



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FISILOGIA

Boto cinza (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae): Atividade aérea, forrageio e interações inter-específicas, na Praia de Pipa (Tibau do Sul – RN) e estudo comparativo entre duas populações do Nordeste do Brasil.

LÍDIO FRANÇA DO NASCIMENTO

NATAL / RN
2006

LÍDIO FRANÇA DO NASCIMENTO

Boto cinza (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae): Atividade aérea, forrageio e interações inter-específicas, na Praia de Pipa (Tibau do Sul – RN) e estudo comparativo entre duas populações do Nordeste do Brasil.

ORIENTADOR: Profa. Dra. MARIA EMÍLIA YAMAMOTO
DFS / CB / UFRN

NATAL / RN
2006

AGRADECIMENTOS

Ao terminar este trabalho gostaria de agradecer às pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do mesmo.

Inicialmente, gostaria de agradecer à minha esposa Suelaine, que sempre esteve ao meu lado, me incentivando, dando força nessa longa jornada e me ajudando na elaboração desse trabalho. Te amo muito!!! Toda a minha família: Meus pais (Arlindo e Maria de Lurdes), meus irmãos (Gilson, Isis, Sérgio e Eliana), sogros (Raimundo Nonato e dona Marlúcia), que tanto contribuíram para a finalização do trabalho; os novos irmãos (Saulo Vinicius, Sévora Suzana e Luís "Botafogo" Augusto) e ao amigo Alisson (moca).

Á Dra. Maria Emília Yamamoto, a compreensão, dedicação e orientação desse trabalho.

Aos professores do departamento de Fisiologia: Arrilton, Fátima Arruda e Fívia; à professora Sathyabama Chellapa, do DOL, e à secretária do departamento Graça.

Aos amigos que fizeram e fazem parte do Projeto Pequenos Cetáceos: Dr. Flávio Lima, Cláudio, Carlos Henrique, Luísa (obrigado pela grande ajuda na elaboração desse trabalho), Érico, Rose, Luciana Link (fotos), Priscila (obrigado pela grande ajuda nas coletas e elaboração desse trabalho), Kelly, Bruno, Cleysyvan, Morgana, Sandra (fotos), Mariana, Adolfo, Daniele, Márcia, Rodrigo, Fernando, Rosana (valeu pela estatística), Carol Tosi e Priscila Kelly, Carol Xavier, Liisa e Karlla.

Ao amigo Magno Flôr, pela força no decorrer do trabalho.

À amiga Milena, pela experiência proporcionada em ser o co-orientador da sua monografia e agora, do seu mestrado.

Às pessoas que administram o Santuário de Pipa (David e Valdenir).

Aos amigos da Praia de Pipa Keginaldo, Damião, Peu, Charolei, Nino, Ananda, "Peixe galo", Junior Baral e Isaac.

Aos proprietários do barco "minha Deusa", Danilo e Vanessa.

Ao Iron Maiden, Savage Grace, Omen, Metal Church, Helloween e Rage, que tanto me motivavam durante a elaboração desse trabalho.

A Ayrton Senna e Michael Jordan, eternos ídolos.

A uma criaturinha chamada Freud por sua companhia, dedicação, paciência e carinho nesses anos.

Ao programa CAPES, pela bolsa de estudos durante o período do doutorado.

SUMÁRIO

	Página
RELAÇÃO DE FIGURAS	VI
RELAÇÃO DE TABELAS	VII
RESUMO	VIII
ABSTRACT	IX
1. Introdução geral	1
1.1. A espécie estudada	1
1.2. O estudo do comportamento entre populações do boto cinza e a padronização de nomenclaturas	2
1.3. A atividade aérea do boto cinza	4
1.4. O comportamento alimentar do boto cinza	5
1.5. Interações cleptoparasitárias entre o guarapirá e o boto cinza	6
2. Objetivos	9
2.1. Objetivo geral	9
2.2. Objetivos específicos	9
3. Área de estudo	11
3.1-Definições gerais adotadas	12
4. Resultados	14
4.1.1 Capítulo 2 - Padrões comportamentais de duas populações do boto cinza (<i>Sotalia guianensis</i> , Van Benédén, 1864), no nordeste do Brasil.	15
4.1.2. Resumo	16
4.1.3. Abstract	16
4.1.4. Introdução	17
4.1.5. Metodologia	18
4.1.6. Resultados	20
4.1.7. Discussão	25
4.1.8. Conclusão	36

4.2.1 Capítulo 3 - Atividade aérea do boto cinza (<i>Sotalia guianensis</i> , Van Benédén, 1864): potencial função e influência de fatores ambientais e sociais na praia de Pipa, litoral sul do estado do RN.	37
4.2.2. Resumo	39
4.2.3. Abstract	39
4.2.4. Introdução	40
4.2.5. Metodologia	42
4.2.6. Resultados	45
4.2.7. Discussão	52
4.2.8. Conclusão	62
4.3.1 Capítulo 4 - A influência das marés de sizígia e quadratura, da variação diária do nível da maré, do período do dia e do tamanho de grupo no comportamento alimentar do boto cinza (<i>Sotalia guianensis</i> , Van Benédén, 1864), na praia de Pipa, litoral sul do RN.	63
4.3.2. Resumo	65
4.3.3. Abstract	65
4.3.4. Introdução	66
4.3.5. Metodologia	67
4.3.6. Resultados	69
4.3.7. Discussão	73
4.3.8. Conclusão	76
4.4.1 Capítulo 5 - Interações cleptoparasitárias do guarapirá (<i>Fregata magnificens</i> , Matheus, 1914) durante a atividade de forrageio do boto cinza (<i>Sotalia guianensis</i> , Van Benédén, 1864), na Praia de Pipa - RN.	78
4.4.2. Resumo	80
4.4.3. Abstract	80
4.4.4. Introdução	81
4.4.5. Metodologia	82
4.4.6. Resultados	85
4.4.7. Discussão	91
4.4.8. Conclusão	95
5. Considerações Finais	96
6. Referências Bibliográficas	98

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Páginas
Figura 01. Boto cinza, <i>Sotalia guianensis</i> .	01
Figura 02. Enseada do Madeiro	11
Figura 03. Enseada do Curral.	11
Figura 04. A seqüência de exposição do corpo durante o mergulho foi usada para auxiliar na determinação das faixas etárias.	13
Figura 05. Freqüência dos eventos aéreos realizados pelo boto cinza.	46
Figura 06. Freqüência dos eventos aéreos realizados ao longo do dia.	47
Figura 07. Freqüência dos eventos aéreos durante as marés de sizígia e quadratura.	48
Figura 08. Freqüência dos eventos aéreos durante a variação da maré.	49
Figura 09. Freqüência dos eventos aéreos no contexto social.	51
Figura 10. Freqüência do forrageio nas marés de sizígia e quadratura.	70
Figura 11. Freqüência do forrageio durante o período do dia.	71
Figura 12. Freqüência do forrageio durante a variação da maré.	72
Figura 13. Freqüência do forrageio e o tamanho de grupo.	73
Figura 14. <i>Fregata magnificens</i> . De baixo para cima: macho adulto, fêmea, adulta e imaturo.	84
Figura 15. Seqüência de ataque do guarapirá ao boto cinza.	86
Figura 16. Freqüência absoluta dos três tipos de eventos.	87
Figura 17. Interações do guarapirá ao longo do período diurno.	88

RELAÇÃO DE TABELAS

	Páginas
Tabela 01. Padrões comportamentais do boto cinza observados em Ilhéus e Pipa.	21
Tabela 02. Descrição gráfica dos eventos comportamentais do boto cinza.	23
Tabela 03. Definições para os eventos aéreos realizados pelo boto cinza.	42
Tabela 04. Descrição dos eventos aéreos realizados pelo boto cinza em Pipa	43
Tabela 05. Valores estatísticos registrados através do teste de Wilcoxon para cada estágio de maré.	50
Tabela 06 - O tamanho médio de grupo que foi registrado durante cada estágio da maré.	50
Tabela 07 - Valores estatísticos registrados através do teste de Wilcoxon para os contextos sociais. Ad = adulto; im = imaturo; Ads= adulto solitário e Ims = imaturo solitário.	51
Tabela 08 – Tamanho médio de grupo durante a variação diária da maré.	72
Tabela 09 - Estrutura de grupo durante as interações entre o boto cinza e o guarapirá.	90

Resumo

Sotalia guianensis é um pequeno cetáceo da família dos Delphinidae, de hábitos costeiros, cuja a área de distribuição é de Florianópolis (27°35'S, 48°34'W), no Brasil, até Honduras (15°58'N, 85°42'W). Na praia de Pipa, litoral sul do RN, Brasil, a espécie ocorre ao longo do ano. O presente estudo foi realizado em duas enseadas, que são contornadas por falésias. Os animais foram monitorados de pontos fixos através dos métodos “Ad libitum” e “todas as ocorrências”, entre os anos de 1999 e 2004. O estudo foi dividido em 4 capítulos: padrões comportamentais de duas populações do boto cinza, (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) no nordeste do Brasil; Atividade aérea do boto cinza: potencial função e influência de fatores ambientais e comportamentais; A influência das marés de sizígia e quadratura, da variação diária da maré, do período do dia e do tamanho de grupo no forrageio do boto cinza; Interações cleptoparasitárias do guarapirá (*Fregata magnificens*, Matheus, 1914) durante a atividade de forrageio do boto cinza. Os resultados mostraram que o boto cinza tem um repertório comportamental variado e complexo. Os saltos são os comportamentos mais frequentes, a atividade aérea é difusa ao longo do período diurno e é influenciada por fatores, como o nível da maré e por fatores sociais. O boto cinza, dentro das enseadas, se alimenta com maior frequência de forma solitária/isolada ou em pequenos grupos. O forrageio é difuso ao longo do período diurno, entretanto, ocorrendo com maior frequência pela manhã, e é influenciado pela variação diária da maré e pelas marés de quadratura e sizígia. Na praia de Pipa, foram registradas interações cleptoparasitárias entre o boto cinza e o guarapirá (*Fregata magnificens*). A estratégia de forrageio do guarapirá consiste basicamente de duas formas: sobrevoar grandes extensões a procura de peixes mortos e roubar o alimento (cleptoparasitismo). Essas interações foram predominantemente realizadas entre aves imaturas e fêmeas adultas e botos adultos e imaturos, ocorrendo ao longo do período diurno. O presente estudo pode ser considerado um marco inicial para um melhor conhecimento a respeito dos aspectos do comportamento de superfície do boto cinza, principalmente no que se refere ao repertório comportamental aéreo e ao forrageio dessa espécie. Entretanto, se faz necessária a continuidade desses trabalhos, para que possamos entender de uma maneira mais ampla a complexa vida social desses animais e assim criar medidas efetivas para a sua conservação.

Palavras chaves: *Sotalia guianensis*, atividade aérea, forrageio, *Fregata magnificens*.

Abstract

Sotalia guianensis is a small cetacean of the Delphinidae family, with coastal habits and whose area of distribution ranges from Florianópolis (27°35'S, 48°34'W), in Brazil, to Honduras (15°58'N, 85°42'W). At Pipa beach, on the south coast of RN state, in Brazil, the species occur throughout the year. The present study was carried out in two bays, which are bordered by cliffs. The animals were monitored from vantage points, using the "Ad libitum" and "all the occurrences" methods; during the years of 1999 and 2004. The study was divided in 4 chapters: Behavioral standards of two populations of gray dolphin, (*Sotalia guianensis*, Van Bénédén, 1864) in the northeast of Brazil; Aerial activity of the gray dolphin: its possible function and the influence of environmental and behavioral factors; The influence of daily and monthly variation of the tides, of the period of the day and group size on the gray dolphin forage activity; kleptoparasitism interactions of frigatebird (*Fregata magnificens*, Mattheus, 1914) during the gray dolphin forage activity. The results have shown that the gray dolphin has a varied and complex behavioral repertoire. The leap is the most frequent behavior; the aerial activity is diffuse during daylight and is influenced by some factors, such as the level of the tide and social factors. The gray dolphin, when in the bay, most frequently feeds isolate or in small groups. The forage is diffuse during daylight; however, being more frequent in the morning and is influenced by the daily and monthly variation of the tide. At Pipa beach, kleptoparasitarian interactions were registered between the gray dolphin and the frigatebird (*Fregata magnificens*). The frigatebird forage strategy consists basically of two ways: to fly over great extensions searching for dead fish and to steal food (kleptoparasitism). These interactions were predominantly carried out between immature and female adult birds and adult and immature dolphins, and occurred during daylight. The present study can be considered an initial landmark to a better knowledge on the gray dolphin surface behavior, especially regarding the aerial behavioral repertoire and forage strategy of this species. However, it is necessary to continue these studies, so that we can understand better the complex social life of these animals and thus create effective measures for its conservation.

Key words: *Sotalia guianensis*, aerial behavior, forage, *Fregata magnificens*.

1 - INTRODUÇÃO GERAL

1.1 - A espécie estudada

O boto cinza (*Sotalia guianensis* Van Benédén, 1864) pertence à super família *Delphinoidea* e à família *Delphinidae*. Anteriormente, o boto cinza era classificado como pertencente aos gêneros *Delphinus* e *Steno* (Silva & Best, 1996) (Figura 1). A falta de informações sobre as populações e seus hábitos levou a espécie a ser classificada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN, 1994), como uma espécie “insuficientemente conhecida”. Até pouco tempo, para a espécie era considerada a ocorrência de dois ecótipos: um marinho conhecido como boto cinza, medindo em média 1,70 m; e um fluvial, que ocorre na Bacia do Rio Amazonas e é conhecido como tucuxi, medindo em média 1,50 m (Silva & Best, 1996).



Figura 01 - Boto cinza, *Sotalia guianensis* (desenho Lídio Françado Nascimento).

Em estudos mais recentes, Monteiro-Filho, Monteiro & Reis (2002), utilizando morfometria geométrica, separaram os ecótipos em duas espécies distintas (*Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853 e *Sotalia guianensis* Van Benédén, 1864). Cunha *et al* (2005), utilizando análise genética, também mostraram o mesmo resultado e recomendam o uso do *Sotalia guianensis*

(Van Benédén, 1864) para o ecótipo marinho. O ecótipo marinho ou boto cinza ocorre no Atlântico Sub-Tropical e Tropical, na costa das Américas Central e Sul. O limite sul para a ocorrência da espécie é o estado de Santa Catarina (27° 35'S; 49°; 34'W) (Simões-Lopes, 1988). O limite norte para a sua ocorrência é a lagoa de Waunta (13°, 40'00'' N; 83° 36'; 40''W) na Nicarágua (Silva & Best, 1996; Carr & Bonde, 2000). A nadadeira dorsal é pequena, localizada no centro do dorso, tendo uma forma triangular. O rosto é bem distinto do melão, como em outras espécies de golfinhos. A coloração da espécie varia do tom de cinza escuro no dorso a tonalidades mais claras na região lateral do corpo. A região ventral pode apresentar-se na cor branca ou rosa, sendo esta última cor mais comum em animais imaturos (Silva & Best, 1996). O boto cinza pode realizar comportamentos comuns a outras espécies de delfínídeos, como o golfinho nariz de garrafa (Bearzi, Politi & Sciara, 1999) e o golfinho rotador (Norris *et al*, 1994). Geise (1989), Nascimento (2002) e Daura-Jorge *et al* (2005) registraram comportamentos aéreos, padrões distintos deslocamentos, eventos sociais e estratégias de forrageio para o boto cinza, na Baía da Guanabara - RJ e Cananéia – SP, na Praia de Pipa – RN e Santa Catarina, respectivamente.

1.2 - O estudo do comportamento entre populações do boto cinza e a padronização de nomenclaturas para eventos comportamentais.

A realização de estudos que abordem o comportamento de superfície do boto cinza ao longo da costa brasileira e de outras áreas ao longo da sua distribuição nos proporciona uma ampla visão do repertório comportamental que a espécie pode apresentar. Comportamentos comuns entre algumas ou várias populações, variações de um determinado comportamento,

como também eventos comportamentais que podem ser restritos a uma determinada população podem ser observados. Assim, esses estudos podem nos mostrar não apenas o repertório comportamental da espécie, mas também, a variedade de termos que podem ser usados para designar os eventos comportamentais que são realizados pelo boto cinza nessas respectivas áreas.

O número significativo de áreas nas quais o comportamento do boto cinza vem sendo estudado ao longo da costa brasileira (Andrade, Siciliano & Capistrano, 1987; Oliveira *et al.*, 1995; Monteiro-Filho, 1995; Geise, Gomes & Cerqueira, 1999; Hayes, 1999; Oliveira, Ávila, Alves-Junior, Furtado-Neto & Monteiro-Neto; Santos *et al.* 2000; Araújo, Passavante & Souto, 2001; Nascimento, 2002; Spinelli, Nascimento & Yamamoto, 2002; Lodi, 2003; Torres & Beasley, 2003; Flores & Bazzalo, 2004; Monteiro-Neto *et al.* 2004; Cremer, Pires & Simões-Lopes, 2004) pode gerar uma grande variedade de termos distintos usados para nomear padrões comportamentais. A nomenclatura dada a cada padrão comportamental pode variar de região para região e/ou de autor para autor. Alguns autores seguem as mesmas denominações e outros acabam descrevendo os mesmos comportamentos com denominações diferentes, criando sobreposição de nomenclaturas.

A padronização de nomenclaturas usadas para descrever eventos comportamentais realizados pelo boto cinza se faz necessária, para que haja um vocabulário comum, que evite confusões e sobreposições de termos.

1.3 - A atividade aérea ou comportamento de superfície do boto cinza

O comportamento aéreo ou de superfície, como saltos, spyhop (espiar) e batidas de caudas (tail slap) ou de cabeça (head slap), é observado praticamente em todos os cetáceos, dos grandes mysticetos aos odontocetos (Martinez & Klinchammer, 1969; Würsig & Würsig, 1979; Norris & Dohl, 1980; Clark, 1983; Whitehead, 1985; Waters & Whitehead, 1990; Norris *et al.* 1994; Perrin & Gilpatrick, 1994; Bearzi *et al.*, 1999). Entretanto, uma explicação do porque os cetáceos despendem tanta energia nesses eventos ainda é incerta. A tentativa de se buscar uma função dessa atividade aérea nos leva a algumas hipóteses que não foram suficientemente testadas. A primeira estaria relacionada a uma possível função comunicativa para alguns desses padrões comportamentais (Norris & Dohl, 1980; Clark, 1983; Norris *et al.* 1994). Uma segunda hipótese é de que esses eventos seriam uma tentativa desses animais de removerem ectoparasitos e comensais que estão alojados em suas peles (Perrin & Gilpatrick, 1994). A obtenção de uma visão periférica de uma área próxima durante esses eventos seria uma outra hipótese (Martinez & Klinchammer, 1969; Bearzi *et al.*, 1999). Esses eventos poderiam ainda ser usados como um comportamento de aviso, agressão e displays de ameaça entre machos (Caldwell & Caldwell, 1977; Würsig & Würsig, 1979; Herman & Tavolga, 1980; Herman, 1984; Whitehead, 1985) e ainda para obtenção do alimento (Hain, Carter, Karus, Mayo & Winn, 1982; Shane, 1990; Weinrich, Schilling & Belt, 1992; Fertl & Würsig, 1995; Simões-Lopes, Fabián, & Menegheti, 1998; Connor *et al.*, 2000; Cremer & Simões - Lopes, 2005).

Na Praia de Pipa, o boto cinza realiza um repertório comportamental aéreo semelhante a outras espécies de cetáceos (Nascimento, 2002). Porém, assim como nas outras espécies de

cetáceos, apenas um longo processo de quantificação desses eventos em contextos comportamentais e ambientais bem definidos podem nos ajudar a levantar hipóteses mais consistentes e/ou que ajudem a determinar potenciais funções para esses eventos comportamentais.

1.4 – O comportamento alimentar do boto cinza.

A distribuição de populações de cetáceos pode estar relacionada com algumas características do habitat (Karczmarski *et al*, 2000). Fatores ambientais parecem condicionar diretamente a ocorrência e a abundância de um recurso alimentar e conseqüentemente de espécies que fazem uso desse recurso alimentar (Davis *et al*, 1998). Segundo Wells, Irvine & Scott, 1980, a distribuição desses recursos alimentares é um dos fatores que determinam e influenciam a vigilância, a organização social, a composição e o tamanho dos grupos. Assim, outros fatores ambientais que influenciam diretamente potenciais presas, como a variação da maré e a profundidade, também irão influenciar o tamanho e a organização de um grupo de cetáceos (Shane *et al*, 1986). Segundo Karczmarski (1996), alguns estudos mostraram vários graus de influência do ciclo das marés na ocorrência, movimentação e atividades de golfinhos costeiros. A influência das marés parece estar associada fortemente a regiões protegidas como enseadas, baías e canais, geralmente diminuindo em ambientes abertos. A obtenção do recurso alimentar pode ser influenciada ainda por fatores como o período do dia (Wursig & Wursig, 1979; Shane, 1990; Karczmarski & Cockcroft, 1999), os ciclos lunares (Trillmich & Mohren, 1981; Horning & Trillmich, 1999) e o ciclo diário das marés (Hoese, 1971; Saayman & Tayler, 1979; Scott, Irvine & Wells, 1990; Acevedo & Wursig, 1991; Peddemors &

Thompson, 1994; Karczmarski, 1996; Karczmarski & Cockcroft, 1999; Sargeant, Mann, Berggren & Krutzen, 2005).

Espécies de hábitos costeiros que exibem um padrão de residência, como o boto cinza, oferecem condições adequadas para um estudo sistemático do comportamento alimentar, entre outros estados comportamentais (socialização e brincadeiras), como também padrões de residência e uso de habitat. O boto cinza é um golfinho de hábitos costeiros, freqüentando baías, enseadas, regiões estuarinas e desembocaduras de rios (Silva & Best, 1996) e em algumas áreas da sua distribuição, a espécie tem mostrado padrões de residência (Flores, 1999; Santos, 1999; Link, 2000). Apesar dessas duas condições favoráveis (animais residentes em um ambiente costeiro) oferecerem condições adequadas para a realização de estudos de uma forma em geral, estudos focados na influência de alguns aspectos, como o tamanho de grupo, período do dia, variação do nível diário da maré e fases lunares no comportamento de forrageio da espécie ainda são escassos.

1.5 - Interações cleptoparasitárias entre o guarapirá e o boto cinza.

O guarapirá (*Fregata magnificens*, Matheus, 1914) é um pássaro migratório distribuído ao longo das Américas do Norte e do Sul. A espécie é sexualmente dimorfica e dicromática. As aves pesam entre 1 kg e 1,9kg, com as fêmeas sendo maiores e mais pesadas em torno de 11% a 23 %do que os machos. O guarapirá mede de 89 cm a 114 cm com uma envergadura média entre 217 cm a 224 cm (Diamond & Schreiber, 2002). A dieta do guarapirá consiste de peixe voador, lulas. Porém, outras presas podem fazer parte da dieta dessas aves, com pequenas tartarugas, caranqueijos, plâncton e filhotes de outras aves marinhas (Diamond & Schreiber, 2002).

O guarapirá, como outras aves marinhas, realizam movimentos de longa distância para alcançar ricas fontes de recurso alimentar, forrageando a milhares de quilômetros de suas áreas de nidificação (Weimerskirch, Salamolard, Sarrazin, Jouventin, 1993; Hamer *et al*, 2000). A estratégia de forrageio do guarapirá ocorre basicamente de duas formas. Uma de suas estratégias consiste de sobrevoar grandes extensões, vagando sobre o mar a procura de peixes mortos que estejam boiando ou capturando restos de pescado descartados pela atividade pesqueira (Osorno, Torres & Macias-Garcia, 1992; Lodi & Hetzel, 2000). Uma segunda estratégia é tirar proveito através do roubo (cleptoparasitismo) do alimento de outras aves marinhas, perseguindo e atacando até que as aves soltem ou regurgitem o alimento (Gochfeld & Burger, 1981; Osorno *et al*, 1992).

O cleptoparasitismo ou pirataria é definido como o roubo do recurso alimentar no qual reduziria os custos (energia e riscos) quando comparado à obtenção do recurso alimentar através do forrageio direto (Barnard, 1984). Essas interações cleptoparasitárias também podem ocorrer entre as aves e algumas espécies de mamíferos marinhos. Golfinhos costeiros como o boto cinza (*Sotalia guianensis*) e o golfinho de dentes rugosos (*Steno bredanensis*) (Lodi & Hetzel, 2000). No litoral sul do Rio Grande do Norte, o guarapirá é visto em praias que possuem frotas pesqueiras, associando-se provavelmente ao descarte de vísceras e restos de peixes realizados por essas embarcações como registrados em outras áreas da costa brasileira (Branco 2001). Essas aves provavelmente partem do Arquipélago de Fernando de Noronha, única área de nidificação conhecida da espécie que fica próxima ao estado (Sazima & Haemig, 2005).

Na Praia de Pipa, o boto cinza é visto diariamente ao longo do ano (Link, 2002) fazendo uso das enseadas, engajados em atividades comportamentais como socialização, brincadeiras e principalmente alimentação (Nascimento, 2002; Spinelli *et al*, 2002). A

presença dos animais na superfície, engajados nesses eventos comportamentais, provavelmente seria um indicativo para as aves da possível presença de presas (Cremer *et al*, 2004).

2 - OBJETIVOS

2.1 – Objetivo geral

Analisar padrões comportamentais do boto cinza, *Sotalia guianensis* (Van Benédén, 1864) na Praia de Pipa (Tibau do Sul – RN), no que se refere à atividade aérea, forrageio e interações inter-específicas, além de realizar um estudo comparativo com uma outra população da Bahia.

2.2 – Objetivos específicos

Capítulo 2:

2.2.1. Discutir e propor uma padronização de nomenclaturas para os eventos comportamentais realizados pelo boto cinza.

Capítulo 3:

2.2.2. Avaliar a frequência dos eventos aéreos;

2.2.3. Avaliar a influência do período do dia na atividade aérea;

2.2.4. Avaliar a influência da variação diária da maré na atividade aérea;

2.2.5. Avaliar a influência de contextos comportamentais na atividade aérea;

2.2.6. Propor potenciais funções para os eventos aéreos.

Capítulo 4:

- 2.2.7. Avaliar a influência das marés de sizígia e quadratura no forrageio;
- 2.2.8. Avaliar a influência do período do dia no forrageio;
- 2.2.9. Avaliar a influência da variação diária da maré no forrageio do boto cinza;
- 2.2.10. Avaliar o tamanho de grupo no forrageio.

Capítulo 5:

- 2.2.11. Descrever as interações cleptoparasitárias entre o guarapirá e o boto cinza;
- 2.2.12. Avaliar o sucesso no roubo das faixas etárias do guarapirá nas envolvidas nas interações;
- 2.2.13. Avaliar a influência do período do dia nas interações entre o guarapirá e o boto cinza.

3 - A ÁREA DE ESTUDO



Figura 02 - Enseada do Madeiro.



Figura 03 - Enseada do Curral.

A área de estudo consiste de duas enseadas na Praia de Pipa no litoral sul do Rio Grande do Norte: as enseadas do Madeiro (Figura 02) e do Curral (Figura 03), na latitude $6^{\circ}13'36.7''$ S e longitude $35^{\circ}3'36.7''$ W, localizam-se a 84 km de Natal e pertencem ao

distrito de Pipa, município de Tibau do Sul. As enseadas são contornadas por falésias, com vegetação nativa (mata secundária), com altura em torno de 30 metros. As extremidades das enseadas possuem formações rochosas, dando forma a pequenos cabos, que dividem as enseadas. A constituição das duas áreas é semelhante, exceto pela presença de um curral pesqueiro na enseada do Curral.

3.1-Definições gerais adotadas

- Agrupamento: todos os animais presentes ao mesmo tempo dentro da enseada.
- Associação: Dois ou mais animais nadando juntos, de forma sincronizada no movimento e no comportamento, separados de outros animais que também estavam dentro da enseada.
- Faixas etárias:

Por estimativa visual, os animais foram categorizados como adultos, juvenis e filhotes (imaturos) de acordo com o tamanho e coloração. Consideram-se juvenis animais que medem até 3/4 do comprimento total do adulto e filhotes medem 1/4 do tamanho do adulto e possuem uma coloração cinza-rosada (Geise *et al*, 1999). O filhote geralmente é acompanhado de um animal adulto (Lodi, 2003). Quando não foi possível a estimativa visual, foi usada a seqüência de exposição do corpo do animal durante o mergulho para estimar a faixa etária (Figura 04).

Animal adulto:

- Primeiramente o animal emerge a cabeça (rosto e melão), seguida da região dorsal (a1).
- Quando a cabeça submerge, apenas a região dorsal fica exposta (a2).
- Quando a região dorsal começa submergir, o pedúnculo caudal e nadadeira caudal emergem (a3).

Animal juvenil:

- A cabeça emerge na mesma seqüência da região dorsal (b1).
- Quando a cabeça a submerge, ficam expostos a região dorsal e pedúnculo (b2).
- A exposição é finalizada com a região dorsal e pedúnculo exposto (b3).

Animal filhote:

- O filhote ao emergir expõe praticamente todo o corpo acima da superfície de uma única vez (c1, c2 e c3).

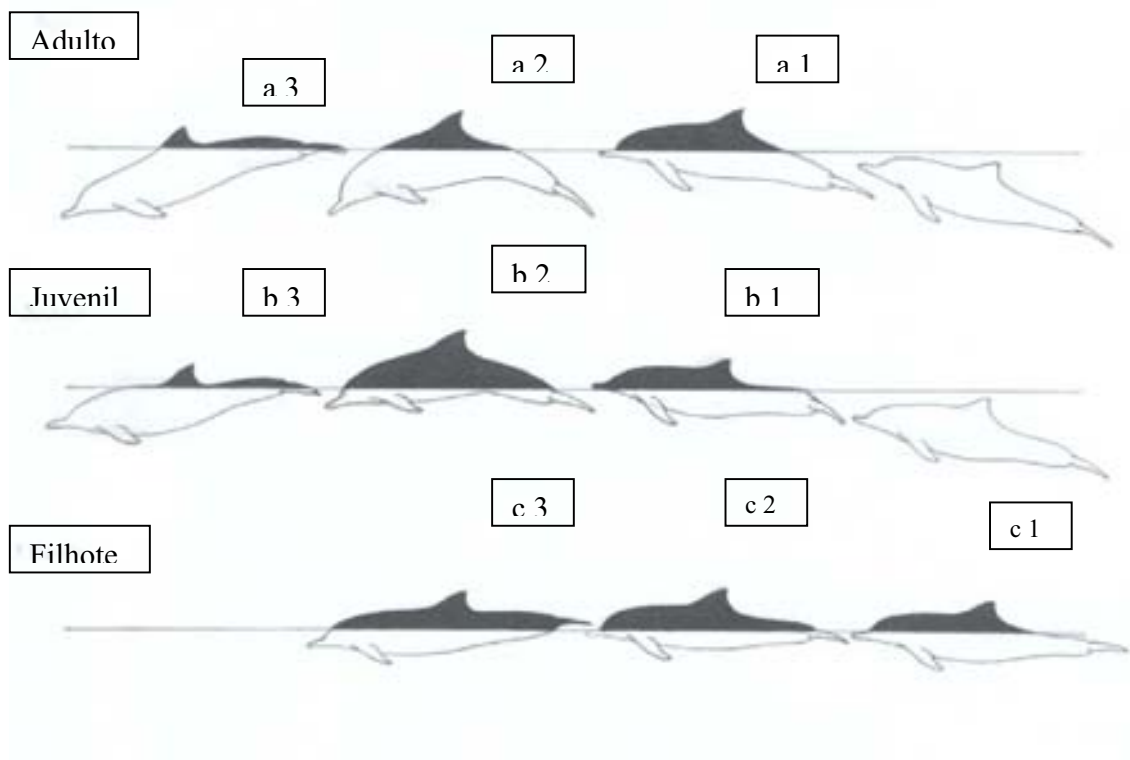


Figura 04 - A seqüência de exposição do corpo durante o mergulho foi usada para auxiliar na determinação das faixas etárias.

4 – RESULTADOS

4.1 – CAPÍTULO 2 - Padrões comportamentais de duas populações do boto cinza (*Sotalia guianensis* Van Benédén, 1864) no nordeste do Brasil.

4.2 - CAPÍTULO 3 – Atividade aérea do boto cinza (*Sotalia guianensis* Van Benédén, 1864): potencial função e influência de fatores ambientais e sociais de Pipa, litoral sul do estado do RN.

4.3 – CAPÍTULO 4 - A influência das marés de sizígia e quadratura, da variação diária do nível da maré, do período do dia e do tamanho de grupo no comportamento alimentar do boto cinza (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) na praia de pipa, litoral sul do RN.

4.4 – CAPÍTULO 5 - Interações cleptoparasitárias do guarapirá (*Fregata magnificens*, Matheus, 1914) durante a atividade de forrageio do boto cinza (*Sotalia guianensis* Van Benédén, 1864) na Praia de Pipa - RN.

CAPÍTULO 2
PADRÕES COMPORTAMENTAIS DE DUAS POPULAÇÕES DO
BOTO CINZA, (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) NO
NORDESTE DO BRASIL.



*Boto cinza (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864)*
(Cetacea, Delphinidae): Atividade aérea, forrageio e interações
inter-específicas, na Praia de Pipa (Tibau do Sul – RN) e estudo
comparativo entre duas populações do Nordeste do Brasil.

Resumo

Sotalia guianensis é um pequeno cetáceo da família dos Delphinidae, com a área de distribuição de Florianópolis (27°35'S, 48°34'W), no Brasil, até Honduras (15°58'N, 85°42'W). O objetivo deste estudo foi descrever o comportamento do *S. guianensis* na costa de Ilhéus-BA e na praia de Pipa-RN, Brasil, para assim coletar informações comportamentais sobre esta espécie e sugerir uma nomenclatura padrão. Em Ilhéus, nós observamos e registramos o comportamento dos animais de um ponto fixo durante os anos de 2000 a 2001, usando o método *ad libitum*, totalizando 266 horas de observação. Na praia de Pipa, os animais foram observados entre os anos de 1999 a 2004, também usando o método *ad libitum*. Na enseada do Curral foram realizados 151 dias (864 h) e na enseada do Madeiro, 72 dias (364h) de observações, totalizando 223 dias (1228 h) de observações durante esses anos. Os dados coletados foram comparados a outros padrões comportamentais descritos em alguns estudos ao longo da costa brasileira. Os resultados mostraram quatro novos comportamentos: salto parcial cruzado, periscópio com giro, giros de 360⁰ e rolagem. Nós também identificamos 18 padrões comportamentais, já descritos em outras áreas no Brasil, que foram classificados em cinco categorias comportamentais: mergulho, natação, pesca (estratégias de forrageio e alimentação), comportamentos aéreos e brincadeira.

Palavras chave: *Sotalia*, cetáceo, padrões comportamentais.

Abstract

Sotalia guianensis is a small cetacean of the Delphinidae family, whose distribution area ranges from Florianópolis (27°35'S, 48°34'W), in Brazil, to Honduras (15°58'N, 85°42'W). This study aimed to describe the behavior of *S. guianensis* on the coast of Ilhéus-BA and Pipa beach-RN, Brazil, in order to collect further behavioral information about this species and to suggest a nomenclature pattern. At Ilhéus we observed and reported the animals' behavior from a vantage point from 2000 to 2001, using the *ad libitum* method, totaling 266 hours of observation. At Pipa beach, the animals were observed between the years of 1999 and 2004, also using the *ad libitum* method. In Curral Bay, 151 days (864 hours) of observations were carried out and in Madeiro Bay, 72 days (364 hours), in a total of 223 days (1228 hours) of observations throughout these years. The data collected were compared to other behaviour patterns described in many studies carried out along the Brazilian coast. The results show four new behaviours: partial counter leap, rotational spyhop, 360⁰ spinning and rolling. We also identified 18 behavioural patterns already registered in other areas in Brazil, classified in five categories: diving, swimming, fishing (foraging strategies and feeding), aerial behaviors and play.

Key words: *Sotalia*, cetacean, behavioural patterns

Introdução

O estudo comportamental de cetáceos (baleias, botos e golfinhos) é dificultado por alguns fatores, como a inacessibilidade do ambiente aquático, que pode resultar em um acompanhamento sistemático fragmentado, e ao próprio comportamento desses animais, que passam grande parte do tempo submersos e podem se deslocar em grande velocidade. Apesar disso, duas condições podem proporcionar o desenvolvimento desses estudos de longo prazo: o ambiente costeiro, que favorece condições adequadas para um acompanhamento sistemático dessas espécies e a condição de residentes desses animais nessas áreas ao longo do ano, como observadas em algumas populações do golfinho nariz de garrafa (Würsig, 1980) e da orca (Martinez & Klinchammer, 1969).

O boto cinza é um dos menores golfinhos, ocorrendo do sul do Brasil (27 35' S, 48 34' W) (Borobia, Siciliano, Lodi & Hoek, 1991) até a América central (15 58' N, 85 42' W) (Silva & Best, 1996), ocupando águas costeiras como enseadas, baías e estuários (Silva & Best, 1996). Estudos comportamentais com o boto cinza têm sido realizados ao longo da costa brasileira, em áreas como Santa Catarina (Flores & Bazzalo, 2004), São Paulo (Geise, 1989; Santos *et al.* 2000), Rio de Janeiro (Andrade *et al.* 1987; Geise, 1989), Ceará (Oliveira *et al.* 1995) e Rio Grande do Norte (Araújo *et al.* 2001; Spinelli *et al.* 2002).

O boto cinza é tido como uma espécie de pouca atividade comportamental de superfície, sendo considerado um animal “tímido” (Lodi, 2003). Entretanto, em outras populações, a espécie demonstra um repertório comportamental tão variado e complexo, comum a outras espécies de golfinhos (Nascimento, 2002), com estratégias de forrageio, atividade aérea e padrões distintos de deslocamentos (Nascimento, 2002), como o golfinho

nariz de garrafa (Muller, Boutiere, Weaver & Candelon, 1998), o golfinho rotador (Norris *et al*, 1994) e a orca (Martinez & Klinchammer, 1969).

O objetivo do presente estudo foi descrever e comparar padrões comportamentais (estados e eventos) entre duas populações do boto cinza no Nordeste do Brasil, nos Estados do Rio Grande do Norte e Bahia. Desta forma torna-se possível uma padronização da nomenclatura utilizada para descrever tais comportamentos, que muitas vezes se sobrepõem com nomenclaturas distintas para o mesmo padrão comportamental.

Metodologia

Área de Estudo

Bahia

Os estudos foram realizados através de observações em terra, na Baía do Pontal (“39°; 01’; 30”), na praia da Concha, a partir do ponto mais elevado do Morro de Pernambuco e no farol do molhe do Porto de Ilhéus. A Baía do Pontal é um estuário do Rio Cachoeira, com profundidade que varia entre 1m a 17m, onde deságuam os rios Engenho e Fundão, possuindo vasto manguezal. O Morro de Pernambuco localiza-se na entrada da Baía do Pontal e se estende para o mar, formando duas praias confinadas entre afloramentos rochosos. Os animais se concentravam na praia da Concha, a qual possui um costão rochoso natural que sofre impacto de ondas. O Porto de Ilhéus tem capacidade para ancorar navios de carga, possuindo um molhe, que se estende para o mar.

Rio Grande do Norte

A área de estudo consiste de duas enseadas na Praia de Pipa no Litoral sul do Rio Grande do Norte. As enseadas do Madeiro e do Curral localizam-se na latitude 6°13'36.7" S e longitude 35°3'36.7" W, a 84 km de Natal, e pertencem ao distrito de Pipa, município de Tibau do Sul. As enseadas são contornadas por falésias, com vegetação nativa (mata secundária), com altura em torno de 30 metros. As extremidades das enseadas possuem formações rochosas, dando forma a pequenos cabos, que as dividem. A constituição das enseadas é semelhante, exceto pela presença de um curral pesqueiro na enseada do Curral.

Procedimento

Bahia

Os animais foram observados através do método *Ad libitum* (Altmann, 1974) entre os anos de 2000 e 2001, totalizando 266 horas de observação.

Rio Grande do Norte

O estudo foi realizado entre agosto de 1999 a agosto de 2004, com um total de 1228 horas de esforço amostral, sendo 364 horas para a praia do Madeiro e 864 horas para a praia do Curral. O período de observação diária variou entre 6 a 12 horas. O estabelecimento do período de observação diária foi relacionado com uma adequada visualização dos animais, proporcionada pelas condições de iluminação e tempo. As observações dos aspectos

comportamentais dos indivíduos de boto cinza que estavam nas enseadas foram realizadas em pontos fixos em locais favoráveis a avistagem dos animais no alto das falésias. As observações ocorreram com de binóculos, protocolos específicos (planilhas) e gravadores portáteis. As anotações foram feitas a cada cinco minutos nos protocolos e as gravações em tempo contínuo, quantificando e descrevendo todos os comportamentos. Após um período de 10 minutos sem a presença de animais nas enseadas, considerou-se o período como um intervalo, sendo as anotações e gravações retomadas quando da reavistagem dos animais. O método usado foi o *Ad libitum* (Altmann, 1974). Além da descrição dos comportamentos, foram registrados o tamanho, o local onde os comportamentos ocorreram e a presença de banhistas e embarcações.

Resultados

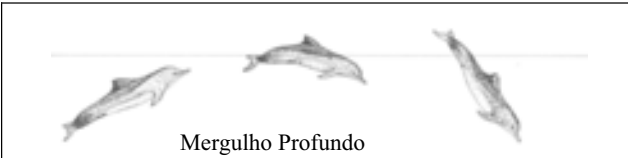
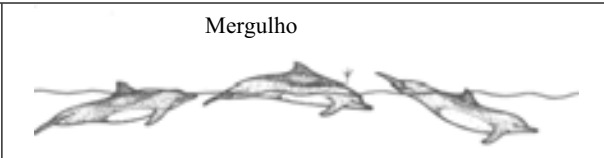
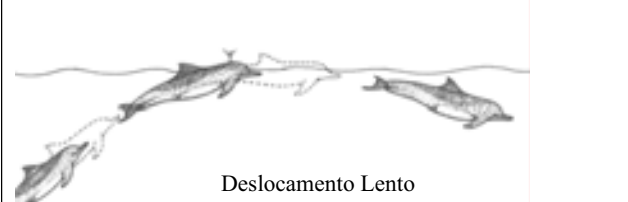
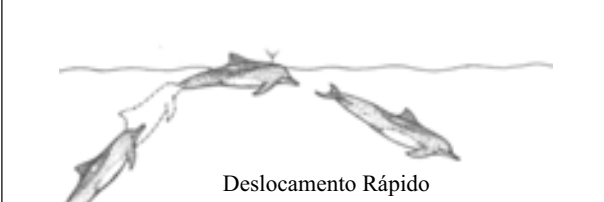

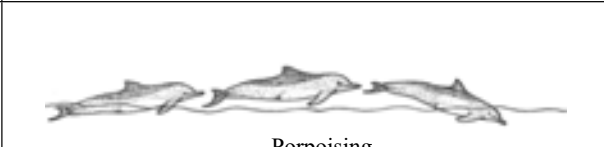
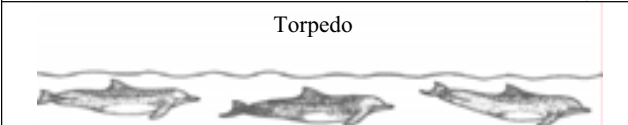


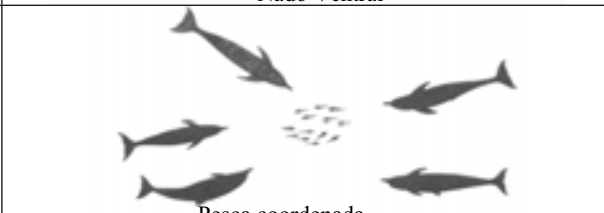
O presente estudo descreveu quatro estratégias de forrageio e 22 eventos comportamentais, divididos em cinco categorias: mergulho, natação, pesca, comportamentos aéreos e brincadeiras (Tabela 1). Desses 22 eventos, quatro foram descritos pela primeira vez para o boto cinza (rolagem, salto parcial cruzado e giros de 360⁰). Esses comportamentos podem ocorrer isolados ou combinados com outros e alguns deles possuem variações (batida de cabeça dorsal e ventral, batida de cauda dorsal e ventral e o periscópio com e sem giro). Muitos desses comportamentos foram vistos em Pipa e Ilhéus, mas alguns deles só foram vistos em uma das áreas. Periscópio com giro, cambalhota, batida de cabeça e a impulsão foram vistos apenas em Pipa. Por outro lado, rolagem e o salto parcial cruzado só foram vistos em Ilhéus. Também ocorreu uma variação nas técnicas de pesca de cada local, a varredura e o arrastão em Pipa e a pesca coordenada em Ilhéus (Tabelas 01 e 02).

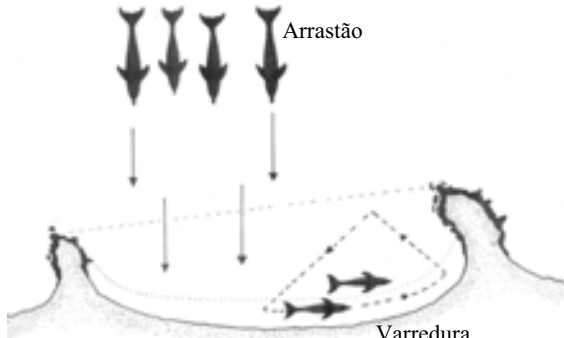

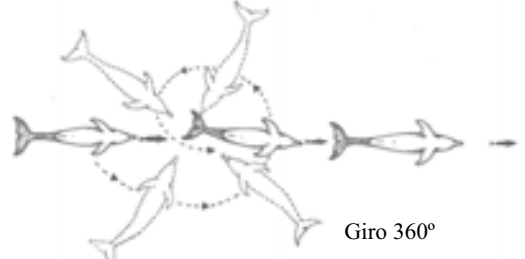



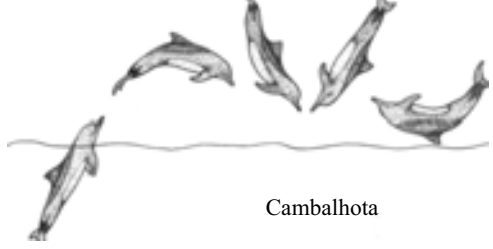
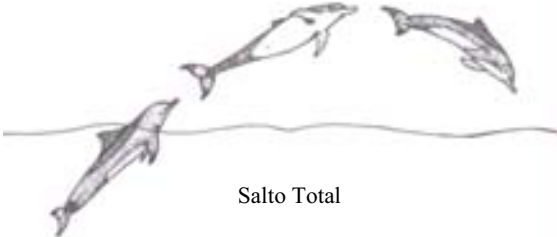




Categoria comportamental	Evento comportamental	Descrição do evento	
Mergulho	Mergulho	Exposição do pedúnculo e nadadeira caudal a 45 ou 90 acima da superfície. Ocorrência: Ilhéus e Pipa. Ocorrência em outras espécies: golfinho nariz de garrafa (Mann & Smuts, 1999).	
Natação	Lenta	Exposição do corpo em seqüência, com arqueamento aberto. Ocorrência: Ilhéus e Pipa. Outras ocorrências: (Geise <i>et al</i> , 1999).	
	Rápida	Exposição do corpo em seqüência, com arqueamento fechado. Ocorrência: Ilhéus e Pipa. Outras ocorrências: (Geise <i>et al</i> , 1999).	
	Deslizando	Natação com saltos parciais consecutivos. Ocorrência: Pipa	
	Porpoising	Natação com saltos totais consecutivos Ocorrência: Pipa Outras ocorrências: (Geise <i>et al</i> , 1999) Ocorrência em outras espécies: golfinho nariz e garrafa (Muller <i>et al</i> , 1998).	
	Nado ventral	O animal flutua na água com o ventre para cima Ocorrência: Ilhéus e Pipa. Outras ocorrências: (Geise <i>et al</i> , 1999); (Hayes, 1999). Ocorrência em outras espécies: golfinho nariz de garrafa (Würsig & Würsig, 1979).	
	Torpedo	Natação próxima à superfície com posicionamento dorsal, sem intervalos para respirar. Ocorrência: Pipa.	
Estratégias de forrageio	Pesca aleatória	Os animais movem-se em várias direções sem aparente cooperação. Ocorrência: Ilhéus e Pipa. Outras ocorrências: (Hayes, 1999), (Oliveira <i>et al</i> , 1995).	
	Pesca coordenada	Golfinhos encurralam as presas direcionando-as para águas rasas. Ocorrência: Ilhéus e Pipa. Outras ocorrências: (Oliveira <i>et al</i> , 1995); (Hayes, 1999).	
	Varredura (A) e Arrastão (B)	(A) Os animais contornam sistematicamente a zona de arrebentação de uma pequena área dentro da enseada. (B) Golfinhos em formação de delta direcionam as presas de águas profundas para dentro da enseada. Ocorrência: Pipa	
	Alimentação	Perseguição	Deslocamento rente à superfície da água, com o animal nadando com a região ventral para cima. Ocorrência: Pipa. Outras ocorrências: (Araújo <i>et al</i> , 2001). Ocorrência em outras espécies: golfinho nariz de garrafa (Mann & Smuts, 1999).
		Giros de 360°	Durante a perseguição os animais podem executar um giro de 360°. Ocorrência: Pipa.
		Rolagem	O animal fica na superfície rolando o corpo lentamente. Ocorrência: Ilhéus.
		Bote	O animal captura a presa com a boca e expõe total ou parcialmente o corpo acima da superfície da água. Ocorrência: Pipa.

Categoria comportamental	Evento comportamental	Descrição do evento
	Ingestão	A presa após ser capturada pode ser arremessada no ar ou na superfície para depois ser ingerida. Ocorrência: Pipa Outras ocorrências: (Araújo <i>et al</i> , 2001).
Comportamento aéreo	Periscópio	O animal emerge verticalmente, fazendo um ângulo de 90° com a superfície da água, realizando um giro no seu próprio eixo. Ocorrência: Ilhéus e Pipa. Outras ocorrências: (Oliveira <i>et al</i> , 1995) e (Araújo <i>et al</i> , 2001). Ocorrência em outras espécies: golfinho nariz de garrafa (Mann & Smout, 1999).
	Salto total	Exposição total do corpo acima da superfície. Ocorrência: Ilhéus e Pipa. Outras ocorrências: (Oliveira <i>et al</i> , 1995; Araújo <i>et al</i> , 2001; Geise <i>et al</i> , 1999; Hayes, 1999). Ocorrência em outras espécies: golfinho rotador (Norris & Dohl, 1980).
	Salto parcial	Exposição parcial do corpo acima da superfície. Ocorrência: Ilhéus e Pipa Outras ocorrências: (Oliveira <i>et al</i> , 1995; Araújo <i>et al</i> , 2001).
	Salto parcial cruzado	Dois animais realizam saltos parciais cruzados ao mesmo tempo, um de frente para o outro, sem se tocarem. Ocorrência: Ilhéus e Pipa.
	Cambalhota	Exposição total do corpo, acima da superfície da água com um giro no seu próprio eixo. Ocorrência: Pipa. Outras ocorrências: (Araújo <i>et al</i> , 2001). Ocorrência em outras espécies: golfinho rotador (Norris <i>et al</i> , 1994).
	Batida de cabeça	O animal emerge a cabeça, golpeando a superfície da água com a região dorsal ou ventral do melão. Ocorrência: Pipa. Ocorrência em outras espécies: golfinho nariz de garrafa (Mann & Smout, 1999).
	Batida de cauda	Posicionado dorsal ou ventralmente, o animal ergue o pedúnculo e a nadadeira caudal golpeando a superfície da água. Ocorrência: Ilhéus e Pipa. Outras ocorrências: (Oliveira <i>et al</i> , 1995; Araújo <i>et al</i> , 2001; Geise <i>et al</i> , 1999). Ocorrência em outras espécies: golfinho rotador (Norris <i>et al</i> , 1994).
Brincadeira	Surfe	O animal se move usando a força das ondas, mantendo o corpo próximo à superfície. Ocorrência: Ilhéus e Pipa Outras ocorrências: (Araújo <i>et al</i> , 2001; Hayes, 1999; Spinelli <i>et al</i> 2002). Ocorrência em outras espécies: golfinho nariz de garrafa (Muller <i>et al</i> , 1998).

Categoria comportamental	Evento comportamental	Descrição do evento
	Impulsão	Um golfinho adulto impulsiona com o rosto outro animal que pode ou não expor totalmente o corpo acima da superfície da água. Ocorrência: Pipa. Outras ocorrências: (Spinelli <i>et al</i> , 2002). Ocorrência em outras espécies: golfinho nariz e garrafa (Mann & Smout, 1999).
	Interações com objetos	Manipulação de algas, sacos plásticos e gravetos com a boca ou nadadeiras. Ocorrência: Pipa. Outras ocorrências: (Spinelli <i>et al</i> , 2002). Ocorrência em outras espécies: golfinho nariz de garrafa (Müller <i>et al</i> , 1998).

Tabela 01 - Padrões comportamentais do boto cinza observados em Ilhéus e Pipa.

 Mergulho Profundo	 Mergulho
 Deslocamento Lento	 Deslocamento Rápido
 Deslizando	 Porpoising
 Torpedo	 Nado Ventral
 Pesca aleatória	 Pesca coordenada

 <p>Arrastão</p> <p>Varredura</p>	 <p>Perseguição</p>
 <p>Giro 360°</p>	 <p>Rolagem</p>
 <p>Bote</p>	 <p>Ingestão</p>
 <p>Cambalhota</p>	 <p>Salto Total</p>
 <p>Salto Parcial</p>	 <p>Salto Parcial Cruzado</p>
 <p>Batida de cabeça</p>	 <p>Batida de cauda</p>

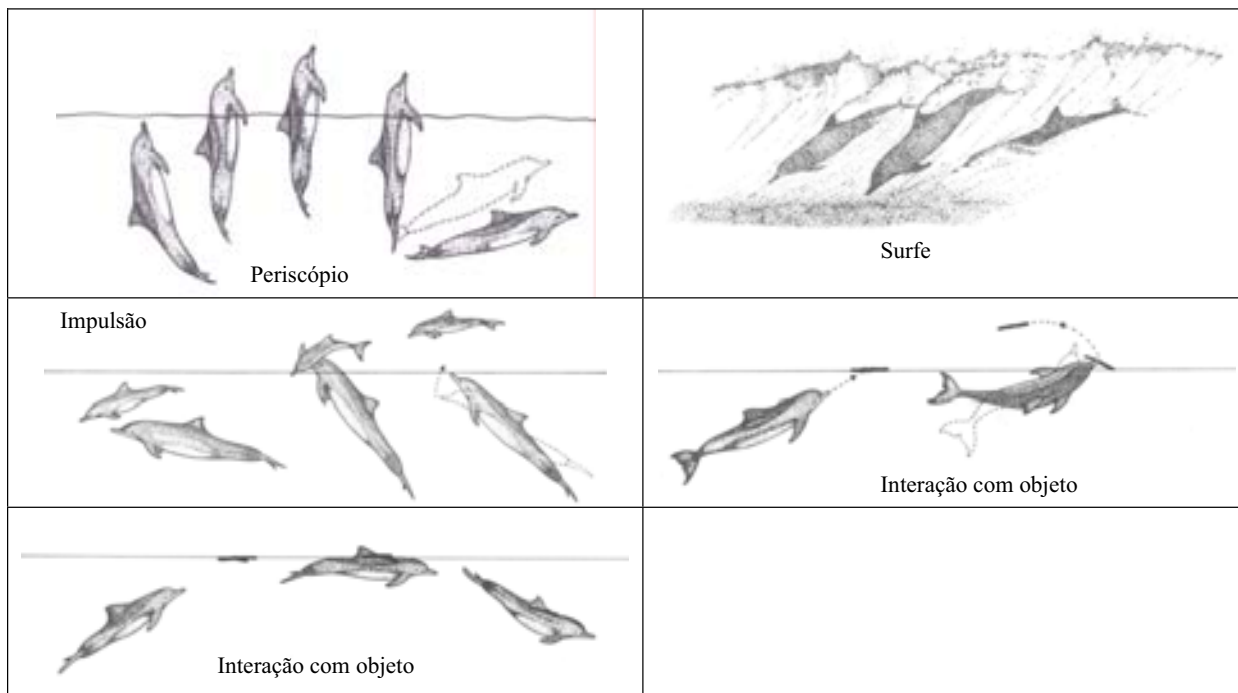


Tabela 02 – descrição gráfica dos eventos.

Discussão

Os padrões comportamentais das duas populações do boto cinza observados tanto em Ilhéus, Estado da Bahia, quanto na praia de Pipa, no Estado do Rio Grande do Norte, corresponderam na sua maioria aos já registrados e descritos para outras populações do boto cinza, como em Cananéia em São Paulo (Geise *et al*, 1999) e Fortaleza no Ceará (Oliveira *et al*, 1995; Hayes, 1999) e outras espécies de cetáceos (Waters & Whitehead, 1990; Sooten, 1994; Norris *et al*, 1995; Karczmarski, Thorton, & Cockroft, 1997; Muller *et al*, 1998; Simões-Lopes, Fabián & Menegheti, 1998; Mann & Smuts, 1999; Perrim & Gilpatrick, 1994; Saulitis, Matkin, Barrett-Lennard, Heise & Ellis, 2000; Miles & Herzig, 2003). Contudo, além desses, foram registrados novos eventos comportamentais para o boto cinza para os quais não havia descrição anterior, como rolagem e salto parcial cruzado em Ilhéus e os giros de 360⁰ em Pipa.

A nomenclatura dada a cada padrão comportamental pode variar de região para região e de autor para autor. Alguns autores seguem as mesmas denominações e outros acabam descrevendo os mesmos comportamentos com denominações diferentes criando sobreposição de nomenclaturas. Neste estudo, sugerimos a padronização de nomenclaturas dos comportamentos realizados pelo boto cinza, para que haja um vocabulário comum, evitando confusões. Alguns exemplos de sobreposições e distorções foram detectados e serão discutidos aqui com o propósito de adequar os nomes dos padrões comportamentais ao seu comportamento propriamente dito.

Exposição da nadadeira caudal ou mergulho

O comportamento de expor a nadadeira caudal acima da superfície a 45⁰ ou 90⁰ provavelmente está relacionado à profundidade na qual o animal mergulha. Em Pipa, a exposição do pedúnculo e da nadadeira caudal acima da superfície da água foi chamada de mergulho. Esse evento foi registrado em dois contextos: antes do forrageio e quando as embarcações tentaram se aproximar dos animais, quando estes realizavam respirações com curtos intervalos de tempo e depois executavam o mergulho, emergindo distante dos barcos. Em Ihéus, o comportamento de externar a caudal ou mergulho foi observado na Baía do Pontal, no porto e na Praia da Concha. Na Praia de Iracema, Hayes (1999) usou o termo "elevação da cauda" para descrever este evento. O mergulho pode ser usado provavelmente como uma forma de evitar as embarcações. Stacey & Arnold (1999) observaram que golfinhos Irrawaddy (*Orcaella brevirostris*, Gray, 1866) tendem a aumentar a freqüência de mergulhos quando barcos motorizados se aproximam dos animais. Assim, para o evento no qual o

pedúnculo e a nadadeira caudal são expostos seqüencialmente acima da superfície propomos a manutenção do termo mergulho, que pode variar na sua angulação a 45^o ou 90^o.

Atividade aérea (Batidas com partes do corpo)

Nos cetáceos, as batidas com partes do corpo podem ser realizadas com a região ventral ou dorsal das nadadeiras peitorais, com a região ventral ou dorsal da nadadeira caudal e com a região ventral ou dorsal da cabeça (Slooten, 1994; Mann & Smuts, 1999; Félix, 2004; Darling, Gibson & Silber, 1983; Silber, 1986; Simões-Lopes *et al*, 1998; Weinrich, Schilling, & Belt, 1992; Connor, Wells, Mann, Read, 2000; Fertl & Wursig, 1995; Neumann & Orams, 2003). Em Ilhéus, só foi registrada a batida de cauda na Praia da Concha, ocorrendo apenas durante a pesca. Em Pipa, foram registrados quatro tipos de batidas, as duas variações (ventral e dorsal) com a cabeça e as duas variações com a cauda. Esses eventos ocorreram em interações entre animais que estavam em contato físico, na tentativa de aproximação de banhistas aos animais e no forrageio. Araújo *et al* (2001) usaram o termo batida de cauda para designar golpes desferidos com a cauda na superfície da água. Geise *et al* (1999) usaram o mesmo termo para o boto cinza em Cananéia - SP. Segundo os autores, esse evento ocorreu em águas profundas, associado à alimentação. Em algumas espécies de cetáceos, esses eventos são descritos como uma estratégia dos animais para facilitar a captura das presas, dispersando ou agrupando os cardumes de peixes. Essas estratégias foram registradas na baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*, Borowski, 1781) (Hain *et al*, 1982; Weinrich *et al*, 1992), golfinho nariz de garrafa (Simões-Lopes *et al*, 1998), golfinho comum (*Delphinus delphis*, Linnaeus, 1758) (Neumann & Oranis, 2003) e no golfinho pintado do

atlântico (*Stenella frontalis*, Cuvier, 1829) (Fertl & Wursig, 1995). Esses eventos também podem ser usados de forma agonística (Slooten, 1994; Mann & Smuts, 1999; Félix, 2004). As batidas de cabeça e de cauda são eventos que já possuem uma nomenclatura bem estabelecida, sendo usada em uma variedade de espécies de cetáceos. Assim, não se faz necessário propormos a alteração da nomenclatura, já que o contexto no qual eles ocorrem em populações de botos cinza é semelhante aos descritos acima.

Saltos

Na praia de Pipa foram registrados o salto parcial, o salto total e a cambalhota (variação do salto total) por animais em grupos e/ou solitários nos contextos forrageio brincadeira e socialização. Em Ilhéus foram registrados o salto total e o parcial. Araújo *et al* (2001) usaram os mesmos termos (total e parcial). Já Geise (1989) desmembra esses eventos e descreve-os como saltos parciais, com as subcategorias peitoral e lateral e o salto total, nas subcategorias frontal, ventral, dorsal e lateral. Apesar de tais padrões poderem apresentar significados diferentes que podem estar relacionados à comunicação, cômico ou brincadeira (Martinez & Klinghammer, 1969; Norris & Dohl, 1980; Wursig & Wursig, 1980; Würsig *et al*, 1989; Waters & Whitehead, 1990), propomos um agrupamento das variações de saltos descritos acima em apenas dois tipos: total (exposição total do corpo do animal acima da superfície) e parcial (exposição parcial do corpo acima da superfície), independentemente se o posicionamento do corpo do animal após saltar e retornar a água é lateral, dorsal ou ventral.

Periscópio (spyhop)

O comportamento de expor a cabeça e parte do corpo acima da superfície da água verticalmente é denominado por alguns autores como periscópio (Waters & Whitehead, 1990; Nascimento, 2002; Cremer & Simões-Lopes, 2005). Em Pipa, foram registrados dois tipos, um que é semelhante aos eventos já descritos e uma outra variação, na qual o animal gira no seu próprio eixo quando realiza o periscópio. Os periscópios ocorreram em animais imaturos isolados em interações com objetos que estavam na superfície da água e em interações físicas entre animais imaturos. Periscópios também foram registrados em interações entre animais adultos, interações entre adultos e imaturos, e na aproximação de banhistas, por animais adultos ou imaturos. Em Ilhéus, o termo usado para designar esse evento foi "mostrar a cabeça", sendo realizado durante a brincadeira. Araújo *et al* (2001) também usaram o termo periscópio e relacionaram este comportamento à turbidez da água como sendo uma estratégia do animal para melhor visualizar seu campo de entrada na Baía. Geise *et al* (1999) usou o mesmo termo, relacionando a emissão desse evento a filhotes engajados em brincadeiras solitárias com objetos ou em grupos do boto cinza no sudeste do Brasil. Oliveira *et al* (1995) apenas citaram este comportamento como elevação da cabeça, sem contextualizá-lo. Em várias espécies também foi usado o termo periscópio, como a orca (Martinez & Klinghammer, 1969; Saulitis *et al*, 2000), o golfinho de Hector (*Cephalorhynchus Hectori*, Van Benédén, 1881) (Slooten, 1994), a franciscana (*Pontoporia blainvillei*, Gervais & d'Orbigny, 1844) (Cramer & Simões-Lopes, 2005) e o golfinho nariz de garrafa (Muller *et al*, 1998; Mann & Smuts, 1999). Apesar de algumas variações na execução desse evento (com ou sem movimentação lateral, com ou sem giro, inclinação de 45⁰ a 90⁰), sua função parece ser a mesma, que é ter uma visualização da superfície (Martinez & Klinghammer, 1969). Essa

nomenclatura (periscópio) é usada universalmente em várias espécies de cetáceos para descrever um evento que provavelmente é um dos mais estereotipados, inclusive para populações distintas do boto cinza. Desta forma, não se faz necessário propor uma nova nomenclatura.

Uso de ondas e marolas (surfe)

Algumas espécies de cetáceos são observadas fazendo uso de ondas e marolas e, em alguns casos, essas marolas podem ser produzidas por embarcações (Jefferson, 1988; Arche & Perrin, 1999) ou por outros cetáceos, como as grandes baleias (Wursig & Wursig, 1979). Em Pipa, o termo "surfe" foi usado para descrever o evento no qual os botos fizeram uso das ondas para se deslocarem (Spinelli *et al*, 2002). Em Ilhéus o termo usado foi "drop", porém a forma como o evento ocorre é a mesma. Segundo Araújo *et al* (2001), o surfe é considerado um deslocamento que requer pouco gasto energético ou apenas um tipo de brincadeira (Spinelli *et al*, 2002). O termo surfe nos parece o mais adequado para descrever esse evento.

Alimentação / Estratégias de Forrageio

As estratégias de alimentação ou forrageio do boto cinza geralmente são denominadas de duas formas, cooperativas ou comunitárias (animais próximos, sincronizados no movimento) e aleatórias (animais dispersos, não sincronizados no movimento) (Geise 1989). Hayes (1999) e Oliveira *et al* (1995), além desses três termos, usaram uma quarta terminologia, a pesca individual.

Na Baía do Pontal, a pesca ocorreu de forma solitária e aleatória e foi realizada geralmente por animais em pares, e quando divididos em subgrupos, não se afastavam muito entre eles. A pesca coordenada ocorreu apenas no Porto de Ilhéus, provavelmente porque possui uma profundidade maior do que a Baía do Pontal. Em Pipa foram registrados dois tipos de estratégias: a varredura e o arrastão. A varredura ocorreu em águas rasas na zona de arrebenção, sendo realizada por animais solitários ou em pequenos grupos. Já o arrastão ocorreu fora das enseadas, em áreas mais profundas, com grupos com até 16 animais, sendo finalizado dentro das enseadas. Geise (1989) constatou que para a pesca aleatória há uma preferência por águas mais rasas, entre um a 10m de profundidade, onde a captura individual de peixes provavelmente é facilitada. Já a pesca comunitária ou cooperativa ocorreu em locais mais profundos.

A padronização de nomenclaturas para estratégias de forrageio se torna inviável devido às particularidades de cada área nos quais esses estudos foram realizados. Cabe ao pesquisador fazer uso de um termo que descreva e identifique fidedignamente à estratégia usada pelos animais. Por outro lado, as estratégias do forrageio são constituídas por eventos (fases) sequenciais distintos que podem ser facilmente observados, como perseguições, botes, a captura e ingestão da presa. Assim, termos para tais eventos podem ser usados para designá-los. Entretanto, a nomenclatura desses eventos pode ser bem variada, apesar de funcionalmente terem o mesmo objetivo. O bote lateral, por exemplo, descrito por Flores (1992), ocorre quando o animal persegue cardumes com natação normal, sendo que também há perseguição com o animal disposto lateralmente ou em natação invertida ou intercalando os três tipos de natação. Geise (1989) observou que, além dos padrões descritos por Flores (1992), esses mesmos comportamentos podem ser seguidos de apoio do animal na areia, portanto em locais de baixa profundidade, onde o animal expõe a nadadeira caudal para fora

da superfície, movendo a cabeça em várias direções, batendo depois com a caudal para tomar impulso e saindo em alta velocidade. Essa perseguição pode ocorrer em zig-zag, sendo também descrita por Monteiro-Filho (1995). Em Pipa foram registrados eventos semelhantes aos descritos acima. As presas são perseguidas pelos golfinhos, que se posicionam ventralmente próximos à superfície, ocorrendo a captura através de um bote na superfície da água ou logo acima. Em Pipa foi usado apenas o termo "bote" (não sendo levado em consideração o posicionamento do corpo do animal quando emerge) para denominar a ação de captura da presa. Já em Ilhéus, o comportamento de perseguição dos cardumes foi realizado apenas com natação normal, com posicionamento dorsal do animal próximo à superfície, sem as variações descritas por Geise (1989), Flores (1992) e Monteiro Filho (1995), e ocorreram também em Pipa. O "nado com a barriga para cima ou ventral" pode ser outro termo usado para a perseguição que é realizada com o ventre para cima. Mann & Smuts (1999) usam esse termo para descrever uma estratégia de forrageio do golfinho nariz de garrafa no qual as presas são capturadas na superfície. Entretanto, esse mesmo termo pode ser usado para descrever eventos que ocorrem em outros contextos, como interações sociais que envolvem contato físico ou no deslocamento. O termo "*belly up*" já foi usado em orcas por Martinez & Klinghammer (1969) sugerindo um padrão locomotor e no golfinho nariz de garrafa (Würsig & Würsig, 1979). Slooten (1994) e Karczmarski *et al* (1997) usaram o termo "*upside down*" para descrever uma movimentação lenta com o animal também se posicionando com o ventre próximo à superfície. Porém, as duas publicações associaram esse evento ao comportamento sexual.

Propomos a seguinte terminologia para diferenciar os contextos de ocorrência da exposição ventral: Perseguição - deslocamento com posicionamento lateral ou ventral, rente à superfície da água, no qual presas em fuga podem ser observadas; Nado ventral -

movimentação lenta com o animal posicionado com o ventre para cima, geralmente acompanhada de interações sociais; e Bote - captura da presa com a boca, com exposição total ou parcial do corpo acima da superfície da água.

Natação / deslocamento

Em Ilhéus foram descritos apenas três tipos de natação: a lenta, a rápida e o nado ventral. Em Pipa, além desses três eventos, foram registrados mais três eventos, o deslizando na superfície, o torpedo e o porpoising. A natação ou deslocamento provavelmente é o estado comportamental que requer mais cautela na adoção de nomenclaturas. Por exemplo: uma das diferenças entre a natação lenta e a rápida é a velocidade em que esses eventos são realizados, aspecto que certamente não é avaliado em estudos com o boto cinza na costa brasileira. Entretanto, na natação lenta e na rápida, a forma como o corpo (arqueamento) do boto emerge a superfície para respirar pode ser usada para distinguir esses eventos. O contexto no qual ocorrem também pode ser usado para distinguir esses padrões. Em Cananéia Geise *et al* (1999) usaram quatro termos: deslocamento normal, lento, rápido e o porpoising. Hayes (1999) usou apenas os termos deslocamento simples e o deslocamento com surfe. Já Torres & Beasley (2003) usaram apenas o termo deslocamento, não fazendo nenhuma divisão de eventos.

O termo porpoising já é usado para o boto (Geise *et al*, 1999; Nascimento, 2002) e para outras espécies. Esse padrão de locomoção também foi observado em espécies como o golfinho nariz de garrafa (Muller *et al*, 1998), a orca (Martinez & Klinghammer, 1969), o golfinho listrado ou estriado (*Stenella coereuleoalba*, Meyen, 1833) (Archer & Perrin, 1999) e o golfinho de Fraser (*Lagenodelphis hosei*, Fraser 1956) (Jefferson & Leatherwood, 1994). A

forma como este evento ocorre no boto cinza é semelhante a das outras espécies. Assim, propomos a manutenção do termo porpoising. Em relação aos outros padrões de natação, se faz necessário uma divisão em pelo menos dois termos: a natação lenta e a rápida.

Interação com objetos

As interações com objetos que ocorreram em Pipa são similares a eventos descritos para outras espécies de cetáceos, como o golfinho de Hector (Slooten, 1994), a beluga (*Delphinapterus leucas*, Pallas, 1776) (Delfour & Aulagnier, 1997), o golfinho rotador (Johnson & Norris, 1994), o golfinho nariz de garrafa (Mann & Smuts, 1999), a baleia da Groelândia (Wursig *et al*, 1989) e o golfinho pintado do Atlântico (Miles & Herzing, 2003). Os animais podem interagir com objetos, através da boca, arremessando-os, carregando em suas nadadeiras peitorais ou dorsais. A descrição de brincadeira com objetos em outras espécies cita interações com algas (Johnson & Norris, 1994; Mann & Smuts, 1999), pedaços de madeiras e sacos plásticos (Johnson & Norris, 1994). Esses objetos também foram descritos no presente estudo e por Spinelli *et al*, 2002. Assim, propomos a manutenção do termo brincadeira para interações com qualquer parte do corpo, com objetos que estejam na superfície, por animais adultos e/ou imaturos, de forma intensa e repetida e sem uma função aparente (Fagen, 1981; Spinelli *et al*, 2002).

Impulsão do filhote

A impulsão do filhote, que foi registrada apenas em Pipa, ocorreu em interações entre animais adultos e imaturos, sugerindo que é preciso a força de um animal adulto para

impulsionar o filhote acima da superfície da água (Spinelli *et al*, 2002). Mann & Smuts (1999), citando Cockroft & Roos (1990), consideram este comportamento como sendo uma forma de disciplina maternal. Miles & Herzing (2003) descreveram um evento semelhante com o golfinho pintado do atlântico, no qual animais imaturos são empurrados pelo rostro por animais adultos, sendo usado também como uma forma de disciplina maternal. Nós consideramos este evento como uma brincadeira porque sempre foi observado em contexto de brincadeira (Spinelli *et al*, 2002). Propomos a manutenção do termo impulsão de filhote, como proposto por Mann & Smuts (1999), que usaram o termo “calf tossing”.

Novos eventos comportamentais registrados para o boto cinza

Dentre os comportamentos registrados pela primeira vez para o boto cinza, o salto parcial cruzado, registrado em Ilhéus, foi considerado como um novo registro por ser realizado com os animais frente a frente. O comportamento de rolagem foi descrito para o boto cinza na Baía do Pontal e no Porto durante a pesca. Este comportamento também pode estar relacionado ao comportamento sexual, pelo fato do animal mostrar seu ventre, como descrito para o golfinho nariz de garrafa (Tayler & Saayman, 1973) e o golfinho de Hector (Slooten, 1994). Na Praia de Pipa, foi registrado durante as perseguições um evento ainda não registrado em outras populações do boto cinza, os giros de 360⁰. Esses giros realizados durante a perseguição são provavelmente usados como uma forma do boto frear ou direcionar a presa para águas mais rasas.

Conclusão

Através do presente estudo pôde-se constatar que o boto cinza apresentou, nas duas áreas estudadas, um repertório comportamental variado e complexo, comparável ao que se tem registrado para outras espécies de odontocetos. A distribuição de 22 eventos em cinco estados comportamentais mostra uma semelhança do repertório comportamental dessas duas populações com o que é descrito para a grande maioria dos odontocetos, inclusive em outras populações do boto cinza. No entanto, houve o registro de eventos comportamentais ainda não descritos para outras populações do boto cinza. O registro desses eventos, possivelmente endêmicos, pode ser resultado das diferenças biogeográficas e dos processos adaptativos de cada área. Assim, nota-se a necessidade de se realizar estudos com a espécie em diferentes regiões, para que possamos verificar a influência dos fatores biogeográficos no comportamento de cada população estudada e assim ampliar o conhecimento sobre o comportamento de superfície em outras áreas de ocorrência da espécie.

CAPÍTULO 3

ATIVIDADE AÉREA DO BOTO CINZA, (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864): POTENCIAL FUNÇÃO E INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS NA PRAIA DE PIPA, LITORAL SUL DO ESTADO DO RN.



*Boto cinza (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae):
Atividade aérea, forrageio e interações inter-específicas, na Praia de Pipa
(Tibau do Sul – RN) e estudo comparativo entre duas populações do Nordeste do
Brasil.*

ATIVIDADE AÉREA DO BOTO CINZA, (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864): POTENCIAL FUNÇÃO E INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS NA PRAIA DE PIPA, LITORAL SUL DO ESTADO DO RN.

Lídio França do Nascimento¹

Maria Emília Yamamoto¹

¹Departamento de Fisiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Resumo

O comportamento aéreo, como saltos e batidas com partes do corpo na superfície da água, é observado em várias espécies de cetáceos. Algumas hipóteses são sugeridas para tentar explicar possíveis funções para esses comportamentos: esses eventos seriam usados possivelmente para os animais se livrarem de parasitas ou comensais presos em suas peles, os saltos seriam geralmente interpretados como comportamentos com extrema irritação, brincadeira e/ou alimentação e uma terceira hipótese sugere que esses eventos comportamentais teriam uma provável função comunicativa. O boto cinza, *Sotalia guianensis*, é um pequeno cetáceo da família dos Delfinídeos, cuja área de distribuição varia de Florianópolis (27°35'S, 48°34'W) no Brasil até Honduras (15° 58'N, 85° 42'W). O boto cinza é conhecido como uma espécie tímida, de pouca atividade aérea. Entretanto, na Praia de Pipa, no litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte, a espécie mostrou um repertório aéreo variado e complexo. O presente estudo foi realizado na Praia de Pipa, na enseada do Curral (6° 13'36.7'' S; 35° 3'36.7'' W) durante os anos de 2002 a 2004, com um total de 98 dias de observações. Os resultados mostraram que os saltos são os comportamentos mais frequentes, a atividade aérea é difusa ao longo do período diurno e pode ser influenciada por fatores, como o nível da maré e por fatores socio-comportamentais.

Palavras-chave: fatores ambientais, comportamento, atividade aérea, *Sotalia guianensis*.

Abstract

The aerial behaviour, such as leaps and slaps on the water surface with some body parts, can be observed in several species of cetaceans. Some hypothesis are suggested in order to explain some possible functions for these behaviours: first, these events would possibly be used for the animals to take some parasites off their skins; second, leaps could be interpreted as signs of extreme irritability, play and/or feeding and a third hypothesis suggests these events to have a communicative function. The gray dolphin, *Sotalia guianensis*, is a small cetacean of the Delphinidae family, whose distribution area ranges from Florianopolis (27°35'S, 48°34'W) into Brazil to Honduras (15°58'N, 85°42'W) and it is known as a shy species, presenting few aerial activities. However, complex and varied aerial displays can be observed at Pipa beach, on the south coast of Rio Grande do Norte State. The present study was carried out at Curral Bay (6°13'36.7'' S; 35°3'36.7'' W), at Pipa beach from 2002 through 2004, in a total of 98 days of observations. Results have shown that the leaps are the most frequent behaviour and that the aerial activity is diffuse in daylight and can be influenced by the tide level.

Key-words: environmental factors, behaviour, aerial activity, *Sotalia guianensis*.

Introdução

O comportamento aéreo ou comportamento de superfície é observado em várias espécies de botos, golfinhos e grandes baleias. Esses eventos têm sido descritos para cachalotes (Waters & Whitehead, 1990) e outras espécies de grandes cetáceos, como a baleia jubarte (Whitehead, 1985), a baleia cinza (*Eschrichtius robustus*, Lilljborg, 1861) (Norris, Villa-Ramirez, Nichols, Wursig & Miller, 1983), a baleia franca do sul (*Eubalaena australis*, Desmoulins, 1822) (Clarck, 1983) e a baleia franca da Groelândia (*Eubalaena mysticetus*, Linnaeus, 1758) (Wursig *et al*, 1989). Entretanto, é em algumas espécies de delfinídeos onde se registra um variado e complexo repertório comportamental aéreo, como por exemplo, o realizado pelo golfinho rotador (Norris & Dohl, 1980; Perrin & Gilpatrick, 1994; Norris *et al*, 1994), o golfinho nariz de garrafa (Muller *et al*, 1998; Mann & Smuts, 1999) e a orca (Martinez & Klinghammer, 1969).

Algumas hipóteses são sugeridas para tentar explicar possíveis funções para esses comportamentos, apesar de nenhuma delas terem sido suficientemente testadas. Segundo Beale (1839) e Perrin & Gilpatrick (1994), esses eventos seriam usados possivelmente para os animais se livrarem de parasitas ou comensais presos em suas peles. Já Pryor (1986) sugere que os saltos podem ser interpretados como extrema irritação, brincadeira e/ou alimentação. Uma terceira hipótese sugere que esses eventos comportamentais teriam uma provável função comunicativa (Whitehead, 1985). Quando batem na superfície da água com seus corpos ou nadadeiras, os cetáceos produzem sons que podem viajar vários quilômetros através do mar, e por esta razão eles podem ser usados para comunicação (Herman & Tavolga, 1980). Esses eventos também seriam usados na obtenção do recurso alimentar (Wursig, 1986; Simões Lopes, 2005).

Apesar da conhecida capacidade de realização de uma variedade de eventos aéreos em algumas espécies de delfínidos, por outro lado, algumas espécies são conhecidas por apresentarem um comportamento tímido, realizando pouca atividade aérea e se deslocando de forma lenta. Segundo Lodi (2003), o boto cinza em algumas áreas apresenta essas características. Entretanto, na Praia de Pipa, litoral sul do Rio Grande do Norte (Brasil), o boto cinza apresentou um repertório comportamental aéreo variado e complexo (Nascimento, 2002), comparável ao que se tem registrado para o golfinho nariz de garrafa (Muller *et al*, 1998; Mann & Smuts, 1999), o golfinho rotador (Norris & Dohl, 1980; Perrim & Gilpatrick, 1994; Norris *et al*, 1994) e a orca (Martinez & Klinghammer, 1969).

A atividade aérea em cetáceos já foi abordada em alguns estudos, entretanto, dentro de um contexto amplo, abordado juntamente com outros estados comportamentais (Martinez & Klinghammer, 1969; Wursig, 1986; Wursig *et al*, 1989; Muller *et al*, 1998; Mann & Smuts, 1999) e em alguns poucos casos a atividade aérea foi o foco de estudos, como por exemplo, os realizados com o golfinho rotador (Norris & Dohl, 1980; Norris *et al*, 1994), a baleia jubarte (Whitehead, 1985), o cachalote (Walters & Whitehead, 1990), a baleia fin (*Balaenoptera physalus*, Linnaeus 1758) (Notarbartolo-Di-Sciara *et al*, 2003) e com o golfinho nariz de garrafa (Lusseau, 2006). Este é o primeiro estudo que foca a atividade aérea do boto cinza em seu ambiente natural e teve como objetivo verificar a frequência desses eventos e a influência de aspectos ambientais e sociais, para assim discutir e atribuir potenciais funções para esses eventos.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido na Praia de Pipa, na enseada do Curral (6° 13' 36.7" S; 35° 3'36.7" W), no litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte. Os animais foram monitorados de um ponto fixo, com 6h de observações diárias no período das 6h às 17h59minh, por dois pesquisadores usando binóculos (10 x 50 mm, Field 7,5°) e gravadores portáteis. Os animais foram observados durante os anos de 2002 a 2004, com um total de 98 dias de observações (esforço amostral 588h de e esforço efetivo de 347,25h). Todos os eventos comportamentais registrados foram provenientes de observações de animais solitários ou em grupos, através do método “todas as ocorrências” (Altmann, 1974).

Definições adotadas (Tabelas 03 e 04):

Evento comportamental	Descrição
<i>Salto Total</i>	Exposição total do corpo, acima da superfície da água.
<i>Salto Parcial</i>	O corpo é exposto parcialmente acima da superfície da água.
<i>Cambalhota</i>	Exposição total do corpo, acima da superfície da água com um giro no seu próprio eixo.
<i>Periscópio</i>	O animal emerge verticalmente, fazendo um ângulo de 90° em relação à superfície da água.
<i>Periscópio com giro</i>	O animal emerge verticalmente, fazendo um ângulo de 90° com a superfície da água, realizando um giro no seu próprio eixo.
<i>Batida de cabeça inversa</i>	O animal emerge a cabeça, golpeando a superfície da água, com a mandíbula.
<i>Batida de cabeça dorsal</i>	O animal emerge a cabeça, golpeando a superfície da água com a região dorsal e do melão.
<i>Batida com a cauda</i>	Posicionado dorsal ou ventralmente, o animal ergue o pedúnculo e a nadadeira caudal golpeando a superfície da água.
<i>Impulsão do filhote</i>	Um boto impulsiona com o rostro outro animal, que pode ou não expor totalmente o corpo acima da superfície da água.

Tabela 03 - Definições adotadas para os eventos aéreos realizados pelo boto cinza.





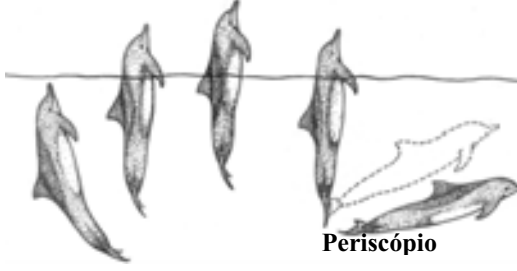
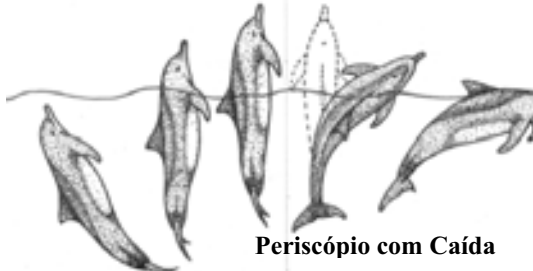



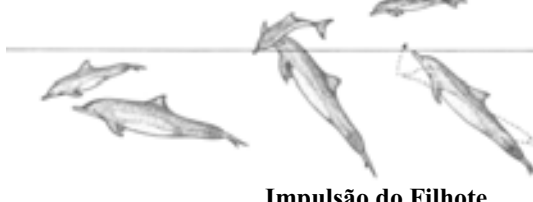
 <p style="text-align: center;">Salto Total</p>	 <p style="text-align: center;">Cambalhota</p>
 <p style="text-align: center;">Salto Parcial</p>	 <p style="text-align: center;">Batida de Cauda</p>
 <p style="text-align: center;">Periscópio</p>	 <p style="text-align: center;">Periscópio com Caída</p>
 <p style="text-align: center;">Periscópio com Giro</p>	 <p style="text-align: center;">Batida de Cabeça Dorsal</p>
 <p style="text-align: center;">Batida de Cabeça Inversa</p>	 <p style="text-align: center;">Impulsão do Filhote</p>

Tabela 04 - Descrição gráfica dos eventos aéreos realizados pelo boto cinza em Pipa.

A influência do período do dia no comportamento aéreo do boto cinza.

Para avaliarmos se o período do dia influenciou de alguma forma o comportamento aéreo do boto cinza, o período de observação foi dividido em dois intervalos, manhã das 07h00min às 11h59min e tarde das 12h00min às 16h59min. Foram comparadas as frequências absolutas dos eventos dos dois períodos. Para determinar se o número de animais dentro da enseada durante cada período do dia influenciou de alguma forma na frequência dos eventos, foi registrado também o tamanho médio de grupo para cada situação.

A influência das marés de sizígia e de quadratura no comportamento aéreo do boto cinza.

As observações foram realizadas de forma aleatória durante as marés de sizígia, que são influenciadas pelas luas cheia e nova e as marés de quadratura, que são influenciadas pelas luas minguantes e crescentes. Foram comparadas as frequências absolutas dos eventos das duas marés. Para determinar se o número de animais dentro da enseada durante cada tipo de maré influenciou na frequência dos eventos de uma ou outra maré, foi registrado também o tamanho médio de grupo para cada situação.

A influência da variação diária da maré na atividade aérea

Na Praia de Pipa, o regime das marés é semidiurno, ocorrendo picos alternados de preamar (cheia) e baixa-mar (seca) com duração de 6h em média entre cada pico, durante as 24h do dia. As 6h de observações variaram durante o período do dia (07h00min -16h59min)

possibilitando o registro aleatório entre dois picos durante a preamar e baixa-mar ou baixa-mar e preamar. Para cada um dos 12 estágios da maré foi estabelecida uma frequência dos eventos. Para determinar se o número de animais dentro da enseada durante cada estágio da maré influenciou na frequência dos eventos, foi registrado também o tamanho médio de grupo para cada situação. As tábuas de maré usadas foram a do porto de Natal-RN de 2002, 2003 e 2004.

A influência do contexto social na atividade aérea.

Foram adotados cinco contextos socio-comportamentais: grupos formados por animais adultos (Ad / ad), por adultos e imaturos (Ad / Ima), por imaturos e imaturos (Ima / Ima), adultos solitários ou isolados (Ads) e imaturos solitários ou isolados (ImS).

Análise dos dados: foi usado o teste do X^2 , com $p < 0,05$ e o teste de Wilcoxon, com $p < 0,05$.

Resultados

Frequência dos eventos comportamentais aéreos do boto cinza na Praia de Pipa.

Um total de 1771 eventos aéreos foi registrado. Os eventos mais frequentes foram os saltos totais (694 / 36,64%), os periscópios (373 / 21,06%) e o salto parcial (371 / 20,94%). As batidas de cabeça e de cauda tiveram frequência de 155 / 8,75% e 111 / 6,26%, respectivamente. A impulsão teve a menor frequência (67 / 3,78%) (Figura 05). A diferença na frequência entre os eventos comportamentais aéreos foi significativa ($X^2 = 936,7512$ g.l.=5 $p < 0,05$).

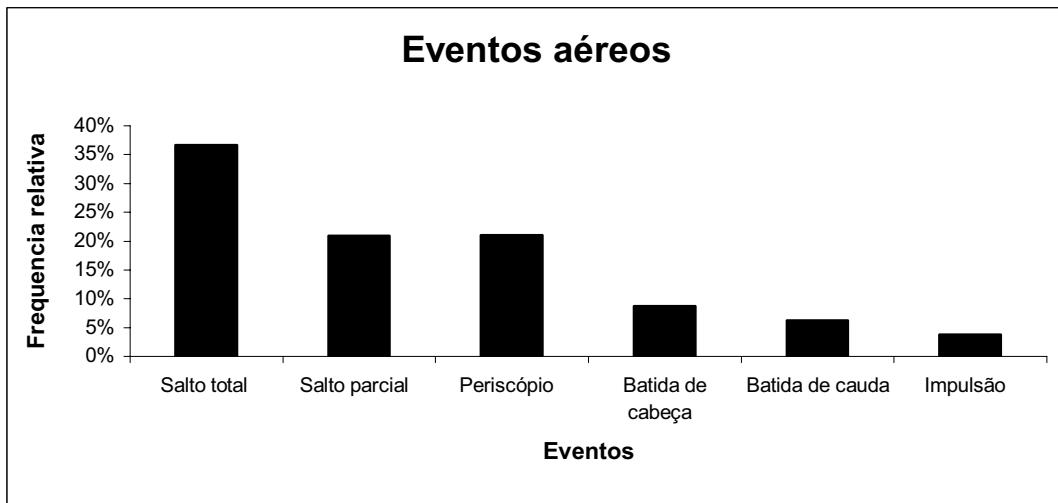


Figura 05 - Frequência relativa dos eventos aéreos realizados pelo boto cinza na praia de Pipa.

Frequência da atividade aérea em relação ao período do dia

O comportamento aéreo do boto cinza ocorreu ao longo do período de observação. Entretanto, no período da manhã foi registrado um total de 1309, enquanto que no período da tarde foi registrado um total de 462 eventos de forrageio. A diferença na frequência dos dois períodos foi significativa ($X^2 = 405,087$, g.l. = 1 $p < 0,0001$) (figura 06). O tamanho médio de grupo durante o período da manhã foi de 4,3 animais e no período da tarde foi de 4 animais.

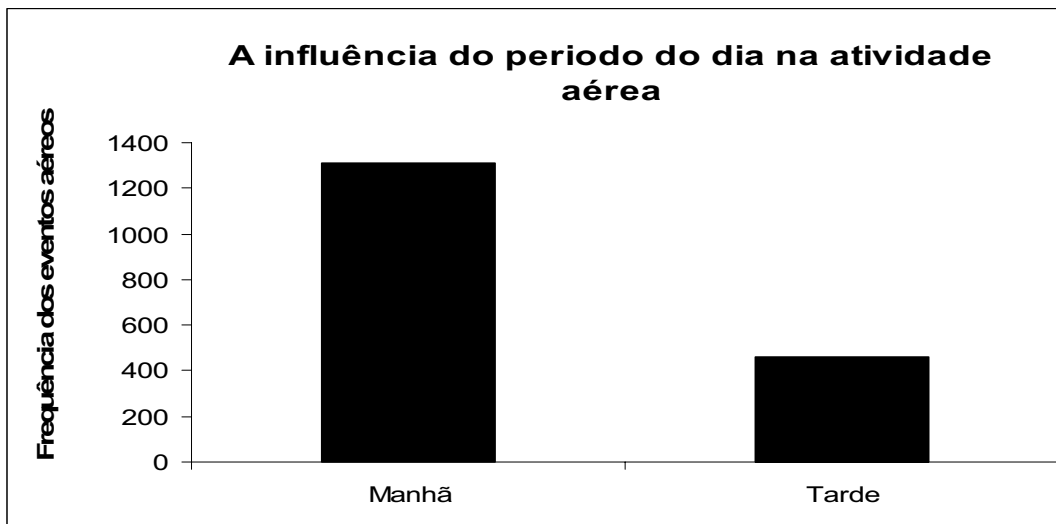


Figura 06 - Frequência dos eventos aéreos realizados ao longo do dia.

A influência das marés de sizígia e quadratura no comportamento aéreo do boto cinza.

Durante o estudo ocorreram 50 dias em marés de sizígia (28 dias sob a influência da lua cheia e 22 dias sob a influência da lua nova) e 50 dias em maré de quadratura (35 dias sob a influência da lua crescente e 15 dias sob a influência da lua minguante). A frequência do comportamento aéreo foi maior nas marés de sizígia, com 1065 eventos registrados, enquanto que na maré de quadratura foram registrados 706 eventos. A diferença das frequências registradas entre os dois tipos de maré foi significativa ($\chi^2 = 72,7730096$, g.l. = 1 $p < 0,0001$) (Figura 07). O tamanho médio de grupo registrados nas marés de sizígia foi 4,73 animais e nas marés de quadratura foi de 4,23 animais.

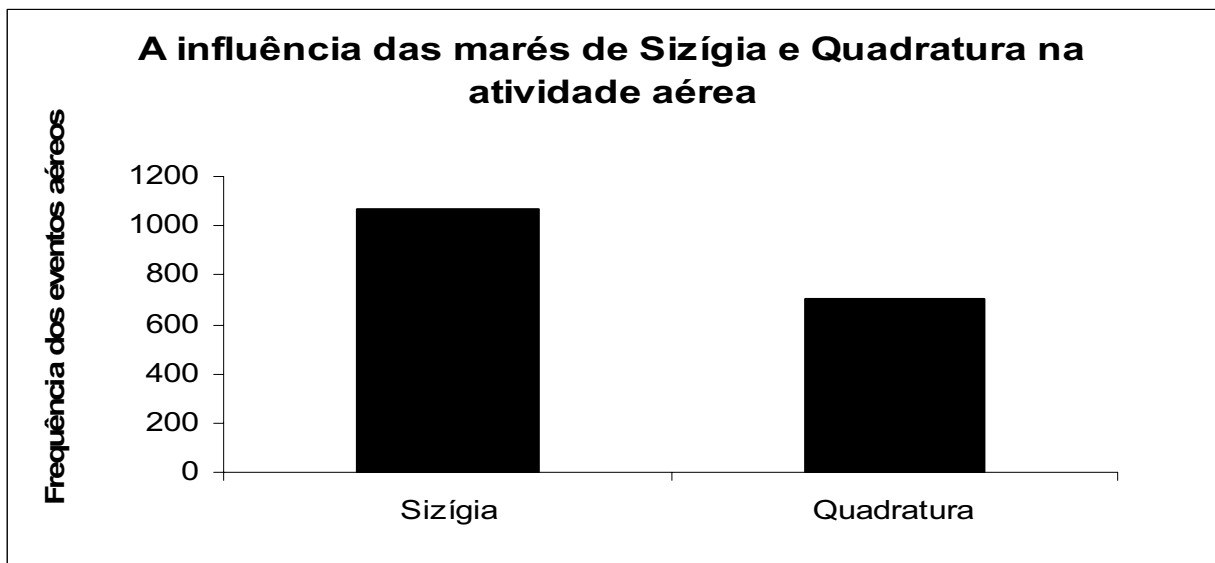


Figura 07 – Influência das marés de sizígia e quadratura na atividade aérea do boto cinza.

A influência da variação diária da maré na atividade aérea

As maiores frequências registradas ocorreram nas três horas que antecederam o pico de maré seca e na primeira hora que sucedeu o pico de maré seca. Na terceira hora que antecedeu o pico de maré seca, foram registrados 143 eventos, na segunda hora, 284 eventos e na primeira, foram registrados 338 eventos. Na primeira hora que sucedeu o pico de maré seca foram registrados 178 eventos. As menores frequências foram registradas nas duas horas que antecederam o pico de cheia, com 73 e 67 eventos respectivamente e na primeira hora que sucedeu o pico de maré cheia, com 66 eventos (Figura 08). A análise estatística (teste de Wilcoxon) apresentou vários níveis de significância entre os estágios da variação diária da maré (Tabela 05). O tamanho médio de grupo durante cada nível de maré variou de 3,92 a 4,82 animais (Tabela 06).



Figura 08 - Frequência dos eventos aéreos durante a variação de maré.

	4enc –6enc	2enc –6enc	1enc –6enc	1sec-6enc	5sec- 6enc	
Z	-1,9672	-2,5639	-2,3414	-2,5121	-2,1545	
p	0,0492	0,0104	0,0192	0,0120	0,0312	
	1sec- 5enc	4sec- 5enc	5sec- 5enc	6sec-5enc		
Z	-2,1225	-1,9689	-3,3880	-2,1389		
p	0,0338	0,0490	0,0007	0,0324		
	4sec- 4enc	5sec- 4enc	6sec- 4enc			
Z	-3,0011	-3,4022	-3,3650			
p	0,0027	0,0007	0,0008			
	1enc- 3enc	4sec- 3enc	5sec- 3enc	6sec- 3enc		
Z	-2,0793	-2,3949	-3,5292	-2,7295		
p	0,0376	0,0166	0,0004	0,0063		
	3sec- 2enc	4sec- 2enc	5sec- 2enc	6sec- 2enc		
Z	-2,0289	-2,6137	-3,4373	-2,2268		
p	0,0425	0,0090	0,0006	0,0260		
	4sec- 1enc	5sec- 1enc	6sec- 1enc			
Z	-3,2024	-3,5750	-2,9533			
p	0,0014	0,0004	0,0031			
	4sec- 1sec	5sec- 1sec	6sec- 1sec	5sec- 2sec	5sec- 3sec	6sec- 5sec
Z	-2,5358	-3,4325	-3,0123	-3,4228	-2,9189	-2,4827
p	0,0112	0,0006	0,0026	0,0006	0,0035	0,0130

Tabela 05 – Valores estatísticos registrados através do teste de Wilcoxon durante cada estágio de maré.

Tamanho médio de grupo durante a variação diária da maré

Seca/6enc	5enc	4enc	3enc	2enc	1enc/cheia	cheia/1sec	2sec	3sec	4sec	5sec	6sec/seca
3,92	3,86	4,82	4,71	4,67	4,38	4,1	4,43	4,69	4,2	4,31	4,33

Tabela 06 - O tamanho médio de grupo que foi registrado durante cada estágio da maré.

A influência do contexto social na atividade aérea do boto cinza.

A maior frequência dos eventos aéreos foi registrada em grupos formados por adulto (s) e imaturo (s), com um total de 1249 eventos (Tabela 07). A segunda maior frequência foi registrada em grupos formados apenas por animais imaturos, com um total de 103 eventos. Nos outros três contextos, grupos constituídos apenas por animais adultos, adulto solitário e imaturo solitário foram registrados respectivamente 16, 41 e 15 eventos. Dos 1771 (eventos aéreos registrados, 347 eventos não foram possíveis contextualizá-los) (Figura 09).

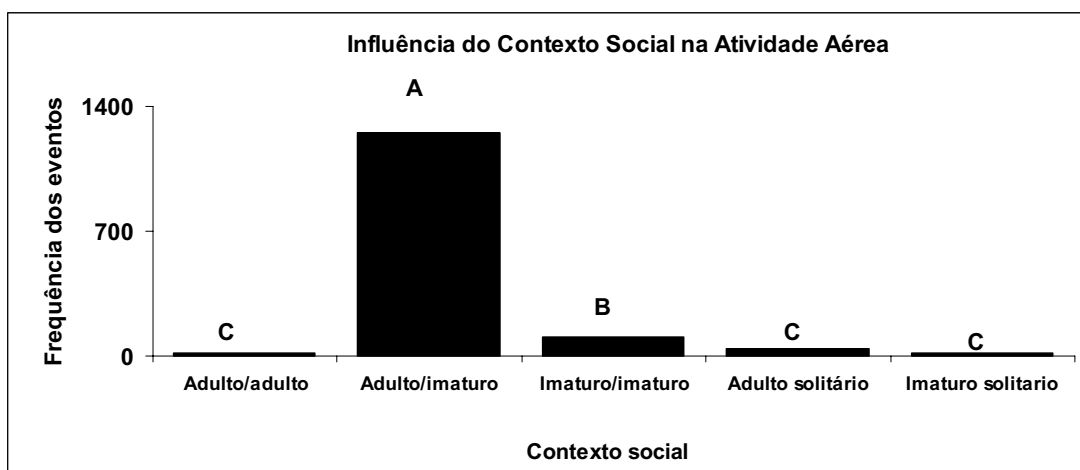


Figura 09 – A influência do contexto social na atividade aérea do boto cinza. As letras diferentes entre cada contexto social mostram diferença significativa das frequências.

Análise estatística dos eventos aéreos nos contextos sociais (teste de Wilcoxon)

Contexto social	Ad/ad – ad/im	Im/im – ad/ad	Im/im – ad/im	Ads – ad/im	Ims – ad/im	Ims – im/im
Z	-2, 1167	-2, 5205	-2, 2718	-2,7499	-2,3664	-2,6750
p	0,0343	0,0117	0,0231	0,0060	0,0180	0,0075

Tabela 07 - Valores estatísticos registrados através do teste de Wilcoxon para os contextos sociais. Ad = adulto; im = imaturo; Ads= adulto solitário e Ims = imaturo solitário.

Discussão

Frequência dos eventos aéreos registrados

Os eventos aéreos mais freqüentes realizados pelo boto cinza na Praia de Pipa foram os saltos (total e cambalhota), seguidos das variações de periscópios (com e sem giro), do salto parcial, das batidas com partes do corpo (com a cabeça e cauda) e da impulsão. Araújo *et al* (2001) registraram na Praia de Pipa o periscópio como o evento mais freqüente, seguido dos saltos total e do parcial. Na Baía da Guanabara, Andrade *et al* (1997) registraram que 55% dos eventos aéreos realizados pelo boto cinza também correspondem à somatória dessas três variações de saltos. Segundo Geise *et al* (1999), os eventos aéreos mais freqüentes realizados pelo boto cinza em Cananéia foram os saltos totais e parciais. Na Praia de Iracema, Hayes (1999) registrou a exposição caudal como o evento mais freqüente realizado pelo boto cinza, seguido do salto total e do parcial. O termo "exposição caudal" provavelmente está sendo usado por esse autor para designar um comportamento que nós chamaríamos de mergulho, não sendo considerado pelo presente estudo como uma atividade aérea. Uma hipótese pode justificar a diferença na freqüência e variedade desses eventos apresentados pelo boto cinza em Pipa. Os saltos poderiam ser multifuncionais, ocorrendo em um número maior de contextos (sexual, brincadeira, forrageio, aproximação de barcos e banhistas), e desta forma, sendo mais freqüentemente registrados.

Freqüências da atividade aérea em relação ao período do dia

A freqüência do comportamento aéreo realizado pelo boto cinza na praia de Pipa nos dois períodos do dia foi diferente. Os eventos aéreos ocorreram com maior freqüência no

período da manhã, entre as 07h00min e 11h59min, diminuindo significativamente durante a tarde, 12h00min e 16h59min. Em Cananéia, Geise *et al* (1999) registraram que os saltos totais e parciais ocorreram com maior frequência no período da tarde. Já o periscópio, segundo os autores, ocorreu pela manhã, entre as 06h00min e 07h00min, sendo executado principalmente por filhotes em um contexto de brincadeira. A batida de cauda também ocorreu nesse mesmo período, entretanto, associada ao forrageio. Na praia de Pipa, a maior frequência dos eventos no período da manhã, pode ser explicada por duas hipóteses. Uma primeira hipótese seria a de que a frequência da atividade aérea pode estar relacionada com outro estado comportamental, como por exemplo, o padrão de forrageio do boto cinza na praia de Pipa, como observado em outras áreas (ver capítulo 4). Segundo Oliveira *et al*, (1995) o comportamento aéreo e o de pesca do boto cinza na praia de Iracema foram correlacionados. Uma outra área na qual a atividade aérea do boto cinza esteve fortemente associada ao forrageio foi a Baía de Guanabara (Andrade *et al*, 1987). Neste caso, 100% dos eventos aéreos registrados ocorreram durante o forrageio. A atividade aérea associada ao forrageio também foi registrada em outras espécies de cetáceos, como o golfinho nariz de garrafa que aproveita o caos estabelecido pelo lançamento das redes e captura os peixes atordoados que tentam fugir (Simões-Lopes *et al*, 1998). Estratégias de forrageio que fazem uso de batidas com alguma parte do corpo foram registradas em espécies como a baleia jubarte (Hain, Carter, Karus, Mayo & Winn, 1982; Weinrich *et al*, 1992), golfinho nariz de garrafa (Connor *et al*, 2000), golfinho comum (Neumann & Orams, 2003), golfinho pintado do atlântico (Fertl & Wursig, 1995) e a franciscana (Cremer & Simões - Lopes, 2005).

Uma outra hipótese associada ao forrageio seria a de que o boto cinza poderia engajar-se em comportamentos sociais com contatos físicos e brincadeiras com eventos

aéreos, associando-os antes ou após a realização de eventos alimentares como registrados em carnívoros terrestres sociais. Segundo Creel & Creel (1995) interações físicas nos carnívoros sociais (canídeos e felídeos sociais) antes do forrageio são importantes para alertar o indivíduo e prepara o grupo para a atividade de caça. No Canadá, Baird & Dill (1995) registraram que as orcas, após o abate de uma presa (foca ou leão marinho), engajam-se em brincadeiras sociais caracterizadas por freqüente contato corporal e comportamentos percussivos (saltos, periscópios e batidas com a cauda). Portanto, na Praia de Pipa, uma parcela da freqüência desses eventos aéreos ao longo do dia estaria relacionada diretamente com a freqüência e a distribuição do forrageio e uma outra parcela poderia estar indiretamente relacionada ao forrageio, através das interações sociais que fortaleçam os vínculos sociais, nas quais esses eventos aéreos ocorrem.

A influência das marés de sizígia, quadratura e da variação diária da maré na atividade aérea.

O nível e o tipo de maré, sizígia (luas cheia e nova) e de quadratura (luas crescente e minguante) influenciaram significativamente a atividade aérea do boto cinza em Pipa. A freqüência dos eventos aéreos tendeu a aumentar na medida em que a maré secava, e a diminuir na medida em que a maré enchia, como também foi mais freqüente nas marés de sizígia. Uma hipótese para explicar essa influência seria a de que na baixa-mar as ondas se estendem do meio da enseada até a zona de arrebentação, ao contrário da preamar, quando ondas se formam bem próximo à zona de arrebentação. Os botos usam as ondas para eventos sociais como o surfe (Spinelli *et al*, 2002) e durante este evento, realizam saltos totais,

parciais, cambalhotas e a impulsão. Na preamar, as freqüências desses comportamentos podem diminuir devido à quase ausência das ondas dentro das enseadas.

Durante o estudo, as maiores variações de marés registradas para a lua cheia foram de 2.7m e 0.1m e de 2.6m e 0.1m para a lua nova (maré de sizígia). Nos dias sobre a influência da lua crescente, as maiores variações registradas foi de 2.1m e o mínimo de 0.7m e sobre a influência da lua minguante foi de 2.0m e 0.8m (maré de quadratura). A maior freqüência da atividade aérea foi registrada nas marés de sizígia, provavelmente também está relacionada à extensão no quais as ondas percorrem dentro das enseadas (como discutido anteriormente) devido a maior amplitude do nível da maré, diferença entre o pico de preamar e o de baixamar.

Uma outra hipótese seria a de que esses eventos aéreos poderiam estar relacionados a outros contextos comportamentais que também podem ser influenciados pela variação da maré, como por exemplo, o forrageio (ver capítulo 4). Como discutido, a atividade aérea do boto cinza pode estar associada direta ou indiretamente ao forrageio.

A influência do contexto social na atividade aérea do boto cinza.

Dos cinco contextos sociais adotados, a atividade aérea foi mais freqüente em interações entre animais adultos e imaturos. Entretanto, essa freqüência também pode ser consequência do maior número de vezes que essa estrutura social foi registrada dentro da enseada quando comparada às demais. Grupos formados apenas por animais adultos e/ou imaturos e animais solitários (adultos e imaturos) foram pouco freqüentes. A enseada é usada pelos animais adultos que são acompanhados por animais imaturos (provavelmente mães e filhotes) para descanso, socialização e principalmente alimentação. Isto pode ser uma

evidência de que esses eventos aéreos seriam usados pelos animais adultos e imaturos como uma simples brincadeira, no forrageio, para aperfeiçoar algumas habilidades fisio-motoras e/ou reforçar os laços sociais. Em Cananéia Geise *et al* (1999) observaram que os saltos foram associados à estrutura de grupo, sendo mais freqüentes em grupos que tinham animais imaturos e filhotes. Em outras espécies de cetáceos a atividade aérea parece também ter essa função social. O cachalote é uma espécie conhecida por ter uma estrutura social matrilinear (Whitehead & Weilgart, 2000). Nessa espécie, os saltos ocorrem com maior freqüência em fêmeas com animais imaturos do que em grupos de machos (Waters & Whitehead, 1990). Wursig & Wursig (1979) registraram que filhotes do golfinho nariz de garrafa no Golfo de São José saltavam três vezes mais do que animais adultos. Outras espécies que tiveram associadas à atividade aérea a interações sociais entre animais adultos e imaturos foi o golfinho corcunda (Karczmarski et al, 1997) e o golfinho de Hector (Slooten, 1994). Entretanto, em outras espécies, a atividade aérea parece ser direcionada para outros fins, como por exemplo, a comunicação entre indivíduos (Martinez & Klinghammer, 1969; Norris & Dohl, 1980; Norris *et al*, 1994; Perrim & Gilpatrick, 1994).

Potencial função da atividade aérea realizada pelo boto cinza na Praia de Pipa

Algumas hipóteses são sugeridas para tentar explicar possíveis funções dos comportamentos aéreos que são executados por várias espécies de cetáceos. Segundo Beale (1839), Martinez & Klinghammer, (1969) e Perrim & Gilpatrick (1994), esses eventos seriam usados possivelmente para os animais se livrarem de parasitas ou comensais presos em suas peles. Apesar de Santos & Sazima (2005) terem recentemente registrado associação entre rêmoras (*Echeneis naucrates*, Linnaeus, 1758) e o boto cinza no sudeste do Brasil, para esta

população de botos cinza esta hipótese é descartada. Durante todo o período de estudo não foi observado nenhum tipo de parasita ou comensal preso nos animais quando estes estavam realizando ou não algum tipo de comportamento aéreo. Uma segunda hipótese sugere que eventos como saltos e batidas com partes do corpo teriam uma provável função comunicativa (Herman & Tavolga, 1980; Norris & Dohl, 1980; Whitehead, 1985). Em Pipa, a atividade aérea do boto cinza pode ser usada em alguns contextos como comunicação, como veremos posteriormente. Porém, esses eventos parecem estar mais relacionados a processos de coesão social entre animais adultos e imaturos, já que esses eventos aéreos foram realizados com uma maior frequência em um contexto de brincadeira. Esta hipótese de coesão social é reforçada pelo fato de que os comportamentos aéreos nesse contexto foram acompanhados de muito contato físico entre os animais, e em várias vezes, essas interações ocorreram simultaneamente a interações com algum tipo de objeto (algas, gravetos e sacos plásticos) que estava boiando. Essas interações com objetos são reconhecidas por alguns pesquisadores como brincadeiras (Wursig *et al*, 1989; Slooten, 1994; Mann & Smuts, 1999; Spinelli *et al*, 2002). O comportamento aéreo exibido no contexto de brincadeira poderia ainda ajudar no desenvolvimento das capacidades fisio-motoras dos animais imaturos. Muitos estudos sugerem que o comportamento de brincadeira está relacionado ao desenvolvimento de habilidades motoras e cognitivas, que poderão ser usadas na vida adulta (Fagen, 1982; Smith, 1982; Caro, 1988; Hass & Jenni, 1993; Spinelli *et al*, 2002).

Saltos totais, parciais e cambalhotas.

Os saltos totais e parciais ocorreram em todos os contextos comportamentais descritos nesse estudo, sendo realizados por animais em agrupamentos, isolados ou solitários e ainda,

por animais adultos e imaturos. Entretanto, os eventos ocorreram predominantemente nas interações entre animais adultos e imaturos engajados em brincadeiras. Oliveira *et al* (1995) registraram que os botos na enseada do Mucuripe saltavam após o comportamento de forrageio. Andrade *et al* (1987), na Baía da Guanabara, também registraram que três tipos de saltos só ocorreram associados ao comportamento de forrageio. Já em Cananéia, os saltos foram associados à estrutura de grupo, sendo mais frequentes em grupos que tinham animais imaturos e filhotes (Geise *et al*, 1999). Em outras espécies de cetáceos, os saltos foram associados a alguns contextos distintos. Segundo Martinez & Klinghammer (1969), a orca usaria os saltos para produzir um som que se propagaria e desta forma, sinalizaria o posicionamento para outros indivíduos do grupo. No golfinho rotador, a atividade aérea, de uma forma geral, também estaria relacionada à comunicação entre indivíduos (Norris & Dohl, 1980; Norris *et al*, 1994). Segundo Waters & Whithead (1990), no cachalote, apesar dos saltos ocorrerem com maior frequência em fêmeas e animais imaturos (os quais são altamente sociais) do que em machos, isto não necessariamente implica que os saltos sejam sinais sociais. Na Nova Zelândia a análise seqüencial do comportamento do golfinho de Hector realizada por Sooten (1994) mostrou que os saltos estavam associados ao comportamento de brincadeira. Whitehead (1985) registrou que os saltos são mais comumente vistos em espécies de grandes baleias que têm interações sociais fechadas e que, em jubartes, os saltos são mais comuns no período de acasalamento no inverno e em áreas de reprodução, do que nas áreas de alimentação no verão. A outra variação de salto total, descrita como cambalhota, ocorreu apenas quando os botos estavam no contexto de brincadeira entre animais adultos e imaturos. Spinelli *et al* (2002), na Praia de Pipa, também registraram este evento apenas no contexto brincadeira. Andrade *et al* (1987), estudando outra população de botos cinza no sudeste do país, relataram que este evento só foi realizado por animais imaturos. Este evento também é

descrito para o golfinho rotador, que segundo Norris & Dohl (1980), só ocorre quando os animais estão muito ativos.

Os vários contextos nos quais essas variações de saltos foram registradas entre populações distintas do boto cinza e dessas outras espécies de cetáceos citadas acima corroboram a hipótese de que esses eventos comportamentais podem ser usados de diversas formas, dependendo do contexto que os animais estariam inseridos. Entretanto, para a população de botos da praia de Pipa, a frequência desses eventos em interações entre animais adultos e imaturos sugere uma função social, já que ocorreram predominantemente em grupos formados por animais adultos e imaturos, em um contexto de brincadeira.

Batidas de cabeça e cauda

Em algumas espécies de cetáceos, as batidas com cabeça e cauda desferidas na superfície da água são relacionadas a contextos agressivos (Slooten, 1994; Mann & Smuts, 1999; Félix, 2004). Nas grandes baleias, as batidas de cauda têm sido consideradas como uma forma de agressão direcionada para outros machos que estão provavelmente disputando acesso às fêmeas (Darling *et al*, 1983; Silber, 1986), como também podem ser usadas como defesa para ataques de predadores como as orcas (Chittleborough, 1953). Neste estudo, as batidas foram registradas em baixa frequência em interações entre animais adultos (possivelmente em um contexto sexual ou agonístico) e com uma maior frequência nas interações entre adultos / imaturos e imaturos / imaturos. Assim, as batidas de cabeça ou de cauda realizadas pelo boto cinza podem também ter uma função direcionada para interações sociais. Entretanto, em um contexto específico, ficou evidente que esses eventos também podem ter uma função agonística. Batidas com a cauda foram realizadas sequencialmente por animais adultos quando

banhistas tentaram se aproximar de grupos formados por adultos e imaturos. Um animal adulto se afastava do grupo, se aproximando do banhista, nadando em sua volta e realizava algumas batidas com a nadadeira caudal.

Um outro contexto no qual as batidas foram observadas foi no forrageio. Esses eventos, em alguns episódios, ocorreram antes, durante ou logo após a captura da presa. Em várias espécies de cetáceos, esses eventos são descritos como uma estratégia dos animais para facilitar a captura das presas, dispersando ou agrupando os cardumes de peixes próximos à superfície. As batidas provavelmente promoveriam uma situação momentânea de caos para as presas, tornando mais fácil a captura, como observado na pesca cooperativa entre o golfinho nariz de garrafa e pescadores artesanais com tarrafas no Sul do Brasil. O golfinho nariz de garrafa aproveita o caos estabelecido pelo lançamento das redes e captura os peixes atordoados que tentam fugir (Simões-Lopes *et al*, 1998). Essas estratégias de forrageio que fazem uso de batidas com alguma parte do corpo foram registradas em espécies como a baleia jubarte (Hain, Carter, Karus, Mayo & Winn, 1982; Weinrich *et al*, 1992), golfinho nariz de garrafa (Connor *et al*, 2000), golfinho comum (Neumann & Orams, 2003), golfinho pintado do atlântico (Fertl & Wursig, 1995) e a franciscana (Cremer & Simões - Lopes, 2005).

Periscópio (spy hop)

O comportamento de espiar ocorreu entre animais imaturos isolados em interações com objetos que estavam na superfície da água e em interações físicas entre animais imaturos, entretanto, também foram registradas em interações entre animais adultos / adultos, interações entre adultos e imaturos e quando banhistas tentavam se aproximar de grupos constituídos de animais adultos ou imaturos. Este evento é usado provavelmente como uma forma dos animais

terem uma visão periférica da área na qual eles emergem (Waters & Whitehead, 1990). Esta hipótese pode ser reforçada por um contexto específico, que seria a aproximação de embarcações a esses animais. Cremer & Simões-Lopes (2005) registraram que a franciscana realizou este evento várias vezes na aproximação do barco. Entretanto, outros autores sugerem que este evento pode ser usado como uma forma de brincadeira. Segundo Geise *et al* (1999), a frequência desse evento esteve relacionada com filhotes engajados em brincadeiras solitárias com objetos ou em grupos do boto cinza no sudeste do Brasil. A outra variação do periscópio, o com giro, descrito no presente estudo, reforça ainda mais a hipótese de se obter uma visão periférica da superfície, já que o giro no seu próprio eixo possibilitaria uma visão ainda mais ampla da área na qual o animal emerge. Um evento semelhante foi registrado em orcas, e segundo Martinez & Klinghammer (1969), teria a mesma função que é proposta pelo presente estudo.

Impulsão do filhote

A impulsão do filhote foi observada quase que exclusivamente em interações entre adultos e filhotes. Foram registrados 53 eventos nessa estrutura de grupo e três eventos em grupos formados apenas por imaturos. Isto pode sugerir que para impulsionar um filhote acima da superfície da água é necessário um animal grande (Spinelli *et al*, 2002). Cockcroft & Ross (1990), citados por Mann & Smuts (1999), consideram este evento comportamental como uma forma de disciplina. Nós consideramos este evento como brincadeira porque ele sempre foi observado no contexto brincadeira, durante a ocorrência de outros tipos de brincadeira.

Conclusão

A análise da atividade aérea do boto cinza apresentada pelo presente estudo indica que alguns fatores podem influenciar a ocorrência desses eventos. Porém, condições sociais específicas parecem influenciar a variedade e frequência desses eventos exibidos na superfície de forma mais significativa. Entretanto, sua complexidade requer maiores esforços, através de estudos de longa duração, para avaliar e entender melhor a funcionalidade da atividade aérea dentro desse contexto social. Nós abordamos de forma detalhada os eventos comportamentais aéreos realizados pelo boto cinza, mostrando que a espécie possui um repertório comportamental aéreo variado e complexo, comparável ao que se tem registrado para outras espécies de golfinhos. Desta forma, este estudo fornece a base para futuros estudos comportamentais com essa espécie em seu ambiente natural, assim como a possibilidade de realização de estudos comparativos com outras espécies sobre o comportamento aéreo.

CAPÍTULO 4

A INFLUÊNCIA DAS MARÉS DE SIZÍGIA E QUADRATURA, DA VARIÇÃO DIÁRIA DO NÍVEL DA MARÉ, DO PERÍODO DO DIA E DO TAMANHO DE GRUPO NO COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO BOTO CINZA (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) NA PRAIA DE PIPA, LITORAL SUL DO RN.



*Boto cinza (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae): Atividade aérea, forrageio e interações inter-específicas, na Praia de Pipa (Tibau do Sul – RN) e estudo comparativo entre duas populações do Nordeste do Brasil.*

**A INFLUÊNCIA DAS MARÉS DE SIZÍGIA E QUADRATURA, DA
VARIAÇÃO DIÁRIA DO NÍVEL DA MARÉ, DO PERÍODO DO DIA E
DO TAMANHO DE GRUPO NO COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO
BOTO CINZA (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) NA PRAIA DE
PIPA, LITORAL SUL DO RN.**

Lídio França do Nascimento¹

Maria Emília Yamamoto¹

¹Departamento de Fisiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Resumo

O ambiente marinho oferece uma abundante e variada fonte de recursos alimentares para animais carnívoros, como os mamíferos marinhos. Nos cetáceos, essa dieta pode ser constituída de peixes, cefalópodes, crustáceos e em alguns casos, de aves e outros mamíferos de sangue quente. Para espécies costeiras, a obtenção do recurso alimentar pode ser influenciada por alguns fatores, como o período do dia, os ciclos lunares e o ciclo diário das marés. O boto cinza é uma espécie que, ao longo da sua área de distribuição, sul do Brasil até a América Central, tem hábitos costeiros, freqüentando baías, enseadas, regiões estuarinas e desembocaduras de rios, com algumas populações mostrando padrões de residência. Apesar dessas duas condições favoráveis ocorrerem em algumas áreas da distribuição da espécie e desta forma possibilitarem estudos que abordem aspectos comportamentais, pouco se sabe sobre o forrageio da espécie. O presente estudo foi desenvolvido na Praia de Pipa (6°13'36.7" S; 35°3'36.7" W), no litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte. Nós observamos os animais durante os anos de 2002 a 2004, com um total de 98 dias de observações. Os resultados mostraram que o boto cinza dentro da enseada se alimenta com maior freqüência de forma solitária/isolada ou em pequenos grupos e que o forrageio é difuso ao longo do período diurno e é influenciado pela variação diária da maré.

Palavras-chave: ciclo lunar, maré, período do dia, tamanho de grupo, forrageio, *Sotalia guianensis*.

Abstract

The marine environment provides abundant and varied feeding resources to carnivore animals, such as marine dolphins. Cetaceans' diet can be constituted of fish, cephalopods, crustaceans and in some cases, birds and other warm-blooded mammals. For some marine mammal species, especially those with coastal habits, the acquisition of food may be influenced by some factors, such as the part of the day, the lunar cycles and the daily tidal cycle. The gray dolphin occurs in coastal waters, in bays and estuaries, from the south of Brazil through Central America, and some populations present residency patterns. Despite the fact that these two favorable conditions occur in some areas of the species distribution, which make it possible to study some aspects of the species' behaviour, its feeding behaviour is not well-known. The present study was carried out at Pipa beach, on the south coast of Rio Grande do Norte state, Brazil (6°13'36.7" S; 35°3'36.7" W), from 2002 through 2004, in a total of 98 days of observations. The results have shown that the gray dolphin frequently feeds in the bay alone or in small groups. Also, its feeding behaviour is diffuse in daylight and is influenced by the daily tidal cycles.

Key-words: lunar cycles, tide, part of the day, group size, feeding behaviour, *Sotalia guianensis*

Introdução

O ambiente marinho oferece uma abundante e variada fonte de recursos alimentares para animais carnívoros, como os mamíferos marinhos. Nos cetáceos, essa dieta pode ser constituída de peixes, cefalópodes, crustáceos e em alguns casos, de aves e mamíferos marinhos (Hetzl & Lodi, 1993). A distribuição desses recursos alimentares é um dos fatores que determinam e influenciam a vigilância, a organização social, a composição e o tamanho dos grupos (Wells, Irvine & Scott, 1980). Para algumas espécies de mamíferos marinhos, principalmente aquelas de hábitos costeiros, a obtenção do recurso alimentar (entre outros comportamentos) pode ser influenciada ainda por fatores como o período do dia (Wursig & Wursig, 1979; Shane, 1990; Karczmarski & Cockcroft, 1999), os ciclos lunares (Trillmich & Mohren, 1981; Horning & Trillmich, 1999) e o ciclo diário das marés (Hoese, 1971; Saayman & Tayler, 1979; Scott, Irvine & Wells, 1990; Acevedo & Wursig, 1991; Peddemors & Thompson, 1994; Karczmarski, 1996; Karczmarski & Cockcroft, 1999; Sargeant *et al*, 2005).

O boto cinza é uma espécie que, ao longo da sua área de distribuição, sul do Brasil até a América Central, (Silva & Best, 1996; Borobia *et al*, 1991; Carr & Bonde, 2000) tem hábitos costeiros, freqüentando baías, enseadas, regiões estuarinas e desembocaduras de rios (Silva & Best, 1996; Torres & Beasley, 2003), com algumas populações mostrando padrões de residência (Flores, 1999; Santos, 1999; Link, 2000).

Apesar dessas duas condições favoráveis ocorrerem ao longo da distribuição da espécie e desta forma possibilitarem estudos que abordem aspectos da ecologia comportamental, pouco se sabe sobre aspectos do forrageio da espécie. A grande maioria dos estudos não tem o forrageio como o foco central. Geralmente os estudos abordam o forrageio associando-o a

outros estados comportamentais e estruturas sociais (Monteiro-Filho 1995; Geise *et al*, 1999; Hayes, 1999; Araújo *et al*, 2003).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar a influência de alguns fatores, como o período diurno, tamanho de grupo, a influência das marés de sizígia e quadratura e a variação diária da maré no forrageio do boto cinza na Praia de Pipa, litoral sul do Rio Grande do Norte.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido na Praia de Pipa, na enseada do Curral (6°13'36.7'' S; 35°3'36.7'' W), no litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Os animais foram monitorados de um ponto fixo, entre 7h e 16h59minh, com no máximo de 6h diárias, por dois pesquisadores usando binóculos (10 x 50 mm, Field 7,5°) e gravadores portáteis. Nós observamos os animais durante os anos de 2002 a 2004, com um total de 98 dias de observações (esforço amostral de 588h e esforço efetivo de 347,25h). Todos os eventos comportamentais registrados foram provenientes de observações de animais solitários e animais em grupos, através do método “todas as ocorrências” (Altmann, 1974).

Definição adotada

Forrageio

Inicialmente o boto é observado posicionado lateral ou ventralmente próximo à superfície perseguindo a presa, que pode saltar em fuga para águas mais rasas. Durante a perseguição, os botos podem realizar giros de 360°. A perseguição é finalizada com um bote,

no qual o golfinho expõe total ou parcialmente o corpo acima da superfície da água, capturando a presa com a boca. A presa pode ser capturada na superfície ou em pleno ar, quando está saltando. Após a captura, a presa pode ser arremessada várias vezes na superfície e recapturada antes de ser ingerida.

Análise estatística: foi usado o teste X^2 , com $p < 0,05$.

A influência das marés de sizígia e de quadratura no forrageio do boto cinza.

As observações foram realizadas durante as marés de sizígia, que são influenciadas pelas luas cheia e nova e as marés de quadratura, que são influenciadas pelas luas minguantes e crescentes. Foram comparadas as frequências absolutas dos eventos das duas marés. Para determinar se o número de animais dentro da enseada durante cada tipo de maré influenciou na frequência dos eventos de uma ou outra maré, foi registrado também o tamanho médio de grupo para cada situação.

A influência do período do dia no forrageio do boto cinza.

Para avaliarmos se o período do dia influenciou de alguma forma o forrageio do boto cinza, o período de observação foi dividido em dois intervalos, manhã das 07h00min às 11h59min e tarde das 12h00min às 16h59min. Foram comparadas as frequências absolutas dos eventos dos dois períodos. Para determinar se o número de animais dentro da enseada durante cada período do dia influenciou na frequência dos eventos, foi registrado também o tamanho médio de grupo para cada situação.

A influência da variação diária da maré no forrageio do boto cinza

Na Praia de Pipa, o regime das marés é semidiurno, ocorrendo picos alternados de preamar (cheia) e baixa-mar (seca) com duração de 6h em média entre cada pico, durante as 24h do dia. As 6h de observações variaram durante o período do dia (07h00min -16h59min) possibilitando o registro aleatório entre dois picos durante a preamar e baixa-mar ou baixa-mar e preamar. Para cada um dos 12 estágios da maré foi registrada a frequência absoluta dos eventos. Para determinar se o número de animais dentro da enseada durante cada estágio da maré influenciou na frequência dos eventos, foi registrado também o tamanho médio de grupo para cada situação. As tábuas de maré usadas foram a do porto de Natal-RN de 2002, 2003 e 2004.

Resultados

A influência das marés de sizígia e quadratura no forrageio do boto cinza.

Durante o estudo ocorreram 50 dias em marés de sizígia (28 dias sob a influência da lua cheia e 22 dias sob a influência da lua nova) e 50 dias em maré de quadratura (35 dias sob a influência da lua crescente e 15 dias sob a influência da lua minguante). A frequência do forrageio foi maior nas marés de sizígia, com 868 eventos registrados, enquanto que na maré de quadratura foram registrados 614 eventos. A diferença das frequências registradas entre as marés de sizígia e quadratura foi significativa ($X^2 = 43,53306$, g.l. = 1 $p < 0,00001$) (Figura 10). O tamanho médio de grupo registrados nas marés de sizígia foi 4,73 animais e nas marés de quadratura foi de 4,23 animais.

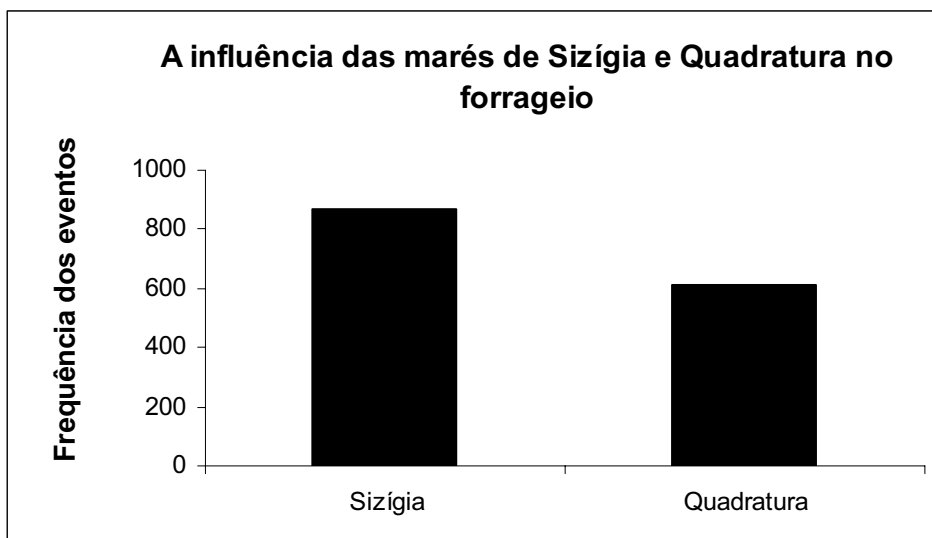


Figura 10 - Frequência do forrageio nas marés de sizígia e quadratura.

Frequências do forrageio em relação ao período do dia

O forrageio do boto cinza foi mais freqüente no período da manhã, com um total de 1007 eventos registrados, enquanto que no período da tarde foram registrados 475 eventos. A diferença entre os dois períodos foi significativa ($X^2 = 191,8424$, g.l. = 1 $p < 0,00001$) (Figura 11). O tamanho médio de grupo durante o período da manhã foi de 4,3 animais e no período da tarde foi de 4 animais.

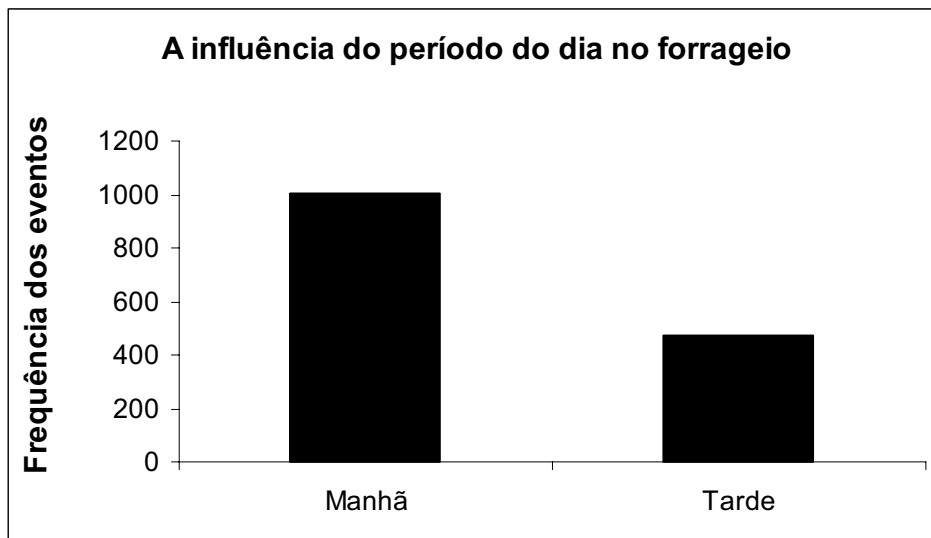


Figura 11 - Frequência do forrageio realizado nos períodos da manhã e da tarde.

A influência da variação diária da maré no forrageio do boto cinza

As maiores frequências registradas ocorreram nas três horas que antecederam o pico de baixa-mar e nas três horas que sucederam o pico de baixa-mar. Antes do pico, na terceira hora, foram registrados 134 eventos, na segunda hora 133 eventos e na primeira hora 147 eventos. Após o pico de baixa-mar, na primeira hora, foram registrados 170 eventos, na segunda hora, 141 eventos e na terceira hora, 166 eventos. Nas duas horas que antecederam e nas duas horas que sucederam o pico de preamar, foram registradas as frequências mais baixas. Uma hora antes do pico da preamar 85 eventos foram registrados e uma hora após o pico, foram registrados 56 eventos. A diferença entre as frequências médias dos eventos de forrageio ao longo da variação da maré foi significativa ($\chi^2 = 112,566$, g.l. = 11 $p < 0,00001$) (Figura 12). O tamanho médio de grupo durante cada nível de maré variou de 3,92 a 4,82 animais (Tabela 08).



Figura 12 - Frequência do forrageio durante a variação diária da maré.

Tamanho médio de grupo durante a variação diária da maré											
Seca/6enc	5enc	4enc	3enc	2enc	1enc/cheia	cheia/1sec	2sec	3sec	4sec	5sec	6sec/seca
3,92	3,86	4,82	4,71	4,67	4,38	4,1	4,43	4,69	4,2	4,31	4,33

Tabela 08 – Tamanho médio de grupo durante a variação diária da maré.

O tamanho do grupo durante o forrageio

O forrageio foi realizado por animais solitários (apenas um animal dentro da enseada) e/ou isolados (animais efetuando sozinho o comportamento dentro da enseada, apesar da presença de outros animais engajados em outros comportamentos) e por grupos formados por dois a 10 animais. As maiores frequências foram registradas para animais solitários/isolados e em grupos formados por dois animais (912 e 344 respectivamente). As menores frequências foram registradas nos grupos formados por sete (dois eventos) e 10 animais (três eventos). Não foram registrados eventos em grupos formados por oito indivíduos (Figura 13).

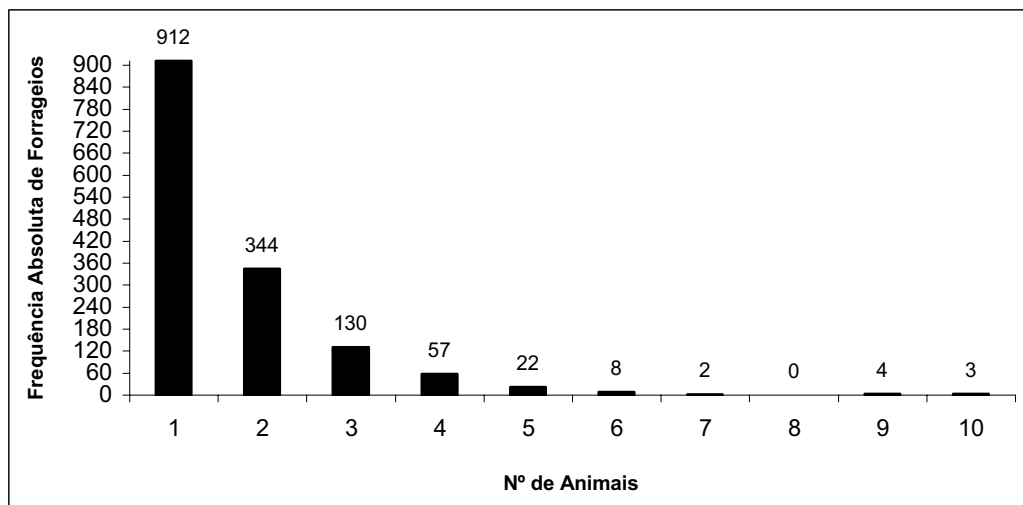


Figura 13 - Frequência do forrageio entre as variações no tamanho de grupo.

Discussão

A influência das marés de sizígia e quadratura no forrageio do boto cinza.

Durante o estudo, as maiores variações de marés registradas para a lua cheia foram de 2.7m e 0.1m e de 2.6m e 0.1m para a lua nova (maré de sizígia). Nos dias sobre a influência da lua crescente, o nível máximo registrado foi de 2.1m e o mínimo de 0.7m e sobre a influência da lua minguante foi de 2.0m e 0.8m (maré de quadratura). A maior frequência do forrageio, observada nas marés de sizígia (lua cheia e nova), provavelmente está relacionada ao menor volume de água dentro das enseadas (como discutido em detalhes logo abaixo). Nas marés de sizígia, ocorre uma grande amplitude do nível da maré, diferença entre o pico de preamar e o de baixa-mar (variação de 2.6m e de 2.5m das luas cheia e nova respectivamente), ao contrário das chamadas “marés mortas”, que ocorrem em marés influenciadas pelas luas crescente e minguante (variações máximas registradas de 1.4m e de 1.2m das luas crescente e minguante respectivamente).

A influência da variação diária da maré no forrageio do boto cinza.

Segundo Karczmarski (1996), alguns estudos mostraram vários graus de influência do ciclo das marés na ocorrência, movimentação e atividades de golfinhos costeiros. A influência das marés parece estar associada fortemente a regiões protegidas como enseadas, baías e canais, geralmente diminuindo em ambientes abertos. No presente trabalho, o comportamento de forrageio ocorreu com maior frequência antes ou após o pico de baixa mar. Isto provavelmente ocorre porque nesses períodos que antecederam ou sucederam o pico de baixa-mar, o volume de água é menor, o que aumenta a densidade das presas dentro da enseada. O menor volume de água também diminui as chances de fuga das presas, devido à redução de espaço, conseqüentemente diminuindo o gasto energético dos botos na procura dessas presas (Oliveira *et al*, 1995; Hayes, 1999). Um outro exemplo da influência do volume de água é observado no boto cor de rosa. Na Amazônia, o boto cor de rosa sincroniza a sua reprodução com a estação seca, quando a densidade das presas é maior (Best & Silva, 1993). Duas outras espécies também sincronizam as suas estratégias de alimentação com a maré baixa: o golfinho nariz de garrafa, em pântanos na Geórgia (Hoese, 1971) e o golfinho corcunda (*Souza plumbea*, Osbeck, 1765), na Ilha de Margaruque (Peddemors & Thompson, 1994).

Frequências do forrageio em relação ao período do dia

Na Praia de Pipa, o forrageio do boto cinza ocorreu ao longo do período diurno, entretanto com uma diferença significativa na frequência desses eventos no período da manhã. Daura-Jorge *et al* (2005) registraram em Santa Catarina um padrão difuso com uma diminuição progressiva ao longo do dia no forrageio do boto cinza. Segundo esses autores, isto poderia estar sendo influenciado pelo foto-período e o regime das marés, como também pela

movimentação das presas. Entretanto, para a população de botos cinza da Praia de Pipa, o fator foto-período parece não influenciar seu forrageio, uma vez que a espécie pode ser observada alimentando-se em regiões estuarinas, próximas à área de estudo, no período noturno (R. Sartório, *comunicação pessoal*). A hipótese de que o forrageio do boto cinza é difuso é reforçada por Oliveira & Monteiro-Filho (2000), que relatam que o boto cinza também é observado alimentando-se no período noturno, na região de Ilha Comprida, no estado de São Paulo.

Tamanho de grupo

O forrageio na Praia de Pipa foi realizado por animais solitários ou isolados e por grupos formados por dois a 10 animais. Monteiro-Filho (1995), em interações entre o boto cinza e a pesca com cercos fixos em Cananéia, registrou animais solitários ou isolados e grupos com dois a três animais. Também em Cananéia, Geise *et al* (1999) registraram animais forrageando de forma isolada ou solitária e em grupos formados por dois até 20 animais. Em Santa Catarina, Daura-Jorge, Wedekin, Piacentini & Simões Lopes (2005) registraram que o tamanho médio dos grupos foi de 30,4 animais durante o forrageio. A alta frequência de participação na atividade de forrageio registrada em Pipa para animais solitários ou isolados e, em uma menor frequência, para pequenos grupos de dois a quatro animais, pode ser uma consequência da pequena extensão e formato da enseada, que mede aproximadamente 720m². O formato da enseada facilita o encurralamento das presas, que são direcionadas do centro da enseada para a zona de arrebentação. Grandes áreas, como a Baía de Paraty, podem comportar grupos formados por até 450 animais, como registrado por Lodi & Hetzel (1998). Uma outra hipótese diz respeito à profundidade da área e ao tipo de presa que ocorre dentro da enseada.

Nas águas rasas dentro da enseada, o boto cinza se alimentaria de forma solitária ou em pequenos grupos, de peixes de hábitos solitários ou de pequenos cardumes. E fora da enseada, a alimentação ocorreria com grupos maiores, como registrado em Cananéia (Geise *et al*, 1999). Segundo esses autores, em águas profundas, o boto cinza forrageia em grupos com até 20 animais e em águas rasas, o forrageio ocorre de forma solitária ou isolada. O golfinho nariz de garrafa, no sul da América do Sul, também se alimenta de forma isolada na costa, de peixes de hábitos solitários de hábitos recifais. Já em águas distantes da costa, a espécie forma grandes grupos para se alimentar de peixes de cardumes (Wursig, 1979). Segundo Simões-Lopes (2005), próximo da costa, as grandes manadas de golfinhos tendem a se fracionar em grupos bem menores e que o tamanho ótimo de grupo deve ser relacionado à eficiência individual de captura.

Conclusão

O forrageio do boto cinza na Praia de Pipa é realizado prioritariamente por animais solitários e/ou isolados e por pequenos grupos, ocorrendo ao longo do período diurno, porém ocorrendo com maior frequência no período da manhã. A variação do ciclo lunar também influenciou de forma significativa o forrageio. Nas marés de sizígia e quadratura, que são influenciadas pelas luas cheia e nova, o forrageio ocorreu com maior frequência do que nos dias influenciados pela maré de quadratura (luas crescente e minguante). A variação diária do nível da maré também foi outro fator que influenciou o forrageio do boto cinza de forma significativa, mostrando uma maior ocorrência na baixa-mar. O presente estudo pode ser considerado como o primeiro passo no que se diz respeito à influência de condições ecológicas no forrageio do boto cinza. Desta forma, o estudo poderá fornecer subsídios não apenas para

estudos futuros que abordem o tema aqui proposto, mas também para um melhor gerenciamento de normas para a conservação da espécie na praia de Pipa.

CAPÍTULO 5

INTERAÇÕES CLEPTOPARASITÁRIAS DO GUARAPIRÁ (*Fregata magnificens*, Matheus, 1914) DURANTE A ATIVIDADE DE FORRAGEIO DO BOTO CINZA, (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) NA PRAIA DE PIPA-RN.



*Boto cinza (Sotalia guianensis, Van Benédén, 1864)
(Cetacea, Delphinidae): Atividade aérea, forrageio e
interações inter-específicas, na Praia de Pipa (Tibau do Sul –
RN) e estudo comparativo entre duas populações do Nordeste
do Brasil.*

INTERAÇÕES CLEPTOPARASITÁRIAS DO GUARAPIRÁ (*Fregata magnificens*, Matheus 1914) DURANTE A ATIVIDADE DE FORRAGEIO DO BOTO CINZA (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) NA PRAIA DE PIPA-RN.

Lídio França do Nascimento¹

Priscila Izabel A. P. de Medeiros²

Adolfo Hubner de Jesus¹

Carol H. Tosi¹

Maria Emília Yamamoto¹

¹Departamento de Fisiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

²Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Resumo

A estratégia de forrageio do guarapirá (*Fregata magnificens*) consiste basicamente de duas formas: sobrevoar grandes extensões a procura de peixes mortos e roubar (cleptoparasitismo) o alimento de aves marinhas. Essas interações cleptoparasitárias, além de com aves, também ocorrem com golfinhos. No Brasil, interações cleptoparasitárias já foram registradas entre o boto cinza (*Sotalia guianensis*), o golfinho de dentes rugosos (*Steno bredanensis*) e o guarapirá e o boto cinza e biguás (*Phalacrocorax brasilianus*). Na praia de Pipa, litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte, o boto cinza ocorre ao longo do ano, e utiliza a enseada para interações sociais, brincadeiras e forrageio. Grupos de golfinhos engajados em algum tipo de atividade comportamental na superfície devem servir como indicativo de possíveis presas para essas aves. O estudo foi desenvolvido na Praia de Pipa, na enseada do Curral (6°13'36.7" S; 35°3'36.7" W), no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Nós observamos os animais durante os anos de 2002 a 2005, em um total de 106 dias. Este estudo teve como objetivo descrever e quantificar interações cleptoparasitárias entre o guarapirá e boto cinza, e ainda, verificar a influência de alguns fatores nessas interações, como o período do dia e as estruturas sociais das duas espécies, quanto ao sexo e as faixas etárias envolvidas. Três tipos de eventos foram registrados, dos quais em dois ocorreram interações (com êxito, correspondendo a 27,8%, e sem êxito). Essas interações foram predominantemente realizadas entre aves imaturas e fêmeas adultas e botos adultos e imaturos, ocorrendo ao longo do período diurno, entre 08h00minh e 15h59minh.

Palavras-chave: Interações cleptoparasitárias, forrageio, *Fregata magnificens*, *Sotalia guianensis*.

Abstract

The frigatebird forage strategy (*Fregata magnificens*) basically consists of two types: to fly over great extensions, searching for dead fish or to rob (kleptoparasitism) the food of sea birds. These kleptoparasitical interactions also occur with dolphins. In Brazil, these interactions have already been registered between the gray dolphin (*Sotalia guianensis*), the roughed-teeth dolphin (*Steno bredanensis*) and the frigatebird and between the gray dolphin and cormorants (*Phalacrocorax brasilianus*). At Pipa Beach, in the south coast of Rio Grande do Norte State, in Brazil, gray dolphins occur along the year and use the bay for social interactions, plays and foraging activities. Groups of dolphins engaged in some type of behavioral activity in the surface may indicate possible preys for these birds. The study was carried out at Pipa Beach, in Curral Bay (6°13'36.7 " S; 35°3'36.7 " W), in the State of Rio Grande do Norte, Northeast of Brazil. The animals were observed between the years of 2002 and 2005, in a total of 106 days. This study aimed to describe and to quantify kleptoparasitical interactions between the frigatebird and the gray dolphin. Also, it intended to verify the influence of some factors in these interactions, such as the period of day and the social structures of the two species, regarding the gender and the age range. Three types of events have been registered, and two of them consisted of interactions (successful, corresponding 27.8%, and unsuccessful). These interactions occurred in daylight, between 0800 and 1500h and happened predominantly between immature and female adult birds and adult and immature dolphins.

Key-words: kleptoparasitical interactions, forage, *Fregata magnificens*, *Sotalia guianensis*.

Introdução

Interações entre aves marinhas e cetáceos são comumente descritas e envolvem diversas espécies ao redor do mundo (Norris & Dohl, 1980; Au & Pitman, 1986; Andrade *et al*, 1997; Thomas, 1988; Monteiro-Filho, 1992; Brager, 1998; Lodi & Hetzel, 2000; Cremer *et al*, 2004, Domit, 2006), estando todas elas relacionadas de alguma forma à obtenção de recursos alimentares. Essas interações podem ser simbióticas (não havendo prejuízos para nenhuma das espécies), comensais (geralmente com prejuízos para os cetáceos) e parasitárias (Lodi & Hetzel, 2000), como as realizadas pelas gaivotas (*Larus dominicanus*, Liechtenstein, 1823), que se alimentam do tecido das baleias francas do sul (Thomas, 1988).

A estratégia de forrageio do guarapirá (*Fregata magnificens*, Matheus, 1914) ocorre basicamente de duas formas. A primeira consiste em sobrevoar grandes extensões, vagando sobre o mar a procura de peixes mortos que estejam boiando ou capturando restos de pescado descartados pela atividade pesqueira (Osorno *et al*, 1992; Lodi & Hetzel, 2000). Uma segunda estratégia é tirar proveito através do roubo (cleptoparasitismo) do alimento conseguido por outras espécies de aves marinhas, como atobás (*Sula sp.*), trinta réis (*Sterna sp.*) e gaivotas (*Larus sp.*), perseguindo e atacando até que as aves soltem ou regurgitem o alimento (Gochfeld & Burger, 1981; Osorno *et al*, 1992). Essas interações cleptoparasitárias, além de com aves, também podem ocorrer com algumas espécies de golfinhos. No Brasil, interações cleptoparasitárias já foram registradas entre o boto cinza, o golfinho de dentes rugosos (*Steno bredanensis*, Lesson, 1828) e o guarapirá (Lodi & Hetzel, 2000) e o boto cinza e biguás (*Phalacrocorax brasilianus*, Gmelin, 1789) (Cremer *et al*, 2004).

Na praia de Pipa, litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte, o boto cinza ocorre ao longo do ano (Link, 2000), e utilizam a enseada para interações sociais, brincadeiras e

forrageio, (Araújo *et al*, 2001; Nascimento, 2002; Spinelli *et al*, 2002; Spinelli *et al*, 2006). Grupos de golfinhos engajados em algum tipo de atividade comportamental na superfície devem servir como indicativo de possíveis presas para essas aves (Cremer *et al*, 2004).

Este estudo, que foi realizado na Praia de Pipa, litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte no período de 2002 e 2005, teve como objetivo descrever e quantificar interações cleptoparasitárias entre o guarapirá e boto cinza, e ainda, verificar a influência de alguns fatores nessas interações, como o período do dia e as estruturas sociais das duas espécies, quanto ao sexo (nas aves) e as faixas etárias envolvidas.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido na Praia de Pipa, na enseada do Curral (6°13'36.7" S; 35°3'36.7" W), no litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Nós observamos os animais durante os anos de 2002 a 2005, em um total de 106 dias. Os animais foram monitorados de pontos fixos estabelecidos em falésias (25m), por 6h diárias entre as 06h00minh e 17h59minh, por dois pesquisadores usando binóculos (10 x 50 mm, Field 7,5°) e gravadores portáteis. O método usado para a coleta dos dados foi o “registro de todas as ocorrências” (Altmann, 1974). Durante a coleta foram registrados ainda o período do dia, o número de animais e as faixas etárias das duas espécies envolvidas nas interações e, no caso dos guarapirás, o sexo dos animais adultos.

Definições adotadas

Cleptoparasitismo:

- Sobrevôo circular realizado pelo guarapirá acima de um ou mais botos, seguido de um mergulho direcionado para o boto que estava com a presa na boca ou arremessando-a na superfície. A presa pode ser capturada no ar durante o arremesso ou na superfície.

Faixa etária e sexo do guarapirá:

- Macho adulto: plumagem preta podendo apresentar uma bolsa vermelha no papo.

- Fêmea adulta: plumagem preta, com a região do peito branca.

- Animais imaturos: plumagem preta, com a cabeça branca. Os sexos dos animais imaturos não foram determinados (nessa fase não ocorre dimorfismo) (Figura 14).



Figura 14 - *Fregata magnificens*. De cima para baixo: macho adulto, fêmea adulta e imaturo.

Obtida do site: www.fullpassaport.com/tri2003/diary/May-2.1.html, acessado em 19 de abril de 2006.

Resultados

Tipos, descrições e frequência dos eventos

As interações cleptoparasitárias entre o guarapirá e o boto cinza foram iniciadas com um sobrevôo das aves, seguido de um ataque direcionado para os botos, no qual a ave teve ou não sucesso na captura da presa. Os eventos foram caracterizados da seguinte forma:

Sobrevôo:

Vôos circulares a cerca de 20 a 30 m de altura sobre um ou mais botos (Figura 15.a);

Ataque sem êxito:

Mergulho em direção aos botos com as asas levemente fechadas. O guarapirá não captura a presa que está na superfície ou a captura, mas a deixa cair;

Ataque com êxito:

Mergulho com as asas levemente fechadas em direção aos botos. O guarapirá consegue capturar a presa que está na superfície e ingeri-la (Figura 15.d).

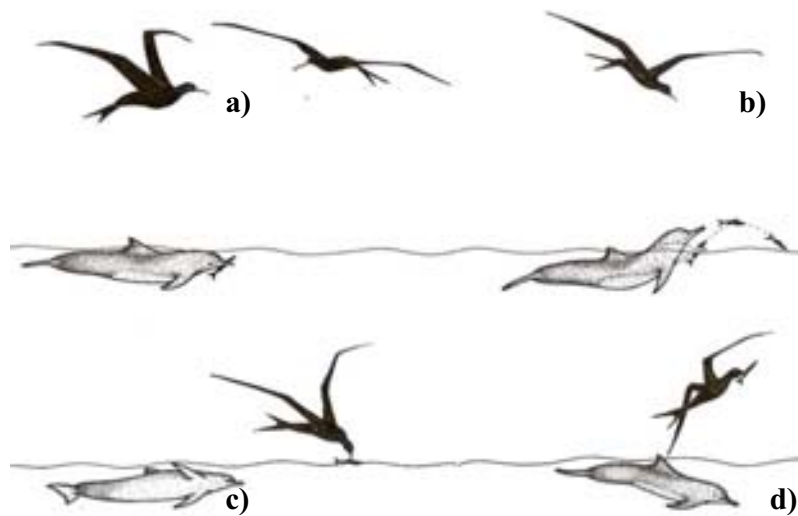


Figura 15 - Seqüência de ataque do guarapirá ao boto cinza: a) sobrevôo; b) mergulho; c) captura da presa; d) êxito.

Foram registrados 51 eventos, dos quais 15 foram apenas sobrevôos circulares acima de um boto ou de um grupo deles, sem que ocorresse qualquer tipo de tentativa de roubo da presa. Ocorreram 36 ataques, dos quais em 26, as aves não obtiveram êxito no roubo das presas e em 10 ataques obtiveram êxito (Figura 16), o que corresponde a 27,8% de sucesso no roubo das presas.

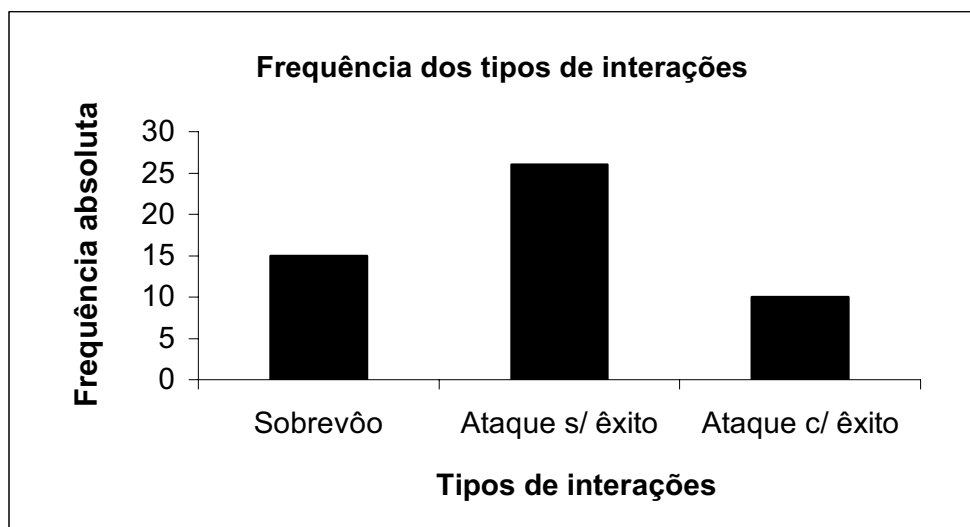


Figura 16- Frequência absoluta dos três tipos de eventos.

Interações e período do dia

Dos 51 eventos registrados, 40 (78,43%) ocorreram antes do período do meio dia e 11 (21,56%) foram registrados entre o meio dia e 15:59h. As interações (ataques sem e com êxito) ocorreram no período das 09:00h às 15:59h. Somando-se os três tipos de eventos, a maior frequência (23 eventos) foi registrada no intervalo das 11:00 às 11:59h (Figura 17).

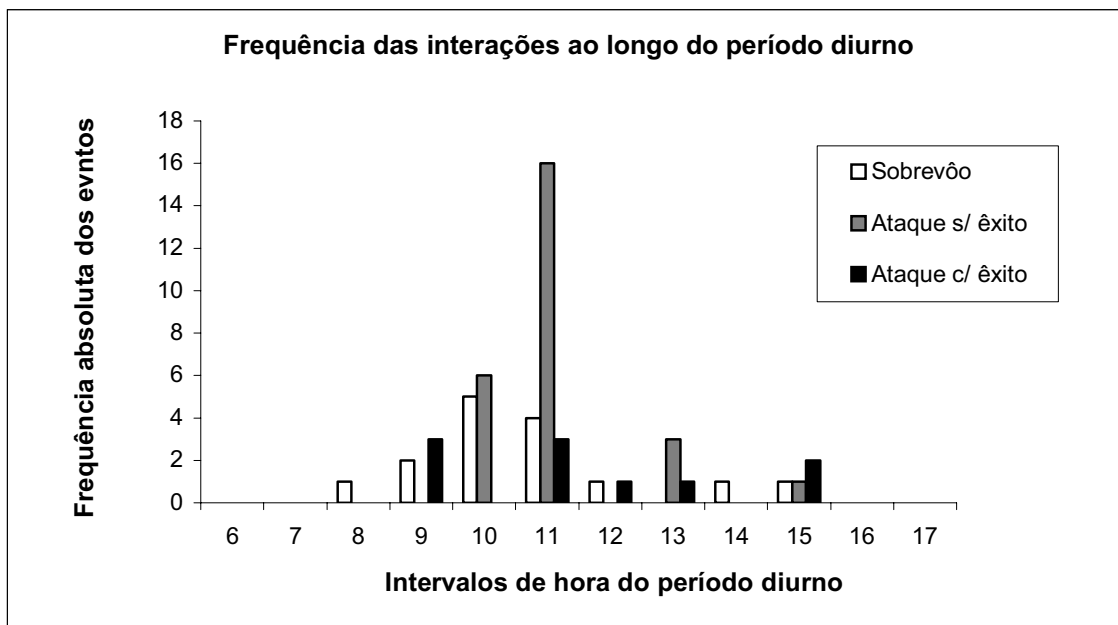


Figura 17 - Interações do guarapirá ao longo do período diurno.

A estrutura dos grupos de guarapirás

As estruturas dos grupos de guarapirás envolvidos nas interações variaram quanto ao tamanho (de um a cinco animais), sexo e faixa etária. Grupos com uma ou mais fêmeas responderam por 10 interações, com um índice de 10% de sucesso no roubo da presa. Em grupos mistos, formados com imaturos, as fêmeas participaram em 4 interações, com um índice de 50% no sucesso de roubo da presa. Somando-se as duas condições nas quais as fêmeas participaram, a taxa de sucesso no roubo das presas foi de 21,4%. As aves imaturas solitárias ou em grupos participaram das interações 17 vezes, com um índice de sucesso de 29,41%. Só ocorreram 2 registros de machos, que em uma das ocasiões estava acompanhado de uma fêmea (sobrevôo) e em um outro evento um macho solitário atacou o boto, obtendo êxito. Em duas situações não foi possível a identificação da faixa etária e do sexo das aves (Tabela 09).

A estrutura dos grupos de boto cinza

As estruturas dos grupos de botos cinzas dentro da enseada envolvidos nas interações variaram no tamanho (animais solitários e grupos formados por até seis animais) e na faixa etária. Grupos formados por animais adultos e imaturos foram registrados 28 vezes. Interações com botos solitários foram registradas oito vezes, das quais seis foram animais imaturos e uma única vez foi um adulto. A única estrutura de grupo que não foi registrada foi a formada só por animais adultos (Tabela 09).

Estruturas dos grupos durante as interações		Sobrevôo	Ataque s/ êxito	Ataque c/ êxito	Frequência das interações
Guarapirá	Boto cinza				
2 OU MAIS IMATUROS	AD E IM	4	10	1	15
2 OU MAIS IMATUROS	IMI	2	2	3	7
IMATURO SOLITÁRIO	ADI	0	0	1	1
1 FÊMEA E IMATUROS	AD E IM	0	2	2	4
FÊMEA SOLITÁRIA	AD E IM	0	7	1	8
FÊMEA SOLITÁRIA	IMI	0	2	0	2
2 OU MAIS FÊMEAS	AD E IM	1	0	0	1
MACHO E FÊMEA	AD E IM	1	0	0	1
MACHO SOLITÁRIO	AD E IM	0	0	1	1
NÃO IDENTIFICADO	AD E IM	5	3	1	9
NÃO IDENTIFICADO	NÃO IDENTIFICADO	2	0	0	2
TOTAL		15	26	10	51

Tabela 09 - Estrutura de grupo durante as interações entre o boto cinza e o guarapirá. **AD - Adulto; IM - Imaturo; ADI - Adulto isolado; IMI - Imaturo isolado**

Discussão

As interações cleptoparasitárias entre o guarapirá e o boto cinza

Apesar de não serem registradas nidificações de guarapirás aqui no Estado, esses animais são frequentemente observados em praias do nosso litoral (K. Pansard, *comunicação pessoal*). Provavelmente, esses animais estão se deslocando do Arquipélago de Fernando de Noronha (3° 54' S e 32° 25' W) distante 360 km de Natal, a única área de ocorrência e reprodução da espécie (Sazima & Haemig, 2005) próxima ao Estado do RN. A fácil obtenção de alimento proporcionada pelo descarte de pescado (peixes não comerciais e vísceras) por embarcações seria uma hipótese para justificar esses deslocamentos. Uma outra hipótese seria a grande competição inter e intra-específica gerada pelo recurso alimentar nessas áreas de nidificação. Além da própria população da espécie, o guarapirá teria que competir com populações de outras espécies de aves marinhas nessas áreas. A distância dessa área provavelmente não seria obstáculo para justificar a presença desses animais na costa do Estado. Segundo Weimerskirck, Chastel, Barbraud & Tostain (2003), o guarapirá pode percorrer uma distância de até 260km durante a procura de alimento e a sua morfologia permite longos vôos com baixo custo energético na exploração desses recursos.

As interações cleptoparasitárias entre os guarapirás e os botos cinza registradas na Praia de Pipa são semelhantes as já descritas por Lodi & Hetzel (2000). Inicialmente os guarapirás sobrevoaram com movimentos circulares os botos que estavam engajados na atividade de forrageio. Entretanto, ao contrário do que foi observado por Lodi & Hetzel (2000), na Praia de Pipa, os guarapirás não tiveram nenhum tipo de comportamento agonístico

dirigido aos botos (bicadas) para obterem as presas. O roubo ocorreu enquanto os botos jogavam as presas na superfície da água antes de ingeri-las. As presas podem ser capturadas em pleno ar ou na água e o guarapirá toca a água apenas com o bico. Este comportamento realizado pelo boto provavelmente seria uma forma do animal posicionar de maneira adequada a presa para que não haja ferimentos no seu trato digestivo, provocados pelos raios das nadadeiras dos peixes, ou ainda, seria simplesmente uma brincadeira desses animais (Araújo, 2001). Entretanto, tal comportamento oferece aos guarapirás uma ótima oportunidade de obtenção de alimento sem um custo energético elevado. Grupos de golfinhos engajados no forrageio ou em atividades aéreas seriam um indicativo para as aves da presença de presas (Cremer *et al*, 2004). Assim, é possível que as aves construam uma imagem de busca, associada à presença de presas, em função dos comportamentos realizados pelos botos (Alcock, 1998; Cremer *et al*, 2004). Ao contrário de outras espécies de aves marinhas, como os atobás e os trinta reis, que mergulham na água para capturar a presa (Cremer *et al*, 2004), os guarapirás não se alimentam realizando mergulhos para capturá-las e tampouco chegam a pousar na água (Weimerskirch *et al*, 2003). Isto provavelmente ocorre devido à sua constituição morfológica. Guarapirás não tem as penas impermeáveis à d'água, em parte devido ao pequeno tamanho da glândula uropigial, como também das suas pernas e patas, apenas com uma membrana vestigial entre os dedos. Conseqüentemente, mesmo que fossem à prova d'água, os guarapirás teriam dificuldades para sair da água porque suas pernas não são suficientemente longas ou fortes para impulsioná-los para o ar (Orta, 1992).

Segundo Bernard (1984) e Vollratyh (1984), se o cleptoparasitismo produz um maior retorno a um menor custo energético e menor possibilidade de riscos do que a obtenção do alimento através do forrageio direto, a seleção natural deve favorecer tal estratégia de forrageio (especialização) usada pelos animais que a realizam, como o guarapirá.

Interações e o período do dia

O fato das interações ocorrerem com uma maior frequência no período da manhã, indo até o meio da tarde, pode ser explicado pelo grande deslocamento das aves, que é realizado do Arquipélago de Fernando de Noronha até a costa do Estado. A procura por alimento seria realizada durante o período diurno, provavelmente devido a uma melhor visualização das presas que estão boiando na superfície ou de outras espécies engajadas em algum tipo de atividade comportamental na superfície. Esses fatores devem servir como indicativo de obtenção de um possível recurso alimentar para essas aves (Cremer *et al*, 2004). Assim, o período que abrange o final da tarde e o período noturno provavelmente seriam usados para o retorno ao Arquipélago. Segundo Weimerskirch *et al* (2003), o guarapirá só se aproxima da superfície da água no período diurno, período o qual também é usado para alimentação. E segundo esses autores, no período noturno, as aves se deslocam entre áreas, alternando grandes altitudes e fazendo uso das termas.

Interações e a estrutura dos grupos

Boto cinza

Geralmente o boto cinza, dentro de enseadas, baías e estuários, forma grupos pequenos de dois a seis animais, embora grupos maiores com até 450 animais possam ser formados em função de uma atividade comum, como o forrageio (Lodi & Hetzel, 2000). O tamanho dos grupos dos botos que participaram nas interações variou de dois a seis animais, embora em algumas situações animais imaturos e adultos tenham participado de forma isolada nas interações. Na Baía da Babitonga, no sul do Brasil, o tamanho médio dos grupos que

participaram de associações com aves marinhas foi de sete animais (Cremer *et al*, 2004). Na Baía de Paraty, Lodi & Hetzel (2000), em três ocasiões, registraram grupos formados por sete, quatro e 250 animais em interações cleptoparasitárias com guarapirás e interações comensais com outras aves marinhas.

A estrutura etária de todos os grupos que foram registrados participando dos eventos na Praia de Pipa foi de botos adultos e imaturos. Não ocorreram eventos com grupos formados apenas por animais adultos ou apenas por animais imaturos. Animais isolados foram observados em 10 eventos, os quais em nove situações eram animais imaturos e em um único evento um animal adulto. A alta frequência na participação de animais imaturos nesses eventos, quando somada à participação em grupos e na condição de isolado (39 em grupos de um total de 49 eventos), deve-se provavelmente à maior ocorrência deste tipo de constituição de grupo dentro da enseada, como também, das atividades que são realizadas nesta área. A enseada é usada pelos animais adultos que estão acompanhados por animais imaturos (provavelmente mães e filhotes) para descanso, socialização e principalmente alimentação. Provavelmente, as estruturas etárias dos grupos não se relacionam com a ocorrência de cleptoparasitismo, mas sim, as atividades comportamentais realizadas na superfície por esses grupos, que seriam um indicativo de uma provável chance de obtenção de alimento para o guarapirá.

Guarapirá

A quase ausência de machos do guarapirá (apenas dois registros) nessas interações pode ser explicada por duas hipóteses. A primeira é que haveria uma segregação determinada pelo tipo de alimento ou pela área de alimentação desses animais ou por ambos os fatores. Segundo Osorno (1996), o dimorfismo sexual reverso (as fêmeas são 15% maiores que os

machos) e a diferença dos papéis no cuidado das proles (Trivelpiece & Ferraris, 1987; Osorno, 1996) podem produzir diferenças na composição da dieta entre os sexos. Os machos desertam os filhotes entre 20 e 160 dias de vida, antes desses estarem prontos para voar, condição que ocorre apenas quando os animais atingem 180 dias de vida (Durand, 1992; Osorno, 1996). Assim, a probabilidade de se observar machos nesses grupos compostos de fêmeas e imaturos é pequena. A segunda hipótese é que fêmeas e animais imaturos estariam evitando uma competição nas áreas de procriação, alimentando-se em áreas mais distantes. A não participação de machos adultos nessas interações cleptoparasitárias foi registrada em um estudo realizado por Osorno *et al* (1992). Em um período em que a proporção sexual foi próxima a um na área de reprodução, os machos não foram registrados executando o cleptoparasitismo.

Conclusão

Estudos sobre interações cleptoparasitárias entre o guarapirá e o boto cinza no Nordeste do Brasil são raros. Isto provavelmente ocorre porque os locais de nidificação do guarapirá na costa nordestina ocorram em Arquipélagos, como o de Fernando de Noronha (PE) e o de Abrolhos (BA), o que torna essas interações eventos raros de serem registrados em regiões costeiras. Esses dados são frutos de um trabalho exploratório e apontam para a necessidade de novos estudos para investigar questões que ainda não são bem compreendidas. Assim, um entendimento claro dos aspectos da ecologia comportamental direcionada para o guarapirá requer um estudo de longo prazo mais aprofundado.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente estudo pôde-se constatar que o boto cinza tem um repertório comportamental variado e complexo, comparável ao que se tem registrado para outras espécies de odontocetos. No entanto, houve o registro de eventos comportamentais ainda não descritos para outras populações do boto cinza e para outras espécies de odontocetos. O registro desses eventos, possivelmente endêmicos, pode ser resultado das diferenças biogeográficas e dos processos adaptativos de cada área. Assim, nota-se a necessidade de se realizar estudos com a espécie em diferentes regiões, para que possamos verificar a influência dos fatores biogeográficos no comportamento de cada população estudada.

A análise da atividade aérea do boto cinza mostrou que os saltos são os comportamentos mais freqüentes e que a atividade aérea foi difusa ao longo do período de observação e foi influenciada pelo nível da maré. A complexidade desses eventos requer maiores esforços através de estudos de longa duração para avaliar e entender melhor a funcionalidade da atividade aérea dentro do contexto social.

O forrageio foi realizado prioritariamente por animais solitários e/ou isolados e por pequenos grupos, ocorrendo de forma difusa ao longo do período de observação. A variação diária da maré mostrou uma influência significativa, ocorrendo uma maior freqüência na baixa-mar.

No que diz respeito às interações cleptoparasitárias entre o guarapirá e o boto cinza, pôde-se perceber que estas foram predominantemente realizadas entre aves imaturas e fêmeas adultas e botos adultos e imaturos, ocorrendo ao longo do período diurno até o meio da tarde.

O presente estudo pode ser considerado um marco inicial para um melhor conhecimento sobre aspectos do comportamento de superfície do boto cinza, principalmente

no que diz respeito ao repertório comportamental aéreo e ao forrageio dessa espécie. Entretanto, se faz necessária a continuidade desses trabalhos, para que possamos entender de uma maneira mais ampla a complexa vida social desses animais e assim criar medidas efetivas para a sua conservação.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, A. & Wursig, B. (1991). Preliminary observations on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, at Isla del Coco, Costa Rica. **Aquatic Mammals** 17 (3):148-151.

Alcock, J. (1998). Animal behavior. An evolutionary approach. Massachusetts, Sinauer Associates, 640p.

Altmann, J. (1974). Observational study of behaviour: sampling methods. **Behaviour**, Leiden, 49: 227-265.

Andrade, L; Siciliano, S; Capistrano, L. (1987) Movimentos e atividades do boto, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na Baía da Guanabara – Rio de Janeiro. **Resumos da 2ª Reunião de Trabalhos de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**. Rio de Janeiro, RJ. p 41-56.

Araújo, J. P. (2001). Estudo dos padrões comportamentais de botos-cinza *Sotalia fluviatilis* na Baía dos Golfinhos-Rio Grande do Norte. M. Sc. Thesis, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 54 pp.

Araújo, J. P., Passavante, J. Z. O. & Souto, A. S. (2001). Behavior of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis*, at Dolphin Bay- Pipa- Rio Grande do Norte-Brazil. **Tropical Oceanography**, Recife: v. 29, n.2, p.13.

Arche, F. I. & Pérrin, W. (1999). *Stenella coeruleoalba*. Mammalian Species. **American Society of mammalogists**, vol. 603, p. 1-9.

Au, D. W. K. & Pitman, R. L. (1986). Seabird interactions with dolphins and tuna in the Eastern Tropical Pacific. **The Condor**, Carmel Valley, California, v. 88, p. 304-317.

Baird, R.W. & L. M. Dill. 1995. Occurrence and behaviour of transient killer whales: seasonal and pod-specific variability, cooperative hunting and prey handling. **Can. J. Zool.** 73: 1300-1311.

Barnard, C. J. (1984). The evolution of food-scrounger strategies within and between species. In: C. J. Barnard (ed.). **Producers and scroungers: strategies of exploitation and parasitism**. Chapman & Hall, New York.

Beale, T. 1839. The natural history of the sperm whale. (1973 eds.) Holland Press, London.

Bearzi, G.; Politi, E. & Sciara, G. N. (1999) Diurnal behavior of free-ranging bottlenose dolphins in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). **Marine Mammals Science**, 15(4): 1065-1097.

Best, R. C. & Silva, V. M. F. (1993). *Inia geoffrensis*. Mammalian Species. **American Society of mammalogists**, vol. 426, p. 1-8.

Borobia, M., Siciliano, S., Lodi, L. & Hoek, W. (1991). Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. **Canadian Journal of zoology**. 69:1025-1039.

Brager, S. (1998). Feeding associations between white-fronted terns and Hector's dolphins in New Zealand. **The Condor** 100: 560-562.

Branco, J.O. 2001. Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (1): 293-300.

Cardoso, N. A; Santos, E. S; Pinheiro, T. F; Machado, H; Batista, R. L. G; Amaral, U.A. & Reis, M. S. S. (2000). Estudo dos padrões comportamentais do boto *Sotalia fluviatilis* no porto de Ilhéus-BA, Brasil. **Resumos da 9ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur**. Buenos Aires, Argentina. p. 22.

Caro, T. M. (1988). Adaptive significance of play: are we getting closer? **Trends in ecology and evolution** (Tree) 3, 50-54.

Carr, T. & Bonde, R. K. (2000). Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) occurs in Nicaragua, 800 Km north of its previously known range. **Marine Mammal Science**, 16(2):447- 452.

Castello, H. P. (1996). An introduction to the whales and dolphins. In: M.P. Simmonds and J. D. Hutchinson Ed. **The Conservation of Whales and Dolphins**. John Wiley & Sons. London: 476 p.

Caldwell, D. K., Caldwell, M. C. (1977) .Cetaceans, in "How animals communicate" (T.A. Sebeok ed.), Indiana University Press, Bloomington. pp. 794-808.

Chittleborough, R. G. (1953). Aerial observations on the humpback whales *Megaptera nodosa*, with notes on the others species. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**. 4:219-226.

Clapham, P. J. (2000). The Humpback Whale: seasonal feeding and breeding in a baleen whale. Cetacean Societies. **Cetacean Societies**. In: J. Mann. R. C. Connor, P. L. Tyack & H. Whitehead (eds.) Cetacean Societies. Chicago: University of Chicago Press. p. 173-196.

Clarck, C. W. (1983). Communication and behavior of right whales. In communication and behavior of whales. Edited by R. S. Payne. Westview Press, Boulder, CO, pp. 163-193.

Cockroft, V. G. & Roos, G. J. B. (1990). Observations on the early development of a captive bottlenose dolphin calf. In: S. Leatherwood & R. Reeves (Eds.) The bottlenose dolphin, pp. 462-478. Academic press, San Diego.

Connor, R. C.; Wells, R. S.; Mann, J. E Read, A. J. (2000). The bottlenose dolphin: social relationships in a fission-fusion society. **Cetacean Societies** In: J. Mann. R. C. Connor, P. L. Tyack & H. Whitehead (eds.) Cetacean Societies. Chicago: University of Chicago Press. p. 91-126.

Cremer, M. J.; Simões-Lopes, P. C. (2005). The occurrence of *Pantoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny) (Cetacea, Pontoporiidae) in an estuarine area in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 (3): 717-723.

Cremer, M. J.; Pires, J. S. E Simões-Lopes, P. C R. (2004). Interações entre aves marinhas e *Sotalia guianensis* (P. J. Van Bénédén, 1864) na Baía da Babitonga, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**. 6(1): 103-114.

Cunha, H.; Silva, V. M. F.; Lailson Brito, J.; Santos, M. C. O.; Azevedo, A. F.; Flores, P. A.; Martins, A.; Fragoso, A. B. L.; Sole-Cava, A. M. (2005). Riverine and marine ecotypes of *Sotalia* dolphins are different species. **Marine Biology**, v. 148, p. 449-457, 2005.

Daura-Jorge, F. G., Wedekin, L. L., Piacentini, V. Q. Simões lopes, P. C. (2005) Seasonal and daily patterns of group size, cohesion and activity of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (P.J. van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae), in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Dec., vol.22, no.4, p.1014-1021.

Darling, J. D., Gibson, K. M. & Silber, G. K. (1983). Observations on the abundance and behavior of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) off West Maui, Hawaii, 1977-1979. 201-222 in **Communication and behavior of whales**. Payne, R.(Ed.) Westview Press, Boulder, CO.

Delfour, F. & Aulagnier, S. (1997). Bubbleblow in belugas whales (*Delphinapterus leucas*): a play activity? **Behavioral Processes** 40, 183-186.

Diamond, A. W., & E. A. Schreiber. (2002). Magnificent frigatebird: *Fregata magnificens*. **Birds of North America**, 601:1-23.

Camila Domit. 2006. Comportamento de pesca do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864). **Dissertação** (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná.

Creel, S. & Creel, N. M. (1995). Communal hunting and pack size in African wild dogs, *Lycaon pictus*. **Animal Behaviour**, 50:1325-1339.

Durand, S. M. (1992). **Dimorfismo sexual en la conducta de reproducción y la deserción del macho en Fregata magnificens en la Isla Isabel, Nayarit**. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Fagen, R. (1981). Animal play behavior. Oxford: **Oxford University Press**.

Félix, F. (2004). Assessment of the level of surface activity in humpback whales during the breeding season. **Lajam** 3 (1):25-36.

Fertl, D. & B. Würsig. (1995). Coordinated feeding by Atlantic spotted dolphins (*Stenella frontalis*) in the Gulf of Mexico. **Aquatic Mammals** 21:3-5.

Flores, A. C. F. & Bazzalo, M. (2004). Home ranges and movement patterns of the marine tucuxi dolphin, *Sotalia fluviatilis*, in Baía Norte, southern Brazil. **Lajam**. 3(1): 37-52.

Flores, A. C. F. (1992). Observações sobre movimentos, comportamento e conservação do golfinho ou boto *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Mammalia-Cetacea-delphinidae) na Baía norte de Santa Catarina, SC, Brasil. **Bsc. Monography**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brazil. 48p.

Flores, P. A. C. (1999). Preliminary results of a photoidentification study of the marine tucuxi *Sotalia fluviatilis* in southern Brazil. **Marine Mammals Science** 15:840-847.

Geise, L. (1989) **Estrutura social, comportamental e populacional de *Sotalia sp* (Gray, 1886); (Cetacea, Delphinidae) na região estuarino-lagunar de Cananéia, SP e na Baía de Guanabara, RJ.** Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP. 199p.

Geise, L. Gomes, N. & Cerqueira, R. (1999). Behaviour, habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) in the Cananéia estuary region, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**. 59 (2): 183-194.

Gochfeld, M. & Burger, J. (1981). Age related differences in piracy of frigatebirds from laughing gulls. **Condor** 83: 79-82.

Hain, J. H. W.; Carter, G. R.; Karus, S. D. Mayo, C. A. & Winn, H.E. (1982). Feeding behaviour of the humpback whale, *Megaptera novaeangliae*, in the western North Atlantic, **Fish Bull.**86:259-268.

Hamer K. C, Phillips R. A, Wanless S, Harris M. P, Wood A. G 2000. Foraging ranges, diets and feeding locations of gannets in the North Sea: evidence from satellite telemetry. **Marine Ecology Progress Series**. 200:257–264.

Hass, C. C. & Jenni, D. A. (1993). Social play among juvenile bighorn sheep: structure, development and relationship to adult behavior. **Ethology** 93, 105-116.

Hayes, A. J. S. (1999). Aspectos da atividade comportamental diurna da forma marinha do tucuxi *Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853 (Cetacea - delphinidae), na Praia de Iracema (Fortaleza - Ceará - Brasil). **Relatório de licenciatura em Biologia Marinha e Pescas**. Universidade do Algarve. Faro. 52p.

Herman, L. M. & Tavolga, W. N. (1980). The communication systems of cetaceans. Pages 149-209 in **Cetacean behavior: mechanisms & functions**. Herman, L. M. (Ed.) John Wiley & Sons. New York. 163pp.

Hetzl, B. & Lodi, L. (1993). **Baleias, botos e golfinhos: guia de identificação para o Brasil**. Rio Janeiro: Nova Fronteira,. p.180.

Heyning, J. E., & Dahlheim, M. E. (1988). *Orcinus orca*. Mammalian Species. **American Society of mammalogists**, vol. 304, p. 1-8.

Hoese, H. D. (1971). Dolphin feeding out water in a salt marsh. **Journal mammal**. 52, 222-223.

Horning, M. & Trillmich, F. (1999). Lunar cycles in daily prey migrations exert a stronger effect on the diving of juveniles than adult Galápagos fur seals. **Proc. Royal. Society London B.** 266, 1127-1132.

Jefferson, T. A. & Leatherwood, S. (1994). *Lagenodelphis hosei*. Mammalian Species. **American Society of mammalogists**, vol. 470, p. 1-5.

Jefferson, T. A. (1988). *Phocoenoides dalli*. Mammalian Species. **American Society of mammalogists**, vol. 319, p. 1-7.

Johnson, C. M. & Norris, K. S. (1994). Social behavior. In: The Hawaiian Spinner dolphin. Norris, K. S., Wuirsig, B., Wells, R. S. & Wursig, M. (Eds.). Berkeley: University of California Press.

Karczmarski, L. & Cockcroft, V. G. (1999). Day light behaviour of humpback dolphins *Souza chinensis* in Algoa bay, South Africa. **International Journal of Marine Biology.** 64:19-29.

Karczmarski, L. (1996). **Ecological studies of humpback dolphins *Souza chinensis* in the Algoa Bay region, Eastern Cape, South Africa.** Ph. D. thesis, University of Port Elizabeth.

Karczmarski, L., Thorton, M. & Cockcroft, V. G. (1997). Description of selected behaviours of humpback dolphins *Souza chinensis*. **Aquatic mammals**, 23:127-133.

Link, L. O. (2000). **Ecologia populacional e aspectos comportamentais do boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (MAMMALIA: CETACEA), no litoral do Rio Grande do Norte.**

Dissertação de mestrado. RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Lodi, L. & Hetzel, B. (1998). Grandes agregações do boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Biokos**, 12 (2):26-30.

Lodi, L. & Hetzel, B. (2000). Cleptoparasitismo entre fragatas (*Fregata magnificens*) e o boto cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía de Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 8,n.1,p.59-64.

Lodi, L. (2003). Tamanho e Composição de Grupos dos Botos-Cinza *Sotalia Guianensis* (Van Bénédén, 1864) (Cetácea, Delphinidae), na Baía de Paraty, RJ, Brasil. **Atlântica**. 25(2): 135-146.

Lusseau D. (2006). Why do dolphins jump? Interpreting the behavioural repertoire of bottlenose dolphins in Doubtful Sound, New Zealand. **Behavioural Processes** (in press).

Mann, J. & Smuts, B. B. (1999). Behavioral development in wild bottlenose dolphin newborns (*Tursiops sp.*). **Behaviour** 136, 529-566.

Martinez, D. R. & Klinchammer, E. (1969). **A partial ethogram of the killer whale (*Orcinus orca*)** Laboratory of ethology, Purdue University Lafayette, Indiana 47907. p .13-27.

Miles, J. A. & Herzig, D. L. (2003). Underwater analysis of the behavioural development of free-ranging Atlantic spotted dolphin (*Stenella frontalis*) calves (birth to 4 years of age). **Aquatic Mammals**, 29 (3), 363-377.

Monteiro-Filho E. L. A. (1995). Pesca Interativa entre Golfinhos *Sotalia fluviatilis guianensis* e a Comunidade Pesqueira da região de Cananéia. **Bol. Inst. Pesca**, 229(1): 15-23.

Monteiro-Filho, E. L. A. (1992). Pesca associada entre golfinhos e aves marinhas. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 9, n. 1/2, p. 29-37

Monteiro-Filho, E. L. A., Monteiro, L. R. & Reis, S. F. (2002). Skull shape and size divergence in dolphins of the genus *Sotalia*: A tridimensional morphometric analysis. **Journal of Mammalogy**, 83(1):125-134.

Monteiro-Neto, C., Ávila, F. J. C., Alves-Jr, T. T., Araújo, D. S., Campos, A. A., Martins, A. M., Parente, C. L., Furtado-Neto, M. A. A., & Lien, J. (2004). Behavioral responses of *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae) to acoustic pingers, Fortaleza, Brazil. **Marine Mammals Science**, 20 (1); 145-151.

Muller, M. H., Boutiere, A. Weaver, A. & Candelon, N. (1998). Ethogram of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) with special reference to solitary and sociable dolphins. **English translation of Vie Milieu**, 48(2):89-104.

Nascimento, L. F. (2002). **Descrição comportamental do boto cinza (*Sotalia fluviatilis*, GERVAIS, 1853) no litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte.** Dissertação de mestrado. RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. p.60.

Neumann, D. R. & Orams, M. B. (2003). Feeding behaviours of short-beaked common dolphins, *Delphinus delphis*, in New Zealand. **Aquatic Mammals** 29(1), 137-149.

Norris, K. S.; Würsig, B. & Wells, R. S. (1994) **Aerial behavior.** In: K.S. Norris, B. Würsig, R.S. Wells & M. Würsig (eds.) *The Hawaiian Spinner Dolphin*. California: The Regents of the University of California. p. 103-121.

Norris, K. S., Villa-Ramirez, B., Nichols, G. Wursig, B. & Miller, K. (1983). **Lagoon entrance and other aggression of gray whales.** In *Communication and behavior of whales*. Edited by R. S. Payne. Westview Press, Boulder, CO. pp. 259-294.

Norris, K. S. & Dohl. T. P. (1980). Behavior of the Hawaiian spinner dolphin, *Stenella longirostris*. **Fisheries Bulletin** 77:821-849.

Notarbartolo-Di-Sciara, G.; Zanardelli, M.; Jahoda, M.; Panigada, S.; & Airoidi, S. (2003). The fin whale *Balaenoptera physalus* (L. 1758) in the Mediterranean Sea. **Mammal Review** 33:2, 105-150.

Oliveira, J. A., Ávila, F. J. C., Alves-Junior, Furtado-Neto, M. A. A. & Monteiro-Neto, C. (1995). Monitoramento do boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae) em Fortaleza, Ceará State, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**. 29 (1-4): 183-209.

Oliveira, F. & Monteiro-Filho, E. L. A. (2000). Registro de estratégias de pesca utilizadas pelo boto cinza, *Sotalia guianensis*, durante o período noturno na região de Ilha Comprida, SP. **Resumos da 9^o Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos da América del Sur**. Buenos Aires, Argentina, p. 94.

Orta, J. (1992). Frigatebirds. In Hoyo, J, Elliott, A. and Sargatal, J. (eds.). Handbook of birds of the world. Vol. 1. Lynx Edicions. pp. 362-3.

Osorno, J. L., Torres, R. & Macias-Garcia, C. (1992). Kleptoparasitic behavior of the magnificent frigatebird: sex bias and success. **Condor**, 94: 692-698.

Osorno, J. L. (1996). Evolution of breeding behavior in the Magnificent frigatebirds: copulatory pattern and parental investment. **Ph. D. Dissertation**, University Florida, Gainesville, F. L.

Peddemors, V. M. & Thompson, G. (1994). Beaching behaviour during shallow water feeding by humpback dolphins *Souza plumbea*. **Aquatic Mammals** 20(2), 65-67.

Perrin, W. F. & Gilpatrick, Jr. (1994). **Spinner dolphin *Stenella longirostris* (Gray, 1828)**. Pp. 99-120 in Handbook of marine mammals: the first book of dolphins (S. H. Ridgway and R. Harrison, eds). Academic Press. London, 5:1-416.

Pivorunas, A. (1979). The feeding mechanism of baleen whales. **American Scientist**, 67:432-440.

Pryor, K. (1986). Non-acoustic communicative behavior of the great whales: origins, comparisons and implications for management. **Int. Whaling Comm. Rep. Comm.** (Spec. Issue), 8; 89-96.

Rice, W. D. (1998) Marine Mammals of the World. **Systematics and Distribution. Special publication**. Number 4. 104 p.

Saayman, G. S. & Tayler, C. K. (1979). **The socioecology of humpback dolphins (*Souza sp.*)**. In: behaviour of marine mammals animals. Vol. 3: cetaceans. Eds. by H. E. Winn and B. L. Olla. New York: Plenum Press. Pp.165-226.

Santos, M. C. O. (1999). **Novas informações sobre cetáceos no litoral sul de São Paulo e norte do Paraná com base em estudos sobre encalhes e na aplicação da técnica de fotoidentificação individual de *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae)**. M. Sc. Thesis, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 114 pp.

Santos, M. C. O., Rosso, S., Siciliano, S., Zerbini, A. N., Zampiroli, E., Vicente, A. & Alvarenga, F. (2000). Behavioral observations of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in São Paulo estuarine waters, Southeastern Brazil. **Aquatic Mammals**, 26.3, 260-267.

Santos, M. C. O. & Sazima, I. (2005). The sharcksucker (*Echenes naucrates*) attached to a Tucuxi dolphin (*Sotalia guianensis*) in estuarine waters in south-eastern Brazil. **JMBA2-Biodiversity records**. Published on line.

Sargeant, B. L., Mann, J., Berggren, J. & Krutzen, M. (2005). Specialization and development of beach hunting a rare foraging behavior by wild bottlenose dolphins (*Tursiops sp.*). **Canadian Journal of Zoologie**. 83:1400-1410.

Saulitis, E; Matkin, C.; Barrett-Lennard, L.; Heise, K. & Ellis, G. (2000). Foraging strategies of sympatric Killer Whale (*Orcinus orca*) populations in Prince William Sound, Alaska. **Marine Mammals Science**, 16(1): 94-109.

Sazima, I.; Haemig, P. D. (2005) Birds, mammals and reptiles of Fernando de Noronha. **Ecology. Info**, p. 1-15.

Scott, M. D., Irvine, A. B. & Wells, R. S. (1990). **A long-term study of bottlenose dolphins on the west coast of Florida**. In: Leatherwood, S., Reeves, R. R. (eds.). The bottle nose dolphin. Academic Press, San Diego, p. 235-244.

Shane, S. H. (1990). **Comparison of bottlenose dolphin behavior in Texas and Florida, with a critique of methods for studying dolphin behavior.** In *The bottlenose dolphin* (eds. S. Leatherwood and R. R. Reeves) pp. 541-558, academic press: San Diego, CA.

Silber, G. K. (1986). The relationship of social vocalizations to surface behavior and aggression in the Hawaiian humpback whale (*Megaptera novaeangliae*). **Canadian Journal of Zoology**, 64:2075-2080.

Silva, V. M. F. Da & Best, R. C. (1996). *Sotalia fluviatilis*. Mammalian Species. **American Society of mammalogists**, vol. 527, p. 1-17.

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: 57-62.

Simões-Lopes, P. C.; Fabián, M. E. E. & Menegheti, J. O. (1998). Dolphin interactions with the mullet artisanal fishing on southern Brazil: a qualitative and quantitative approach. **Revista Brasileira de Zoologia**. 15(3): 109-726.

Slooten, E. (1994). Behavior of Hector's dolphin: classifying behavior by sequence analysis. **Journal of mamalogy**. 75(4): 956-964.

Smith, P. K. (1982). Does play matter? Functyonal and evolutuonary aspects of animal and human play. **The behavioral and brain sciences** 5, 139-184.

Spinelli, L. H. P., Nascimento, L. F. & Yamamoto, M. E. (2002). Interações entre adultos e filhotes em grupos do boto cinza *Sotalia fluviatilis* na prais de Pipa – RN. **Estudos de Psicologia**: 7(1). P. 165-171.

Stacey, P. J. & Arnold, P. W. (1999). *Orcaella brevirostris*. Mammalian Species. **American Society of mammalogists**, vol. 616, p. 1-8.

Stone, G. S., Brown J. & Yoshinaga, A. (1995). Diurnal movement patterns of Hector's dolphin as observed from clifftops. **Marine Mammals Science**. 11:395-402.

Tayler, C. K. & Sayman, G. S. (1973). Imitative behavior by Indian ocean bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in captivity. **Behavior**, 11(3/1):286-296.

Thomas, M. (1988). Kelp gulls, *Larus dominicanus*, are parasites on the flesh of the right whale, *Eubalaena australis*. **Ethology** 79:89-103.

Torres, D. & Beasley, C. R. (2003). Pattern of use of a small bay in northern Brazil by *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Delphinidae). **Amazoniana**. XVII (3/4); 583-594.

Trillmich, F. & Mohren, W. (1981). Effects of the lunar cycles on the Galápagos fur seal, *Arctocephalus galapogoensis*, **Oecologia** 48, 85-92.

Trivelpiece, W. Z. & Ferraris, J. D. (1987). Notes on the behavioral ecology of the magnificent frigatebird *Fregata magnificens*. **Ibis** 129; 168-174.

IUNC. (1994) Red list categories. IUCN, Gland, Switzerland.

Vollratyh, F. (1984). Kleptobiotic interactions in invertebrates. In: C. J, Barnard (ed.). Producers and scroungers: strategies of exploitation and parasitism. Chapman & Hall, New York.

Walters, S. & Whitehead, H. (1990). Aerial behaviour in sperm whales. **Can. J. Zool.**, Vol. 68, 2076-2082.

Weimerskirch H, Salamolard M, Sarrazin F, Jouventin P. 1993. Foraging strategy of Wandering Albatrosses through the breeding season: a study using satellite telemetry. **Auk**. 110:325–342.

Weimerskirck, H., Chastel, O., Barbraud, C. & Tostain, O. (2003). Frigate birds ride high on the thermals. **Nature** v.421.

Weinrich, M. T.; Schilling, M. R. & Belt, C. R. (1992). Evidence for acquisition of a novel feeding behaviour: lobtailing feeding in humpback whales, *Megaptera novaeangliae*. **Animal behaviour**. 44:1059-1072.

Wells, R. S. Irvine, A. B. & Scott, M. D. (1980). The social ecology of inshore odontocetes. In Cetacean behavior: mechanisms and functions (Ed. L. M. Herman) pp. 263-317. John Wiley and Sons: New York.

Whitehead, H. (1985). Humpback whales breaching. **Invest. Cetacea**, 17:117-155.

Whitehead, H. E Wellgart, L. (2000). The sperm whales: social females and roving males. **Cetacean Societies** In: J. Mann. R.C. Connor, P.L. Tyack & H. Whitehead (eds.) *Cetacean Societies*. Chicago: University of Chicago Press. p. 154-172.

Würsig, B. & Würsig, M. (1979). Behavior and ecology of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the South Atlantic. **Fishery Bulletin**, 77(4): 339-442.

Würsig, B., Dorsey, E. M., Richardson, W. J. & Wells, R. S. (1989). Feeding, aerial and play behaviour of the bowhead whales, *Balaena mysticetus*, summering in the Beaufort Sea. **Aquatic Mammals**, 15.1, 27-37.

Würsig, B. (1979). Dolphins. **Scientif Americam**, Vol.240 (3): 108 –119.