

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE BIOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**DISSERTAÇÃO**

**Características do comportamento alimentar coordenado do boto-  
cinza *Sotalia guianensis* (Van Béneden, 1864) (Cetacea: Delphinidae)  
nas Baía de Sepetiba e Baía de Ilha Grande - RJ**

**Elaine Cardoso da Silva Oliveira**

**2012**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**CARACTERÍSTICAS DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR  
COORDENADO DO BOTO-CINZA *Sotalia guianensis* (VAN  
BÉNEDEEN, 1864) (CETACEA: DELPHINIDAE) NAS BAÍAS DE  
SEPETIBA E BAÍA DE ILHA GRANDE -RJ**

**ELAINE CARDOSO DA SILVA OLIVEIRA**

*Sob a Orientação da Professora*  
**Dra. Sheila Marino Simão**

Dissertação submetida como  
requisito parcial para  
obtenção do grau de **Mestre  
em Ciências**, no Curso de  
Pós-Graduação em Biologia  
Animal.

Seropédica, RJ  
Fevereiro de 2012

599.53098153

O48c

T

Oliveira, Elaine Cardoso da Silva, 1985-  
Características do comportamento  
alimentar coordenado do boto-cinza *Sotalia*  
*guianensis* (Van Béneden, 1864) (Cetacea:  
Delphinidae) nas Baía de Sepetiba e Baía de  
Ilha Grande - RJ / Elaine Cardoso da Silva  
Oliveira - 2012.  
v, 56 f.: il.

Orientador: Sheila Marino Simão.  
Dissertação(mestrado) - Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de  
Pós-Graduação em Biologia Animal.  
Bibliografia: f. 35-46.

1. Boto-tucuxi - Alimentos - Sepetiba,  
Baía de (RJ) - Teses. 2. Boto-tucuxi -  
Alimentos - Grande, Ilha, Baía da (RJ) -  
Teses. I. Simão, Sheila Marino, 1958-. II.  
Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro. Curso de Pós-Graduação em  
Biologia Animal. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA  
ANIMAL

ELAINE CARDOSO DA SILVA OLIVEIRA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Ciências, no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 16/02/2012



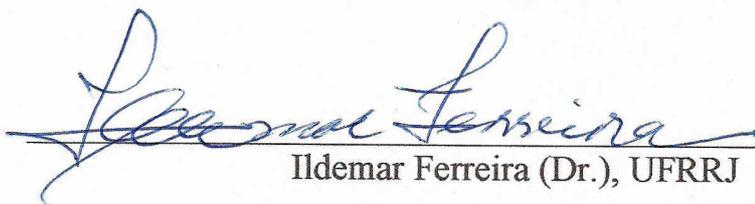
---

Sheila Marino Simão (Dra.), UFRRJ



---

Liliani Ferreira Lodi (Dra.), FAMATH



---

Ildemar Ferreira (Dr.), UFRRJ

## AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas fizeram parte dessa nova etapa que se finaliza, e é muito bom ter a oportunidade de agradecê-las neste espaço, embora palavras não sejam suficientes para demonstrar toda a minha gratidão.

Agradeço primeiramente à **Deus** pela minha existência e por todas as suas criações.

À minha família, meu pai **Arnaldo** e à minha mãe **Marlene**, por me apoiarem em todos os momentos.

À **Dra. Sheila M. Simão** por me orientar e criar oportunidades para desenvolver este trabalho.

Aos membros da banca, titulares e suplentes, **Dra. Liliani Ferreira Lodi**, **Dr. Ildemar Ferreira** e **Dra. Lidia Miyako Yoshii Oshiro** por gentilmente terem aceitado o convite.

Aos meus amigos do Laboratório de Ecologia e Bioacústica de Cetáceos, **Israel**, **Mariana**, **Luciana** e principalmente ao **Rodrigo**, que sempre me ajudou e aconselhou nos momentos em que mais precisei.

Aos grandes amigos que fiz durante esta minha jornada, **Nátaly**, **Shanna** e **Daniel** que estiveram comigo desde o início, vivenciando muitas experiências juntos, desde expectativas, preocupações e alegrias. Obrigada por tudo!

E por fim, à **Coordenação de Apoio a Pesquisa e Ensino Superior (CAPES)** pela bolsa concedida.

## RESUMO

OLIVEIRA, Elaine Cardoso da Silva. **Características do comportamento alimentar coordenado do boto-cinza *Sotalia guianensis* (Van Béneden, 1864) (Cetacea: Delphinidae) nas Baía de Sepetiba e Baía de Ilha Grande – RJ.** 2012. 56f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

O presente estudo teve como principal objetivo caracterizar o comportamento alimentar coordenado de botos-cinzas *Sotalia guianensis* em duas baías da região Sudeste do Brasil. Em ambas as baías, foi investigada a duração dos períodos (bouts) de alimentação coordenada, a frequência das táticas principais (“Pesca Oposta”, “Chorus line”, “Kettle” e “Pesca Perpendicular”), presença de saltos, o tamanho de grupo engajado em cada tática, a sazonalidade e presença de indivíduos imaturos durante o comportamento alimentar coordenado. No primeiro capítulo foi analisado o comportamento alimentar coordenado da população de botos cinzas na Baía de Sepetiba durante 29 saídas de barco, das quais 18 ocorreram na estação chuvosa (primavera e verão) e 11 na estação seca (outono e inverno) entre Setembro de 2000 e Agosto de 2001. No capítulo 2, foi feita uma comparação entre os dados da população da Baía de Sepetiba (Capítulo 1) e dados da Baía de Ilha Grande coletados durante o período de maio de 2007 a março de 2008. Foram observadas 370 táticas coordenadas principais na Baía de Sepetiba e 914 táticas coordenadas principais na Baía de Ilha Grande. Foram realizados 239 “bouts” de alimentação com duração média de 66,65s em Sepetiba e 399 “bouts” em Ilha Grande com duração de  $60 \text{ s} \pm 114 \text{ s}$ . Foram encontradas diferenças significativas dos bouts somente entre as estações secas das duas baías, com a Baía de Sepetiba apresentando bouts mais longos e maior frequência de táticas na estação seca do que na chuvosa em Sepetiba e o oposto em Ilha Grande. Em ambas as baías, a “Pesca Oposta” foi a tática coordenada mais realizada e com maior tamanho de grupo, sugerindo que esta tática apresenta um melhor custo benefício para os botos. Foi verificada presença de saltos, sendo mais frequentes na Baía de Ilha Grande. Na Baía de Sepetiba, o tamanho de grupo foi significativamente diferente entre as táticas, porém não diferiu estatisticamente dentro de cada tática entre as estações do ano. Entre as duas baías, o teste de Mediana de Mood mostrou diferença significativa no tamanho de grupo somente para as táticas coordenadas “Pesca Oposta” e “Chorus Line”. O teste Kruskal Wallis foi diferente significativamente para o tamanho de grupo de todas as táticas coordenadas nas estações do ano nas duas áreas ( $p=0$ ). Estas diferenças no tamanho de grupo parecem estar relacionadas com o tipo de presa e o ganho energético de cada tática para cada integrante do grupo. Indivíduos imaturos (filhotes e juvenis) foram observados em 227 grupos (61,35%) na Baía de Sepetiba e em 905 táticas coordenadas (95%) na Baía de Ilha Grande, sendo significativamente diferente a frequência de táticas com presença/ausência destes animais entre as duas baías. Portanto, este complexo estuarino mostra-se adequado para a cria e aprendizado das diversas táticas de alimentação pelos filhotes. Esta região pode ser considerada então como um local importante para a conservação da espécie, necessitando de maior esforço de preservação e manejo.

Palavras-chave: *Sotalia guianensis*, táticas coordenadas, comportamento alimentar

## ABSTRACT

OLIVEIRA, Elaine Cardoso da Silva. **Coordinated feeding behavior of estuarine dolphin *Sotalia guianensis* (Van Béneden, 1864) (Cetacea: Delphinidae) in Sepetiba Bay and Ilha Grande Bay, RJ.** 2012. 56f. Dissertation (Master in Animal Biology). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

The present study characterized the coordinated feeding behavior of two populations of estuarine dolphin *Sotalia guianensis* in southeastern of Brazil. In both bays were investigated coordinated feeding bouts, frequency of mean coordinated feeding tactics (Wall formation, Line Abreast, “Kettle” and Perpendicular feeding), presence of jumps, group size engaged in each tactic, seasonality and presence of calves and juveniles during the coordinated feeding behavior. In Chapter 1 the coordinated feeding behavior of the Sepetiba Bay population was analyzed based on 29 boat trips of which 18 occurred in spring-summer period and 11 occurred in autumn-winter period from September 2000 to August 2001. In Chapter 2 a data comparison between Sepetiba Bay (Chapter 1) and Ilha Grande Bay populations (collected from May 2007 to March 2008) was made. Were observed 370 mean feeding tactics in Sepetiba Bay and 914 in Ilha Grande Bay. In a total, were quantified 239 feeding bouts with mean duration of 66,65s in Sepetiba Bay and 399 “bouts” in Ilha Grande Bay with duration of  $60 \text{ s} \pm 114 \text{ s}$ . Statistical differences of feeding bouts were encountered between the autumns-winter periods for the two bays with Sepetiba Bay presenting longer feeding bouts and higher frequency of tactics in the autumn-winter period than spring-summer period, and the opposite result for Ilha Grande Bay. In both bays, Wall formation was the feeding tactic more used by dolphins and with bigger group size, suggesting that this tactic has a better cost benefit relation for these two populations. The presence of jumps was observed, being more frequently seen in Ilha Grande Bay. In Sepetiba Bay, group size was significantly different between all feeding tactics, but showed no statistically difference for each tactic separately along the seasons. Among the two bays Mood’s Median test only showed significant difference in group size for the feeding tactics Wall formation and Line Abreast. Kruskal Wallis test was significantly different in group size for all feeding tactics along the seasons in the two bays. These differences in group size seems to be related with the chosen prey and the energy intakes of each tactic for each participant of the group. In Sepetiba Bay, calves and juveniles were observed in 227 groups (61.35%) whereas in Ilha Grande Bay these animals were present in 905 feeding tactics, being the frequency of feeding tactics with presence/absence of these animals between the two bays statistically different. So, this estuarine complex is an ideal region for breeding and social learning of the several feeding tactics by the calves and juveniles. These regions can be considerate as important areas for this species conservation, requiring more management and preservation efforts.

Key words: *Sotalia guianensis*, coordinated tactics, feeding behavior

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Resultado do teste Qui-quadrado de partição para comparação entre a frequência das táticas principais: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular).....	13
<b>Tabela 2.</b> Estatística descritiva para o tamanho de grupo (TG) em cada uma das táticas coordenadas principais: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular).....	13
<b>Tabela 3.</b> Resultado do Teste de Mediana de Mood para o tamanho de grupo em cada tática (OP – pesca oposta; CL – chorus line; KT – kettle; PP – pesca perpendicular) nas duas estações do ano.....	14
<b>Tabela 4.</b> Frequência de grupos com ausência/presença de indivíduos imaturos entre as táticas principais (OP – pesca oposta; CL – chorus line; KT – kettle; PP – pesca perpendicular).....	15
<b>Tabela 5.</b> Resultado do teste Qui-quadrado de partição para comparação entre grupos com e sem imaturos nas diferentes táticas (OP – pesca oposta; CL – chorus line; KT – kettle; PP – pesca perpendicular).....	15
<b>Tabela 6.</b> Frequência das táticas coordenadas com e sem saltos na Baía de Ilha Grande e na Baía de Sepetiba.....	24
<b>Tabela 7.</b> Frequência de táticas coordenadas com a presença/ausência de indivíduos imaturos nas duas baías.....	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Boto cinza <i>Sotalia guianensis</i> .....	5
<b>Figura 2.</b> Mapa da área de estudo, Baía de Sepetiba.....	8
<b>Figura 3.</b> Frequência das táticas principais: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular) em todas as saídas de campo.....	11
<b>Figura 4.</b> Frequência das táticas principais: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular) nas duas estações do ano na Baía de Sepetiba.....	12
<b>Figura 5.</b> Média, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) de tamanho de grupo para cada tática coordenada principal: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular).....	14
<b>Figura 6.</b> Mapa da área de estudo, o complexo estuarino formado pela Baía de Ilha Grande e pela Baía de Sepetiba, com os dois pontos das saídas de campo indicados (Tarituba e Itacuruça).....	21
<b>Figura 7.</b> Comparação dos “bouts” das estações chuvosas na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).....	23
<b>Figura 8.</b> Comparação dos “bouts” das estações seca na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).....	23
<b>Figura 9.</b> Frequência das táticas coordenadas principais com saltos: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular) na Baía de Sepetiba e na Baía de Ilha Grande.....	24
<b>Figura 10.</b> Frequência das táticas coordenadas sem saltos (OP – pesca oposta; CL – chorus line; KT – kettle; PP – pesca perpendicular) na Baía de Sepetiba e na Baía de Ilha Grande.....	24
<b>Figura 11.</b> Frequência de táticas coordenadas (OP – pesca oposta; CL – chorus line; KT – kettle; PP – pesca perpendicular) sem saltos nas duas áreas ao longo das estações do ano.....	25
<b>Figura 12.</b> Comparação do tamanho de grupo na tática coordenada OP (pesca oposta) na Baía de Ilha Grande e Baía de Sepetiba.....	26
<b>Figura 13.</b> Comparação do tamanho de grupo na tática coordenada CL (chorus line) na Baía de Ilha Grande e Baía de Sepetiba.....	26
<b>Figura 14.</b> Comparação do tamanho de grupo na tática coordenada “Pesca perpendicular” na Baía de Ilha Grande e Baía de Sepetiba.....	27
<b>Figura 15.</b> Comparação do tamanho de grupo na tática coordenada “Kettle” na Baía de Ilha Grande e Baía de Sepetiba.....	27
<b>Figura 16.</b> Média, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) do tamanho de grupo da tática coordenada “Pesca Oposta” nas estações do ano na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).....	28
<b>Figura 17.</b> Média, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) do tamanho de grupo da tática coordenada “Chorus line” nas estações do ano na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).....	29
<b>Figura 18.</b> Média, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) do tamanho de grupo da tática coordenada “Pesca Perpendicular” nas estações do ano na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).....	29
<b>Figura 19.</b> Média, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) do tamanho de grupo da tática coordenada “Kettle” nas estações do ano na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).....	30

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	iv
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	v
<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	
2.1 Os cetáceos.....	3
2.2 A espécie estudada.....	3
<b>3 CAPÍTULO I – Características do Comportamento alimentar coordenado na Baía de Sepetiba</b>	
3.1 Introdução.....	6
3.2 Objetivos.....	6
3.3 Materiais e Métodos.....	7
3.3.1 Área de Estudo.....	7
3.3.3 Coleta de Dados.....	8
3.3.4 Análise dos dados.....	9
3.4 Resultados.....	10
3.4.1 Períodos de alimentação.....	10
3.4.2 Frequência das táticas.....	11
3.4.3 Frequência da táticas x Estação do ano.....	12
3.4.4 Táticas x Tamanho de grupo.....	13
3.4.5 Tamanho de grupo x Estação do ano.....	14
3.4.6 Tática x Imaturos.....	15
3.5 Discussão.....	15
<b>4 CAPÍTULO II – Comparação do comportamento alimentar coordenado entre Baía de Sepetiba e Ilha Grande</b>	
4.1 Introdução.....	19
4.2 Objetivos.....	19
4.3 Materiais e Métodos.....	20
4.3.1 Área de Estudo.....	20
4.3.2 Coleta de Dados.....	20
4.3.3 Análise dos dados comparativos.....	21
4.4 Resultados.....	22
4.4.1 Períodos de alimentação x Área.....	22
4.4.2 Frequência das táticas x Área.....	23
4.4.3 Frequência das táticas x Estação do ano x Área.....	25
4.4.4 Táticas x Tamanho de grupo x Área.....	26
4.4.5 Tamanho de grupo x Estação do ano.....	28
4.4.6 Tática x Imaturos x Área.....	30
4.5 Discussão.....	31
<b>5 CONCLUSÕES GERAIS</b> .....	34
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	35

# 1 INTRODUÇÃO GERAL

O estudo do comportamento animal é de grande importância para a conservação, já que caracteriza as relações entre as espécies e o ambiente e possui um papel significativo no entendimento dos processos ecológicos, tais como competição ou predação (CLEMONS & BUCHHOLZ, 1997). Um dos pontos principais da ecologia animal é o entendimento da interação dos organismos, como aquele que ocorre em sistemas predador-presa (JOHNSON, 1980). O processo de alimentação das espécies é um fator essencial para a sobrevivência das mesmas, visto que fornece a energia necessária para a realização de processos vitais como crescimento e reprodução (PIANKA, 1978; KREBS & McCLEERY, 1984).

A dieta de um predador é uma combinação de disponibilidade de recursos e de estratégias de forrageamento. Estas estratégias são limitadas pelas necessidades de energia e estão associadas aos custos e benefícios do forrageamento. O sucesso das estratégias de forrageamento de um predador está ligado às limitações das funções morfológicas, fisiológicas e sociais do predador. Segundo DI BENEDETTO *et al.* (2001), a distribuição do alimento é um dos fatores ecológicos que determina a organização social, a composição e o tamanho dos grupos animais. A maneira pela qual o animal busca, seleciona e captura seu alimento constitui uma característica importante do seu comportamento.

As táticas de fuga de presas co-evoluem com as táticas de forrageamento de predadores. A coordenação entre os indivíduos de presas podem facilitar a sua fuga ou tornar mais difícil para os predadores para contê-los ou capturá-los. Da mesma forma, a coordenação entre indivíduos predadores pode tornar mais fácil para eles localizar, conter ou capturar presas (KREBS & DAVIES, 1993).

A Teoria de Forrageamento Social sugere que animais irão agir de forma cooperativa para aumentar as taxas de localização ou captura dos recursos alimentares e assim obterem um maior sucesso na captura de comida para todos os participantes (INMAN & KREBS, 1987; ALCOCK, 1993). O forrageamento em grupo tem como principais vantagens o aumento da vigilância contra predadores e uma melhora na detecção de recursos escassos (CLARK & MANGEL, 1986; CARACO, 1987; GALEF & GIRALDEAU, 2001). Adicionalmente, outras vantagens, consideradas importantes em casos específicos, incluem o aumento da habilidade de dominar uma presa grande, maior defesa efetiva do recurso e o aumento da eficiência de forrageio na exploração de recursos esgotáveis (PACKER & RUTTAN, 1988; GALEF & GIRALDEAU, 2001). Este tipo de forrageamento pode ser influenciado por diversos fatores: tamanho e distribuição do grupo de presas, presença e número de animais do grupo de predadores e informação compartilhada entre os membros do grupo (GALEF & GIRALDEAU, 2001).

Espécies animais possuem uma diversidade de estratégias com o objetivo de superar as defesas de espécies de presas que são difíceis de localizar ou capturar. Na procura por uma alimentação mais eficiente, muitas espécies preferem a alimentação coordenada (em grupo) à alimentação individual, como ocorre com vários mamíferos, (PACKER & RUTTAN, 1988; BOESCH, 1994) e aves (BEDNARZ, 1988; KOCE & DENAC, 2010).

A variedade de táticas usadas pelos mamíferos marinhos quando se alimentam provavelmente representa diferenças nas espécies de presas, distribuição, habitat e estações do ano, em conjunto com as diferenças nas oportunidades de aprendizagem social pelos predadores (CONNOR, 2001; RENDELL & WHITEHEAD, 2001).

Os cetáceos apresentam uma grande complexidade e variedade em seu comportamento alimentar. Estratégias de alimentação cooperativa têm sido relatadas para

diversas espécies de cetáceos, como por exemplo: as orcas *Orcinus orca* (BAIRD & DILL, 1996; BAIRD, 2000; NOTTESTAD *et al.*, 2002); o golfinho nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* e *Tursiops aduncus* (SHANE, 1990; CONNOR *et al.*, 2006), o golfinho rotador, *Stenella longirostris* (BENOIT-BIRD & AU, 2009), a franciscana, *Pontoporia blainvillei* (BORDINO *et al.*, 1999), o golfinho-de-dentes-rugosos *Steno bredanensis* (ADDINK & SMEENK, 2001) e a baleia-jubarte *Megaptera novaengliae* (WHITEHEAD, 1983; D' VINCENT *et al.*, 1985; CLAPHAM, 2000).

Já foram descritos diversos comportamentos de pesca para o boto cinza *Sotalia guianensis*, em diferentes regiões da costa brasileira (MONTEIRO-FILHO, 1991, 1995; OLIVEIRA *et al.*, 1995; ROSSI-SANTOS, 1997; HAYES, 1998; GEISE, 1999; ARAÚJO *et al.*, 2001; LODI, 2002;). A respeito do comportamento alimentar coordenado, ainda são poucos os trabalhos com a espécie (DOMIT, 2006; ROSSI-SANTOS & FLORES, 2009; TARDIN *et al.*, 2011). Esta variedade de comportamentos de alimentação demonstra uma capacidade de adaptação da espécie para a obtenção do alimento, além da influência do tipo de presa e das características ambientais na realização de diferentes estratégias de pesca (DOMIT, 2006).

O presente estudo insere-se nesse contexto, concentrando-se na análise de alguns desses aspectos do comportamento alimentar coordenado (ou de grupo) de uma espécie de pequeno cetáceo da subordem dos odontocetos pertencente à Família Delphinidae: o boto cinza *Sotalia guianensis*.

Em uma primeira etapa (Capítulo 1) discutiremos os aspectos do comportamento alimentar coordenado na Baía de Sepetiba, utilizando dados coletados de 2000 a 2001. Em uma segunda etapa (Capítulo 2) será feita uma comparação dos dados da Baía de Sepetiba (Capítulo 1) com dados coletados de 2007 a 2008 na Baía de Ilha Grande (TARDIN *et al.*, 2011). Em ambas as áreas os dados foram registrados através de gravações em vídeo nas quais a amostragem utilizada foi a de *Grupo Focal* (ALTMANN, 1974).

O comportamento dos animais frequentemente fornece os primeiros indícios de degradação ambiental. Mudanças de comportamento ocorrem muito mais cedo e em níveis mais baixos de distúrbio ambiental do que alterações no padrão reprodutivo e no tamanho de populações. O conhecimento do comportamento alimentar coordenado das populações destas duas áreas combinado com estudos sobre o mesmo aspecto em outras áreas na qual a espécie habita, contribuirá para o melhor entendimento da ecologia da espécie e assim poderá auxiliar na implementação de estratégias adequadas de manejo e conservação da espécie em toda costa brasileira.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Os Cetáceos

As baleias e golfinhos são mamíferos exclusivamente aquáticos que pertencem à Ordem Cetartiodactyla. Esta Ordem se divide em dois grupos viventes: (1) Odontoceti, da qual fazem parte os cetáceos com dentes; e (2) Mysticeti, que inclui os cetáceos com barbatanas (LEATHERWOOD & REEVES, 1983; COMMITTEE ON TAXONOMY, 2012). Ao todo, existem 87 espécies de cetáceos no mundo (PERRIN, 2012), sendo 14 mysticetos, também conhecidos como baleias verdadeiras e 73 odontocetos, popularmente chamados de golfinhos, botos e toninhas (DI BENEDETTO *et al.*, 2001; CETACEA, 2012; COMMITTEE ON TAXONOMY, 2012).

Os cetáceos são os mamíferos marinhos mais diversos, amplamente distribuídos por todo o globo, e possuem vida longa e reprodução lenta. Estes animais passam grande parte da vida embaixo d'água, tornando-se difíceis de serem estudados. Até pouco tempo, muito do que sabíamos a respeito dos cetáceos provinha de recursos comerciais e cativeiro. Atualmente, a maioria dos trabalhos sobre mamíferos marinhos na natureza são estudos comportamentais, características populacionais, movimentos migratórios, distribuição e locais de ocorrência de espécies. Estudos sobre reprodução, alimentação, anatomia, morfologia, entre outros, baseiam-se fundamentalmente em animais encontrados mortos ou capturados acidentalmente, resultado de diversas interações negativas com atividades pesqueiras (MANN *et al.*, 2000).

O conhecimento sobre espécies de cetáceos no Brasil ainda é escasso se comparado com o de outros países. Porém, nas últimas duas décadas, as pesquisas têm dado um enfoque maior referente à ecologia das espécies mais comumente encontradas no país (NERY, 2008).

A importância ecológica dos cetáceos no ecossistema se relaciona, entre outros aspectos, com a manutenção do equilíbrio da estrutura trófica, com a relação comensal que outros organismos mantêm com eles e com a atividade alimentar cooperativa desenvolvida com aves marinhas e algumas espécies de peixes (KATONA & WHITEHEAD, 1988).

### 2.2 A Espécie Estudada

A família Delphinidae é a mais diversa dentre os cetáceos existentes, possuindo 17 gêneros e pelo menos 37 espécies que se distribuem em águas tropicais, temperadas e polares (MORENO, 2008).

Um dos menores representantes desta família é o boto cinza *Sotalia guianensis* (Figura 1) um cetáceo de pequeno porte cujo comprimento total máximo registrado para a espécie é de 220 cm (FLORES, 1999) e com um peso total máximo de 121 kg (ROSAS *et al.*, 2003). Seu tamanho ao nascer pode variar entre 91,2 cm e 106 cm (RAMOS *et al.* 2000; ROSAS, 2000) com um período de gestação estimado entre 11 e 12 meses (PERRIN & REILLY, 1984). A maturidade sexual da espécie é atingida por volta dos seis ou sete anos de idade (RAMOS, 1997).

A morfologia é caracterizada por um rostró moderado, apresentando entre 26 e 36 dentes de mesmo tamanho em cada ramo mandibular e maxilar. Possui coloração acinzentada

no dorso e seu ventre pode variar entre o rosa e o branco. A nadadeira dorsal, característica da espécie, é baixa e triangular (DA SILVA & BEST, 1996).

Em relação à conservação da espécie, o boto-cinza possui é considerada uma espécie com “dados deficientes” pela União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais na Lista Vermelha de Animais Ameaçados (IUCN, 2012) e pelo Plano de Ação para Pesquisa e Preservação de Cetáceos em Águas Brasileiras (IBAMA, 2001), devido ao limitado conhecimento sobre sua história natural e dados demográficos ao longo de sua distribuição. A espécie encontra-se listada na Convenção de Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestres (CITES) desde 1982 e também está incluída na lista das Espécies da Fauna Brasileira Insuficientemente Conhecidas e Presumivelmente Ameaçadas de Extinção (BERNARDES *et al.*, 1990).

A distribuição geográfica da espécie é ampla, sendo encontrada em águas costeiras da América Central e do Sul, desde o estado de Santa Catarina, no Brasil (27°35'S, 48°35'W) (SIMÕES-LOPES, 1988), até Honduras no Caribe (15°58'N, 79°54'W) (EDWARDS & SCHNELL, 2001). Geralmente habita áreas protegidas, como baías e estuários, regiões de baixa profundidade e com presença de manguezais; portanto regiões de alta produtividade (WEDEKIN *et al.*, 2004). O limite ao sul de *S. guianensis* está associado à zona de confluência das correntes do Brasil e de Falkland, sugerindo que a baixa temperatura da água seja o fator limitante para sua ocorrência (SIMÕES-LOPES, 1988; BOROBIA *et al.*, 1991).

A espécie apresenta hábitos gregários formando pequenos grupos, se comparado com a maioria dos outros cetáceos, com cerca de 1 a 30 indivíduos (BOSSENECKER, 1978; BOROBIA & ROSAS, 1991; GEISE, 1991; BRITO *et al.*, 1994). SIMÃO & SICILIANO (1994) registraram na Baía de Sepetiba, Estado do Rio de Janeiro, grupos de *S. guianensis* com até 200 exemplares e LODI & HETZEL (1998) registraram agregações de até 450 indivíduos na Baía de Ilha Grande, também no Rio de Janeiro, sendo a maior até hoje registrada. Agregações maiores estão usualmente engajadas em alimentação cooperativa (FLORES, 2002). A composição dos grupos ainda é desconhecida, visto que a espécie não apresenta dimorfismo sexual.

Considerando diversos estudos já realizados com esta espécie (MONTEIRO FILHO, 1991; ROSSI-SANTOS, 1997; CREMER, 2000; LODI, 2002), presume-se que as áreas de maior intensidade de uso são reconhecidas pelos botos através de várias gerações como locais tradicionais de concentração de presas. Nestas áreas, o boto cinza explora eficientemente os recursos alimentares, utilizando diversas táticas de captura já descritas (ex. pesca circular, cruzada, contra a costa) para outros golfinhos (ex. SHANE, 1990; BEL'KOVICH *et al.*, 1991; KARCZMARSKI *et al.*, 2000).

A dieta descrita para a espécie ao longo da costa brasileira indica que o boto-cinza possui um comportamento alimentar oportunístico e generalista, se alimentando em diferentes profundidades (BOROBIA & BARROS, 1989; SCHIMIEGELOW, 1990). Os principais itens alimentares identificados são peixes pelágicos e demersais (44 espécies de teleósteos, distribuídas em 15 famílias), lulas demersais e semipelágicas (Família Loliginidae), além de crustáceos (Família Penaeidae)(LODI, 2002). O mesmo tipo de dieta foi descrito por outros autores (SIMÕES-LOPES, 1988; BOROBIA & BARROS, 1989). A captura pode ser realizada de maneira aleatória ou cooperativa (FLORES, 1992; DA SILVA & BEST, 1996; ROSSI-SANTOS, 1997).

Segundo CRUZ-FILHO (1995) e ARAÚJO *et al.* (1998), dentre as noventa e sete espécies de peixes (70 gêneros e 38 famílias) encontradas na Baía de Sepetiba, entre junho de 1993 e junho de 1994, as famílias e espécies mais abundantes foram Ariidae, Gerreidae, Sciaenidae, Carangidae, Mugilidae, Engraulidae, Sparidae, Haemulidae, Atherinidae,

*Genidens genidens* (bagre urutu), *Gerres aprion* (carapicu), *Cathorops spixii* (bagre amarelo), *Micropogonias furnieri* (corvina), *Chloroscombrus chrysurus* (palombeta), *Diapterus rhombeus* (carapeba branca), *Xenomelaniris brasiliensis* (peixe rei), *Archosargus rhomboidalis* (canhanha), *Mugil Liza* (tainha), *Heamulon steindachneri* (quatinga, macasso) e *Anchova januaria* (anchova). Segundo LODI (2002), as seis primeiras famílias já foram reportadas como presas de *S. guianensis*.

Os estudos sobre a espécie *Sotalia guianensis* ainda são recentes. Somente na década de 1990 é que esta se tornou alvo de estudos sistemáticos sobre diversos aspectos da ecologia (ex. fidelidade à área, tamanho e composição dos grupos, uso do hábitat, organização social e comportamento) por toda a sua distribuição geográfica (ROSSI-SANTOS, 1997; FLORES, 1999; GEISE, 1999; PEREIRA, 1999; PIZZORNO, 1999; SANTOS, 1999; CREMER, 2000; DI BENEDETTO, 2000; BONIN, 2001; SANTOS *et al.*, 2001; AZEVEDO & SIMÃO, 2002; AZEVEDO *et al.*, 2007; FILLA *et al.*, 2008; NERY, 2008; SANTOS & ROSSO, 2008; FILLA & MONTEIRO-FILHO, 2009; TOSI & FERREIRA, 2009).



Foto: Mariana Nery

**Figura 1.** Boto cinza (*Sotalia guianensis*)

## 3 CAPÍTULO I

### CARACTERÍSTICAS DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR COORDENADO NA BAÍA DE SEPETIBA

#### 3.1 Introdução

A Baía de Sepetiba representa um importante habitat para a espécie *Sotalia guianensis*, abrigando uma população com grande número de indivíduos, com aproximadamente 1057 indivíduos (NERY, 2008). Nesta baía, os botos cinza estão presentes o ano todo e utilizam a área para atividades de deslocamento, alimentação, socialização e descanso e cria de filhotes (SIMÃO *et al.*, 2000). O fato de serem predadores de topo aumenta ainda mais o interesse no acompanhamento dessa população, até mesmo como um indicador da qualidade ambiental.

Desde 1993 a população desta baía vem sendo estudada pela equipe do Laboratório de Bioacústica e Ecologia de Cetáceos (LBEC) da UFRRJ, sendo a única espécie de cetáceos habitando estas águas até o momento. Existem estudos sobre a aplicação da técnica de fotoidentificação (SIMÃO *et al.*, 2000), sobre áreas preferenciais usadas para a pesca (SIMÃO & POLETO, 2002), sobre o repertório bioacústico da população (ERBER & SIMÃO, 2004; FIGUEIREDO & SIMÃO, 2009), sobre os padrões de residência (NERY *et al.*, 2008), um relato de caso de coerção sexual e agressão a um filhote (NERY & SIMÃO, 2009).

O boto cinza possui habito tipicamente costeiro e segundo vários autores (BERROW *et al.*, 2002; STEIN *et al.*, 2003; IRWIN, 2005), golfinhos residentes em habitats perto da costa estão expostos a um aumento na variedade de poluentes, resultantes das ações antropogênicas que degradam seus habitats e aumentam sua suscetibilidade a doenças (FAIR & BECKER, 2000). Com o aumento crescente das atividades humanas na Baía de Sepetiba, aumentando os níveis de poluentes e de embarcações turísticas e pesqueiras, a preocupação com a manutenção da espécie no local torna-se maior. De acordo com NERY (2008), a baía é marcadamente um local de grande concentração de filhotes, podendo haver um declínio populacional da espécie com o aumento das atividades humanas. Portanto, devemos considerar o boto-cinza, uma espécie vulnerável.

#### 3.2 Objetivos

- Avaliar a frequência de ocorrência de cada tática de pesca em grupo utilizada pelos botos na Baía de Sepetiba.
- Verificar se há diferença significativa no tamanho de grupo envolvido nas diferentes táticas coordenadas na Baía de Sepetiba.
- Verificar se há influência da sazonalidade no tamanho de grupo em cada tática na Baía de Sepetiba.
- Verificar a frequência de indivíduos imaturos nas diferentes táticas do comportamento coordenado de pesca na Baía de Sepetiba.

### 3.3 Materiais e Métodos

#### 3.3.1 Área de Estudo

A Baía de Sepetiba (Figura 2) está localizada no estado do Rio de Janeiro a aproximadamente 60 km a sudoeste da capital, entre as latitudes 22°54'S e 23°04'S e longitudes 43°34'W e 44°10'W. Ao redor da baía de Sepetiba, encontram-se diversos núcleos urbanos, como Pedra de Guaratiba, Sepetiba, Itaguaí e Mangaratiba (FEEMA/GTZ, 1997).

Esta baía é constituída por águas salinas e salobras e comunica-se com o Oceano Atlântico através de dois canais: o primeiro localizado na extremidade leste, que deságua em Barra de Guaratiba, e segundo localizado na parte oeste entre os cordões de ilhas que limitam com a ponta da Restinga da Marambaia (FEEMA/GTZ, 1997). Trata-se de uma laguna costeira semi-fechada, com 519km<sup>2</sup> de área, limitada ao sul pela Restinga de Marambaia, a nordeste pela Serra do Mar, ao norte pela Serra de Madureira e a sudeste pelo Maciço da Pedra Branca.

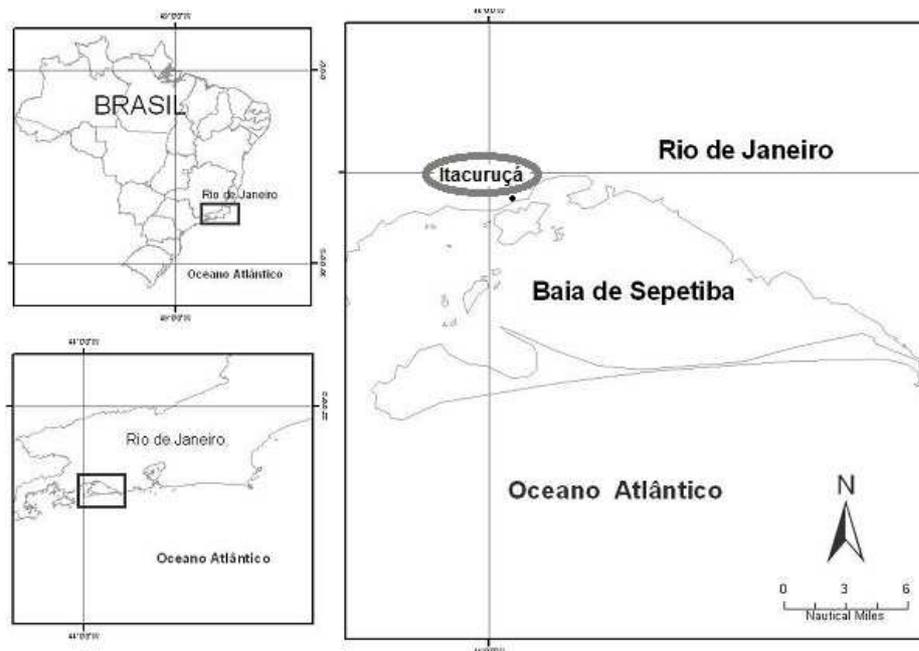
Possui forma alongada e seu maior comprimento é de 43 km no sentido Leste-Oeste e sua maior largura é de 17 km no sentido Norte-Sul (COELHO & CARVALHO, 1973). Em sua região litorânea, apresenta diversos ecossistemas, como ilhas, restingas, praias, mangues, costões rochosos e lameiros intertidais (FEEMA/GTZ, 1997), constituindo assim um criadouro natural para diversas espécies. Possui cerca de 55 praias continentais, 35 a 40 praias insulares e aproximadamente 49 ilhas e ilhotas. O fundo da baía é principalmente lodoso, na maior parte da área interna, com formações de silte, argila e poucas áreas de areia e cascalho na parte mais externa e próxima da ligação com o mar (COSTA, 1992).

A salinidade da Baía varia entre 34‰ e 20‰, sendo que o fundo da baía e suas águas costeiras apresentam salinidade inferior a 30‰ (SUGIO *et. al.*, 1979). Apresenta uma penetração de luz relativamente baixa em suas águas, com uma distribuição diretamente relacionada com o aporte dos rios e a penetração das águas oceânicas. A temperatura da água varia entre 25°C no verão a 22°C no inverno, com a temperatura podendo variar de 20°C a 28°C. Em sua maior parte, a baía apresenta pequenas profundidades (cerca de 6 m), podendo atingir até 47 m de profundidade em depressões isoladas entre as ilhas (BORGES, 1990).

A circulação de água é controlada pela maré e pelos padrões de corrente superficial, que seguem a topografia de fundo, criando uma área preferencial de deposição ao longo da costa norte (SUGIO *et. al.*, 1979). Apresenta como características hidrodinâmicas um padrão de circulação horário, influenciado pela maré e entrada de águas fluviais na região central da baía (BARCELLOS, 1995). A maior contribuição de água doce é proveniente do Canal de São Francisco (Rio Guandu) (ARAÚJO *et. al.*, 1998).

A Baía de Sepetiba vem enfrentando inúmeros problemas relacionados à poluição e que são causados pelo lançamento de substâncias tóxicas nos afluentes que deságuam na baía (LACERDA *et al.*, 2002) como esgotos domésticos e dejetos de atividades agropecuárias e principalmente resíduos de indústrias instaladas nas bacias de drenagem da Baía de Sepetiba que contribuem com concentrações significativas de metais pesados. Dentre essas indústrias, temos a COSIGUA, do Grupo Gerdau, a CSN e Votorantim.

De acordo com WASSERMAN (2005), estão presentes ainda pequenos estaleiros, o Porto de Mangaratiba e o porto de Itaguaí, que carrega e descarrega minério de ferro, além de contribuir para o intenso tráfego de navios no canal dragado. A Companhia Mercantil Ingá Metais, hoje falida, mantém em suas instalações o maior passivo ambiental do Estado do Rio de Janeiro, concentrado em um reservatório de resíduos da produção de zinco.



**Figura 2.** Mapa da área de estudo, Baía de Sepetiba

### 3.3.2 Coleta de dados

Os dados utilizados neste estudo consistem em filmagens realizadas entre setembro de 2000 e agosto de 2001 em um estudo conduzido na Baía de Sepetiba por POLETTO (2003), cujo objetivo era caracterizar as atividades comportamentais realizadas por *S. guianensis* na Baía de Sepetiba. No total foram conduzidas 29 saídas de barco, das quais 18 ocorreram na estação chuvosa (primavera e verão) e 11 na estação seca (outono e inverno).

Para o trabalho de campo foi utilizada uma traineira alugada de 8:00 às 17:00, partindo de Itacuruçá em rotas aleatórias, até que fosse avistado o primeiro grupo de botos-cinzas. Segundo ALTMANN (1974), para se desenvolver uma pesquisa sobre comportamento animal é necessário que se defina um indivíduo ou um grupo de animais da mesma espécie, como referência à observação. Dessa maneira foi utilizada a amostragem do tipo *Grupo Focal* (através do registro das atividades de todos ou quase todos os membros do grupo de maneira contínua) (MANN, 2000). Quando um grupo era encontrado, passava-se então a acompanhá-lo, sempre mantendo distância de no mínimo 15m dos animais.

Durante a saída de campo foram anotadas em planilhas de campo as seguintes informações: horário de saída, horário e duração de avistagem, estado do mar (de acordo com a escala Beaufort), direção e força aproximada do vento, posição geográfica da avistagem (GPS), número de animais avistados, número de grupos, presença de filhotes e comportamentos realizados. As filmagens só eram feitas quando as condições climáticas eram favoráveis (estado do mar < 3 na escala Beaufort).

Para a captura dos dados foram utilizadas as filmadoras SONY Digital 8 (DCR-TRV 120/ TRV 320) e GRADIENTE GCP – 165 CR (VHS). As gravações foram digitalizadas no computador (processador Athlon AMD K6 1.1 GHz, 256 Mb memória RAM, HD 20 Gb) do Laboratório de Bioacústica e Ecologia de Cetáceos (LBEC/DCA/IF/UFRRJ), divididas em cliques nos quais ocorria algum tipo de comportamento (pesca, socialização, descanso e deslocamento) e posteriormente eram gravadas em CD-ROM, para maior segurança da

armazenagem. A digitalização foi feita com o auxílio de uma Placa de Captura de Imagem Miro DC-30 e do software Adobe Premiere 5.0.

Na realização de seu estudo, POLETTI (2003) registrou os comportamentos gerais dos botos, porém para o presente estudo os dados considerados foram somente as gravações nas quais ocorria o comportamento de pesca (ou alimentação).

### 3.3.3 Análise dos dados

De acordo com KARCZMARSKI *et al.* (2000), o comportamento de pesca é caracterizado por mergulhos freqüentes e não sincronizados em varias direções, com uma evidente ausência de movimentos direcionais, e além disso, não apresenta tempo de superfície padronizado. Em determinadas ocasiões, pode ocorrer mudanças bruscas de direção, com deslocamentos rápidos e atividades aéreas, como saltos.

De todos os cliques que apresentavam este comportamento, só foram utilizados na análise deste estudo, aqueles nos quais eram realizadas táticas coordenadas de grupo. Estas táticas são movimentos de curta duração realizados na superfície, com vários indivíduos agindo em grupo com o objetivo de captura de presas.

Antes das análises estatísticas, foram adotados alguns critérios: (1) as táticas que tivessem um n amostral muito pequeno ( $n \leq 15$ ) seriam somente descritas, não sendo consideradas para as análises estatísticas, a fim de não tendenciar os resultados; e (2) o nível de significância adotado em todas as análises estatísticas seria de valor  $p \leq 0,05$ .

Os dados obtidos a partir das análises dos cliques foram registrados em planilha Excel 2007, contendo as seguintes informações: estação do ano, número do clique, número do arquivo, duração do clique, tática, tamanho de grupo e presença ou ausência de indivíduos imaturos (filhotes e juvenis).

A primeira análise feita foi a da contagem dos “Bouts” (Turnos) de Alimentação - período contínuo e discreto de alimentação (em segundos), em que uma ou várias táticas de alimentação ocorriam (VAUGHN *et al.*, 2008). A média e desvio padrão da duração dos bouts foram analisados a partir do programa STATISTICA 8.0. Os bouts também foram analisados por estação através do teste Mediana de Mood pelo programa MINITAB 15.1. De acordo com SEN (1998), este método é o mais apropriado para comparar o tamanho de grupo entre amostras, pois considera que as diferenças entre distribuições podem violar os padrões pressupostos do teste Mann-Whitney, nos quais as amostras a serem comparadas devem ter a mesma forma de distribuição.

Posteriormente foram registradas e contabilizadas as táticas – comportamentos de curta duração dentro de cada período de alimentação (ALTMANN, 1974). Através do programa BIOESTAT 5.0 foi analisada a freqüência das táticas através do teste Qui-quadrado, com o objetivo de verificar se havia diferença na ocorrência entre as táticas. Para comparar se a freqüência das táticas foi diferente entre as estações, foi utilizado o teste de Qui-quadrado de partição.

A “Pesca Oposta” é caracterizada pela divisão de um grupo em dois subgrupos que se unem em direções opostas, com o objetivo de encurralar as presas (BEL’KOVICH, *et al.*, 1991).

A tática “Chorus line” é caracterizada pela formação de uma linha por parte dos indivíduos, na qual há alta coesão entre eles, nadando lado-a-lado, separados por não mais que um tamanho corporal (NEUMANN & ORAMS, 2003).

A “Pesca perpendicular” ocorre quando os indivíduos se separam dentro do grupo, distanciando-se alguns metros, dispendo-se perpendicularmente uns aos outros (KIATKOWSKI *et al.*, 2009).

O “Kettle” acontece quando os animais se reúnem abaixo do cardume e vão se deslocando, forçando os peixes a subir para a superfície, onde então eles começam a se alimentar subindo até a superfície num ponto, onde cada um dos animais captura um peixe se virando para um lado, como uma “pétala de flor” (POLETTO, 2003).

Para a análise do tamanho de grupo, primeiramente através de contagem direta foi estimado o número de indivíduos/grupo, sendo considerados somente os indivíduos do grupo que estavam realizando o comportamento de pesca coordenada em superfície. Informações de estatística descritiva como média, desvio padrão e valor de n também foram calculados no STATISTICA 8.0.

O teste não paramétrico Kruskal-Wallis (ZAR, 1996) foi utilizado, com o objetivo de analisar se houve diferenças no tamanho de grupo entre todas as táticas observadas durante o período estudado. Este teste tem por finalidade comparar três ou mais amostras independentes, de mesmos tamanhos ou desiguais (LEHNER, 1996). Caso o resultado do Kruskal-Wallis apontasse uma diferença significativa, seria realizado o teste *post-hoc* de múltiplas comparações dos ranks para todos os grupos no STATISTICA 8.0®, com a finalidade de identificar entre quais táticas o tamanho de grupo era diferente significativamente.

O tamanho de grupo também foi analisado para cada tática separadamente, através do Teste de Mediana de Mood, para comparação entre as estações chuvosa e seca.

Na análise de composição de grupo, só foram selecionados os cliques nos quais foi possível determinar a presença ou ausência de indivíduos imaturos (filhotes e juvenis) com confiabilidade nos grupos de pesca coordenada. Estes indivíduos foram analisados de acordo com a classificação de GEISE (1999), na qual são considerados juvenis os animais que medem de  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  do comprimento total do adulto. Filhotes (neonatos) não alcançam mais de  $\frac{1}{4}$  do tamanho do adulto e possuem uma coloração cinza-clara-rosada. Calculou-se a frequência de grupos que continham estes indivíduos e posteriormente, também foi utilizado o teste Qui-Quadrado de partição, através do programa BIOESTAT 5.0, para comparar os grupos entre as táticas principais nas duas estações do ano.

### **3.4 Resultados**

#### **3.4.1 Períodos de alimentação**

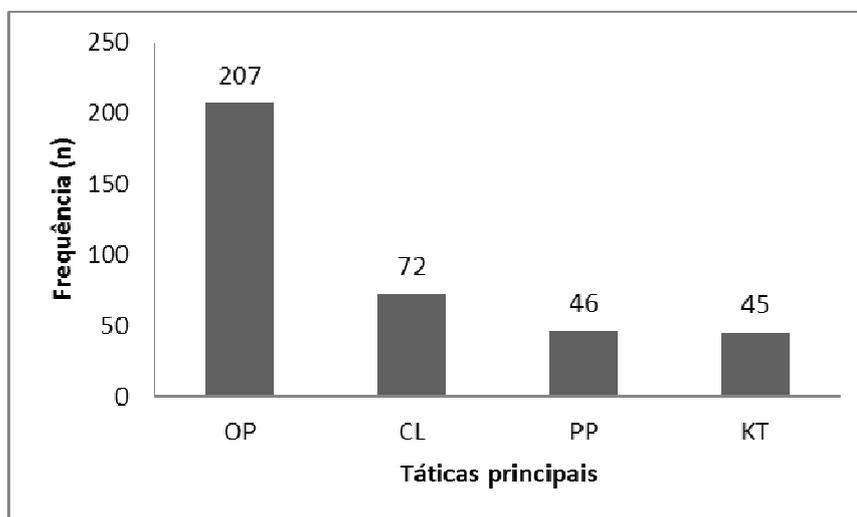
De um total de 11 horas (39.600 s) analisadas, foram gastos aproximadamente 5 horas (18.000 s) (45%) com o comportamento alimentar coordenado. Durante as 29 saídas de campo, foram identificados 239 bouts de alimentação com uma média de duração  $66,65 \pm 60,71$  s, variando de 5 a 372 segundos. Os bouts de alimentação variaram significativamente entre as estações ( $X^2=28,92$ ; g.l.=1;  $p=0$ ), tendo a estação seca bouts de alimentação mais longos ( $X=77,1s$ ) do que na estação chuvosa ( $X=31,5s$ ) de acordo com o Teste de Mediana de Mood.

### 3.4.2 Frequência das Táticas

Foram observadas 422 ocorrências de táticas coordenadas classificadas em quatro categorias principais (N=370) conforme mostrado na Figura 3: “Pesca Oposta”, “Chorus line”, “Pesca perpendicular” e “Kettle”. Os resultados do Qui-quadrado mostraram que houve diferença significativa na ocorrência de táticas ( $X^2 = 194,0432$ ; g.l. = 3;  $p=0,0000001$ ).

A tática mais observada foi a “Pesca Oposta”, na qual, em algumas ocasiões, foi possível observar a presença de saltos (N=9), exposições de cauda (N=4), exposição de peitoral (N=1) e “porpoising” (N=1) ocorrendo juntamente a esta tática. “Porpoising” é o movimento em alta velocidade na superfície (WEIHS, 2002).

A tática “Chorus line” também foi vista sendo realizada com a utilização de saltos (N=9) e “porpoising” (N=2). Na tática “Pesca perpendicular” também ocorreram saltos (N=4). Na tática “Kettle” foi realizado somente um único salto.



**Figura 3.** Frequência das táticas coordenadas principais: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular) em todas as saídas de campo na Baía de Sepetiba.

Somente em uma das saídas de campo foi visto um grupo pequeno de animais muito próximos de uma ilha realizando vários movimentos em alta velocidade em direção ao costão da Ilha de Jaguanum, encurralando as presas, sendo esta tática denominada “costão rochoso” (CR). A “pesca circular” (PC) ocorreu apenas quatro vezes. Nesta tática, os indivíduos de um grupo cercavam um cardume e alguns botos iniciavam perseguições e mergulhos em direção ao centro do cardume, enquanto os demais permaneciam em mergulhos profundos e pouco profundos na periferia do cardume (MONTEIRO-FILHO, 1992). Foi observada uma única vez, no verão, a “pesca tripartida”, na qual um grupo se dividiu em três direções, um a esquerda, um no centro e um à direita (TARDIN, comunicação pessoal).

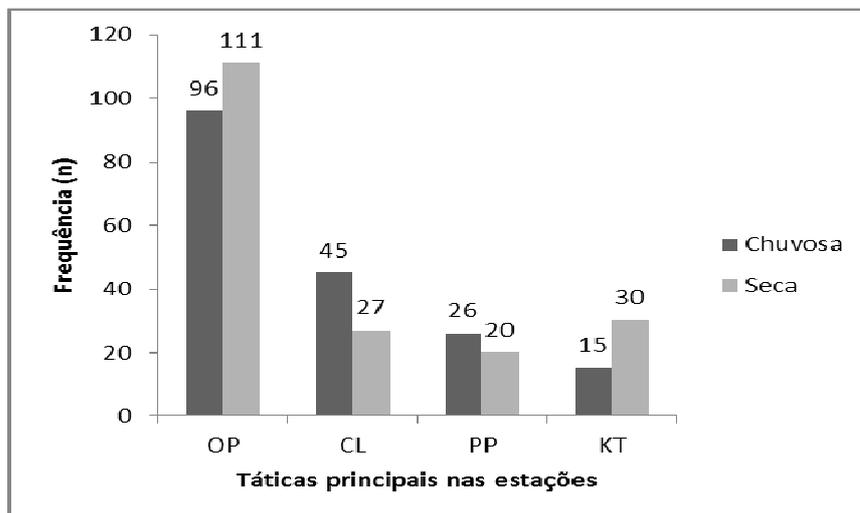
Ocorreram ocasiões nas quais várias táticas se misturavam, sendo consideradas táticas distintas. Em algumas ocasiões, “Pesca Oposta” e “Pesca perpendicular” (N=16); “Pesca perpendicular” e “Chorus line” (N=10); “Kettle” e “Pesca perpendicular” (N=5); “Pesca Oposta” e “Kettle” (N=6); “Kettle” e “Chorus line” (N=2); “Pesca Oposta” e “Chorus line”

(N=1); “Pesca Oposta”, “Pesca perpendicular” e “Kettle” (N=1) e “Pesca Oposta”, “Chorus line” e “Kettle” (N=1) ocorreram dentro de um mesmo grupo em seqüência.

### 3.4.3 Frequência de Táticas X Estação do ano

Foram observadas, no total, 210 ocorrências de táticas na estação chuvosa e 212 ocorrências na estação seca. Quando comparadas somente as táticas principais (N=370), a diferença entre as frequências foi significativa ( $X^2 = 11,275$ ; g.l.= 3;  $p = 0,0103$ ) entre as estações.

As táticas “Pesca Oposta” (OP) e “Kettle” (KT) foram mais realizadas na estação seca, enquanto que “Chorus line” (CL) e a “Pesca perpendicular” (PP) ocorreram mais na estação chuvosa do que na estação seca (Figura 4).



**Figura 4.** Frequência das táticas coordenadas principais: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular) nas duas estações do ano na Baía de Sepetiba.

Os resultados do teste Qui-Quadrado de partição (Tabela 1), mostram que há diferença estatística significativa nas táticas “Pesca Oposta” e “Chorus line” entre as estações ( $p=0,0184$ ) e entre todas as táticas isso também foi verificado ( $p=0,0232$ ), porém quando comparadas as táticas “Pesca Oposta”, “Chorus line” e “Pesca perpendicular” não ocorreu uma diferença significativa ( $p=0,4519$ ).

**Tabela 1.** Resultado do teste Qui-quadrado de partição para comparação entre a frequência das táticas coordenadas principais: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular)

	Lin:Col	Qui-Quadrado	GL	(p)
Partição 1	02:02	5,5562	1	0,0184
Partição 2	02:03	0,5658	1	0,4519
Partição 3	02:04	5,1533	1	0,0232
Geral	Tabela	11,2752	3	0,0103

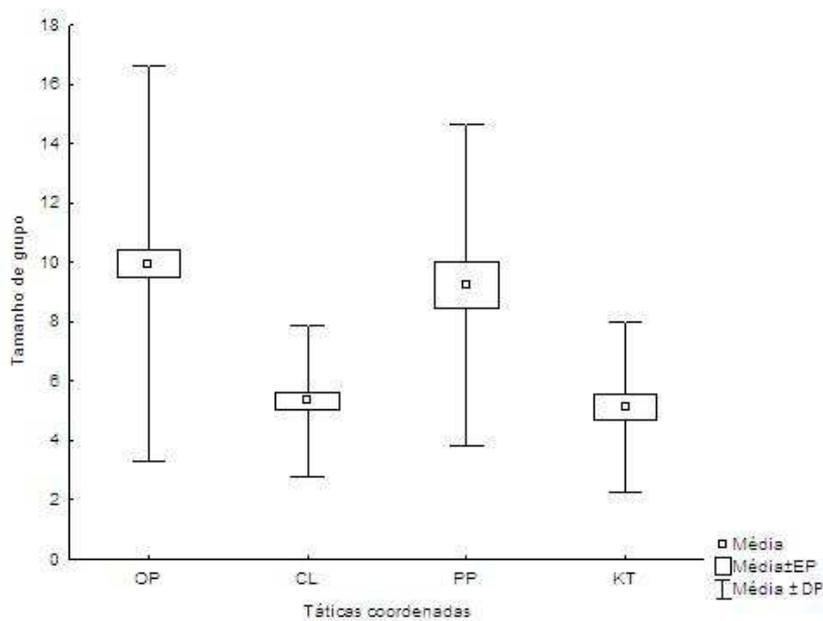
### 3.4.4 Táticas X Tamanho de grupo

O tamanho de grupo durante o comportamento alimentar coordenado, considerando todas as táticas principais em conjunto, foi aproximadamente de  $8,37 \pm 5,92$  indivíduos/grupo. Os valores referentes à estatística descritiva, encontrados para cada tática, estão descritos na Tabela 2.

**Tabela 2.** Estatística descritiva para o tamanho de grupo (TG) em cada uma das táticas coordenadas principais: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular)

Tática	N	Média (TG)	Mediana	Moda	Freq. da Moda	TG Mín.	TG Máx.	Desvio padrão
OP	207	9,94	8,00	Múltipla	23	2,00	70,00	6,65
CL	72	5,33	5,00	4,00	15	2,00	12,00	2,55
PP	46	9,24	8,00	Múltipla	6	3,00	30,00	5,41
KT	45	5,13	4,00	Múltipla	9	2,00	13,00	2,85

Foi verificada uma diferença significativa na utilização das táticas coordenadas principais em relação ao tamanho de grupo ( $N=370$ ; g.l.=3;  $H=70,37102$ ;  $p=0$ ), através do teste Kruskal-Wallis. De acordo com o teste *post hoc* de múltiplas comparações dos ranks, foi verificado que ocorreu diferença em relação ao tamanho de grupo entre as seguintes táticas: “Chorus line” e “Pesca Oposta” ( $p=0,000001$ ), “Chorus line” e “Pesca Perpendicular” ( $p=0,000038$ ), “Kettle” e “Pesca Oposta” ( $p=0,000001$ ) e “Kettle” e “Pesca Perpendicular” ( $p=0,000059$ ). Somente entre as táticas “Chorus line” e “Kettle” ( $p=1$ ) e “Pesca Perpendicular” e “Pesca Oposta” ( $p=1$ ) não foi verificada diferença significativa (Figura 5).



**Figura 5.** Média, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) de tamanho de grupo para cada tática coordenada principal: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular)

### 3.4.5 Tamanho de grupo X Estações do ano

De acordo com o Teste de Mediana de Mood, não houve diferença significativa do tamanho de grupo dentro de cada tática entre as duas estações do ano (Tabela 3), isto é, os tamanhos de grupo encontrados em cada tática não variaram expressivamente entre a estação chuvosa e estação seca.

**Tabela 3.** Resultado do Teste de Mediana de Mood para o tamanho de grupo em cada tática (OP – pesca oposta; CL – chorus line; KT – kettle; PP – pesca perpendicular) nas duas estações do ano.

Tática	$X^2$	p-valor	Mediana Chuvosa	Mediana Seca
OP	0,81	0,368	9,00	8,00
CL	0,4	0,526	5,00	5,00
PP	0,02	0,875	7,00	5,75
KT	0,04	0,832	6,00	4,00

### 3.4.6 Táticas X Imaturos

Foi observada presença de indivíduos imaturos em todas as saídas de campo. Dos 312 grupos analisados, estes indivíduos foram observados em 227 grupos (61,35%) que variaram de 2 a 70 animais ( $10,35 \pm 6,53$  indivíduos/grupo), divididos nas quatro táticas (Tabela 4).

De acordo com o teste Qui-Quadrado de partição (Tabela 5), houve diferença estatística significativa entre as táticas “Pesca Oposta” e “Chorus line” e quando consideradas todas as táticas ( $p < 0,0001$ ). Somente quando comparada “Pesca Oposta”, “Chorus line” e “Pesca perpendicular” não foi encontrada uma diferença significativa em relação à presença de imaturos ( $p = 0,3921$ ). Entretanto, quando comparado com o “Kettle” e “Chorus line”, nota-se que as discrepâncias são significativas ( $p < 0,0001$  e  $p = 0,0091$ , respectivamente).

**Tabela 4.** Frequência de grupos com ausência/presença de indivíduos imaturos entre as táticas principais (OP – pesca oposta; CL – chorus line; KT – kettle; PP – pesca perpendicular).

	OP		CL		PP		KT	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Grupos com imaturos	150	79,36	23	57,5	36	81,82	18	46,15
Grupos sem imaturos	39	20,64	17	42,5	8	18,18	21	53,85

**Tabela 5.** Resultado do teste Qui-quadrado de partição para comparação entre grupos com e sem imaturos nas diferentes táticas (OP – pesca oposta; CL – chorus line; KT – kettle; PP – pesca perpendicular).

	Lin : Col	Qui-Quadrado	GL	(p)
Partição 1	02:02	7,9626	1	0,0048
Partição 2	02:03	0,7326	1	0,3921
Partição 3	02:04	15,9136	1	< 0,0001
Geral	Tabela	24,087	3	< 0,0001

### 3.5 Discussão

Táticas coordenadas de alimentação são freqüentes em diversas espécies de predadores (SCHALLER, 1972; GOODALL, 1990), com objetivo de driblar as estratégias de fuga de suas presas (MAJOR, 1978). Uma grande diversidade de estratégias alimentares é apresentada pelos delfínídeos, indicando um alto nível de plasticidade comportamental (WÜRSIG, 1986). Em *Sotalia guianensis* estas estratégias alimentares são consideradas elaboradas e complexas, com variados padrões executados individualmente ou em associações (MONTEIRO-FILHO, 1991).

Os resultados demonstraram que os botos cinzas da Baía de Sepetiba têm preferência por determinadas táticas coordenadas durante o processo de forrageamento. A tática “Pesca

Oposta” foi a mais realizada pelos botos durante o estudo, sugerindo que esta gera uma relação custo-benefício melhor, proporcionando um maior fornecimento de energia aos integrantes do grupo. Segundo MAJOR (1978) e MONTEIRO-FILHO (1992), na maioria das estratégias de alimentação dos cetáceos, o objetivo mais provável é diminuir o grupo de presas, desorientando-as e conseqüentemente, facilitando a captura. Considerando que ao realizar a tática “Pesca Oposta”, o grupo de botos ao se movimentar em posições opostas consegue dividir o cardume e obter as presas, esta tática consegue atingir o objetivo da alimentação coordenada, e conseqüentemente mostra-se um método eficiente de alimentação para estes animais.

Diferentemente da “Pesca Oposta”, as demais táticas apresentaram valores muito baixos, sendo a tática “Kettle” a menos realizada sugerindo uma baixa relação de custo benefício. NEUMANN & ORAMS (2003), estudando o golfinho nariz-de-garrafa *Tursiops truncatus* na Nova Zelândia, que é caracterizada por altas profundidades, descobriram que Kettle é a tática mais observada, sugerindo que a profundidade pode ser a razão para sua ocorrência. A Baía de Sepetiba, em sua maior parte apresenta pequenas profundidades (cerca de 6 m), podendo atingir até 47 m de profundidade em depressões isoladas entre as ilhas (BORGES, 1990) e em torno de 25m no canal de navegação dos navios para o porto. Estes valores de profundidade podem explicar a baixa ocorrência da tática “Kettle” na baía.

Sazonalmente, as táticas apresentaram diferença significativa nas ocorrências, de “Pesca Oposta” e de “Kettle”, sendo mais utilizadas na estação seca, enquanto que “Pesca Perpendicular” e “Chorus line” foram mais realizados na estação chuvosa. Estes resultados provavelmente estão relacionados às características das presas utilizadas em cada tipo de tática. Como visto anteriormente, a tática “Kettle” está relacionada com áreas mais profundas e, segundo SIMÃO & POLETTI (2002), os botos cinzas da Baía de Sepetiba se alimentam preferencialmente em áreas com profundidades  $\geq 10$ m. No mesmo estudo, foi verificado que os botos cinzas se alimentam em áreas mais profundas durante a estação seca (outono e inverno), e é conhecido que a espécie possui preferência por presas demersais (ZANELATTO, 2001; LODI, 2002), explicando a maior ocorrência de “Kettle” na estação seca. Contrariamente, “Chorus line” que é uma tática mais superficial ocorre na estação chuvosa (primavera e verão), na qual os botos freqüentam áreas de alimentação com médias de profundidade menores.

As táticas observadas no atual estudo não são exclusivas da espécie *Sotalia guianensis* e nem da população da Baía de Sepetiba. DOMIT (2006) também observou na população de botos cinzas do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia – SP a tática “Pesca Oposta” descrita como “pesca cruzada”, além da “Pesca Circular”, que foi raramente vista na Baía de Sepetiba (n=4). Em estudo com os golfinhos comuns-de-bico-curto *Delphinus delphis* na Nova Zelândia, NEUMANN & ORAMS (2003) também observaram as táticas “Pesca Oposta” e “Chorus line”. BEL`KOVICH *et al.* (1991) também observaram a tática “Pesca Oposta” e “Kettle” em golfinhos nariz-de-garrafa *Tursiops truncatus* no Mar Negro. Estes dados sugerem uma convergência evolutiva do comportamento alimentar nestas espécies.

Segundo BEL`KOVICH *et al.* (1991), durante o comportamento alimentar, a grande variação de comportamentos de procura, detecção e captura da presa são combinadas ou alternadas e isso está relacionado à espécie e à abundância de peixes, às condições climáticas e às características do meio, além da presença de obstáculos e do número de indivíduos que participa da estratégia alimentar. A ocorrência de diferentes táticas ocorrendo simultaneamente dentro de um mesmo grupo pode indicar a localização de grandes cardumes pelo grupo de golfinhos, sendo possível a realização de táticas em conjunto com o objetivo de confundir ou dividir o grupo de presas, facilitando assim a captura.

Em algumas ocasiões foram observadas ocorrências de outros comportamentos aéreos em conjunto com as táticas coordenadas, como batidas de cauda, batida de peitoral, porpoising e saltos. HERZING (2000) sugere que batidas de cauda e de peitoral são utilizados para chamar a atenção do restante do grupo e também pode ser utilizadas para atordoamento e dispersão dos cardumes de presas. A presença de saltos pode ter função de facilitação social, onde os golfinhos irão utilizá-los para agregação dos mesmos, reafirmando os laços sociais destes cetáceos (LUSSEAU, 2006), ou servir como método de sinalização entre grupos, indicando o local de presas (WÜRSIG & WÜRSIG, 1980; NORRIS & DOHL, 1980) e, por ultimo, como método de direcionamento da presa. A função dos saltos varia de acordo com a espécie em questão, como por exemplo, se uma espécie se alimenta ou não de presas superficiais (LUSSEAU, 2006).

Estudos realizados em outras regiões a respeito dos hábitos alimentares do *Sotalia guianensis* demonstraram que o boto-cinza tem preferência por presas com hábitos demersais. Considerando este fator, esta pode ser uma possível razão para a baixa frequência desses comportamentos superficiais no comportamento alimentar coordenado na Baía de Sepetiba, visto que a espécie de presa mais abundante no local de acordo com ARAÚJO *et al.* (1998) é a corvina *Micropogonias furnieri*, espécie de hábito demersal que parece ter importância relativa maior na dieta de botos-cinzas que habitam áreas de mar mais fechado (SANTOS, 1999; DI BENEDITTO, 2000). Outra possível razão pode estar relacionada ao custo energético destes comportamentos, sugerindo que não são tão eficientes.

ARAÚJO *et al.* (1998) ao estudarem a estrutura da comunidade de peixes na Baía de Sepetiba, analisaram a abundância e as variações espaciais e sazonais das espécies mais frequentes. O estudo demonstrou que na área externa da baía, considerada área preferencial de pesca de *Sotalia guianensis* por SIMÃO & POLETTI (2002), não ocorreu sazonalidade na abundância da comunidade de peixes, e sim uma variação na distribuição espacial. Entretanto, em duas das espécies mais frequentes durante o estudo, a corvina *Micropogonias furnieri* e o carapicu *Gerres aprion*, foi verificada diferença na sazonalidade, ocorrendo principalmente durante os meses do inverno e outono, respectivamente, meses que compõem a estação seca. Considerando o hábito oportunista de *S. guianensis*, a corvina (*M. furnieri*) que é a espécie mais abundante no inverno deve ser um recurso alimentar bem explorado pela espécie, explicando a maior ocorrência de táticas coordenadas e a maior duração dos bouts de alimentação coordenada durante a estação seca na Baía de Sepetiba.

DOMIT (2006) afirmou que a formação de grandes grupos no comportamento alimentar de botos cinzas é usada durante o arrebanhamento e o cerco ao cardume e sugeriu que a divisão em pequenos grupos é utilizada para perseguir, atordoar e capturar a presa. Em seu estudo no Complexo Lagunar de Cananéia/Paranaguá, o tamanho de grupo predominante foi o de pequenos grupos, resultado também encontrado para a Baía de Sepetiba, confirmando o perfil da ecologia alimentar de *Sotalia guianensis*.

A “Pesca Oposta” e “Pesca Perpendicular” que são táticas predominantemente de arrebanhamento e condução de presas, atingiram tamanhos maiores, com a primeira formando grupos de 2 até 70 animais, demonstrando uma alta capacidade de suporte de indivíduos e um possível ganho energético maior para os integrantes. A formação de grandes grupos na “Pesca Oposta” também pode facilitar a captura de presas que formam cardumes maiores, como por exemplo, manjubas *Anchoviella lepidentostole* (MACGREGOR & HOUDE, 1996). Contrariamente, estratégias que parecem necessitar de mais sincronia e habilidade de coordenação por parte dos indivíduos, como o “Chorus line” e “Kettle”, que são mais usadas na efetiva captura de presas, provavelmente geram um alto custo energético aos integrantes do

grupo e são realizadas por grupos menores, a fim de maximizar o sucesso de captura e ganho de energia individual e provavelmente estão relacionadas com cardumes menores de presas.

O tamanho de grupo para cada tática não variou sazonalmente. SIMÃO & POLETTO (2002) verificaram que os botos-cinzas na Baía de Sepetiba se alimentam em profundidades que variam de 9,9 m na primavera a 13,6m no verão (estação chuvosa) e de 10,9m no inverno a 15,3 no outono (estação seca), mostrando que há pouca variação de profundidade nas áreas de alimentação dos botos. Estes valores de profundidade muito próximos podem ser a razão pela qual não ocorre uma diferença no tamanho de grupo envolvido em cada uma das táticas de alimentação entre as estações.

A grande presença de indivíduos imaturos nas táticas de alimentação coordenada pode ser explicada pelo fato da Baía de Sepetiba ser um local onde grupos com filhotes de *Sotalia guianensis* estão presentes durante todo o ano (NERY, 2008), indicando que a baía é um local adequado para a criação de filhotes e conseqüentemente ideal ao aprendizado das diversas táticas de alimentação. Segundo WÜRSIG (1986), a alimentação coordenada pode ser muito importante para os golfinhos que agem de forma cooperativa, uma vez que esta lhes permite estabelecer e reforçar os vínculos sociais. A ocorrência de cooperações familiares durante as estratégias de pesca, particularmente quando o filhote é jovem, foi descrita para outras populações de boto-cinza ao longo de sua distribuição (LODI, 2003; DOMIT, 2006; BENDER *et al.*, 2008). A importância do aprendizado é essencial para a sobrevivência da espécie, visto que informações culturais, como localização e captura das presas, são transmitidas por diversas gerações (SHANE, 1990; RENDELL & WHITEHEAD, 2001).

Entre as táticas analisadas, indivíduos imaturos foram mais freqüentes na “Pesca Oposta”, enquanto que a tática “Kettle” foi a menos realizada por grupos com a presença destes indivíduos, colaborando com a hipótese levantada em relação ao custo benefício destas táticas. Considerando que filhotes e juvenis possuem uma necessidade energética maior para seu desenvolvimento e estão em processo de aprendizagem, a “Pesca Oposta”, que proporciona um ganho energético maior, é a preferencial de grupos compostos por estes indivíduos. Já na “Kettle”, a maior necessidade de coordenação e cuidado com os filhotes e juvenis durante esta tática aumentaria ainda mais o custo energético, não sendo considerado um método vantajoso para estes grupos.

Como visto no presente estudo e em estudos anteriores (POLETTO, 2003; NERY, 2008), a Baía de Sepetiba trata-se de uma área muito importante para a espécie *Sotalia guianensis*, sendo um local favorável a crescimento, reprodução e alimentação da população que frequenta esta área. Por esta razão, torna-se necessário o monitoramento desta área, principalmente no aspecto dos recursos alimentares consumidos pela espécie, com o objetivo de conservação da mesma.

## 4 CAPITULO II

# COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR COORDENADO ENTRE AS POPULAÇÕES DAS BAÍAS DE SEPETIBA E ILHA GRANDE

### 4.1 Introdução

Áreas protegidas, como estuários e baías, regiões de baixa profundidade e com presença de manguezais são sistemas de grande produtividade e a distribuição de *Sotalia guianensis* vem sendo relacionada a estas áreas (WEDEKIN *et al.*, 2003).

A Baía da Ilha Grande (Figura 6) juntamente com a Baía de Sepetiba compõe um grande sistema estuarino (SIGNORINI, 1980). Assim como ocorre na Baía de Sepetiba, abriga uma grande população de botos cinzas *Sotalia guianensis* com aproximadamente 1.311 indivíduos (ESPÉCIE *et al.*, 2010) que utilizam preferencialmente a área oeste desta baía durante todo o ano (LODI, 2002).

Sobre a população de botos cinza da Baía de Ilha Grande ainda existem poucos estudos, como por exemplo, tamanho e composição dos grupos de *Sotalia guianensis* (LODI, 2003a), seleção e uso do hábitat da espécie na área (LODI, 2003b), cleptoparasitismo entre fragatas e os botos-cinzas (LODI & HETZEL, 2000) e sobre os padrões de residência dos botos-cinzas na área (ESPÉCIE *et al.*, 2010). Recentemente foi realizado um trabalho sobre o comportamento alimentar coordenado desta população (TARDIN *et al.*, 2011).

Este capítulo tem como objetivo realizar um estudo comparativo entre dados coletados sobre o comportamento alimentar coordenado de *Sotalia guianensis* na Baía de Sepetiba (Capítulo 1) e na Baía de Ilha Grande.

### 4.2 Objetivos

- Comparar os dados obtidos na frequência de ocorrência de cada tática de grupo utilizada pelos botos na Baía de Sepetiba e na Baía de Ilha Grande.
- Comparar os dados obtidos na análise do tamanho de grupo envolvido nas diferentes táticas coordenadas na Baía de Sepetiba e na Baía de Ilha Grande.
- Comparar os dados obtidos em relação à influência da sazonalidade no tamanho de grupo em cada tática na Baía de Sepetiba e na Baía de Ilha Grande.
- Comparar os dados obtidos em relação à composição de grupo das diferentes táticas do comportamento coordenado de pesca na Baía de Sepetiba e Baía de Ilha Grande.

## 4.3 Materiais e Métodos

### 4.3.1 Área de Estudo

A Baía da Ilha Grande situa-se no litoral sul do estado do Rio de Janeiro e é dividida em três unidades fisiográficas: área leste, canal central e área oeste (MAHIQUES, 1987). A área oeste desta baía sofre forte influência das águas da plataforma continental, com predominância de uma circulação de fundo no sentido horário, da porção oeste para leste, e onde são encontradas as menores profundidades (cerca de 10 metros, em média). Desta forma, ocorre um influxo de água superficial (nos primeiros 10 metros), feito pelos dois lados da Ilha Grande, sendo que a oeste esse influxo apresenta maiores velocidades (média 8,8 cm/s), indo em direção ao interior da baía (IKEDA & STEVENSON, 1980; SIGNORINI, 1980).

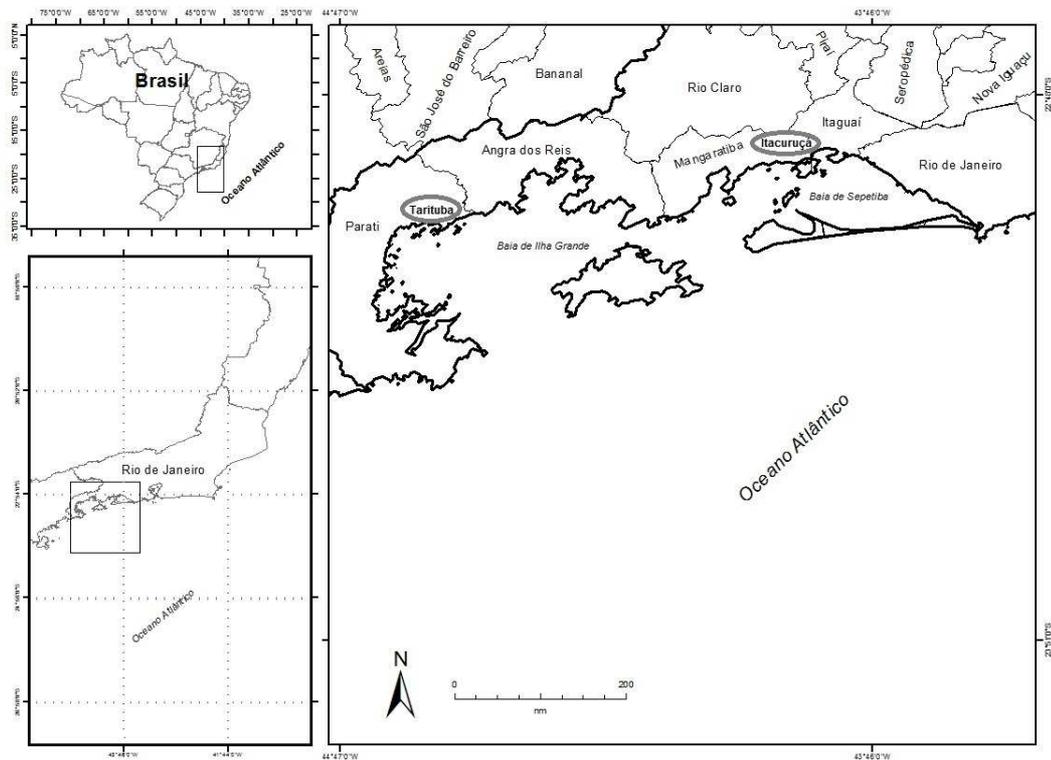
Segundo NOGARA (2000), os ambientes marinhos da área oeste da baía comportam-se como áreas de transição entre a terra e o mar, recebendo do continente toda a matéria orgânica proveniente da Serra do Mar, através do deságüe dos rios e da produção dos manguezais. Durante o verão, esta baía recebe do mar, os nutrientes oriundos das águas profundas (Água Central do Atlântico Sul – ACAS) que afloram próximo à costa e penetram na baía pelo canal, causando o fenômeno de ressurgência (SIGNORINI, 1980). Conseqüentemente, devido à maior abundância de peixes, as atividades pesqueiras são intensificadas durante o verão, quando o mar é mais calmo e há ocorrência da ACAS. Devido à soma destes fatores, a Baía da Ilha Grande é um dos ambientes aquáticos mais ricos em micronutrientes do Brasil (NOGARA, 2000). Ao redor da Baía encontram-se unidades de conservação, como a APA de Cairuçu e a Estação Ecológica de Tamoios.

Existem diversas ameaças à manutenção da condição atual da Baía, como: crescimento populacional humano desordenado, a presença da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAL) que conta com duas usinas (Angra 1 e Angra 2), além da intensa atividade turística e grande tráfego marítimo, entre outros.

### 4.3.2 Coleta de dados

Os dados na Baía de Ilha Grande aqui utilizados para a comparação com os dados da Baía de Sepetiba (ver Capítulo 1) foram coletados por TARDIN *et al.* (2011). Neste estudo foram realizados 18 dias de coleta de maio de 2007 a março de 2008, a bordo de uma traineira de 7,5m, partindo do cais de Tarituba, distrito da cidade de Paraty, litoral sul do estado do Rio de Janeiro.

Todas as saídas de barco foram realizadas seguindo o mesmo tipo de procedimento de coleta e amostragem utilizada na Baía de Sepetiba, a de *Grupo Focal* contínua (ALTMANN, 1974), com o auxílio de uma câmera digital Sony Handycam DCR-TRV 120, a fim de padronizar os dados.



**Figura 6.** Mapa da área de estudo, o complexo estuarino formado pela Baía de Ilha Grande e pela Baía de Sepetiba, com os dois pontos das saídas de campo indicados (Tarituba e Itacuruçá)

#### 4.3.3 Análise dos dados comparativos

Na realização de seu estudo, TARDIN *et al.* (2011) também registraram todo o repertório comportamental da população de botos da Ilha Grande e, da mesma forma que em Sepetiba, para esta comparação só foram utilizados os cliques nos quais eram realizadas táticas de pesca realizadas por grupos de boto cinzas (táticas de pesca coordenada).

Os dados obtidos pela análise dos cliques foram registrados em planilha Excel 2007, contendo as seguintes informações: estação do ano, número do clique, número do arquivo, duração do clique, tática, tamanho de grupo e presença ou ausência de indivíduos imaturos (filhotes e juvenis).

A primeira análise feita foi a da contagem dos “Bouts” de Alimentação Coordenada: inicialmente foi analisada a média e desvio padrão dos bouts de cada área com o auxílio do programa STATISTICA 8.0. Considerando o fato de que a quantidade e duração de bouts foram diferentes entre as duas baías, com o objetivo de não tendenciar os resultados desta análise, a duração de cada bout foi dividida pela média da duração de todos os bouts em cada área separadamente. Por último, os bouts foram divididos nas duas estações do ano (chuvosa e seca) dentro de cada área, sendo classificados em quatro categorias: “Bout Chuvosa SEP”, “Bout Seca SEP”, “Bout Chuvosa BIG”, “Bout Seca BIG”. Os bouts foram comparados em

cada área entre as estações do ano através do teste não paramétrico de Mediana de Mood no programa MINITAB 15.

As frequências das táticas coordenadas (ver definições no Capítulo 1: “Pesca Oposta”, “Kettle”, “Pesca perpendicular” e “Chorus line”) foram registradas e contabilizadas. Primeiramente foi comparada a frequência total de cada tática para cada área através do teste Qui-quadrado e posteriormente foi analisada a frequência de cada tática por estação do ano nas duas áreas através do teste Qui-quadrado no programa BioEstat 5.0.

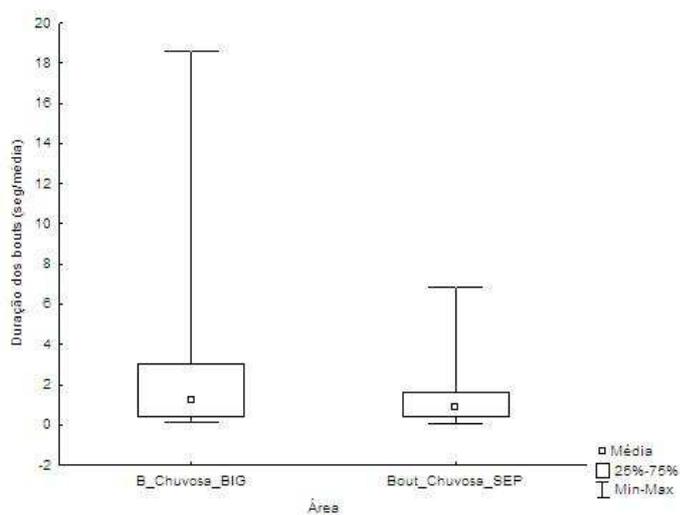
O tamanho de grupo foi analisado de duas formas diferentes: (1) tamanho de grupo por tática coordenada entre as áreas e (2) tamanho de grupo por estação do ano. Para a primeira análise também foi utilizado o teste de Mediana de Mood para cada tática observada. Para saber se o tamanho de grupo é diferente entre as áreas ao longo das estações foi utilizado o teste Kruskal-Wallis para cada tática. Caso o resultado do Kruskal-Wallis apontasse uma diferença significativa, seria realizado o teste *post-hoc* de múltiplas comparações dos ranks para todos os grupos no STATISTICA 8.0®, com a finalidade de identificar entre quais táticas/estação do ano o tamanho de grupo é diferente significativamente. Na análise de composição de grupo, calculou-se a frequência de grupos com presença de imaturos em cada área e os resultados obtidos para cada área foram comparados com o teste Qui quadrado.

## **4.4 Resultados**

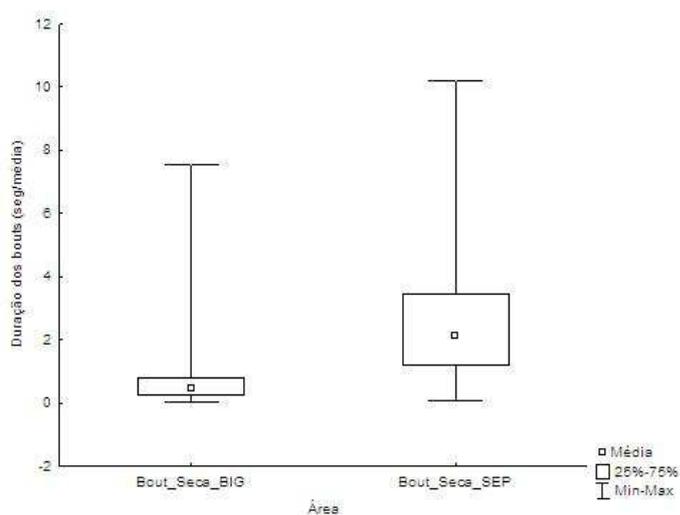
### **4.4.1 Período de alimentação**

Foram contabilizados 399 “bouts” de alimentação para a Baía de Ilha Grande com uma duração de  $60 \text{ s} \pm 114 \text{ s}$  variando de 7,8s a 1.266s, enquanto que na Baía de Sepetiba foram obtidos 239 “bouts” de alimentação com  $66,65 \text{ s} \pm 60,71 \text{ s}$ , variando de 5 s a 372 s. Os bouts na Baía de Ilha Grande foram mais longos na estação chuvosa ( $165 \text{ s} \pm 223 \text{ s}$ ) do que na estação seca ( $43,8 \text{ s} \pm 0,86 \text{ s}$ ). Contrariamente, na Baía de Sepetiba a estação seca teve períodos de alimentação mais longos ( $94,03 \text{ s} \pm 69,79 \text{ s}$ ) do que a estação chuvosa ( $42,91 \text{ s} \pm 38,28 \text{ s}$ ).

Quando comparada a duração dos “bouts” por estação do ano nas duas áreas em conjunto, o teste da Mediana de Mood não apresentou diferença significativa para as estações chuvosas ( $X^2= 1,36$ ; g.l.=1;  $p= 0,244$ ; Fig.7), enquanto que nas estações secas o resultado foi estatisticamente diferente ( $X^2=103,36$ ; g.l.=1;  $p= 0$ ; Fig. 8) nas duas áreas.



**Figura 7.** Comparação dos “bouts” das estações chuvosas na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).



**Figura 8.** Comparação dos “bouts” das estações seca na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).

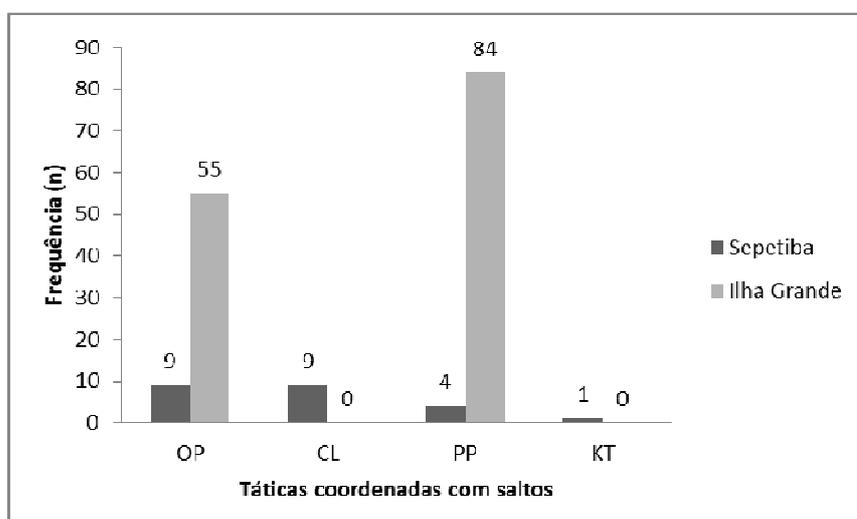
#### 4.4.2 Frequência das Táticas x Área

Foram realizadas no geral 914 táticas na Baía de Ilha Grande, enquanto que na Baía de Sepetiba foram 370 táticas. Durante o comportamento alimentar coordenado das populações de botos cinzas foi observada a ocorrência de comportamentos aéreos (saltos) e, por esta razão, as táticas foram quantificadas e separadas em táticas com saltos e sem saltos (Tabela 6). O teste Qui-quadrado mostrou que houve diferença significativa na ocorrência de táticas com saltos e sem saltos nas duas áreas ( $X^2=16,082$ ; g.l.=1;  $p<0,0001$ ).

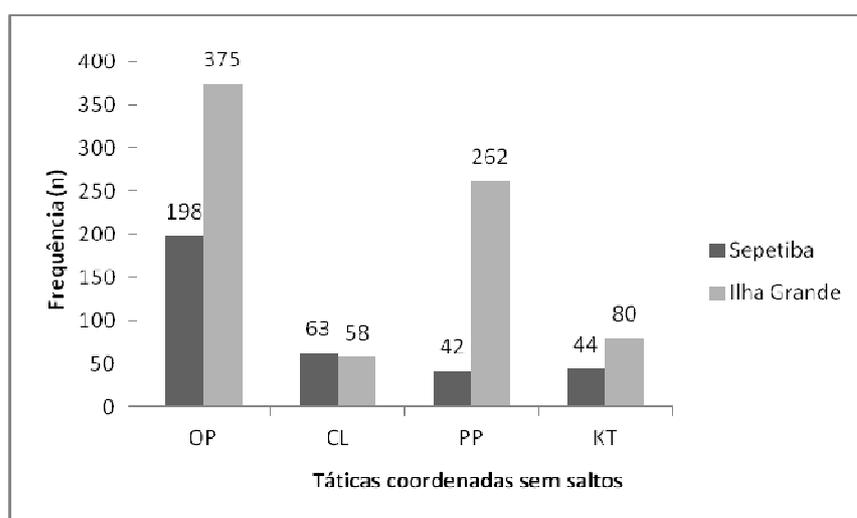
**Tabela 6.** Frequência das táticas coordenadas principais com e sem saltos na Baía de Ilha Grande e na Baía de Sepetiba.

	Sepetiba (N)	Ilha Grande (N)
Táticas coordenadas com saltos	23	139
Táticas coordenadas sem saltos	347	775

Posteriormente estas táticas coordenadas foram classificadas em quatro categorias: “Pesca Oposta”, “Chorus line”, “Pesca perpendicular” e “Kettle nas duas divisões, com saltos (Figura 9) e sem saltos (Figura 10).



**Figura 9.** Frequência das táticas coordenadas com saltos (OP – pesca oposta; CL – chorus line; KT – kettle; PP – pesca perpendicular) na Baía de Sepetiba e na Baía de Ilha Grande.



**Figura 10.** Frequência das táticas coordenadas principais sem saltos: OP (pesca oposta); CL (chorus line); KT (kettle); PP (pesca perpendicular) na Baía de Sepetiba e na Baía de Ilha Grande.

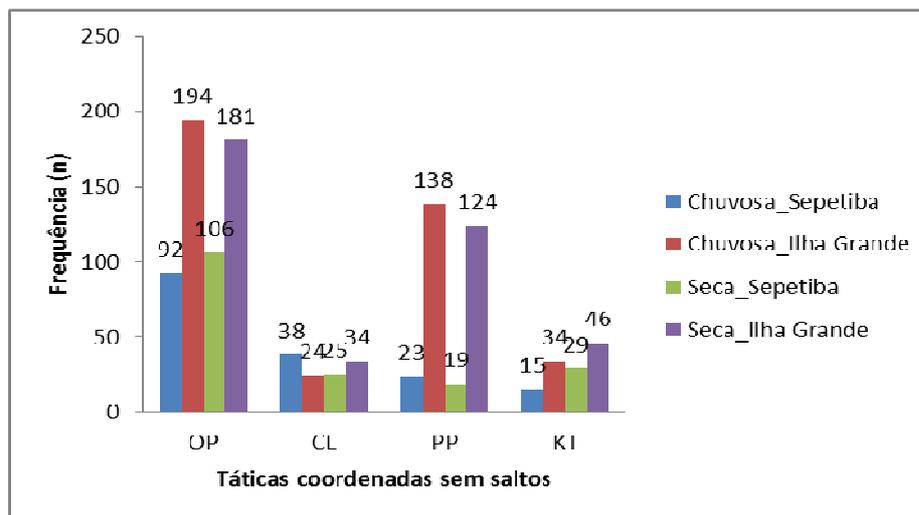
Os resultados do Qui-quadrado mostraram que houve diferença significativa na ocorrência de táticas coordenadas sem saltos ( $X^2=124,080$ ; g.l.=3;  $p<0,0001$ ). A “Pesca Oposta” foi a tática mais utilizada nas duas áreas, sendo mais freqüente na Baía de Ilha Grande, assim como ocorreu para as táticas “Pesca perpendicular” e “Kettle”. A única tática mais observada na Baía de Sepetiba foi a “Chorus line”. Este resultado foi o mesmo tanto nas táticas coordenadas com saltos quanto nas sem saltos.

#### 4.4.3 Frequência das táticas x Estação do ano

Para a análise das táticas coordenadas em relação à estação do ano nas duas áreas só foram consideradas as táticas coordenadas sem saltos. Esta decisão foi motivada pelo n amostral de táticas com saltos ser muito discrepante entre as estações do ano nas duas áreas, com a Ilha Grande apresentando elevada ocorrência de saltos em relação à Sepetiba e isso tendenciaria os resultados.

Na Baía de Ilha Grande foram contabilizadas 390 ocorrências de táticas na estação chuvosa e 385 ocorrências na estação seca, enquanto que Baía de Sepetiba foram observadas 168 ocorrências de táticas na estação chuvosa e 179 ocorrências na estação seca. O teste de Qui-quadrado mostrou uma diferença significativa ( $X^2=86,638$ ; g.l.= 9;  $p<0,0001$ ) na freqüência das táticas entre as estações nas duas áreas.

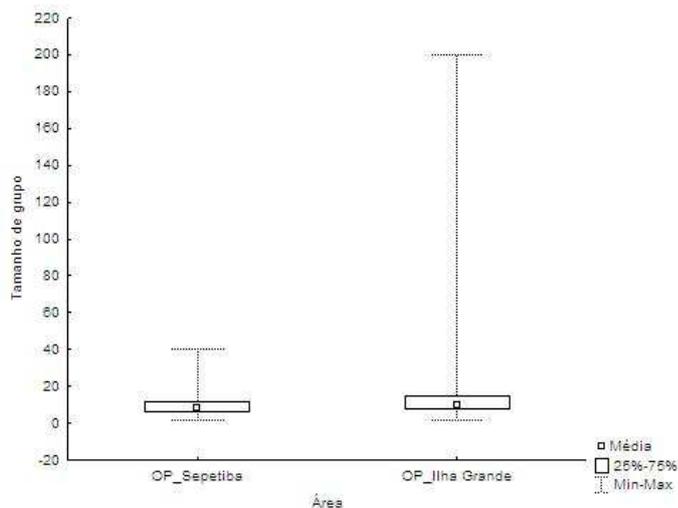
Na Baía de Ilha Grande a “Pesca Oposta” (OP) e “Pesca perpendicular” (PP) foram mais realizadas durante a estação chuvosa enquanto que “Kettle” (KT) e “Chorus line” foram mais realizadas durante a estação seca. Na Baía de Sepetiba, “Pesca Oposta” e “Kettle” foram mais realizadas na estação seca e as demais sendo mais realizadas na estação chuvosa (Figura 11).



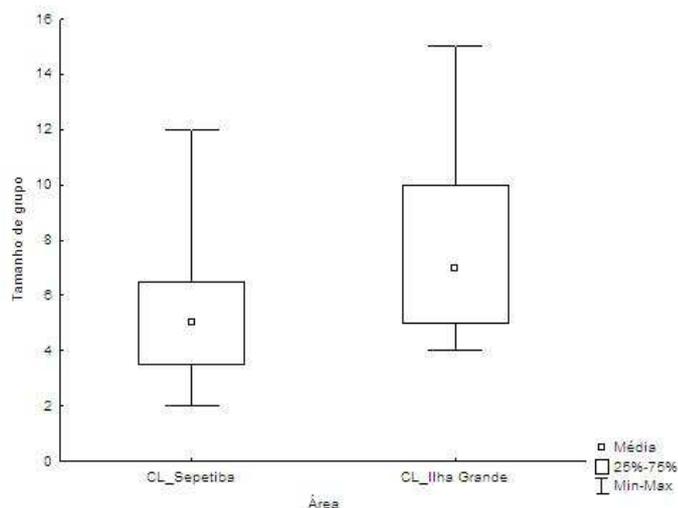
**Figura 11.** Frequência de táticas coordenadas (OP – pesca oposta; CL – chorus line; KT – kettle; PP – pesca perpendicular) sem saltos nas duas áreas ao longo das estações

#### 4.4.4 Táticas X Tamanho de grupo X Área

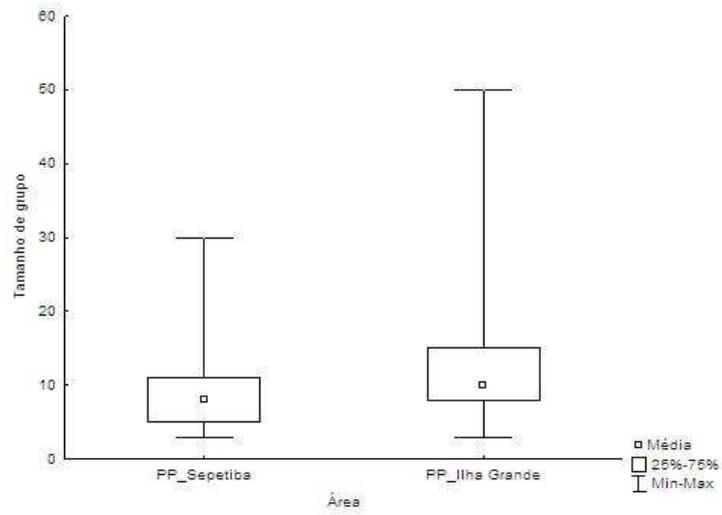
O teste de Mediana de Mood mostrou diferença significativa no tamanho de grupo para as táticas coordenadas “Pesca Oposta” ( $X^2=16,21$  ; g.l.=1;  $p=0$ ; Fig. 12) e “Chorus Line” ( $X^2=15,13$ ; g.l.=1;  $p=0$ ; Fig. 13), enquanto que “Pesca perpendicular” ( $X^2=0,56$ ; g.l.=1;  $p=0,453$  ; Fig. 14) e “Kettle” ( $X^2=1,20$ ; g.l.=1;  $p=0,273$ ; Fig. 15) não apresentaram diferença significativa entre as duas baías.



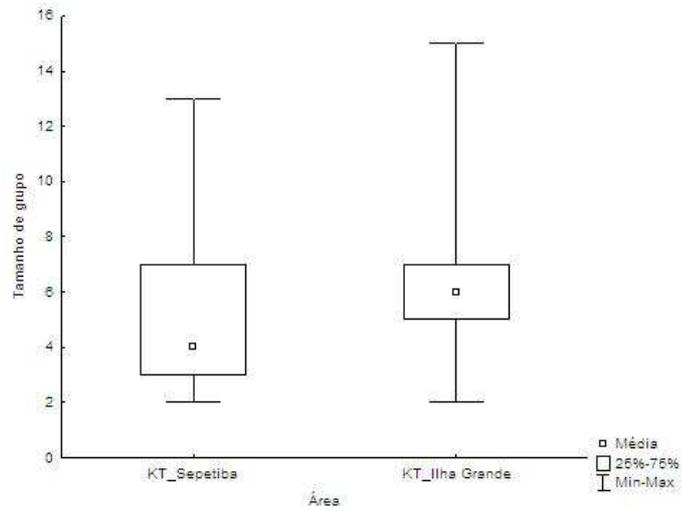
**Figura 12.** Comparação do tamanho de grupo na tática coordenada OP (pesca oposta) na Baía de Ilha Grande e Baía de Sepetiba.



**Figura 13.** Comparação do tamanho de grupo na tática coordenada CL (chorus line) na Baía de Ilha Grande e Baía de Sepetiba.



**Figura 14.** Comparação do tamanho de grupo na tática coordenada PP (pesca perpendicular) na Baía de Ilha Grande e Baía de Sepetiba.

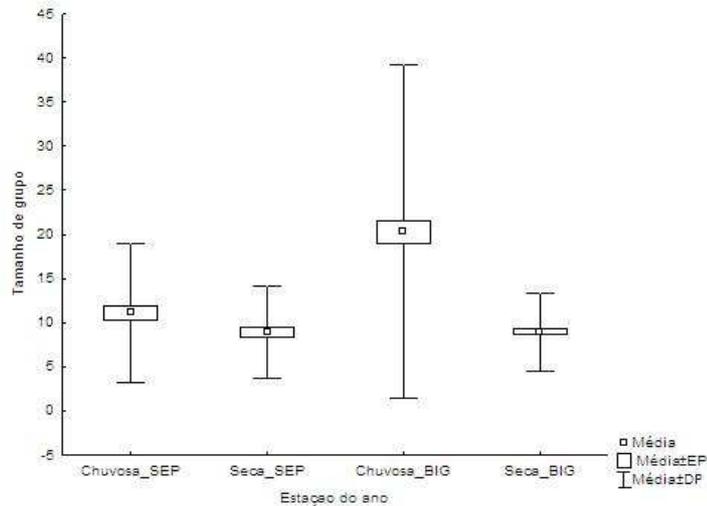


**Figura 15.** Comparação do tamanho de grupo na tática coordenada KT (kettle) na Baía de Ilha Grande e Baía de Sepetiba

#### 4.4.5 Tamanho de grupo X Estações do ano

O teste Kruskal Wallis foi diferente significativamente para o tamanho de grupo de todas as táticas coordenadas nas estações do ano nas duas áreas ( $p=0$ ).

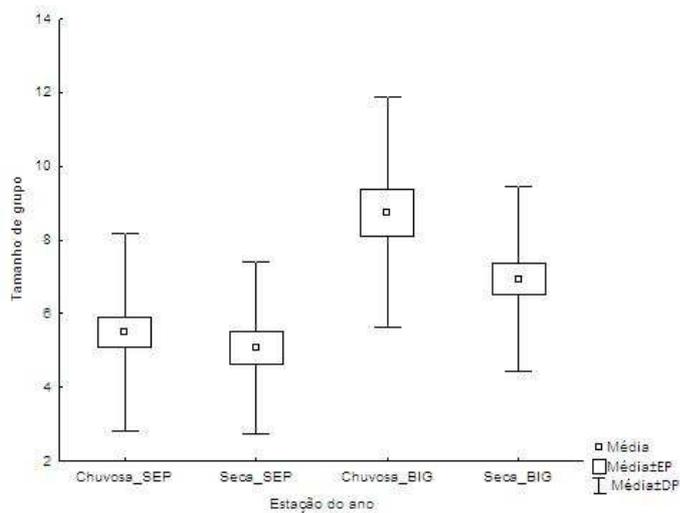
A tática coordenada “Pesca Oposta” apresentou diferença na média do tamanho de grupo entre as estações chuvosas das duas baías ( $p=0$ ); entre as estações seca de Sepetiba e chuvosa de Ilha Grande ( $p=0$ ); e entre a estação chuvosa e seca em Ilha Grande ( $p=0$ ) (Figura 16).



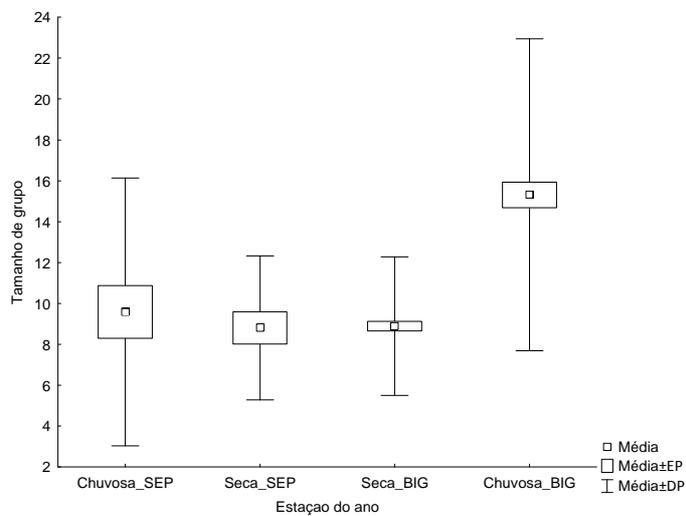
**Figura 16.** Média, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) do tamanho de grupo da tática coordenada “Pesca Oposta” nas estações do ano na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP)

A tática coordenada “Chorus Line” apresentou diferença na média do tamanho de grupo entre as estações chuvosas das duas baías ( $p=0,000113$ ); entre as estações seca de Sepetiba e chuvosa de Ilha Grande ( $p= 0,000119$ ); e entre as estações secas das duas baías ( $p=0,034459$ ) (Figura 17).

A tática coordenada “Pesca Perpendicular” apresentou diferença na média do tamanho de grupo entre as estações chuvosas das duas baías ( $p= 0,000002$ ); entre as estações seca de Sepetiba e chuvosa de Ilha Grande ( $p=0,000051$ ); e entre as estações chuvosa e seca de Ilha Grande ( $p=0$ ) (Figura 18).

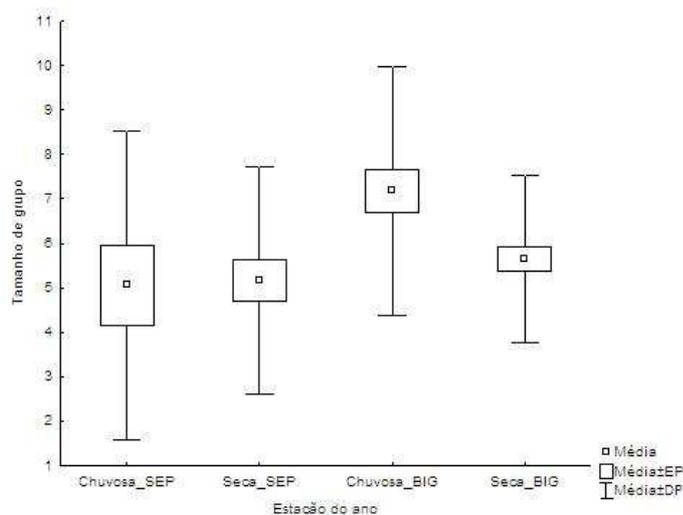


**Figura 17.** Média, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) do tamanho de grupo da tática coordenada “Chorus line” nas estações do ano na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).



**Figura 18.** Média, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) do tamanho de grupo da tática coordenada “Pesca Perpendicular” nas estações do ano na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).

A tática coordenada “Kettle” apresentou diferença na média do tamanho de grupo entre as estações chuvosas das duas baías ( $p=0,019661$ ); entre as estações seca de Sepetiba e chuvosa de Ilha Grande ( $p=0,007076$ ); e entre as estações chuvosa e seca de Ilha Grande ( $p=0$ ) (Figura 19).



**Figura 19.** Média, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) do tamanho de grupo da tática coordenada “Kettle” nas estações do ano na Baía de Ilha Grande (BIG) e Baía de Sepetiba (SEP).

#### 4.4.6 Táticas X Imaturos X Área

Na análise de composição de grupo, foram quantificados os grupos com a presença e com ausência de indivíduos imaturos (Tabela 7). Na Baía de Ilha Grande, indivíduos imaturos estiveram presentes em 905 táticas coordenadas (95%), sendo mais frequentes na tática “Pesca Oposta” (38,7%; n = 350) e menos observados na tática “Chorus line” (6,0%; n= 55).

Na Baía de Sepetiba, animais imaturos estiveram presentes em 61,35 % das táticas coordenadas (n=227), sendo mais observados também na “Pesca Oposta” (66,1%; n=150), assim como ocorrido na Baía de Ilha Grande. Porém, nesta área a tática coordenada com menos imaturos foi a “Kettle” (7,9%; n=18).

O teste Qui quadrado apontou diferença significativa na frequência de táticas com presença/ausência de animais imaturos (filhotes e juvenis) entre as duas baías ( $X^2=123,201$ ; g.l.=1;  $p<0,0001$ ).

**Tabela 7.** Frequência de táticas coordenadas com a presença/ausência de indivíduos imaturos nas duas baías.

	Ilha Grande (N)	Sepetiba (N)
Táticas coordenadas com imaturos	873	227
Táticas coordenadas sem imaturos	45	85

## 4.5 Discussão

Os resultados deste estudo comparativo entre populações de *Sotalia guianensis* da Baía de Sepetiba e da Baía da Ilha Grande confirmam a teoria de que o comportamento alimentar de uma espécie pode variar em relação ao seu hábitat, às espécies e à abundância de peixes (BEL`KOVICH *et al.*, 1991; NOWACEK, 2002). A dieta do boto-cinza apresenta presas com diferentes habitats e padrões comportamentais, mas parece ser seletiva e restrita a um grupo de presas potenciais de cada região (DOMIT, 2006).

Nas duas baías amostradas os animais estão presentes o ano inteiro e passam grande parte do tempo em alimentação (LODI, 2002; NERY, 2008). Mesmo tendo sido observadas as mesmas táticas coordenadas nas duas baías, a frequência, assim como sazonalidade das táticas, tamanho e composição de grupo durante este comportamento de pesca são diferentes nas duas regiões.

A média de tempo que os botos passaram se alimentando de forma coordenada nas duas baías foi bem parecida, porém este tempo foi gasto de forma diferente entre as duas populações, quando analisado pelas estações do ano. Na Baía de Sepetiba, os botos passaram a maior parte do tempo se alimentando cooperativamente durante a estação seca (outono e inverno), enquanto que na Baía de Ilha Grande o comportamento alimentar coordenado teve uma duração maior na estação chuvosa (primavera e verão).

Também foi observada uma ocorrência total de táticas coordenadas muito maior na Baía de Ilha Grande do que na Baía de Sepetiba. Das táticas coordenadas, a “Pesca Oposta” foi a tática mais utilizada nas duas áreas, demonstrando uma preferência de *Sotalia guianensis* por esta tática e sugerindo que o custo benefício é melhor para todos os indivíduos do grupo nesta tática do que nas demais. Das demais táticas, “Pesca perpendicular” e “Kettle” foram mais frequentes na Baía de Ilha Grande, enquanto que a tática “Chorus line” foi mais observada na Baía de Sepetiba.

A frequência das táticas apresentou variação sazonal. Na Baía de Ilha Grande as táticas “Pesca Oposta” e “Pesca Perpendicular” foram mais observadas na estação chuvosa, enquanto que “Kettle” e “Chorus line” foram mais realizadas na estação seca.

Na Baía de Sepetiba, foi mais frequente a utilização de táticas na estação seca, sendo as mais utilizadas a “Pesca Oposta” e “Kettle”. Na Baía de Ilha Grande, há uma forte influência da ACAS (Água Central do Atlântico) durante o verão, o que proporciona uma maior abundância de peixes (SIGNORINI, 1980). Durante a estação chuvosa (verão/primavera), as presas mais abundantes são os peixes migratórios da família Engraulidae e Cupleidae, que se deslocam em grandes cardumes e provavelmente são capturados com maior eficiência quando são mantidos coesos por grupos de botos-cinza. Desta forma, é necessária a realização de mais táticas de agrupamento (pesca oposta e perpendicular) para a captura destes grandes cardumes. Na Baía de Sepetiba, as espécies mais abundantes são *Micropogonias furnieri* (corvina) e *Gerres aprion* (carapicu) que formam pequenos cardumes e ocorrem principalmente durante a estação seca (ARAÚJO *et al.*, 1998), a primeira sendo considerada um importante item alimentar na dieta do boto cinza (ZANELATTO, 2001), o que possivelmente influencia para que nesta baía ocorra mais táticas coordenadas de captura (Kettle) durante esta estação. A corvina (*Micropogonias furnieri*) é uma das espécies demersais mais abundantes e intensamente exploradas da plataforma continental do sul e sudeste do Brasil (HAIMOVICI & IGNÁCIO, 2005), porém são escassas as informações sobre a distribuição, abundância e sazonalidade desta espécie na baía de Ilha Grande. Por possuir hábito demersal, pode ser a razão pela qual a tática “Kettle” ocorre com

maior frequência na estação seca na Baía de Sepetiba, visto que esta tática parece estar relacionada com maiores profundidades, como visto no capítulo anterior.

A variabilidade sazonal no tamanho de grupo tem sido reportada para várias espécies de odontocetos como resposta às flutuações sazonais do hábitat e do movimento das presas. Estas questões são, contudo, frequentemente obscurecidas pelo fato de alguns animais permanecem na mesma área ao longo do ano, como é o caso de *Sotalia guianensis*, que possui população residente nas duas baías estudadas (NERY, 2008; ESPÉCIE 2010). Nesses casos, embora os movimentos sazonais não possam ser claramente discernidos, existe uma definida diferença sazonal no número de indivíduos (SHANE *et al.*, 1986). WÜRSIG & WÜRSIG (1980) relataram um aumento do tamanho de grupo de *Lagenorhynchus obscurus* durante as formações para pesca de anchovas (família Engraulidae) na região do Golfo São José na Argentina, e sugerem que a variação sazonal dos comportamentos esteja relacionada com a presença sazonal de presas potenciais.

No presente estudo, o tamanho de grupo variou de acordo com a tática, estação do ano e área. Todas as táticas apresentaram maior tamanho de grupo na Baía de Ilha Grande, mesmo a diferença sendo somente significativa para as táticas coordenadas “Pesca Oposta” e “Chorus Line”. A “Pesca Oposta” foi a tática que apresentou maior tamanho de grupo nas duas baías e durante a estação chuvosa na Baía de Ilha Grande. Estes resultados corroboram com a hipótese já sugerida anteriormente de que é a tática com o melhor custo benefício para os botos cinzas. Por conseguir suportar um grande número de indivíduos, a “Pesca Oposta” pode estar relacionada com a captura de grandes cardumes como os de Cupleidae e Engraulidae, abundantes na estação chuvosa na Baía de Ilha Grande, o que explicaria o fato de que o maior tamanho de grupo encontrado nesta tática tenha sido observado exatamente nesta estação na Baía de Ilha Grande. Na Baía de Sepetiba, por sua vez, o tamanho de grupo da “Pesca Oposta” é menor na estação seca, na qual as presas mais abundantes como a corvina *Micropogonias furnieri* formam cardumes pequenos durante esta estação. Estes resultados demonstram a íntima relação do sistema predador-presa, no qual o comportamento de um está fortemente relacionado ao comportamento do outro.

Durante o estudo do comportamento alimentar coordenado foi observada a presença de saltos. Os saltos por serem comportamentos aéreos e bem mais frequentes na Ilha Grande do que na Baía de Sepetiba, podem estar relacionados com a profundidade. Considerando que a Baía de Ilha Grande apresenta profundidades menores do que Sepetiba, o efeito destes saltos sobre os cardumes de presas em Ilha Grande seria maior e os botos obteriam mais sucesso na captura. ACEVEDO-GUTIERREZ (1999) sugere que, para golfinhos, saltos teriam uma função de conduzir os peixes, tornando a captura de presas mais eficiente. Desta forma, os saltos estariam atuando como um agente facilitador, possivelmente ajudando a empurrar a presa contra uma barreira de golfinhos.

Em ambas as baías grupos com indivíduos imaturos foram bastante frequentes durante o comportamento alimentar coordenado. A ecologia comportamental das estratégias de caça de *Orcinus orca* e a existência de aprendizado dos filhotes vêm sendo demonstradas por GUINET (1991) e BAIRD (2000). De acordo com SHANE (1990), o aprendizado tem um importante papel no comportamento de *T. truncatus*, pois os filhotes aprendem, por observação de suas mães e outros adultos, onde e como localizar presas e capturá-las. Para o boto cinza *Sotalia guianensis* a presença de filhotes durante o comportamento alimentar também foi descrito por DOMIT (2006) no Complexo Estuarino Cananéia-Paranaguá.

Pelo fato da Baía de Sepetiba ser uma área mais fechada e deste modo ser considerada uma área mais protegida, esperava-se que indivíduos imaturos (filhotes e juvenis) fossem mais presentes na população desta baía. Porém, no estudo observou-se uma maior frequência

destes indivíduos na Baía de Ilha Grande. A profundidade encontrada nas duas baías pode estar influenciando neste resultado, visto que a Baía de Ilha Grande apresenta profundidades menores (em média de 10 m) do que as áreas preferenciais de pesca da Baía de Sepetiba, que atinge profundidades maiores de 10 metros (SIMÃO & POLETTO, 2002), o que contribuiria para a maior proteção e segurança dos filhotes e juvenis durante a aprendizagem das táticas coordenadas. Outra possível explicação é o fato de que a Baía de Ilha Grande ser considerada uma área menos impactada do que a Baía de Sepetiba (DE SOUZA LIMA *et al.*, 2002), tornando-se um ambiente mais adequado para criação e aprendizado destes indivíduos.

A escolha e a execução de melhores estratégias de predação por uma espécie para uma determinada região podem ser transmitidas entre gerações através do processo de ensino e de aprendizagem social e assim, permitir o desenvolvimento de uma variação cultural entre as populações (DOMIT, 2006). São necessários estudos mais aprofundados sobre cultura e sua transmissão para populações de *Sotalia guianensis*, mas este processo pode estar ocorrendo nas populações de boto-cinza das regiões estudadas e deve ser considerado quando se trata da conservação da espécie.

Mais estudos sobre o comportamento coordenado de pesca com outras populações de *Sotalia guianensis* são fundamentais para o melhor entendimento do comportamento desta espécie.

## 5 CONCLUSÕES GERAIS

- Os botos cinza *Sotalia guianensis* do Complexo Estuarino Sepetiba – Ilha Grande têm preferência pela tática coordenada “Pesca Oposta”.
- A tática “Kettle” está relacionada às grandes profundidades.
- A corvina (*M. furnieri*) e carapicu (*Gerres aprion*) são as espécies de presa mais abundantes na estação seca e estão relacionadas com a maior frequência de táticas coordenadas e a maior duração dos bouts de alimentação nesta estação.
- Táticas de arrebanhamento e condução de presas, como a “Pesca Oposta” e “Pesca Perpendicular” atingiram tamanhos maiores nas duas baías.
- Táticas como “Chorus line” e “Kettle”, que são mais usadas na efetiva captura de presas geram um alto custo energético e são realizadas por grupos menores.
- A presença de saltos no comportamento alimentar coordenado atua como agente facilitador de captura de presas.
- A maior frequência de saltos na Baía de Ilha Grande do que na Baía de Sepetiba pode estar relacionado com a profundidade das baías. Saltos têm maior impacto sobre as presas em profundidades menores.
- Indivíduos imaturos foram bastante frequentes durante o comportamento alimentar coordenado nas duas baías.
- A Baía de Ilha Grande por ser uma baía mais rasa e menos impactada do que a Baía de Sepetiba, torna-se uma área mais protegida e segura para os filhotes e juvenis durante a aprendizagem das táticas coordenadas.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACEVEDO-GUTIERREZ, A. Aerial behavior is not a social facilitator in bottlenose dolphins hunting in small groups. **Journal of Mammalogy**, v.80, n. 3, p.768-776, 1999.
- ADDINK, M.J. & SMEENK, C. Opportunistic feeding behaviour of rough-toothed dolphins *Steno bredanensis* off Mauritania. **Zoologische Verhandelingen Leiden**, v. 334, n. 1, p. 125-137, 2001.
- ALCOCK, J. **Animal behavior: an evolutionary approach**. Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates, 1993. 525 p.
- ALTMANN, J. Observational study of behavioral sampling methods. **Behaviour**, v. 49, n.3, p. 227-267, 1974.
- ARAÚJO, G.F.; CRUZ-FILHO, G.A.; AZEVÊDO, C.C.M.; SANTOS, A.C.A. Estrutura da Comunidade de Peixes Demersais da Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, v.58, n.3, p.417-430, 1998.
- ARAÚJO, J.P.; PASSAVANTE, J.Z. de O.; SOUTO A. da. S. Behavior of the Estuarine Dolphin, *Sotalia guianensis*, at Dolphin Bay – Pipa – Rio Grande do Norte – Brazil. **Tropical Oceanography**, v.29, n.2, p. 13-23, 2001.
- AZEVEDO, A. de F. & SIMÃO, S.M. Whistles produced by marine tucuxi dolphins (*Sotalia fluviatilis*) in Guanabara Bay, southeastern Brazil. **Aquatic Mammals**, v. 28, n. 3, p. 261–266, 2002.
- AZEVEDO, A.F.; OLIVEIRA, A.M.; VIANA, S.C.; VAN SLUYS, M. Habitat use by marine tucuxis (*Sotalia guianensis*) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** v.87, n.1, p. 201-205, 2007.
- BAIRD, R. W. The killer whale: foraging specializations and group hunting. In: Connor R.C., Wells R.S., Mann J., Read A.J. (Eds) **Cetacean societies: field studies of dolphins and whales**. Chicago: University of Chicago Press, 2000. p. 127-153.
- BAIRD, R. W.; DILL, L. M. Ecological and social determinants of group size in transient killer whales. **Behavioral Ecology**, v. 7, n. 4, p. 408-416. 1996.
- BERNARDES, A.T.; MACHADO, A.B.M.; RYLANDS, A.B. **Fauna brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas para a Conservação da Diversidade Biológica, 1990. 62 p.
- BARCELLOS, C. **Geodinâmica de Cádmio e Zinco na Baía de Sepetiba**. 1995. 148 f. Tese de Doutorado (Geoquímica Ambiental) – Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

- BEDNARZ, J.C. **Cooperative hunting in Harris' hawks** (*Parabuteo unicinctus*). **Science**, v.239, n.4847, p.1525-1527, 1988.
- BEL'KOVICH, V.M.; IVANOVA, E.E.; YEFREMENKOVA, O. V.; KOZAROVITSKY, L. B.; KHARITONOV, S. P. Searching and hunting behavior in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Black Sea. In: Pryor K., Norris K.S. (Eds.) **Dolphin Societies – Discoveries and Puzzles**. San Diego: University of California Press, 1991. p. 38-67.
- BENDER, C.E.; HERZING, D.L. & BJORKLUND, D.F. Evidence of teaching in Atlantic spotted dolphins by mother dolphins foraging in the presence of their calves. **Animal Cognition** v.12, n.1, p.43-53, 2008.
- BENOIT-BIRD K.J. & AU W.W.L. Cooperative prey herding by the pelagic dolphin, *Stenella longirostris*. **Journal of the Acoustical Society of America**, v.125, n. 1, p. 125-137, 2009.
- BERROW, S.D.; MCHUGH, B.; GLYNN, D.; MCGOVERN, E.; PARSONS, K.M.; BAIRD, R.W. Organochlorine concentrations in resident bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Shannon estuary, Ireland. **Marine Pollution Bulletin**, v. 44, p. 1296–1313, 2002.
- BOESCH, C. Cooperative hunting in wild chimpanzees. **Animal Behavior**, v.48, p. 653-667, 1994.
- BONIN, C. **Utilização de habitat pelo boto-cinza, *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na porção norte do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR**. 2001. 106f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- BORDINO P.; THOMPSON, G.; IÑIGUEZ, M. Ecology and behavior of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Bahia Anegada, Argentina. **Journal of Cetacean Research and Management**, Cambridge, v.1, n.2, p. 213- 222, 1999.
- BORGES, H. V. **Dinâmica sedimentar da Restinga da Marambaia e Baía de Sepetiba**. 1990. 82f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- BOROBIA, M. & BARROS, N.B. Notes on the diet of marine *Sotalia fluviatilis*. **Marine Mammal Science**, v.5, n.4, p. 395-399, 1989.
- BOROBIA, M. & ROSAS, F.C. Estado de conservación de los mamíferos marinos del Atlántico Sudoccidental. **Informes y Estudios del Programa de Mares Regionales Del PNUMA, Argentina**, v. 138, p. 36-41, 1991.
- BOROBIA, M.; SICILIANO, S.; LODI, L.; HOEK, W. Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. **Canadian Journal of Zoology**, v.69, p.1025-1039, 1991.

- BOSSENECKER, P.J. The capture and care of *Sotalia guianensis*. **Aquatic Mammals**, v.6, n. 1, p. 13-17, 1978.
- BRITO J.R., J.L.; FRAGOSO, A.B.L.; DORNELES, P.R.; MONTENEGRO, M.G.; FERNANDES, M. A. S. A presença de cetáceos em ambiente sob forte influência antrópica: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. **In: VI Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, Florianópolis**. Anais, 1994. p.111.
- CARACO T. Foraging games in a random environment. In: Kamil A.C., Krebs J.R., Pulliam HR (Eds.) **Foraging Behavior**. New York: Plenum Press, 1987. p. 389-414.
- CLAPHAM, P.J. The humpback whale: seasonal feeding and breeding in a baleen whale. In: Mann .J, Connor R.C., Tyack P.L., Whitehead H., (Eds.) **Cetacean societies: field studies of dolphins and whales**. Chicago: University of Chicago, 2000. p. 173- 196.
- CLARK, C.W., MANGEL, M. The evolutionary advantages of group foraging. **Theoretical Population Biology**, v. 30, n.1, p.45-75, 1986.
- CLEMONS, J.R. & BUCHHOLZ, R. Linking Conservation and Behaviour. In: CLEMONS, J. R. & BUCHHOLZ, R.(Eds.) **Behavioural Approaches to Conservation in the Wild**. Cambridge University Press, 1997. p. 3-22.
- COELHO, V.M.B. & CARVALHO, R.R. Levantamento sanitário da Baía de Sepetiba e suas possibilidades como corpo receptor de cargas poluidoras da Região. **Publicações Avulsas FEEMA**. 1973. 87p.
- COMMITTEE ON TAXONOMY 2012. List of marine mammal species and subspecies. Society for Marine Mammalogy. Disponível em: <[www.marinemammalscience.org](http://www.marinemammalscience.org)> . Acesso em: 16 maio 2012.
- CONNOR, R.C. Individual foraging specializations in marine mammals: culture and ecology. **Behavioral and Brain Sciences**, v.24, n.2, p.329-330, 2001.
- CONNOR, R.C.; SMOLKER, R.; BEJDER, L. Synchrony, social behaviour and alliance affiliation in Indian Ocean bottlenose dolphins, *Tursiops aduncus*. **Animal Behaviour**, v.72, n. 6, p. 1371-1378, 2006.
- COSTA, R.N.L.T.R. **Pensar o mar para poder pescar: o espaço da pesca de litoral na Baía de Sepetiba, RJ**. 1992. 181f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- CREMER, M.J. **Ecologia e Conservação do Golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Babitonga, Litoral Norte de Santa Catarina**. 2000. 227f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

- CRUZ-FILHO, A.G. **Variações espaciais e temporais na comunidade de peixes da Baía de Sepetiba, RJ.** 1995. 99. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.
- DA SILVA, V.M.F. & BEST, R.C. *Sotalia fluviatilis*. **Mammalian Species**, v.527, p.1-7, 1996.
- DE SOUZA LIMA, R.G., ARAÚJO, F.G., MAIA, M.F.; Pinto, A.H.S. da S.B. Evaluation of Heavy Metals in Fish of the Sepetiba and Ilha Grande Bays, Rio de Janeiro, Brazil. **Environmental Research**, Section A 89, p. 171 -179, 2002.
- DI BENEDITTO, A.P.M. **Ecologia alimentar de *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) na costa norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** 2000. 195f. Tese (Doutorado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ.
- DI BENEDITTO, A.P.M.; RAMOS, R.M.A.; LIMA, N.R.W. **Os Golfinhos: origem, classificação, captura acidental, hábito alimentar.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 152p.
- DOMIT, C. **Comportamento de pesca do boto-cinza na região do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia/Paranaguá, Brasil.** 2006. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- D' VINCENT, C.G; NILSON R.M; HANNA R.E. Behavior of the Humpback Whale in Southeastern Alaska. **The Scientific Reports of the Whales Research Institute**, v. 36, p. 41-47, 1985.
- EDWARDS, H.H. & SCHNELL, G.D. Status and ecology of *Sotalia fluviatilis* in the Cayos Miskito reserv Nicaragua. **Marine Mammal Science** , v.17, n. 3, p. 445-472, 2001.
- ERBER, C.; SIMÃO, S.M. Analysis of whistles produced by the Tucuxi Dolphin *Sotalia fluviatilis* from Sepetiba Bay, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.76, n.2, p.381-385, 2002.
- ESPÉCIE, M.A.; TARDIN, R.H.O.; SIMÃO, S.M. Degrees of residence of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) in Ilha Grande Bay, south-eastern Brazil: a preliminary assessment. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.90, n.8, p.1633-1639, 2010.
- FAIR, P.A. & BECKER, P.R. Review of stress in marine mammals. **Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery**, v. 7, p. 335–354, 2000.
- FEEMA/GTZ. Mapeamento dos sedimentos da Baía de Sepetiba. Contaminação por metais pesados da Baía de Sepetiba. **FEEMA/GTZ**, Rio de Janeiro, 1997. 14p.

- FIGUEIREDO, L.D.; SIMÃO, S.M. Possible occurrence of signature whistles in a population of *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) living in Sepetiba Bay, Brazil. **Journal of the Acoustical Society of America**, v.126, n.3, p.1563-1569, 2009.
- FILLA, G.D.F.; ATEM, A.C.G; BISI, T.L.; DE OLIVEIRA, L.V.; DOMIT, C.; GONÇALVES, M.; HAVUKAINEN, L.; OLIVEIRA, F.; RODRIGUES, R.G.; ROSAS, F.C.W.; DOS SANTOS-LOPES, A.R.; MONTEIRO-FILHO, E.L.D.A. Proposal for creation of a "zoning with regulation of use in the Cananéia estuarine-lagoon complex" aiming the conservation of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae). **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, n. 1, p. 75-83, 2008.
- FILLA, G.F. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Monitoring tourism schooners observing estuarine dolphins (*Sotalia guianensis*) in the Estuarine Complex of Cananéia, south-east Brazil. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems** v.19, n.7, p. 772-778, 2009.
- FLORES, P.A.C. **Observações sobre movimentos, comportamento e conservação do golfinho ou boto *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Mammalia, Cetacea, Iphinidae) na Baía Norte de Santa Catarina, SC, Brasil.** 1992. 48f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- FLORES, P.A.C. Preliminary results of a photo identification study of the marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in Southern Brazil. **Marine Mammal Science**, v.15, n.3, p.840-847, 1999.
- FLORES, P.A.C. Tucuxi *Sotalia fluviatilis*. In: PERRIN, W.F.; WÜRSIG, B. and THEWISSEN, G.M. (Eds.) **Encyclopedia of Marine Mammals**. San Diego: Academic Press, 2002. p. 1267-1269.
- GALEF, B.G.JR.; GIRALDEAU L.A. Social influences on foraging in vertebrates: causal mechanisms and adaptive functions. **Animal Behavior**, v.61, p.3-15, 2001.
- GEISE, L. *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) population in the Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brasil. **Mammalia**, v.55, n. 3, p. 371-379, 1991.
- GEISE, L. Behaviour, Habitat Use and Population Size of *Sotalia fluviatilis* (GERVAIS, 1853) (CETACEA: DELPHINIDAE) in the Cananéia estuary region, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n.2, p. 183-194, 1999.
- GOODALL, J. **Through a window: my 30 years with the chimpanzees of Gombe**. Boston, Houghton Mifflin Company, 1990. 400p.
- HAIMOVICI, M., IGNÁCIO, J.M. *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). In: Rossi, C.L.W. Cergole M.C. Ávila-da-Silva, A.O. (Eds.) **Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração**. São Paulo: Série Documentos Revizee-Score Sul, IOUSP, 2005. p. 101-107.

- HAYES, A.J.S. **Aspectos da atividade comportamental diurna da forma marinha do tucuxi *Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853 (Cetacea - Delphinidae), na Praia de Iracema (Fortaleza - Ceará - Brasil).** 1998. 52f. Relatório de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas, Universidade do Algarve, Faro.
- IBAMA. **Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação, versão II.** 2ªed. Brasília: IBAMA. 2001. 96 p.
- IKEDA, Y.; STEVENSON, M. Determination of circulation and short period fluctuation in Ilha Grande Bay (RJ), Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo**, São Paulo, v.29, n.1, p. 89-98, 1980.
- INMAN A.J. & KREBS J. Predation and group living. **Trends in Ecology and Evolution**, v.2, p. 31-32, 1987.
- IRWIN, L.J. Marine toxins: adverse health effect sand biomonitoring with resident coastal dolphins. **Aquatic Mammals**, v. 31, p.195–225, 2005.
- IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species Version 2011.2.** Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>.. Acesso em: 05 Jan. 2012.
- JOHNSON D.H. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. **Ecology**, v. 61, n.1, p.65–71, 1980.
- KARCZMARSKI, L.; COCKCROFT, V.G.; McLACHLAN, A. Habitat use and preferences of Indo-pacific humpback dolphins *Sousa chinensis* in Algoa Bay, South Africa. **Marine Mammal Science**, v. 16, p. 64-79, 2000.
- KATONA, S. & WHITEHEAD, H. Are Cetacea Ecologically Important? **Oceanographically Marine Biological. Annual Review**, v. 26, p. 553-568, 1988.
- KIATKOWSKI, D.A; TARDIN, R.H.O.; ESPÉCIE, M.A.; D'AZEREDO, F.T.; CORREA, N.F.; OLIVEIRA, E.C.S.; ARAÚJO, O.R.C.; SIMÃO, S.M. Group size influence at the coordinated feeding tactics of *Sotalia guianensis* at Ilha Grande Bay, RJ, Brazil. In: III Congresso Latino Americano de Ecologia, São Lourenço. **Anais da Sociedade Brasileira de Ecologia**, 2009.
- KREBS, J.R. & DAVIES, N.B. **An Introduction to Behavioural Ecology**, 3rd ed. Blackwell Science, Oxford,UK. 1993. 420 p.
- KREBS, J.R, McCLEERY R.H. Optimization in behavioural ecology. In: Krebs J.R., Davies N.B. (Eds.) **Behavioural ecology: an evolutionary approach**, 2ed. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, 1984. p. 91-121.
- KOCE, U. & DENAC, D. Social foraging and habitat use by a long-distance passerine migrant, Whinchat *Saxicola rubetra*, at a spring stopover site on the SE Adriatic coast. **Journal of Ornithology**. v.151, p. 655–663, 2010.

- LACERDA L.D, MARINS R.V, BARCELLOS C. Anthropogenic fluxes of sediments and trace metals of environmental significance to Sepetiba Bay, SE Brazil. In: Lacerda LD, Kremer H, Kjerfve B, Salomons W, Marshall Crossland JI, Crossland JC (eds) **South American basins: LOICZ global change assessment and synthesis of river catchment - coastal sea interaction and human dimensions**. LOICZ Reports and Studies n. 21, 2002.p. 212.
- LEHNER, P. N. **Handbook of ethological methods**. 2 ed. Cambridge University Press, 1996. 650p.
- LODI, L. **Uso do hábitat e preferências do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae), na Baía de Paraty, Rio de Janeiro**. 2002. 167f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- LODI, L. Tamanho e composição dos grupos de botos-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), na Baía de Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. **Atlântica**, v.25, n.2, p 135-146, 2003a.
- LODI, L. Seleção e uso de habitat pelo boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), na Baía de Paraty, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Bioikos**, v.17, n.2, p.5-20, 2003b.
- LODI, L. & HETZEL, B. Grandes agregações do boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Revista Bioikos**, v.12, n.2, p. 26-30, 1998.
- LUSSEAU, D. Why do dolphins jump? Interpreting the behavioural repertoire of bottlenose dolphins (*Tursiops sp.*) in Doubtful Sound, New Zealand. **Behavioral Processes**, v.73, n.3, p. 257-265, 2006.
- MAHIQUES, M.M. **Considerações sobre os sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro**. 1987. Volume 2. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MAJOR, P.F. Predator-prey interactions in two schooling fishes, *Caranx ignobilis* and *Stolephorus purpureus*. **Animal Behaviour**, v.26, n.3, p. 760-777, 1978.
- MANN, R.C.C.J.; TYACK, P.L.; WHITEHEAD, H. **Cetacean Societies: Field Studies of Dolphins and Whales**. University of Chicago Press, Chicago, 2000. 433p.
- MONTEIRO-FILHO, E.L.A. **Comportamento de caça e repertório sonoro do golfinho *Sotalia brasiliensis* (Cetacea: Delphinidae) na região de Cananéia, Estado de São Paulo**. 1991. Tese de Doutorado - Instituto de Biociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Pesca associada entre golfinhos e aves marinhas. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.9, p. 29-37, 1992.

- MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Pesca interativa entre o golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* e a comunidade pesqueira da região de Cananéia. **Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo**, v.22, n.2, p. 15-23, 1995.
- MORENO, I. B. **Relações filogenéticas entre os golfinhos da família Delphinidae**. 2008. 70f. Tese (Doutorado em Biociências - Zoologia). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- NERY, M.F. **Fidelidade de habitat e estimativa populacional de *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) da Baía de Sepetiba - RJ, por meio da técnica de marcação-recaptura**. 2008. 63f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- NERY, M.F.; M.A. ESPÉCIE & S.M. SIMÃO. Site fidelity of *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 25, n.2, p.182-187, 2008.
- NERY, M.F.; SIMÃO, S.M. Sexual coercion and aggression towards a newborn calf of marine tucuxi dolphins (*Sotalia guianensis*). **Marine Mammal Science**, v.25, n.2, p.450-454, 2009.
- NEUMANN, D.R; ORAMS, M.B. Feeding behaviour of short-beaked common dolphins, *Delphinus delphis*, in New Zealand. **Aquatic Mammals**, v.29, n.1, p. 137-149, 2003.
- NOGARA, P.J. Caracterização dos ambientes marinhos da Área de Proteção Ambiental de Cairuçu – Município de Paraty – RJ. Rio de Janeiro, **Technical report**, Fundação SOS Mata Atlântica, 2000. 83p.
- NOTTESTAD L., FERNO A., AXELSEN B.E. Digging in the deep: Killer whales advanced hunting tactic. **Polar Biology**, v. 25, p. 939-941, 2002.
- OLIVEIRA, J.A. DE; ÁVILA, F.J.C; JÚNIOR, T.T.A; FURTADO-NETO, M.A.A; MONTEIRO-NETO, C. Monitoramento do boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Delphinidae) em Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. **Arquivo de Ciências do Mar**, v. 29, n.1-2, p. 28-35, 1995.
- PACKER, C.; RUTTAN, L. The evolution of cooperative hunting. **American Naturalist**, v.132, p.159-198, 1988.
- PEREIRA, T.C.C.L. **Estudo da dinâmica de uso do habitat da Baía de Sepetiba (RJ) pelo boto-cinza *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae)**. 1999. 99f. Seropédica. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- PERRIN, W.F. **World Cetacea Database**. Disponível em: <<http://www.marinespecies.org/cetacea>>. Acesso em: 22 jan. 2012.

- PERRIN, W.F. & REILLY, S.B. Reproductive parameters of dolphins and small whales of the family Delphinidae. **Reports of the International Whaling Commission**, v. 6, p.97-133, 1984.
- PIANKA, E.R. **Evolutionary ecology**, 2ed. Harper & Row, New York, 1978. 397 p.
- PIZZORNO, J.L.A. **Estimativa populacional do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis*, na Baía de Guanabara, por meio de catálogo de foto identificação.** 1999. 47f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.
- POLETTI, F.R. **Aspectos comportamentais da população de botos-cinzas (*Sotalia fluviatilis*) da Baía de Sepetiba (RJ).** 2003. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- RAMOS, R. M. A. **Determinação de idade e biologia reprodutiva de *Pontoporia blainvillei* e da forma marinha de *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Pontoporiidae e Delphinidae) no norte do Rio de Janeiro.** 1997. 95f. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes.
- RAMOS, R. M. A.; DI BENEDITTO, A.P.M.; LIMA, N. R. W. Growth parameters of *Pontoporia blainvillei* and *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil. **Aquatic Mammals**, v.26, p.65-75, 2000.
- RENDELL L, WHITEHEAD, H. Culture in whales and dolphins. **Behavioral and Brain Sciences**, v.24, p. 309-382, 2001.
- ROSAS, F.C.W. **Interações com a pesca, mortalidade, idade, reprodução e crescimento de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do Estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná, Brasil.** 2000. 145f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- ROSAS, F.C.W.; BARRETO, A.S.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Age and growth of *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) on the coast of Paraná State, Southern Brazil. **Fishery Bulletin**, v.101, n.2, p. 377-383, 2003.
- ROSSI-SANTOS, M.R. **Estudo quali-quantitativo do comportamento de alimentação do golfinho ou boto-cinza *Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853 (Cetacea, Delphinidae) na Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim e Baía Norte de Santa Catarina.** 1997. 76f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- ROSSI-SANTOS, M.R. & P.A.C. FLORES. Feeding strategies of the Guiana dolphins *Sotalia guianensis*. **The Open Marine Biology Journal** v.3, n.7, p.70-76, 2009.

- SANTOS, M.C. de O. **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).** 1999. 114f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SANTOS, M.C.O., BARÃO ACUÑA, L., ROSSO, S. Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.81, n.6, p. 1049-1052, 2001.
- SANTOS, M.C.O.; ROSSO, S. Social organization of marine tucuxi dolphins, *Sotalia guianensis*, in the Cananéia estuary of Southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 89, n.2, p. 347-355, 2008.
- SCHALLER, G. **The Serengeti Lion.** Chicago, University of Chicago Press. 1972.
- SEN, P. K. Multivariate median and rank sum tests. In: ARMITAGE, P. & COLTON, T. (Eds.) **Encyclopedia of Biostatistics.** Chichester: J.Wiley, 1998. v.4, p. 2887 -2900.
- SHANE, S.H., WELLS, R.S. E WÜRSIG, B. Ecology, behavior and social organization of the bottlenose dolphin: a review. **Marine Mammal Science**, v.2, n.1, p. 34-63, 1986.
- SHANE, S.H. Comparison of bottlenose dolphin behavior in Texas and Florida, with a critique of methods for studying dolphin behavior. In: LEATHERWOOD S, REEVES R. R. (Eds.) **The bottlenose dolphin.** San Diego: Academic Press, Inc., 1990, p. 541-558.
- SIGNORINI, S.R. A study of the circulation in bay of Ilha Grande and bay of Sepetiba. Part I, an assessment to the tidally and wind-driven circulation using a finite element numerical model. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 29, n. 1, p.41-55, 1980.
- SIMÃO, S.M.; SICILIANO, S. Estudo preliminar do uso do habitat da Baía de Sepetiba (Rio de Janeiro, Brasil), pelo boto *Sotalia fluviatilis*. In.: **VI Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul.** Florianópolis. Anais, 1994. p.119.
- SIMÃO, S.M.; PIZZORNO, J.L.A.; PERRY, V.N.; SICILIANO, S. Aplicação da técnica de fotoidentificação do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae) da Baía de Sepetiba. **Floresta e Ambiente**, v. 7, p. 31-39, 2000.
- SIMÃO, S. M.; POLETTO, F. R. Áreas preferenciais de pesca e dieta do ecótipo marinho do boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Floresta e Ambiente**, v.9, n.1, p.18-25, 2002.
- SIMÕES-LOPES, P.C. Ocorrência de uma população de *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) no limite sul de sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, v.1, n.1, p.57-62, 1988.

- SUGIO, K.; VIEIRA, E.M.; BARCELOS, J.H.; SILVA, M.S. Interpretação ecológica dos foraminíferos de sedimentos modernos da Baía de Sepetiba e adjacências, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geociências**, v.9, p. 233-247, 1979.
- STEIN, J.E., TILBURY, K.L., MEADOR, J.P., GORELZANY, J., WORTHY, G.A.J., KRAHN, M.M. Ecotoxicological investigations of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) strandings: accumulation of persistent organicchemical sand metals. In: Vos, J. G., Bossart, G. D., Fournier, M., O’Shea, T. J. (Eds.) **Toxicology of Marine Mammals**, London: Taylor and Francis, 2003. p. 458–485.
- TARDIN, R.O.H.; ESPECIE, M.A.; NERY, M.F.; D’AZEREDO, F.T.; SIMÃO, S.M. Coordinated feeding tactics of the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), in Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 28, n.3, p.291–296, 2011.
- TOSI, C.H.; FERREIRA, R.G. Behavior of estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae), in controlled boat traffic situation at southern coast of Rio Grande do Norte, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, p.67–78, 2009.
- VAUGHN, R.L.; B. WÜRSIG; D.S. SHELTON; TIMM, L.L.; WATSON, L.A. Dusky dolphins influence prey accessibility for seabirds in Admiralty Bay, New Zealand. **Journal of Mammalogy**, v. 89, n. 4, p. 1051-1058, 2008.
- WASSERMAN, J. C. O impacto da mobilização química de metais durante um serviço de dragagem na Baía de Sepetiba para o terminal marítimo da CSA. **Rede UFF de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - REMADS-UFF**. 2005. 83 p.
- WEDEKIN, L.L.; DAURA-JORGE, F.; SIMÕES-LOPES, P.C. O boto-cinza, *Sotalia guianensis* (CETACEA: DELPHINIDAE), na costa sul e sudeste do Brasil: conhecimento atual e perspectivas futuras para o estudo da estrutura populacional e espacial. **Resumo expandido apresentado no II Congresso Brasileiro de Mastozoologia**. Belo Horizonte. 2003.
- WEDEKIN, L.L.; DAURA-FORGE, F.G.; SIMÕES-LOPES, P.C. Aggressive interactions between bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) at its southern limit of distribution. **Aquatic Mammals**, v.30, p. 391-397, 2004.
- WEIHS, D. Dynamics of dolphin porpoising revisited. **Integrative and Comparative Biology**, v.42, p.1071–1078, 2002.
- WHITEHEAD H. Structure and stability of humpback whale groups off Newfoundland. **Canadian Journal of Zoology**, v. 61, p.1391-1397, 1983.
- WÜRSIG, B. & WÜRSIG, M. Behavior and ecology of the dusky dolphin, *Lagenorhynchus obscurus*, in the South Atlantic. **Fishery Bulletin**, v. 77, n.4, p. 871-890, 1980.

WÜRSIG, B. Delphinid foraging strategies. In: SCHUSTERMAN, R.J. (Ed.) **Dolphin cognitive and behavior: A comparative approach**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1986. p. 347-359.

ZANELATTO, R. C. **Dieta do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae), no complexo estuarino da Baía de Paranaguá e sua relação com a ictiofauna estuarina**. 2001. 73f. Dissertação (Mestrado de Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 662p.