

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA  
MESTRADO EM BIOLOGIA ANIMAL

**UTILIZAÇÃO DA BAÍA DOS GOLFINHOS (PIPA, RN) PELO  
BOTO *Sotalia fluviatilis* (CETACEA: DELPHINIDAE)**

EMERSON GIULIANO PALACIO FAVARO

RECIFE - PE  
2004

EMERSON GIULIANO PALACIO FAVARO

**UTILIZAÇÃO DA BAÍA DOS GOLFINHOS (PIPA, RN) PELO  
BOTÓ *Sotalia fluviatilis* (CETACEA: DELPHINIDAE)**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em  
Biologia Animal da Universidade Federal de  
Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção  
do grau de Mestre em Ciências Biológicas na área de  
Biologia Animal.

Orientadora: Miriam Guarnieri  
Co-orientador: Antonio da Silva Souto

RECIFE  
2004

Favaro, Emerson Giuliano Palacio  
F272u Utilização da Baía dos Golfinhos (Pipa, RN) pelo boto  
*Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Delphinidae) / Emerson Giuliano  
Palacio Favaro. – – Recife, 2004  
vii, 35 f. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, 2004  
Orientadora: Miriam Camargo Guarnieri  
Banca examinadora: Maria Adélia Oliveira Monteiro da  
Cruz, José Roberto Botelho de Souza, Valdir Luna da Silva  
Bibliografia

1. Uso do habitat. 2. *Sotalia fluviatilis*. 3. Ciclo de maré. 4.  
Comportamento alimentar. 5. Cuidado parental. I. Título. II.  
Universidade Federal de Pernambuco-Centro de Ciências  
Biológicas.

CDU 599.5(813.2)

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e  
Tratamento da Informação – Serviço

EMERSON GIULIANO PALACIO FAVARO

UTILIZAÇÃO DA BAÍA DOS GOLFINHOS (PIPA, RN) PELO BOTO  
*Sotalia fluviatilis* (CETACEA: DELPHINIDAE)

---

Profa. Dra. Miriam Guarnieri (Orientadora)  
Departamento de Zoologia – UFPE

---

Prof. Dr. Antonio da Silva Souto (Co-orientador)  
Departamento de Zoologia – UFPE

TITULARES

---

Prof. Dr. José Roberto Botelho de Souza  
Departamento de Zoologia – UFPE

---

Prof. Dr. Valdir Luna da Silva  
Departamento de Fisiologia – UFPE

---

Profa. Dra. Maria Adélia Monteiro da Cruz  
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – UFRPE

SUPLENTES

---

Prof. Dr. Antonio Rossano Mendes Pontes  
Departamento de Zoologia – UFPE

---

Prof. Dr. José Zanon de Oliveira Passavante  
Departamento de Oceanografia – UFPE

Dissertação aprovada em 17 de fevereiro de 2004

RECIFE  
2004

## AGRADECIMENTOS

Agradeço sinceramente.

Ao professor Dr. Antonio Souto (UFPE), pela orientação, confiança, amizade e estímulo durante a minha passagem de aluno para pesquisador (término deste trabalho). Por ter disponibilizado a infra-estrutura do Laboratório de Etologia.

À professora Dra. Miriam Guarniere (UFPE), por aceitar, incondicionalmente, a assinar formalmente como orientadora e, por sua amizade ao longo do curso.

Ao professor Dr. José Roberto Botelho de Souza (UFPE), pelas sugestões e dicas dadas nos momentos de dúvidas, oferecendo seus conhecimentos para a minha formação.

Ao doutorando Marcos César de Oliveira Santos (Projeto Atlantis), pelas sugestões feitas, todas as informações cedidas e pelas oportunidades valiosas na troca de conhecimento.

Aos meus pais Waldemiro e Terezinha, ao fruto de um inimaginável esforço que se submeteram para sempre me apoiarem, incentivarem e auxiliarem em minhas iniciativas. A possibilitarem-me atingir meus objetivos, sempre segurando minhas mãos para guiarem-me.

À Maria Luiza, por sempre estar disposta a ouvir meus 'questionamentos científicos', pela paciência e atenção. Por estar perto nas principais vitórias e nas fases mais difíceis deste trabalho. Obrigado por clarear meus pensamentos.

Ao grande irmão Otávio e sua esposa Andrea, pelas conversas de apoio e sugestões para aprimorar minha 'pesquisa'.

Às minhas irmãs Patrícia e Carime, por sempre indicarem com muito bom humor os melhores caminhos para superar as maiores dificuldades.

Aos queridos Eduardo e Regina Carrera, Rogério Souza (Django) e Fernando Melo (Maca), pelas palavras de apoio, incentivo e carinho nos momentos difíceis para a obtenção deste título.

Ao Senhor Luiz Januário, Valdenir Andrade e família, por me receberem de braços abertos e com sorrisos em Pipa, pelo apoio sempre prestativo quando solicitado e momentos de descontração. Todos donos de uma bondade incomparável.

A David Hasset, pelo apoio e estada oferecidos no Santuário Ecológico de Pipa durante a etapa de coleta dos dados.

Às amizades formadas durante o curso, sempre as tendo para os momentos de desabafo, momentos de apoio e dicas. Antonio, Carina, Mércia, Sandra, Sérgio, Vivyanne e Weber.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Ensino Superior, CAPES, pelo fornecimento da bolsa de estudo durante 12 meses.

## SUMÁRIO

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Agradecimentos .....                     | vii |
| Lista de figuras .....                   | 2   |
| Resumo .....                             | 3   |
| Abstract .....                           | 4   |
| 1. Introdução .....                      | 5   |
| 1.1. Cetáceos .....                      | 5   |
| 1.2. <i>Sotalia fluviatilis</i> .....    | 6   |
| 1.3. Uso de área .....                   | 7   |
| 2. Objetivos .....                       | 8   |
| 2.1. Objetivos específicos .....         | 8   |
| 3. Métodos .....                         | 9   |
| 3.1. Área de estudo .....                | 9   |
| 3.2. Definições .....                    | 9   |
| 3.3. Procedimento .....                  | 11  |
| 3.4. Análise estatística .....           | 12  |
| 4. Resultados .....                      | 12  |
| 4.1. Uso da área .....                   | 12  |
| 4.2. Tamanho e composição de grupo ..... | 15  |
| 5. Discussão .....                       | 20  |
| 5.1. Uso da área .....                   | 20  |
| 5.2. Tamanho e composição de grupo ..... | 23  |
| 6. Conclusão .....                       | 25  |
| 7. Referências .....                     | 26  |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Representação da área de estudo .....                                                                                                                         | 10 |
| Figura 2. Distribuição das categorias alimentação e "outros" em função da frequência absoluta .....                                                                     | 13 |
| Figura 3. Distribuição da categoria alimentação nos dois estágios da maré (vazante e enchente), em função da frequência absoluta observada .....                        | 14 |
| Figura 4. Distribuição do tamanho de grupo em função da frequência absoluta observada .....                                                                             | 16 |
| Figura 5. Distribuição do tamanho de grupo composto por adultos e infantes, em função da frequência absoluta observada .....                                            | 17 |
| Figura 6. Distribuição do tamanho de grupo composto apenas por adultos, em função da frequência absoluta observada. ....                                                | 18 |
| Figura 7. Distribuição do tamanho de grupo composto adultos e infantes (A/i) e grupos formados apenas por adultos (A), em função da frequência absoluta observada. .... | 19 |



## RESUMO

Estudos relacionando a área de ocorrência e o uso do habitat pelos cetáceos têm gerado valiosas informações para determinar a importância de certas áreas para diferentes espécies. O uso do habitat tem sido relacionado com uma variedade de fatores ambientais, como a temperatura da água e salinidade, topografia marinha e o ciclo da maré. Durante o período de setembro de 2001 a fevereiro de 2002, grupos de *Sotalia fluviatilis* foram estudados na Baía dos Golfinhos (RN). O objetivo principal do estudo foi determinar o uso preferencial da Baía e a relação com o ciclo da maré. O uso da área foi determinado pela atividade predominante exibida pelos botos. Dois estágios de maré foram estipulados: preamar a baixa-mar, considerado como vazante e baixa-mar a preamar, denominado como enchente. Seis horas diárias de observação foram realizadas entre o período de luz natural das 06:00 às 18:00 horas, a partir de um ponto fixo em terra (20 metros acima do nível do mar). Os botos estiveram presentes em grande parte dos dias de observação. A alimentação foi a atividade predominante e relacionou-se com o estágio da maré, sendo mais freqüente durante a vazante. Grupos compostos de adultos e infantes foram mais visualizados, sendo maiores que os grupos formados por apenas adultos. A presença dos infantes foi constante e um par de fêmea-infante foi acompanhado durante atividades de alimentação. A Baía dos Golfinhos foi preferencialmente utilizada para as atividades de alimentação e cria dos infantes.

## **ABSTRACT**

Studies comparing information about sites of occurrence and use of these sites by cetaceans have yielded valuable insights to identify the importance of specific sites for different species. The habitat use has been related to several environmental factors, such as surface temperature and salinity, seabed topography and tidal cycle. At the present work, groups of *Sotalia fluviatilis*, frequenting Dolphin's Bay were followed from September 2001 through February 2002. The goal of the present study was to determinate preferential use of Dolphins' Bay by *Sotalia* and the relation with the tidal cycle. Registering the predominant activity displayed by dolphins identified the preferential use of the Bay. Two tidal states were defined: ebb tide and flow tide. Six hours (06:00-18:00) daily observations were conducted from land-based lookout at 20m above sea level. Feeding was the predominant activity and was related to the tidal state. Groups composed of adults and calves were more sighted and larger than groups only composed of adults. Dolphins' Bay was preferentially used to feeding activity and rearing of calves.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Cetáceos

Os cetáceos vivos, pertencentes à Ordem Cetacea, estão divididos em 2 grandes grupos, Odontoceti e Mysticeti. Os membros da subordem Odontoceti possuem dentes geralmente uniformes no formato e tamanho (Perrin e Myrick Jr., 1980) para a apreensão de alimento e apresentam assimetria no orifício respiratório (Vaughan, 1986). Já na subordem Mysticeti, os membros não apresentam dentes, mas estruturas queratinizadas denominadas barbatanas que servem como peneiras para a apreensão de alimento (Pivorunas, 1979) e possuem simetria no orifício respiratório (Vaughan, 1986). São reconhecidas 4 famílias e 11 espécies de misticetos e, 9 famílias e 68 espécies de odontocetos (Jefferson *et al.*, 1993; Reyes *et al.*, 1995).

Os odontocetos constituem a subordem mais importante em abundância, diversidade de espécies e distribuição (Vaughan, 1986). São representados pelos botos, toninhas, golfinhos, narvais, belugas, baleias bicudas, orcas e cachalotes. O tamanho na idade adulta pode variar entre 1 e 18 metros de comprimento (Leatherwood e Reeves, 1983; Jefferson *et al.*, 1993) e a expectativa de vida entre 20 e 60 anos (Kasuya e Brownell Jr, 1979). As diferentes espécies de odontocetos podem atingir a maturidade sexual entre 2 e 10 anos e apresentar um período de gestação que pode variar entre 10 e 16 meses (Perrin e Reilly, 1984). Habitam praticamente todos os oceanos e 5 espécies estão totalmente adaptadas ao ambiente fluvial (Leatherwood e Reeves, 1983). Alimentam-se de peixes e cefalópodes caçando por meio da visualização e ecolocalização (Waring e Palka, 2002).

Os representantes dos misticetos são as grandes baleias, atingindo 6 a 32 metros de comprimento na idade adulta (Leatherwood e Reeves, 1983; Jefferson *et al.*, 1993). A expectativa de vida varia entre 50 e 80 anos, atingindo maturidade sexual entre 4 e 10 anos, tendo um período de gestação de 10 a 12 meses (Lockyer, 1984). A maioria realiza longos movimentos migratórios para suprir suas necessidades alimentares, reprodutivas e cria dos filhotes (Santos, 1999), habitando todos os oceanos (Vaughan, 1986). Alimentam-se de plâncton, microcrustáceos e pequenos peixes pelágicos (Waring e Palka, 2002). Antes de suas populações serem reduzidas por intensa caça,

eram mais representativos que os odontocetos em termos de relação à biomassa (Vaughan, 1986).

Em águas continentais e costeiras do Brasil foram registradas ocorrências de 7 espécies de mysticetos e 31 espécies de odontocetos (Pinedo *et al.*, 1992; Siciliano e Santos, 1994; Zerbini e Secchi, 1996; Zerbini e Santos, 1997). Apesar de 48% das espécies de cetáceos terem sido notificadas em águas brasileiras, a pesquisa é relativamente recente e são poucas as informações pertinentes a estas espécies, comparando-se com o conhecimento acumulado nos países da Europa e América do Norte (Santos, 1999). Os primeiros trabalhos realizados no Brasil datam da década de 30 (Miranda-Ribeiro, 1932; Carvalho, 1938) e coletas sistemáticas de dados vêm sendo desenvolvidas desde a década de 70 (Santos, 1999). Nos últimos dez anos, os principais estudos em águas brasileiras sobre odontocetos envolveram o boto-cor-de-rosa *Inia geoffrensis*, o golfinho-nariz-de-garrafa *Tursiops truncatus*, o golfinho-rotador *Stenella longirostris*, a toninha *Pontoporia blainvillei* e o boto *Sotalia fluviatilis* (Santos, 1999).

### 1.2. *Sotalia fluviatilis*

O gênero *Sotalia* (Cetacea, Delphinidae) foi descrito em 1866 por Gray e ao longo dos anos, foram descritas 5 espécies *Sotalia fluviatilis*, *S. pallida*, *S. guianensis*, *S. tucuxi*, *S. brasiliensis* (Hershkovitz, 1966; Carvalho, 1983; Monteiro-Filho *et al.*, 2002). Para a espécie *S. fluviatilis*, três subespécies *S. f. fluviatilis*, *S. f. guianensis*, *S. f. brasiliensis* (Rice, 1998) foram reconhecidas de acordo com o habitat e região. Atualmente 1 espécie, *S. fluviatilis*, é aceita, com 2 ecótipos, fluvial (ou dulcícola) e marinho, apresentando pequenas diferenças no comprimento corporal, número de dentes e padrão de coloração (Flores, 2002). Em sua morfologia externa, *S. fluviatilis* apresenta uma coloração acizentada no dorso e nadadeiras, assumindo tons mais claros em direção ao ventre (Hetzl e Lodi, 1993). A nadadeira dorsal é triangular e, às vezes, ligeiramente falcada na extremidade, rostró de tamanho moderado, melão (fronte) arredondado, tendo comprimento corporal máximo de 2,20m (Flores, 2002).

A forma fluvial ocorre nos sistemas dos Rios Amazonas e Orinoco (Borobia *et al.*, 1991), abrangendo o Brasil e estendendo-se até o sudeste da Colômbia, leste do Equador e nordeste do Peru (Flores, 2002). A forma marinha ocorre na costa Atlântica da América do Sul, desde Florianópolis (Simões Lopes, 1987) até Laguna Leimus no

norte da Nicarágua na América Central (Carr e Bonde, 2000), com possíveis registros em Honduras (Silva e Best, 1996). Ao longo de sua distribuição marinha, comumente são visualizados em baías, estuários e entradas dos grandes rios (Silva e Best, 1996).

Apesar de sua aparente e contínua distribuição ao longo da Costa Atlântica das Américas Central e Sul (Borobia *et al.*, 1991; Silva e Best, 1996), muitos aspectos da história natural do ecótipo marinho permanecem desconhecidos (Santos *et al.*, 2000). A ausência de informações levou a sua inclusão na lista do Apêndice I do CITES (2003) como espécie ameaçada.

### 1.3. Uso de área

Estudos relacionando a área de ocorrência e o uso do habitat pelos cetáceos têm gerado valiosas informações para determinar a importância de áreas específicas para diferentes espécies. A relevância dessas localidades para as espécies foi observada em áreas distintas. O Atol de Turneffe (Belize), foi utilizado preferencialmente pelo *Tursiops truncatus* para atividades específicas relacionadas com o tipo do habitat (Grigg e Markwitz, 1997). Em Cardigan Bay (Inglaterra), Bristow *et al.* (2001) verificaram que uma população local de *T. truncatus* mostrou fidelidade a longo prazo, utilizando a área para cria dos infantes. Brown *et al.* (2001) relatam que fêmeas de baleias francas *Eubalaena glacialis* usam locais específicos de sua distribuição mais do que os machos, principalmente quando estão prenhas ou após uma gestação. No Canadá e regiões adjacentes, Richard *et al.* (2001) verificaram que golfinhos belugas *Delphinapterus leucas* usaram várias baías ao longo da costa, com grupos menores permanecendo em algumas baías. Para *Eubalaena australis*, a alta densidade, presença de pares de fêmeas-infantes e a frequência de atividades sociais indicam áreas preferencialmente utilizadas (Patenaude e Baker, 2001). A dependência de águas rasas de *Sousa chinensis* é evidente durante todo ano e alguns habitats da região de Algoa Bay (África do Sul) são identificados como "vitais" para estes golfinhos (Karczmarski *et al.*, 2000).

O uso do habitat tem sido relacionado com uma variedade de fatores ambientais, como a temperatura da água e salinidade, topografia marinha e regimes de mistura das massas de água (Selzer e Payne, 1988; Baumgartner, 1997). A ocorrência dos golfinhos comuns no Pacífico tropical oriental tem sido reduzida e ampliada conforme as flutuações na temperatura da superfície d'água, provocadas pela Oscilação Sul do El

Niño (Reilly e Fiedler, 1994). Wells *et al.* (1996) obtiveram os mesmos resultados para os golfinhos nariz de garrafa na costa da Califórnia. No Nordeste dos Estados Unidos, Selzer e Payne (1988) verificaram que os golfinhos comuns foram mais freqüentemente avistados em áreas de relevo marinho acidentado.

Tem sido sugerido que as relações entre a distribuição dos cetáceos e os fatores ambientais não são meramente casuais, mas podem de fato refletir condições que aumentem a disponibilidade de presas (Selzer e Payne, 1988; Jaquet e Whitehead, 1996; Wells *et al.*, 1996). Geralmente os golfinhos são encontrados em estuários, canais entre baías e mar aberto, entradas de rios, lagunas e baías, que normalmente contém altas concentrações de nutrientes, plâncton e peixes, presumivelmente, atraindo-os para essas áreas (Ballance, 1992). Por outro lado, Morris (1991) verificou que os golfinhos residentes de New Quay (Inglaterra), afastaram-se da costa devido à escassez de presas. Wood (1998) sugere que os deslocamentos sazonais dos golfinhos nariz de garrafa na costa de Cornwall (Canadá), poderiam ser provocados pela necessidade de buscar presas. Gregory e Rowden (2001), em New Quay (Inglaterra), observaram que os *T. truncatus* locais alimentaram-se mais durante a maré cheia e a primeira metade da maré vazante. Os autores supracitados também verificaram que em Ynys Lochlyn (Inglaterra), a atividade alimentar foi maior entre maré cheia e a primeira metade da maré vazante e, durante a segunda metade da maré enchente e a maré cheia. No estuário Shannon (Irlanda), Ingram e Rogan (2002) verificaram que a atividade dos *T. truncatus* em certas áreas foi influenciada pelo ciclo da maré, com os animais alimentando-se mais durante os estágios de águas correntes do que os estágios de águas paradas.

## **2. OBJETIVO**

Dentro do panorama apresentado, objetivou-se avaliar a uso da área, tamanho e composição dos grupos de *S. fluviatilis* que visitaram a Baía dos Golfinhos.

### *2.1 Objetivos específicos*

1. Verificar o principal uso da Baía e qual a relação existente com o ciclo da maré;
2. Verificar tamanho e composição de grupo.

### 3. MÉTODOS

#### 3.1. Área de estudo

A Baía dos Golfinhos está localizada geograficamente em 6°12' S e 35°04' W, pertencente ao vilarejo de Pipa, a 86km ao sul da capital do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 1). Sua área é de aproximadamente 0,4 km<sup>2</sup>, cercada por falésias e apresenta conjunto de rochas nas duas extremidades da entrada, formando uma baía semifechada, oferecendo proteção natural da ação das ondas e dos ventos. A região é influenciada pelo complexo estuarino da lagoa Guaraíras (Link, 2000), com salinidade entre 36 e 37 ‰ (Araújo, 2001), apresentando água turva. O ciclo da maré é semidiurno e durante o período de estudo, a maré atingiu os extremos de -0,1 e 2,8 metros, expondo grande parte das rochas submersas nas duas extremidades da Baía. A topografia apresenta uma inclinação gradual em direção ao mar aberto, fundo arenoso e presença de algumas rochas (Link, 2000). A pluviosidade média mensal nos meses mais chuvosos (março a julho) é de 324mm, embora ocorra precipitação durante o ano todo (Araújo, 2001).

#### 3.2. Definições

Adulto – Definiu-se adulto como indivíduo com deslocamento e atividade independentes.

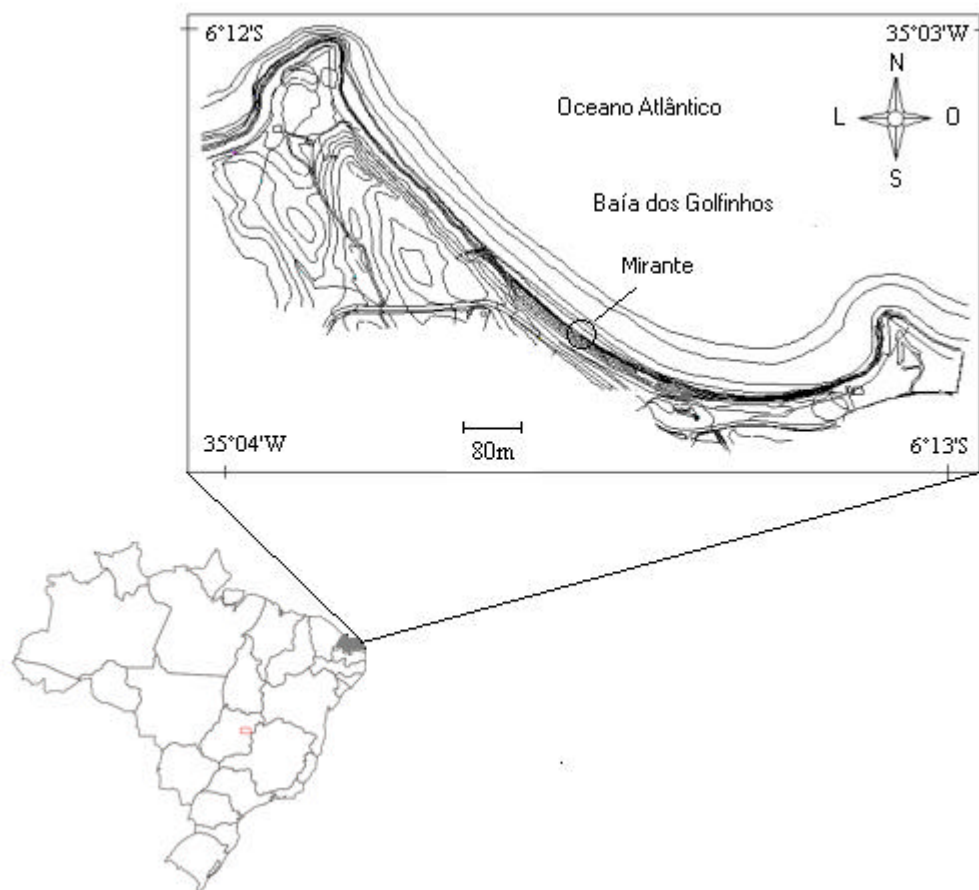
Infante – Definiu-se infante como animal estando sempre ao lado de outro animal com comprimento corporal 2 vezes maior.

Grupo – Definiu-se grupo como 2 ou mais animais a uma distância aproximada de 10 metros um do outro, geralmente engajados na mesma atividade. Ocasionalmente, esta definição assumiu apenas uma conformidade espacial (Gregory e Rowden, 2001). Um grupo incluiu todas as classes de idade e sexo.

Alimentação – As condutas de perseguição, deslocamento com a presa na boca e manipulação da mesma. Movimentos repetidos de vai-e-vem em uma pequena área, com peixes saltando da água.

Outros – As condutas de saltar, periscópio, surfe e caudal, de acordo com as descrições de Araújo (2001) para os botos na área de estudo do presente trabalho.

Indeterminados – Comportamentos exibidos pelos animais que ainda não foram descritos ou não se incluíram nas categorias alimentação e "outros".



**Figura 1.** Representação da área de estudo.



### 3.3. Procedimento

O estudo foi conduzido durante o período de setembro de 2001 a fevereiro de 2002. Para a coleta dos dados, adotou-se um ponto fixo situado em um mirante com aproximadamente 20 metros de altura, no Santuário Ecológico de Pipa, tendo visualização plena da Baía. Para auxiliar a visualização dos botos, utilizou-se um binóculo com aumento de 8 vezes. O ciclo da maré foi dividido em 2 estágios: preamar a baixa-mar, denominado como vazante; baixa-mar a preamar, considerado como enchente. A determinação da preamar e baixa-mar acompanhou a tábua de maré do Departamento de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil para o Porto de Natal (RN). Realizou-se 6 horas de observação, nos horários das 6:00 às 11:00 e das 14:00 às 18:00 horas, porém, isto dependeu da disponibilidade da luz natural e condições climáticas. No horário das 11:00-14:00 não houve observação devido aos passeios turísticos na Baía, evitando possível influência da presença das embarcações no comportamento natural dos botos (Janik e Thompson, 1996; Lusseau, 2003). Nos períodos de observação estipulados, registrou-se no momento da visualização dos botos os seguintes dados: número de animais no grupo; presença de infantes e atividade comportamental. Os dados foram coletados somente quando o estado do mar estava abaixo de 3 na escala de Beaufort (Barco *et al.*, 1999) e condições climáticas adequadas para a visualização dos botos. A contagem do número de indivíduos no grupo foi feita no momento em que os botos emergiam e eram acompanhados até a contagem tornar-se consistente (cerca de 1 a 2 minutos) e revisada quando necessário. O registro da atividade comportamental incluiu duas categorias comportamentais, alimentação e "outros". Ocasionalmente, alguns comportamentos não puderam ser definidos e foram incluídos em uma terceira categoria, "indeterminados". Entretanto, esta categoria não foi utilizada nas análises para evitar interpretações equivocadas. Os registros das atividades comportamentais foram atualizados conforme ocorriam durante o período de observação. As informações referentes à atividade predominante e à composição dos grupos foram utilizadas para determinar o uso preferencial da Baía.

### 3.4. Análise estatística

Aplicou-se o teste *U* de Mann-Whitney (não-paramétrico) para investigar diferenças entre os estados da maré, tamanho de grupo e entre as categorias comportamentais (Zar, 1996). Para estabelecer a categoria predominante, utilizou-se 630 horas de observação. Para as comparações entre os estágios da maré, utilizou-se 298 horas de observação para cada estágio. Na análise de tamanho de grupo, os infantes não foram considerados como membros do grupo (somados ao número de indivíduos). Em todos os testes estatísticos, adotou-se  $P \leq 0,05$  (bilateral).

## 4. RESULTADOS

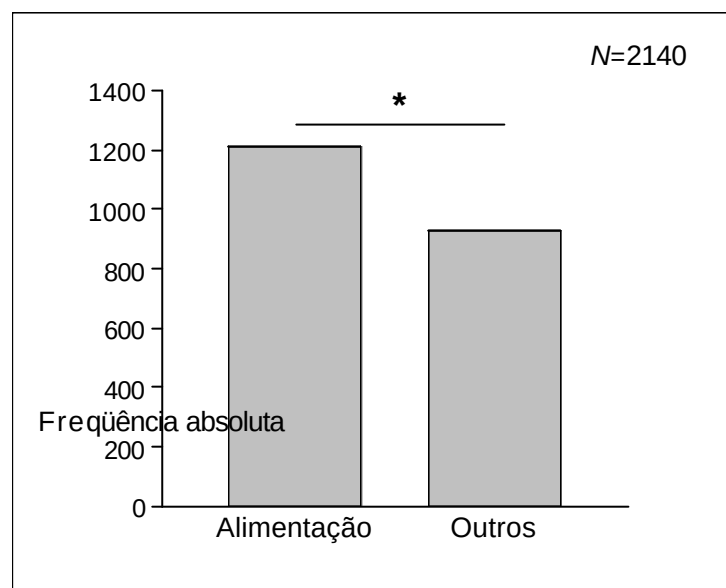
Durante o estudo obteve-se um total de 648 horas em 108 dias de observação, com 630 horas (97%) de visualização direta dos botos.

### 4.1 Uso da área

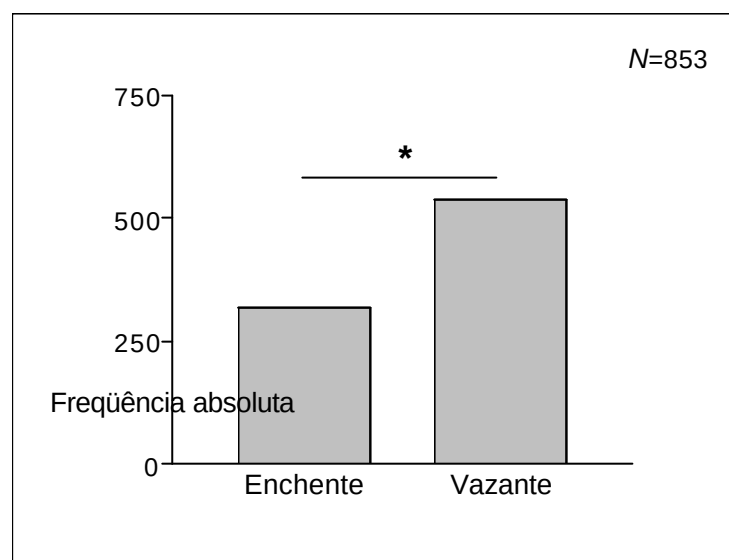
Os registros de entrada e saída dos *Sotalia* durante o período estipulado para as observações (06:00-18:00h) não puderam ser utilizados para determinar um padrão horário de chegada e partida dos botos. Com observações ocasionais, realizadas até 2 horas antes e depois do período estabelecido, pôde-se verificar que os animais entraram e saíram da Baía dos Golfinhos em diferentes horários. Durante as observações ocasionais, as primeiras visualizações do dia dos *Sotalia* foram entre 04:30 e 04:55h e as últimas visualizações ocorreram entre 17:55 e 18:15h. Como o conjunto de dados obtido a partir das observações ocasionais foi reduzido e não-sistemático, impossibilitou qualquer inferência sobre o padrão de entrada e saída dos *Sotalia* na Baía dos Golfinhos. Porém, contribuíram para verificar que estudos de entrada e saída dos botos devem ser realizados em período de observação mais abrangente que o horário predeterminado empregado no presente estudo.

Durante as visitas à Baía dos Golfinhos, os grupos de botos exibiram comportamentos que estiveram dentro das 3 categorias comportamentais definidas para este estudo. Das 2 classes comportamentais estabelecidas para as análises, a categoria "outros" constituiu 43,3% ( $N=926$ ), enquanto que a alimentação representou 56,7% ( $N=1214$ ) de todos os registros de ocorrência. Quando as categorias foram comparadas,

encontrou-se diferença significativa ( $N=2140$ ;  $P<0,05$ ), sendo a alimentação a atividade predominante (Figura 2). A comparação da alimentação nos dois estágios da maré revelou diferença significativa ( $N=853$ ;  $P<0,05$ ), com os botos alimentando-se mais durante a maré vazante (Figura 3).



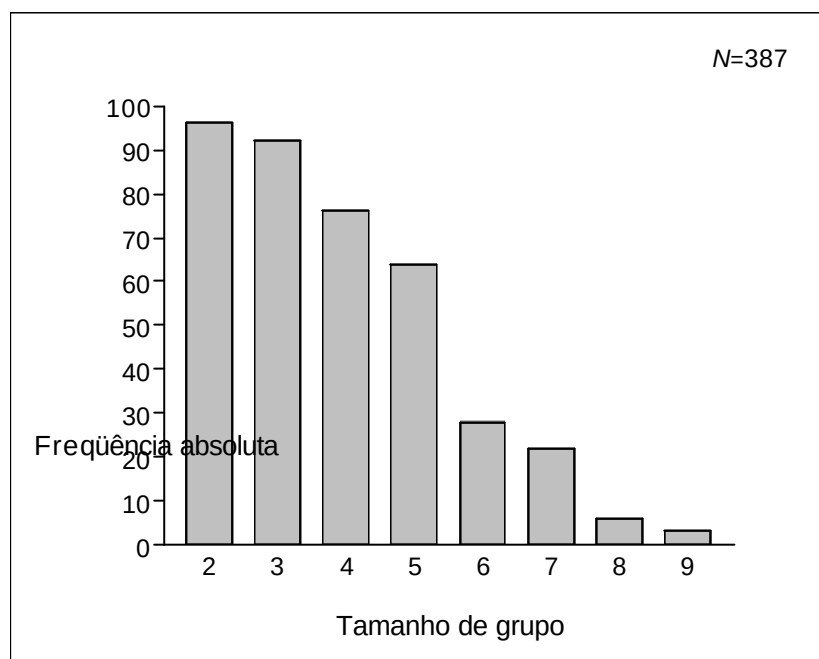
**Figura 2.** Distribuição das categorias alimentação e "outros" em função da frequência absoluta. Estatística: Teste  $U$  de Mann-Whitney: \*  $p<0,05$ .



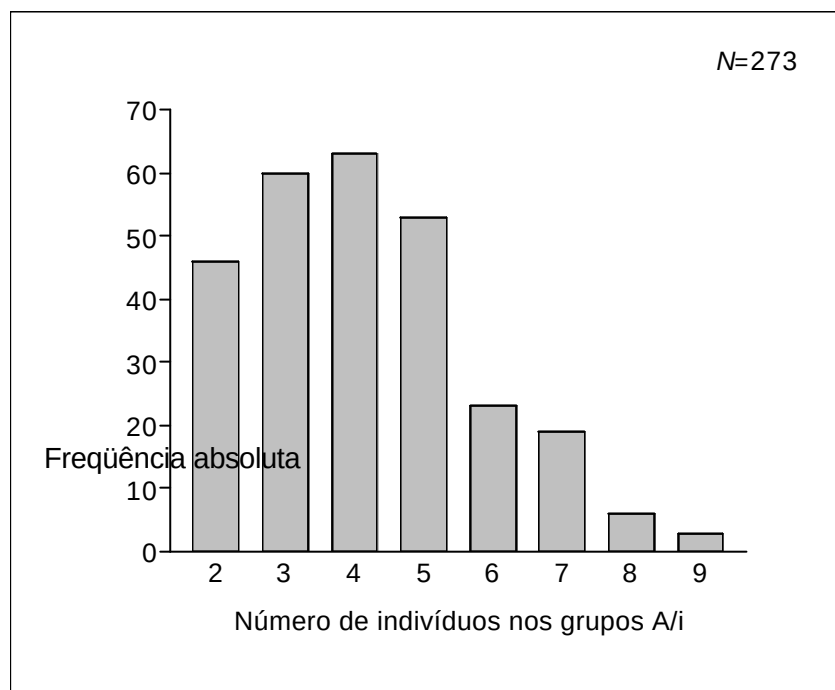
**Figura 3.** Distribuição da categoria alimentação nos dois estágios da maré (vazante e enchente), em função da frequência absoluta observada. Estatística: Teste *U* de Mann-Whitney: \*  $p < 0,05$ .

#### *4.2 Tamanho e composição de grupo*

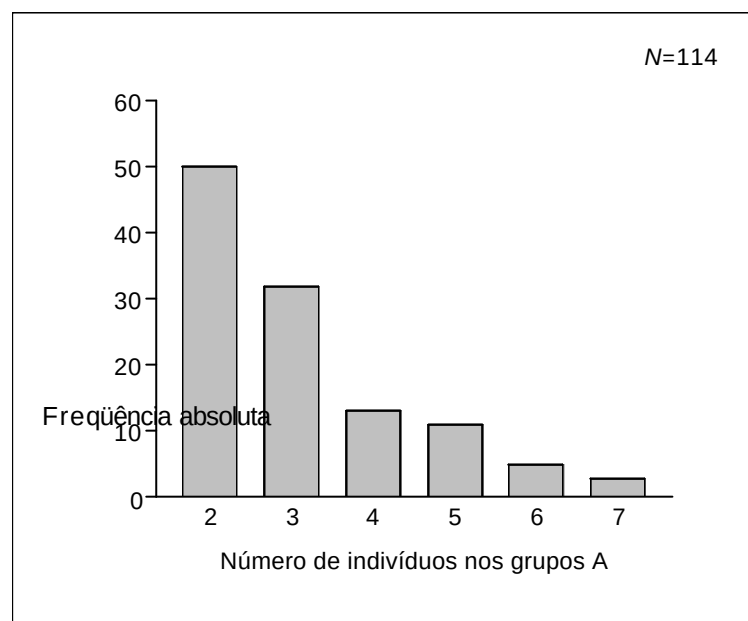
Registrou-se 387 avistagens de grupos de botos visitando a Baía dos Golfinhos, variando de 2 a 9 animais por grupo, com tamanho médio de 3,8 indivíduos ( $DP=1,62$ ). Grupos com 2 animais foram mais freqüentes, representando 24,8% ( $N=96$ ) dos registros, enquanto que grupos com 9 botos foram menos freqüentes, correspondendo à 0,8% ( $N=3$ ) (Figura 4). Grupos compostos por adultos e infantes foram responsáveis por 70,5% ( $N=273$ ) de todos os registros, enquanto que 29,5% ( $N=114$ ) foi constituído por grupos formados apenas por adultos. O tamanho médio dos grupos com adultos e infantes foi de 4,2 ( $N=273$ ;  $DP=1,63$ ; variação: 2-9), sendo mais visualizados grupos com 4 botos (23,1%) e menos visualizados com 9 botos (1,1%) (Figura 5). Estes grupos, geralmente continham 1 infante (94% dos dias de observação), mas ocasionalmente grupos com até 3 infantes foram visualizados (menos de 1%). O tamanho médio dos grupos formados por adultos foi de 3,1 ( $N=114$ ;  $DP=1,33$ ; variação: 2-7), sendo mais freqüentes grupos com 2 botos (43,9%) e menos freqüentes grupos com 7 botos (2,6%) (Figura 6). A comparação do tamanho de grupos com e sem infantes revelou diferença significativa ( $N=387$ ;  $P<0,05$ ), sendo os maiores grupos compostos de adultos e infantes (Figura 7).



**Figura 4.** Distribuição do tamanho de grupo em função da frequência absoluta observada.

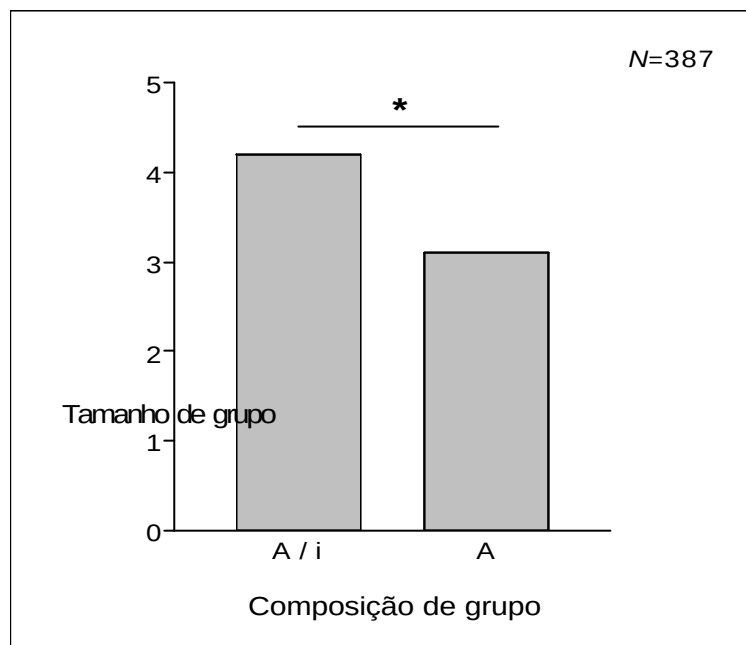


**Figura 5.** Distribuição do tamanho de grupo composto por adultos e infantes (A/i), em função da frequência absoluta observada.



**Figura 6.** Distribuição do tamanho de grupo composto apenas por adultos (A), em função da frequência absoluta observada.





**Figura 7.** Tamanho de grupo em relação a sua composição. Os valores são médias.  
Estatística: Teste *U* de Mann-Whitney: \*  $p < 0,05$ . (A/i=grupo composto por adultos e  
infantes; A=grupo formado por adultos).

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Uso da área

Durante o estudo, pôde-se constatar que a alimentação foi a principal atividade realizada pelos *Sotalia*. O uso preferencial da Baía dos Golfinhos como uma área de alimentação pode estar associado com as condições ecológicas do local. As características particulares de cada ambiente geralmente formam habitats física e biologicamente distintos com diferentes concentrações de alimento. A região de Pipa é influenciada pelo complexo estuarino formado pela lagoa Guaraíras (Link, 2000). Os sistemas estuarinos são habitats de alta produtividade (Odum, 1988) e muitas espécies de peixes e crustáceos marinhos utilizam tais habitats para reprodução, desenvolvimento (Tait, 1970) e abrigo. Cefalópodes, crustáceos e peixes são parte da dieta alimentar dos *Sotalia* (Hetzel e Lodi, 1993).

Desse modo, os estuários são importantes fontes alimentares que podem sustentar grupos de botos em áreas próximas a estes ecossistemas. Provavelmente, os botos beneficiam-se das espécies de peixes, cefalópodes e crustáceos que são atraídas e/ou constantemente conduzidas pelas correntezas para a Baía dos Golfinhos. Isto é sustentado por estudos sobre hábitos alimentares de *S. fluviatilis*, mostrando que a maioria dos peixes predados pela espécie são típicos de ambientes estuarinos ou freqüentemente encontrados em baías (Santos, 1999; Schmiegelow, 1990). Geise *et al.* (1999) salientam que a espécie preda principalmente peixes costeiros que são comuns em áreas com águas turvas e fundo arenoso, tais características são encontradas na área de estudo. Borobia e Barros (1989) relatam a presença de exemplares de cefalópodes do gênero *Loligo* na dieta de *Sotalia*, comumente associado aos estuários (Voss e Brakonietcki, 1985). Ao longo das observações, os botos foram visualizados manipulando tainhas. Em acompanhamento de atividades de pesca com moradores locais, confirmou-se a identificação de exemplares do gênero *Mugil* (tainha), gênero encontrado na dieta dos botos (Santos *et al.*, 2002). Assim, a Baía dos Golfinhos, provavelmente, é uma área utilizada preferencialmente para atividades de alimentação, com disponibilidade constante de alimentos para a manutenção dos grupos de *Sotalia* que a freqüentam. Isto é corroborado pela verificação de Araújo *et al.* (2001), quando afirmam não ter ocorrido diferença na ocorrência dos botos durante o ano. Link (2000)

também sugeriu que a ocorrência dos botos na Baía dos Golfinhos está relacionada com a estabilidade de recursos durante todo ano.

Outras áreas na costa brasileira com influência de sistemas altamente produtivos têm sido usadas pelos *S. fluviatilis* como sítios de alimentação. Na Baía Norte (SC), Flores (1999) verificou que grupos visitam a área para realizarem atividades diárias como alimentação. Santos (2001) menciona a região de Cananéia (SP) como uma área abundante em alimento para os botos. Geise *et al.* (1999) atribuíram às características ambientais locais a causa da alta densidade populacional de *Sotalia* em Cananéia. Oliveira *et al.* (1995) sugerem que *S. fluviatilis*, em Fortaleza (CE), realizam deslocamentos da Praia Mansa para preferencialmente alimentarem-se na Praia de Iracema. Araújo *et al.* (2001) propõe também um padrão de deslocamento entre a Baía dos Golfinhos (alimentação) e Ponta do Madeiro (enseada adjacente, ao norte da Baía).

Apesar de a Baía dos Golfinhos ter sido utilizada principalmente para a alimentação, os botos mostraram preferência para alimentarem-se em determinado estágio da maré. As análises em relação ao ciclo da maré revelaram que a alimentação foi mais executada durante o estágio vazante. Em várias ocasiões foi possível a observação direta dos botos perseguindo, manipulando e deslocando-se com peixes na boca, próximos a margem de areia. Barco *et al.* (1999) levantam a possibilidade que alguns golfinhos costeiros selecionam presas em áreas onde a topografia facilita suas habilidades para capturá-las. O declive do fundo marinho da Baía deve favorecer as possibilidades de captura dos peixes durante o estágio vazante. Com menor volume de água, os botos aproximando-se mais da margem de areia podem encantoar os peixes em água mais rasa para facilitar a captura. Isto é sustentado por descrições do uso do relevo por *S. fluviatilis*. Link (2000) e Araújo (2001) observaram os botos utilizando o declive para capturarem presas na Baía dos Golfinhos. Santos (1999) descreve que vários exemplares de *S. fluviatilis* aproximam-se de baixios para capturar presas em locais rasos em diferentes áreas da região de Cananéia. Oliveira *et al.* (1995) relatam que grupos de botos conduziram cardumes de peixes para regiões mais rasas da Praia de Iracema (CE), facilitando a captura dos peixes.

Alternativamente, os botos podem usar o cerco ou "curral" (estacas fixas para pesca artesanal), existente na extremidade direita da baía, como barreira para encerrar os peixes. Em distintas situações, os botos movimentaram-se em vai-e-vem, repetidas vezes, próximos ao cerco. Entre esses movimentos, os botos realizaram perseguições e

deslocamentos com peixes na boca. Também foi possível visualizar os peixes saltando d'água durante a fuga de tais perseguições. Isto leva a supor que os botos estão utilizando, de fato, o cerco como uma barreira para acuarem e capturarem os peixes. Link (2000) e Araújo (2001) também observaram os botos utilizando o cerco para acuarem e capturarem peixes na Baía dos Golfinhos. Em Cananéia, Monteiro-Filho (1995) considerou como uma estratégia, indivíduos de *S. fluviatilis* utilizarem barreiras formadas por cercos para facilitar a captura dos peixes.

Outro argumento é que os botos podem estar respondendo a disponibilidade de presas devido às variações da maré. Muitas espécies de peixes mostram uma tendência a acompanhar as marés em busca de alimento (Harden Jones, 1968; Gibson, 1978; Wirjoatmodjo e Pither, 1984). A fase enchente da maré pode conduzir grande parte da riqueza orgânica do complexo estuarino da lagoa Guaraíras para a Baía dos Golfinhos. Possivelmente, durante a vazante ocorre a concentração e o arrasto do montante de presas que acompanhou a maré enchente. Em diferentes ocasiões, pode-se observar os botos perseguindo os peixes no sentido perpendicular à margem de areia. Provavelmente, os botos ao se deslocarem contra a corrente da maré vazante estão aumentando a eficiência na captura das presas. Isto corrobora a suposição de Shane (1980) que os golfinhos *Tursiops truncatus* podem capturar mais facilmente os peixes que estão deslocando com ou sendo arrastados pela corrente. Para a mesma espécie, em Isla del Coco (Costa Rica), Acevedo e Würsig (1991) sugeriram também que os movimentos relacionados à maré foram devidos ao padrão de movimentos de presas potenciais. Movimentos de *Sotalia* contracorrente durante a alimentação também foram observados por Edwards e Schnell (2001) na Reserva de Cayos Miskito (Nicarágua). Observações de baleias cinzas deslocando contracorrente da maré foram também feitas por Norris *et al.* (1977). Vários estudos têm indicado a disponibilidade de presa como a força motora dos movimentos dos cetáceos (Simmonds, 1994; Young e Cockcroft, 1994; Hutchinson, 1996; Barros & Wells, 1998; Wood, 1998; Rossbach e Hertzinger, 1999).

Talvez, o maior gasto energético no deslocamento contracorrente seja superado pelo aumento na eficiência de captura e maior disponibilidade de presas, como também pela maior proteção dos predadores em água mais rasa.

## 5.2. Tamanho e composição de grupo

O tamanho de grupo no presente estudo foi similar àqueles registrados por outros autores. Link (2000) e Araújo (2001) verificaram para a Baía dos Golfinhos, grupos com 6 e 8 indivíduos, respectivamente. A variação no tamanho de grupo em outras localidades também é semelhante. Edwards e Schnell, (2001), em Cayos Miskito (Nicarágua), visualizou grupos com 8 botos. Em Mucuripe (CE), Oliveira *et al.* (1995) reportam grupos variando em até 10 animais. Entretanto, agregações maiores podem ser encontradas em determinadas localidades. Na Baía Norte (SC), grupos de 1 a 80 animais foram notificados por Flores (2003). Em Ilha Grande (RJ), Lodi e Hetzel (1998) mencionam agregações de até 450 indivíduos.

As variações reportadas no tamanho de grupo dos golfinhos nariz de garrafa (*Tursiops* spp.) têm sido sugeridas refletir as diferentes características do habitat (Ballance, 1992). Bräger (1993) também relacionou o tamanho de grupo dos golfinhos de Hector (*Cephalorhynchus hectori*) ao tipo de habitat onde são encontrados. Provavelmente, o tamanho de grupo observado durante o estudo, deve ter sido o ideal para que os botos desenvolvam suas atividades sem superar a capacidade de suporte da Baía dos Golfinhos. Isso estaria de acordo com o relato de Würsig (1979) que o tamanho de grupo representa um balanço ótimo entre o número de indivíduos e as atividades realizadas na área. Por outro lado, a formação de grupos pequenos na Baía dos Golfinhos pode estar relacionado com a proteção que este habitat oferece. Em áreas protegidas não haveria a necessidade de formar grupos grandes para proteção. Shane *et al.* (1986) como também Defran e Weller (1999), sugerem que a formação de grandes grupos em áreas abertas (distante da costa) está principalmente relacionada à proteção.

A constante presença de infantes e o maior número de registros de grupos com adultos e infantes sugerem que as características fisiográficas da Baía devem formar uma área suficientemente protegida para cria dos infantes. Wilson *et al.* (1997) e Barco *et al.* (1999) afirmam que o cuidado à prole é um fator de grande importância na ocorrência e distribuição dos cetáceos. Tal afirmação e, a verificação no presente trabalho da área de estudo ser um possível sítio de alimentação explicariam a formação de grupos maiores de adultos e infantes. Estes grupos freqüentariam a Baía dos Golfinhos em busca de uma área com água rasa e protegida com rica provisão de alimentos para a criação dos infantes. Isto é corroborado por evidências de cuidado

parental para os *Sotalia*, descritas por Santos *et al.* (2000; 2001). A utilização de tais áreas reduz o número de predadores potenciais, facilita a captura de presas por parte dos infantes e permite às fêmeas monitorarem facilmente os deslocamentos dos infantes (Santos, 1999).

Durante o período de estudo foi possível registrar a presença de um boto que apresentava marcas naturais na nadadeira dorsal. Estas marcas permaneceram constantes durante todo o estudo e adequadas para uma identificação fácil e confiável, permitindo acompanhar o animal ao longo das observações. Em 52 dias diferentes, pôde-se registrar a presença desse animal sempre tendo ao seu lado um infante. Em um total de 15 dias (28,4%), foi visualizado apenas esse boto, acompanhado de um infante, dentro da Baía dos Golfinhos. Acima de 6 dias diferentes, Santos (2001) e Flores (2003) consideraram visualizações de par adulto-infante como fêmea e filhote. Levando em consideração, as repetidas visualizações isoladas desse boto com um infante, em diferentes dias de observação do presente trabalho, também se pode supor que é uma fêmea (F1) e seu filhote. Link (2000) considerou o indivíduo L3 (F1 neste estudo) como uma fêmea, por estar constantemente acompanhada por 1 ou mais filhotes. A referida autora especificou que as ocasiões de reavistagem da fêmea L3 foram em grupos de 3 a 5 animais. Este estudo refere-se apenas ao par adulto-infante isolado, explicando a discordância com os resultados de Link (2000) no número de infantes acompanhando F1. Também se pode sugerir que um dos infantes visto com L3 no estudo de Link (2000), seja o mesmo infante acompanhando F1, visto durante a realização deste estudo. Isto pode ser sustentado pela notificação de Santos *et al.* (2001) que o intervalo de parição para a espécie varia de 2 a 3 anos e que fêmea-infante formam alianças de longo prazo. A fêmea F1 e seu infante foram vistos alimentando-se juntos em diferentes situações. Nestas situações, as estratégias utilizadas pelo par F1-infante para a captura de presas foram semelhantes às descritas por Santos (1999) em Cananéia (SP). No presente estudo, o animal adulto deslocava-se isoladamente para a parte rasa, enquanto o filhote aguardava mais afastado. Às vezes, o infante também participava das investidas para a captura das presas.

Com repetidas visualizações do par F1-infante em atividades de alimentação neste estudo e, com a sugestão de Link (2000) de que esta fêmea é fiel à área, nota-se que F1 retorna a Baía dos Golfinhos para criar seu infante, podendo-se supor que a área é um sítio de cria dos infantes. Isto reforça a sugestão de Santos (1999), que fêmeas utilizam

tais áreas para ensinar seus infantes a procurar e capturar presas. Provavelmente, mais pares do tipo "fêmea-infante" freqüentaram a Baía dos Golfinhos para criar seus infantes e ensinarem-lhes estratégias de procura de alimento.

Com a confirmação da fidelidade dos *S. fluviatilis* na Baía dos Golfinhos, RN (Link, 2000), na Baía de Guanabara, RJ (Pizzorno, 1999), na região de Cananéia, SP (Santos *et al.*, 2001), Baía Norte, SC (Flores, 1999), pode-se supor que é uma característica dos *Sotalia*. As oportunidades oferecidas pela Baía dos Golfinhos podem favorecer a manutenção e fidelidade dos grupos encontrados ali, sendo sustentada pela afirmação de Wood (1998) que grandes deslocamentos são somente verificados em populações que ocupam áreas menos estáveis ou com variação sazonal dos recursos. Também está de acordo com a afirmação de alguns autores (Connor e Smolker, 1985; Irvine *et al.*, 1981; Rossbach e Herzing, 1999; Shane *et al.*, 1986) que a fidelidade a um determinado local é uma característica típica de delfínidos costeiros.

## CONCLUSÃO

Este estudo apresenta informações sobre o uso da Baía dos Golfinhos pelos *Sotalia fluviatilis*. A alimentação foi a atividade predominante durante o período de estudo, relacionando-se com o ciclo da maré. Os botos alimentaram-se mais durante o estágio vazante da maré. Grupos compostos de adultos e infantes foram mais visualizados, sendo maiores que os grupos formados por apenas adultos. Os infantes estiveram constantemente presentes e ocasionalmente observou-se até três infantes. Verificou-se um par de fêmea-infante em atividades de procura e captura de peixes.

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que os *Sotalia fluviatilis* utilizam a Baía dos Golfinhos preferencialmente para a alimentação e criação dos infantes, como também sugerir que o uso do habitat pelos botos pode ser empregado para identificar áreas importantes para a manutenção da espécie.

## REFERÊNCIAS

- Acevedo, A.; Würsig, B. 1991. Preliminary observations on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, at Isla del Coco, Costa Rica. **Aquatic Mammals**, 17(3):148–151.
- Araújo, J. P. 2001. Estudo dos padrões comportamentais de botos-cinzas *Sotalia fluviatilis* na Baía dos Golfinhos – Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado, Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 54p.
- 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**, 29(2): 13 – 23.
- Ballance, L. T. 1992. Habitat use patterns and ranges of the bottlenose dolphin in the Gulf of California, Mexico. **Marine Mammal Science**, 8(3), 262-274.
- Barco, S. G.; Swingle, W.M.; Harris, R. N.; Pabst, D. A. 1999. Local abundance and distribution of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the nearshore waters of Virginia beach, Virginia. **Marine Mammal Science**, 15(2): 364-408.
- Barros, N. B.; Wells, R. S. 1998. Prey and feeding patterns of resident bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Sarasota Bay, Florida. **Journal of Mammalogy**, 79(3), 1045-1059.
- Baumgartner, M. F. 1997. The distribution of Risso's dolphin (*Grampus griseus*) with respect to the physiography of the northern Gulf of Mexico. **Marine Mammal Science**, 13(4), 614-638.
- Borobia, M.; Barros, N. B. 1989. Notes on the diet of marine *Sotalia fluviatilis*. **Marine Mammal Science**, 5(4): 395-399.
- Borobia, M.; Siciliano, S.; Lodi, L.; Hoek, W. 1991. Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. **Canadian Journal of Zoology**, 69: 1025-1039.



Bräger, S. 1993. Diurnal and seasonal patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). **Marine Mammal Science**, 9: 434-438.

Bristow, T.; Glanville, N.; Hopkins, J. 2001. Shore-based monitoring of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) by trained volunteers in Cardigan Bay, Wales. **Aquatic Mammals**, 27 (2): 115-120.

Brown, W. M.; Brault, S.; Hamilton, K. P.; Kenney, D. R.; Knowlton, R. R.; Marx, K. M.; Mayo, A. C.; Slay, K. C.; Kraus, D. S. 2001. Sighting heterogeneity of right whales in the western North Atlantic: 1980-1992. **Journal of Cetacean Research and Management**, (Special Issue 2): 245-250.

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.

Carvalho, C. T. 1983. Lista nominal dos mamíferos brasileiros. **Boletim Técnico Instituto Florestal**, 37: 31-115.

Carvalho, J. de P. 1938. Sobre os balenopterídeos que freqüentam a costa paulista. **A Voz do Mar**, 161: 181-184.

CITES, 2003. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, Appendix I, Feb. 2003. Online. Internet. 21 Apr. 2003. Available <http://www.wcmc.org.uk/CITES/english/index.shtml>.

Cockcroft, V. G.; Peddemors, V. M. 1990. Seasonal distribution and density of common dolphins, *Delphinus delphis*, off the southeast coast of South Africa. **South African Journal of Marine Science**, 9: 371-377.

Connor, R. C.; Smolker, R. 1985. Habituated dolphins (*Tursiops* sp.) in western Australia. **Journal of Mammalogy**, 66: 398-400.

Defran, R. H.; Weller, D. W. 1999. Occurrence, distribution, site fidelity and school size of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) off San Diego, California. **Marine Mammal Science**, 15 (2): 366-380.

Edwards, H. H.; Schnell, G. D. 2001. Status and ecology of *Sotalia fluviatilis* in the Cayos Miskito Reserve, Nicaragua. **Marine Mammal Science**, 17(3): 445-472.

Fieldler, P. C., Barlow, J. and Gerrodette, T. (1998). Dolphin prey abundance determined from acoustic backscatter data in eastern Pacific surveys. **Fishery Bulletin**, 96: 237-247.

Flores, P. A. C. 1999. Preliminary results of a photoidentification study of the marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in Southern Brazil. **Marine Mammal Science**, 15(3): 840-847.

Flores, P. A. C. 2002. Tucuxi *Sotalia fluviatilis*. In: Perrin, W. F.; Würsig, B.; Thewissen, J. G. M. (eds.), *Encyclopedia of Marine Mammals*, Academic Press, pp. 1267-1269.

Flores, P. A. C. 2003. Ecology of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in southern Brazil. Tese de Doutorado, Departamento de Zoologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 140p.

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

Gibson, R. N. 1978. Lunar and tidal rhythms in fish. Pp. 201-213. In: J. E. Thorpe (eds.). *Rhythmic Activity in Fishes*. Academic Press, London.

Gregory, P. R.; Rowden, A. A. 2001. Behaviour patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) relative to tidal state, time-of-day, and boat traffic in Cardigan Bay, West Wales. **Aquatic Mammals**, 27(2): 105-113.

Grigg, E.; Markwitz, H. 1997. Habitat use by bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) at Turneffe Atoll, Belize. **Aquatic Mammals**, 23(3):163-170.

Harden Jones, F. R. H. 1968. *Fish migration*. Edward Arnold, London.

Hershkovitz, P. 1966. *Catalog of living whales*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

Hetzel, B.; Lodi, L. 1993. *Baleias, botos e golfinhos: guia de identificação para o Brasil*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, p. 156-162.

Hutchinson, J. D. (1996). Fisheries interactions: the harbour porpoise – a review. In: Simmonds, M. P. and Hutchinson, J. D. (editors) *The Conservation of Whales and Dolphins: Science and Practice*. John Wiley and Sons. 129-165

Ingram, S. N.; Rogan, E. 2002. Identifying critical areas and habitat preferences of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*. **Marine Ecology Progress Series**, 244: 247–255.

Irvine, A. B.; Scott, M. D.; Wells, R. S.; Kaufmann, J. H. 1981. Movements and activities of Atlantic bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, near Sarasota, Florida. **Fishery Bulletin**, 79: 671-688.

Janik, V.M.; P.M. Thompson. 1996. Changes in surfacing patterns of bottlenose dolphins in response to boat traffic. **Marine Mammal Science**, 2: 597-602.

Jaquet, N.; Whitehead, H. (1996). Scale-dependent correlation of sperm whale distribution with environmental features and productivity in the South Pacific. **Marine Ecology Progress Series**, 135: 1-9.

Jefferson, T. A.; Leatherwood, S.; Webber, M. P. 1993. *Marine mammals of the world*. FAO Species Identification Guide, UNEP-FAO, Rome. 320pp.

Karczmarski, L.; Cockcroft, V. G.; McLachlan, A. 2000. Habitat use and preferences of Indo-Pacific humpback dolphins *Sousa chinensis* in Algoa Bay, South Africa. **Marine Mammal Science**, 16 (1): 65-79.

Kasuya, T.; Brownell Jr, R. L. 1979. Age determination, reproduction and growth of franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. **Sci. Rep. Whales Res. Inst.**, 31:45-67.

Leatherwood, S.; Reeves, R. R. 1983. *The Sierra Club Handbook of Whales & Dolphins*. Sierra Club Books, San Francisco. 302pp.

Link, L. de O. 2000. Ocorrência, uso do habitat e fidelidade ao local do boto cinza, *Sotalia fluviatilis*, Gervais, 1853 (MAMMALIA: CETACEA), no litoral sul do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 74pp.

Lockyer, C. 1984. Review of ballen whale (Mysticeti) reproduction and implications for management, p. 27-50. In: W. F. Perrin; R. L. Brownell Jr; D. P. DeMaster (Eds). *Reproduction in whales, dolphins and porpoises*. Int. Whal. Commn., Cambridge, U. K., Special issue 6. 495pp.

Lodi, L.; Hetzel, B. 1998. Grandes agregações do boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Rev. Biokos**, PUC – Campinas, 12:26-30.

Lusseau, D. 2003. Effects of tour boats on the behavior of bottlenose dolphins: Using Markov Chains to model anthropogenic impacts. **Conservation Biology**, 17(6): 1785-1793.

Miranda-Ribeiro, A. 1932. As pretensas espécies de baleias lisas dos Atlântico. **Bolm. Mus. Nac.**, 8(1): 1-2.

Monteiro-Filho, E. L. A. 1995. Pesca interativa entre o golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* e a comunidade pesqueira da região de Cananéia. **B. Inst. Pesca**, 22(2): 15-23.

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.

Morris, R. J. 1991. *A study of the natural history and behaviour of a wild, resident group of dolphins living off the west coast of Wales in an area of considerable human activity*. A report prepared for the World Wide Fund for Nature (WWF) on the study period October 1986 – June 1990.

Norris, K. S.; Goodaman, R. M.; Villa-Ramirez, B.; Hobbs, L. 1977. Behavior of California gray whale, *Eschrichtius robustus*, in southern Baja California, Mexico. **Fishery Bulletin**, 75: 159-172.

Odum, E. P. 1988. *Ecologia*. Rio de Janeiro, RJ. Ed. Guanabara Koogan S. A. pp. 1-4; 187-224.

Oliveira, J. A.; Ávila, F. C.; Alves Jr., T. T.; Furtado-Neto, M. A. A.; Monteiro-Neto, C. 1995. Monitoramento do boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (CETACEA: DELPHINIDAE) em Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. **Arquivo Ciencias do Mar**, 29(1-2): 28-35.

Patenaude, J. N.; Baker, S. C. 2001. Population status and habitat use of southern right whales in the sub-Antarctic Auckland Islands of New Zealand. **Journal of Cetacean Research and Management**, (Special Issue 2): 111-116.

Perrin, W. F.; Myrick Jr, A. C. (Eds). 1980. *Age determination of toothed whales and sirenians*. Int. Whal. Commn., Cambridge, U. K., special issue 3. 229pp.

Perrin, W. F.; Reilly, S. B. 1984. Reproductive parameters of dolphins and small whales of the family Delphinidae, p. 97-133. In: W. F. Perrin; R. L. Brownell Jr.; D. P. DeMaster (Eds). *Reproduction in whales, dolphins and porpoises*. Int. Whal. Commn., Cambridge, U. K., special issue 6. 495pp.

Pinedo, M. C.; Rosas, F. C. W.; Marmontel, M. 1992. *Cetáceos e pinípedes do Brasil: Uma revisão dos registros e guia de identificação das espécies*. UNEP/FUA., Manaus. 231pp.

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

Pizzorno, J. L. A. 1999. Estimativa populacional do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis*, na Baía de Guanabara, por meio de catálogo de fotoidentificação. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 47pp.

Reilly, S. B.; Fieldler, P. C. 1994. Interannual variability of dolphin habitats in the eastern tropical Pacific. I: Research vessel surveys, 1986-1990. **Fishery Bulletin**, 92, 434-450.

Reyes, J. C.; Waerebeek, K. V.; Cárdenas, J. C.; Yáñez, J. L. 1995. Mesoplodon bahamondi SP. N. (Cetacea, Ziphiidae), a new living beaked whale from the Juan Fernández Archipelago, Chile. **Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile**, 45:31-44.

Rice, D. W. 1998. *Marine mammals of the world*. The Society for Marine Mammalogy, Kansas, 14p.

Richard, P. R.; Heide, M. P. J.; Orr, J. R.; Dietz, R.; Smith, T. G. 2001. Summer and autumn movements and habitat use by belugas in the Canadian High Arctic and adjacent areas. **Arctic**, 54 (3): 207-222.

Rossbach, K. A. and Herzing, D. L. 1999. Inshore and offshore bottlenose dolphin (*Tursiops Truncatus*) communities distinguished by association patterns near Grand Bahama Island, Bahamas. **Canadian Journal of Zoology**, 77: 581-592.

Santos, M. C. de 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 foto-identificação individual de *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae). Dissertação. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia Geral. 144pp.

Santos, M. C. O.; Rosso, S.; Siciliano, S.; Zerbini, A. N.; Zampirolli, E.; Vicente, A.; Alvarenga, F. 2000. Behavioral observations of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in São Paulo estuarine waters, Southeastern Brasil. **Aquatic Mammals** 26 (3): 260-267.

Santos, M. C. O.; Acuña, L. B.; Rosso, S. 2001. Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. **J. Mar. Biol. Ass. U. K.**, 81:1049-1052.

Santos, M. C. O.; Rosso, S.; Santos, R. A.; Lucato, S. H. B.; Basso, M. 2002. Insights on small cetacean feeding habits in southeastern Brazil **Aquatic Mammals**, 28(1): 38-45.

Schmiegelow, J. M. M. 1990. Estudo sobre cetáceos odontocetes encontrados em praias da região entre Iguape (SP) e Baía de Paranaguá (PR) (24° 42'S - 25° 28'S) com especial referência a *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Delphinidae). Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo. 149pp.

Selzer, L. A. and Payne, P. M. 1988. The distribution of white-sided (*Lagenorhynchus acutus*) and common dolphins (*Delphinus delphis*) vs. environmental features of the continental shelf of the northeastern United States. **Marine Mammal Science**, 4(2): 141-153.

Shane, S. H. 1980. Occurrence, movements, and distribution of bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in southern Texas. **Fishery Bulletin.**, 78(3): 593-601.

Shane, S. H., Wells, R. S. and Würsig, B. 1986. Ecology, behaviour and social organisation of the bottlenose dolphin: a review. **Marine Mammal Science**, 2(1): 34-63.

Siciliano, S.; Santos, M. C. de O. 1994. Uma baleia bicuda de Arnoux (*Berardius amuxii*) encontrada recentemente no litoral norte de São Paulo, Brasil. *In*: VI Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 24-28 de Out., Florianópolis, Brasil. Resumos, p. 115.

Silva, V. M. da; Best, R. 1996. *Sotalia fluviatilis*. **Mammalian Species**, 527: 1-7.

Simmonds, M. P. 1994. Saving Europe's dolphins. **Oryx**, 24(4): 238-248.

Simões Lopes, P. C. 1987. Sobre a ampliação da distribuição do gênero *Sotalia*, Gray, 1866 (Cetacea, Delphinidae) para as águas do estado de Santa Catarina, Brasil. *In*: Proceedings of Segunda Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos de América do Sul, 4-8 Aug. Rio de Janeiro, Brasil. pp. 87-88.

Tait, R. V. 1970. Elementos de ecologia marinha. Zaragoza. Editorial Acribia. pp. 176-243.

Vaughan, T. A. 1986. *Mammalogy*. Saunders College Publishing, 3th edition, pp. 226-242.

Voss, G. L.; Brakonietcki, T. 1985. The distribution and numbers of the commercial or potencial squid of the Gulf of Mexico and Southeastern Atlantic coast. Gulf and South Atlantic Fisheries Development Foundation Report.



Waring, G. T. and D. L. Palka. 2002. North Atlantic marine mammals. *In: Encyclopedia of Marine Mammals* (W. F. Perrin, B. Wursig, and J. G. M. Thewissen, eds.), pp. 802-806. Academic Press, San Diego.

Wells, R. S., Hansen, L. J., Baldrige, A., Dohl, T. P., Kelly, D. L. and DeFran, R. H. 1996. Northward extension of the range of bottlenose dolphins along the California coast. *In: Leatherwood, S. and Reeves, R. R. (editors) The Bottlenose Dolphin*. Academic Press. 421-431.

Wilson, B.; Thompson, P. M.; Hammond, P. S. 1997. Habitat use by bottlenose dolphins: seasonal distribution and stratified movement patterns in the Morey Firth, Scotland. **J. Ap. Ecol.**, 34: 1365-1374.

Wirjoatmodjo, S.; Pither, T. J. 1984. Flounders follow the tides to feed. **Estuarine Coastal & Shelf Science**, 19: 231-241.

Wood, C. J. 1998. Movement of bottlenose dolphins around the south-west coast of Britain. **Journal of Zoology**, 246: 155-163.

Wursig, B. 1979. Dolphins. **Scientific American**, 240 (3): 108-119.

Young, D. D. and Cockcroft, V. G. 1994. Diet of common dolphins (*Delphinus delphis*) off the south-east coast of southern Africa: opportunism or specialisation. **Journal of Zoology**, 234(1): 41-53.

Zar, J. H. 1996. *Biostatistical Analysis*. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, 620 p.

Zerbini, A. N.; Secchi, E. R. 1996. Occurrence of an Hector's beaked whale, *Mesoplodon hectori* (Gray, 1871), in the subtropical Atlantic Ocean. *In: VII Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur*, 22-25 de Oct., Viña del Mar, Chile. Resúmenes, p. 81.

Zerbini, A. N.; Santos, M. C. de O. 1997. First record of the pgmy killer whale, *Feresa attenuata* (Gray, 1874), for the Brazilian coast. **Aquatic Mammals**, 23(2): 105-109.