **Biociências** **8** (1): 59-64.
- MANN, J. 1999. Behavioral sampling methods for cetaceans: a review and critique. **Mar. Mamm. Sci.** **15** (1): 102-122.
- MARTIN, A. R. 1986. Feeding association between dolphins and shearwaters around the Azores Islands. **Can. J. Zool.** **64**: 1372-1374.
- MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 1992. Pesca associada entre golfinhos e aves marinhas. **Revta bras. Zool.** **9** (1 /2): 29-37.
- MONTEIRO-FILHO, E. A.; L.R. MONTEIRO & S.F. REIS. 2002. Skull shape and size divergence in dolphins of the genus *Sotalia*: a tridimensional morphometric analysis. **J. Mamm.** **83** (1): 125-134.
- NAROSKY, T. & D. YZURIETA. 1987. **Guia para la identificacion de las aves de Argentina y Uruguay.** Buenos Aires, Asociación Ornitológica del Plata, 345p.
- NORRIS, K. S. & DOHL, T. P. 1980. Behavior of the Hawaiian spinner dolphin, *Stenella longirostris*. **Fish. Bull.** **77** (4): 821-845.
- PITMAN, R.L. & L.T. BALLANCE, 1992. Parkinson's petrel distribution and foraging ecology in the eastern Pacific: aspects of an exclusive feeding relationship with dolphins. **The Condor** **94**(4): 825 –835.
- SANTOS, M. E. dos & M. LACERDA. 1987. Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal). **Aquat. Mamm.** **13** (2): 65-80.
- SCHOENER, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. **Ann. Rev. Ecol. System.** **4**: 259-271.

- SHANE, 1990. Behavior and ecology of the bottlenose dolphin at Sanibel Island, Florida. *In*: S. LEATHERWOOD & R. REEVES (eds.). **The bottlenose dolphin**. San Diego, Academic Press, 450p.
- SIMÕES-LOPES, P.C. 1988. Ocorrência de uma população de *Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853, (Cetacea, Delphinidae) no limite sul de sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas 1** (1): 57-62.
- STACEY, P. J. & R.W. BAIRD. 1989. Interactions between seabirds and marine mammals. **The Victoria Naturalist 45** (7): 9-10.
- THOMAS, 1988. Kelp gulls, *Larus dominicanus*, are parasites on flesh of the right whale, *Eubalaena australis*. **Ethology 79**: 89-103.
- WÜRSIG, B. & M. WÜRSIG. 1979. Behavior and ecology of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the south Atlantic. **Fish. Bull. 77**(2): 399-412.
- WÜRSIG, B. & M. WÜRSIG. 1980. Behavior and ecology of dusky dolphins, *Lagenorhynchus obscurus*, in the south Atlantic. **Fish. Bull. 77**: 871-890.

Recebido: 01/09/03

Aceito: 05/02/04