

TAMANHO E COMPOSIÇÃO DE GRUPO DOS BOTOS-CINZA, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (CETACEA, DELPHINIDAE), NA BAÍA DE PARATY, RIO DE JANEIRO, BRASIL

LILIANE LODI

Projeto Golfinhos. CP 24075. Rio de Janeiro – RJ, Brasil. 20.522-970 e-mail: lilodi@uninet.com.br

RESUMO

A ocorrência de *Sotalia guianensis*, seu tamanho e composição de grupo na Baía de Paraty, Rio de Janeiro, são descritos para o período de outubro de 2000 a setembro de 2001. Foram realizados 36 cruzeiros e 6718min (45,19%) de observação direta. As avistagens foram efetuadas em todas as estações (94,5% dos cruzeiros), totalizando 54 grupos (1754 indivíduos, \bar{X} = 32,4). O tamanho de cada grupo variou de 1 a 100 espécimens. O número total de indivíduos por unidade de esforço e o tamanho de grupo variou sazonalmente. Grupos contendo de 31 a 40 indivíduos foram predominantemente observados (25,9%). Foi detectada uma diferença significativa entre a frequência das categorias de tamanho de grupo, a estação do ano e o tipo de atividade. Não houve diferença significativa entre a frequência das categorias de tamanho de grupo, o período do dia e o estado da maré. O maior número de avistagens ocorreu no período da manhã. Filhotes foram observados em todas as estações, com um pico no verão. A alta incidência de filhotes (presentes em 88,9% do total de avistagens) e de juvenis (87,0%) sugere que a Baía de Paraty é utilizada como área de cria. O presente estudo sugere a existência de vínculos entre a ocorrência sazonal de botos-cinza, seu tamanho e composição de grupo, atividade reprodutiva, disponibilidade de presas e temperatura da água.

PALAVRAS CHAVE: grupo, tamanho, composição, boto-cinza, Baía de Paraty.

ABSTRACT

Group size and composition of estuarine dolphins, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), in Paraty bay, Rio de Janeiro, Brazil

The occurrence of *Sotalia guianensis* and their group size and composition in Paraty Bay, Rio de Janeiro, are described for the period October 2000 – September 2001. During this period, 36 cruises and 6718min (45,19%) of direct observation were accomplished. Sightings were made in all seasons (in 94.5% of all cruises), during which time 54 groups (total of 1,754 individuals; mean= 32.4 individuals/group) were observed. The size of each group varied from one to 100 specimens. The total number of individuals per unit effort and their group size varied seasonally. Groups with 31-40 individuals were the most often observed (25.9% of all groups). Significant differences between group size frequency and season, type of activity were seen. No significant differences were seen between group size frequency and time of day or tidal phase. The highest number of sightings was made in the mornings. Calves were observed in all seasons, with a peak in summer. The high incidence of calves (present in 88.9% of all sightings) and juveniles (87.0%) suggests that Paraty Bay is a nursery area for estuarine dolphin. The present study suggests the existence of links between the seasonal occurrence of estuarine dolphins in Paraty Bay and their group size, reproductive activity, prey availability and water temperature.

KEY WORDS: group, size, composition, estuarine dolphin, Paraty Bay.

1 – INTRODUÇÃO

A variabilidade sazonal no tamanho e na composição de grupos tem sido reportada para várias espécies de odontocetos como resposta às flutuações sazonais do hábitat e do movimento das presas. Estas questões são, contudo, freqüentemente obscurecidas pelo fato de alguns animais permanecem na mesma área ao longo do ano. Nesses casos, embora os movimentos sazonais não possam ser claramente discernidos, existe uma definida diferença sazonal no número de indivíduos (Shane *et al.* 1986).

O tamanho e/ou a composição de grupo do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén 1864), têm sido reportados na costa brasileira por Flores (1992) e Rossi-Santos (1997) na Baía Norte (Santa Catarina); dos Santos Neto (1994) na Baía de Guaraqueçaba (Paraná); Geise *et al.* (1999) em Cananéia (São Paulo); Pereira (1999) na Baía de Sepetiba, Borobia (1984), Andrade *et al.* (1987) e Geise (1991) na Baía de Guanabara (Rio de Janeiro); de Araújo (2001) na Baía dos Golfinhos (Rio Grande do Norte); de Oliveira *et al.* (1995) na enseada do Mucuripe (Ceará); e por Edwards & Schnell (2001) em Cayos Miskito (Nicarágua).

A organização social dos cetáceos compreende um importante aspecto da biologia populacional das espécies e tem que ser levada em consideração nas propostas de conservação. Dentre as espécies que compõem a fauna marinha da Baía de Paraty, *S. guianensis* está incluída no topo da cadeia alimentar aquática. Portanto, o boto-cinza deve ser considerado como um dos principais integrantes da zona marinha costeira para propósitos de manejo e gestão.

Esse trabalho objetiva reportar o tamanho e a composição dos grupos de *S. guianensis* na Baía de Paraty, relacionando esses dados com o tipo de atividade, estação do ano, estado da maré e período do dia, contribuindo no processo de definir e moldar a estrutura social da espécie, ainda pouco conhecida.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da área de estudo

Os limites da Baía de Paraty, parte do complexo da Baía da Ilha Grande, sul do Rio de Janeiro, estendem-se desde a Ponta da Cajaíba (23°18`S 44°30`W) até a Ponta Grande de Timbuiba (23°04`S 44°36`W), com uma área aproximada de 243,47 km². De modo geral, a baía é pouco profunda e encontra-se incluída até a linha batimétrica de 20m (DHN 2000).

A região delimitada entre Paraty e a Ponta Grande de Timbuiba – que abrange a parte norte da Baía de Paraty (Fig. 1) – representou a área preferencialmente utilizada pelos botos-cinza nessa baía de acordo com os resultados obtidos entre 1997 e 1999 por Lodi & Hetzel (2000). A parte norte da Baía de Paraty possui aproximadamente 37 km de extensão em linha reta, com uma largura máxima de 8,4 km (até a isóbata dos 10m), incluindo uma área de aproximadamente 97,27 km², o que corresponde a 40% da área total da Baía de Paraty (DHN 2000).

Rotina de campo

Entre outubro de 2000 e setembro de 2001, na área compreendida entre Paraty e a Ponta Grande de Timbuiba, foram feitos três dias de amostragem ou cruzeiro/mês, perfazendo um total de nove cruzeiros para cada estação do ano.

Cada levantamento, feito através de barco, teve a duração de oito horas (das 8:00h às 16:00h), seguindo-se sempre a mesma rota de sul (Paraty) para norte (Ponta Grande de Timbuiba), com velocidade constante de cinco nós. Esses levantamentos foram conduzidos por traineira com 10,5m de comprimento e motor MWM 3 cilindros – 45 HP. A altura do observador no barco esteve localizada a 2,5m acima da superfície da água. Ao final de cada cruzeiro, calculou-se o total de milhas náuticas percorridas, o esforço de amostragem e o tempo de observação direta dos botos-cinza. Os cruzeiros foram conduzidos até a isóbata dos dez metros.

Na embarcação, dois observadores encontravam-se posicionados na proa (0°), cada qual responsável por um ângulo de visão de 90° de cada lado do barco, sendo eventualmente utilizados binóculos – Minolta (8-20X) – para auxiliar na localização dos botos-cinza. Após avistados, a embarcação deslocava-se para o local determinado, onde eram conduzidas as observações subseqüentes.

Os dados foram obtidos utilizando-se os métodos de coleta *Ad libitum* e *Grupo Focal* (Altmann 1974). A amostragem do comportamento do *Grupo Focal* foi contínua, com registros acumulados em períodos de dez minutos. O máximo de tempo possível foi dedicado a seguir e a observar os botos-cinza, monitorando suas atividades até onde foi viável acompanhar visualmente o grupo.

Neste estudo, *grupo* refere-se a qualquer agregação com um ou mais indivíduos, incluindo ou não todas as classes de idade. A distância máxima estabelecida para determinar se os indivíduos pertenciam ao mesmo grupo foi de 100m. Cada vez que se observava um grupo de botos-cinza, registrava-se o fato como sendo uma avistagem.

A fim de minimizar interferências, procurou-se sempre manter a embarcação em rota paralela aos botos-cinza, numa distância aproximada de 40m, quando o motor do barco era desligado. Apenas quando o grupo encontrava-se a uma distância superior a 80m da embarcação o motor era religado.

Caracterizou-se o período do dia como *manhã* (1º período: 8:00 às 10:00h – 2º período: 10:01 às 12:00h) e *tarde* (3º período: 12:01 às 14:00 h – 4º período: 14:01 às 16:00 h).

Através de um equipamento de “Global Positioning System” (GPS), modelo Garmin 12, as posições dos grupos avistados foram plotadas na carta náutica N° 1633 da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha, em escala natural 1:40 075.

O comportamento ou atividade dos botos-cinza foi classificado em cinco categorias

(forrageamento/alimentação, deslocamento, descanso, socialização/brincadeiras e outros) de acordo com Karczmarski *et al.* (2000).

O ciclo das marés foi baseado na Tábua de Maré da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, conforme a Tábua de Maré do Porto de Angra dos Reis (23°00'S; 44°18'W – carta 1636), distante cerca de 100km da área de estudo. A categorização da maré foi feita de acordo com Pereira (1999).

Considerou-se o limite máximo estabelecido para se conduzir os cruzeiros o estado do mar equivalente à Escala Beaufort 3. Acima da Escala Beaufort 3 o encrespamento da superfície do mar torna inviável a realização de avistagens dessa espécie.

O número de indivíduos/grupo foi estimado por contagem direta. Foram estabelecidas 11 categorias para determinar as classes de tamanho de grupo: *Categoria A* (1 – 10); *Categoria B* (11 – 20); *Categoria C* (21 – 30); *Categoria D* (31 – 40); *Categoria E* (41 – 50); *Categoria F* (51 – 60); *Categoria G* (61 – 70); *Categoria H* (71 – 80); *Categoria I* (81 – 90); *Categoria J* (91 – 100) e *Categoria L* (> 100).

Por estimativa visual, os espécimens foram cadastrados como *adultos*, *juvenis* e *filhotes* de acordo com o tamanho e a coloração-padrão. *S. guianensis* apresenta variação individual do comprimento total dos adultos entre 1,65 (Rosas & Monteiro-Filho 2002) e 2,06m (Barros 1991). Consideraram-se juvenis animais que medem de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ do comprimento total do adulto (acima de $\frac{3}{4}$ do comprimento). Filhotes (neonatos) não alcançam mais de $\frac{1}{4}$ do tamanho do adulto e possuem uma coloração cinza-clara-rosada (Geise *et al.* 1999). Foram também considerados filhotes animais medindo entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$ do comprimento do adulto. O filhote é regularmente acompanhado por um animal de maior porte, presumivelmente sua mãe.

Para se avaliar o grau de significância dos resultados, foram empregados os seguintes testes não-paramétricos: Teste de Kruskal-Wallis (para verificar a existência de diferença significativa entre o tamanho de grupo e o estado da maré, o tamanho de grupo e o período do dia e o número total de adultos, juvenis e filhotes e a estação do ano); Correlação de Spearman (a fim de checar a significância entre o número total de filhotes e/ou juvenis e o número total de indivíduos nos grupos); Mann-Whitney (para investigar a existência de diferença significativa entre o número total de indivíduos nos grupos com e sem filhotes e entre o número e o percentual de indivíduos nos grupos e a estação do ano) e Teste X^2 (objetivando testar a significância de diferenças entre as frequências de categoria de tamanho de grupo e o tipo de atividade e a categoria de tamanho de grupo e a estação do ano) e paramétrico: Teste de Tukey (para apontar onde houve diferença significativa indicada pelo Teste de Kruskal-Wallis), ao nível de 0,05 de significância (Zar 1984) do pacote STATISTICA Versão 5 ®.

3 – RESULTADOS

Entre outubro de 2000 e setembro de 2001, foram realizados 36 cruzeiros na parte norte da Baía de Paraty, perfazendo 14865min de esforço amostral, dos quais 6718min (45,19 %) de observação direta do boto-cinza. Durante os cruzeiros, percorreu-se um total de 1038,23 milhas náuticas.

S. guianensis foi o único cetáceo avistado durante os levantamentos. Em 34 dos 36 cruzeiros (94,5%), os botos-cinza foram vistos. Não houve avistagens em um cruzeiro no verão e outro no outono. Ainda que as condições ambientais estivessem favoráveis nessas duas ocasiões, nenhum motivo aparente para a ausência dessas avistagens foi detectado. A distribuição espaço-temporal das avistagens por estação do ano encontra-se plotada na representação da carta náutica da Baía de Paraty (Fig. 1).

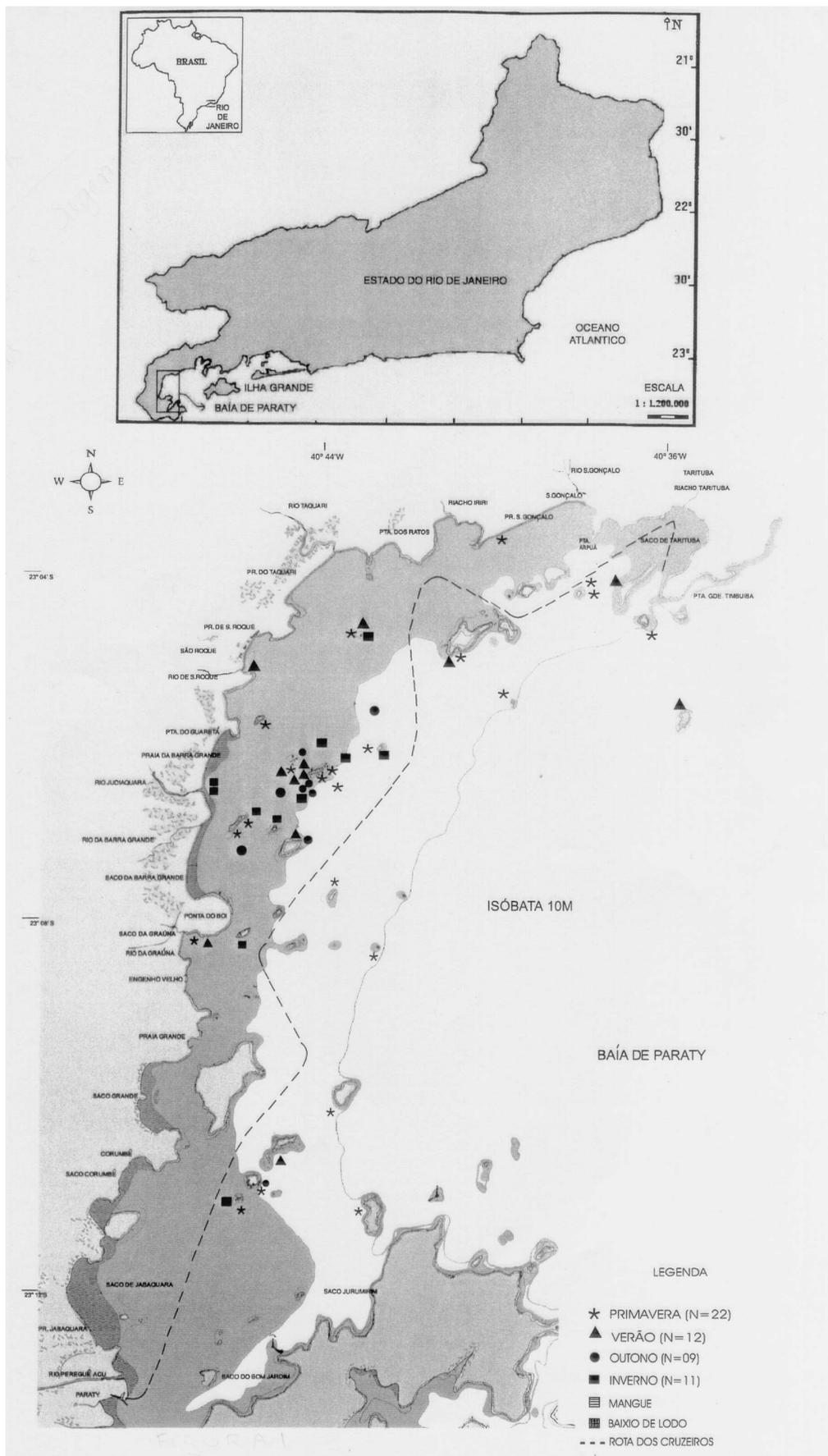


FIGURA 1 – Distribuição espaço-temporal das avistagens de *S. guianensis* na parte norte da Baía de Paraty, de acordo com as estações do ano, incluindo a rota dos cruzeiros.

Tamanho de Grupo

Foram avistados 54 grupos de *S. guianensis*, perfazendo um total de 1754 indivíduos incluindo-se, aí, possíveis duplas contagens, uma vez que estudos de foto-identificação não foram efetuados no presente trabalho. O tamanho de cada grupo variou de 1 a 100 indivíduos. O número de grupos avistados por cruzeiro variou de um a quatro. O número total médio de indivíduos por esforço de observação foi de 0,12 e o número total médio de indivíduos por dia de observação foi de 48,73. A Tabela 1 apresenta as categorias de tamanho de grupo e o esforço amostral de acordo com a estação do ano.

A categoria D foi a classe predominantemente observada. O tamanho modal obtido para essa categoria foi 40. A média do número de indivíduos por grupo foi de 32,48 ($\pm 19,09$), incluída na categoria D, com 70,3% dos grupos sendo menores ou iguais ao tamanho médio.

TABELA 1 – Categorias de tamanho de grupo de *S. guianensis* observadas na parte norte da Baía de Paraty e o esforço amostral de acordo com a estação do ano. Categoria A (1 - 10), Categoria B (11 - 20), Categoria C (21 - 30), Categoria D (31 - 40), Categoria E (41 - 50), Categoria F (51 - 60), Categoria G (61 - 70), Categoria H (71 - 80), Categoria I (81 - 90) e Categoria J (91 - 100). Freqüência observada e freqüência relativa (entre parêntesis).

Estação	Categorias de tamanho de grupo										Total de grupos	Total de Indiv.	Esfor. Amost. (min.)	Total ind./esfor.
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J				
Primavera	6 (27,2)	8 (36,3)	5 (22,7)	2 (9,0)	1 (4,5)						22 (40,74)	392 (23,34)	4198	0,09
Verão			2 (16,6)	3 (25,0)	4 (33,3)	1 (8,3)	1 (8,3)		1 (8,3)		12 (22,23)	569 (32,44)	3815	0,15
Outono	1 (11,1)	1 (11,1)		4 (44,4)	3 (33,3)						09 (16,66)	311 (17,73)	3242	0,10
Inverno			1 (9,0)	5 (45,4)	3 (27,2)	2 (18,1)					11 (20,37)	482 (27,48)	3610	0,13
Total	7 (12,9)	9 (16,7)	8 (14,8)	14 (25,9)	11 (20,4)	3 (5,6)	1 (1,8)		1 (1,8)		54	1754	14865	

Tipicamente, os animais pesquisados estiveram em aparente associação e engajados na mesma atividade durante o período de observação. A freqüência das categorias de tamanho de grupo variaram significativamente de acordo com o tipo de atividade (χ^2 , $p < 0,05$). Em 49 diferentes ocasiões nas quais botos foram observados executando a conduta de deslocamento, o tamanho do grupo variou de 1 a 41 animais (categorias A a E). Destes, 71,4% encontravam-se incluídos nas categorias A e B. O comportamento de socialização/brincadeiras foi registrado em quatro diferentes oportunidades. Uma freqüência de 75% dos registros de socialização/brincadeiras foram observados nas categorias B e C. O forrageamento/alimentação foi registrado em 85 ocasiões. Na Baía de Paraty, os maiores grupos, especialmente a partir da categoria D (75%), encontravam-se geralmente envolvidos em atividades relacionadas à alimentação.

O número total de indivíduos nos grupos variou sazonalmente (Fig. 2), e houve diferença significativa entre as categorias de tamanho de grupo e a estação do ano (χ^2 , $p < 0,05$). Embora o maior número de grupos tenha sido visto na primavera, o maior número de animais por esforço amostral foi registrado no verão (Tab. 1).

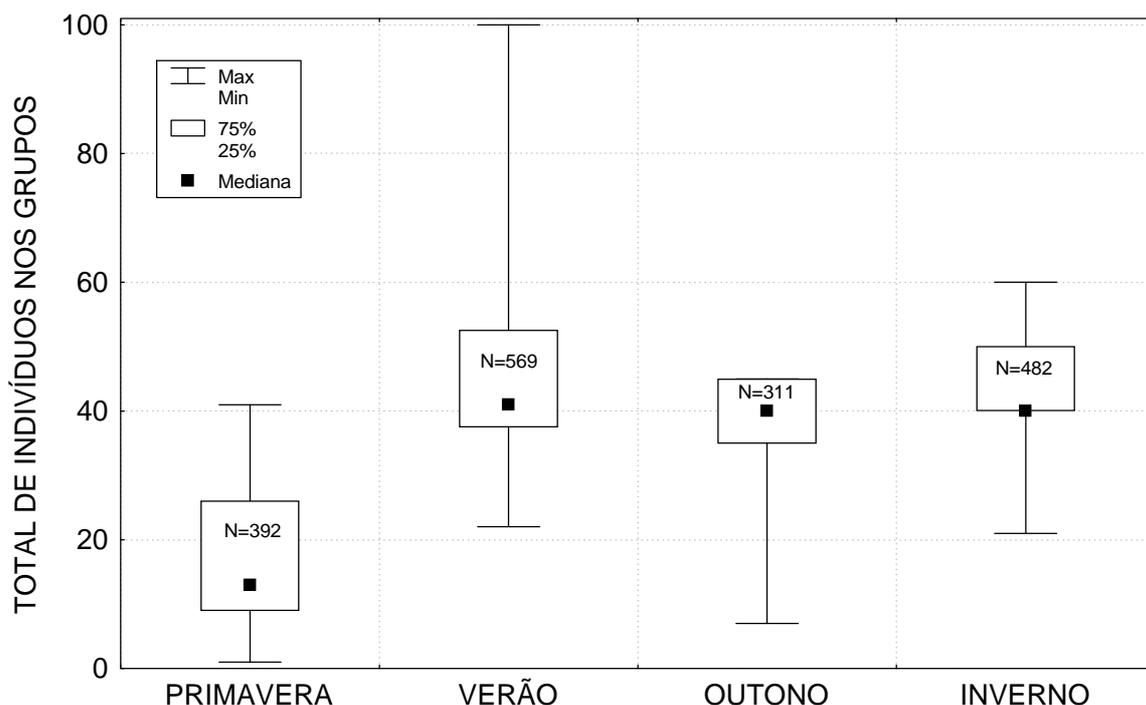


FIGURA 2 – Total de indivíduos de *S. guianensis* observados na parte norte da Baía de Paraty de acordo com as estações do ano (N = 1754).

A Figura 3 indica os valores de tamanho dos grupos por estado da maré. Os botos-cinza, aparentemente, não foram afetados pelos diferentes ciclos de marés, fato confirmado pelo Teste Kruskal-Wallis que não apontou variação significativa ($H = 5,39$, $p = 0,146$).

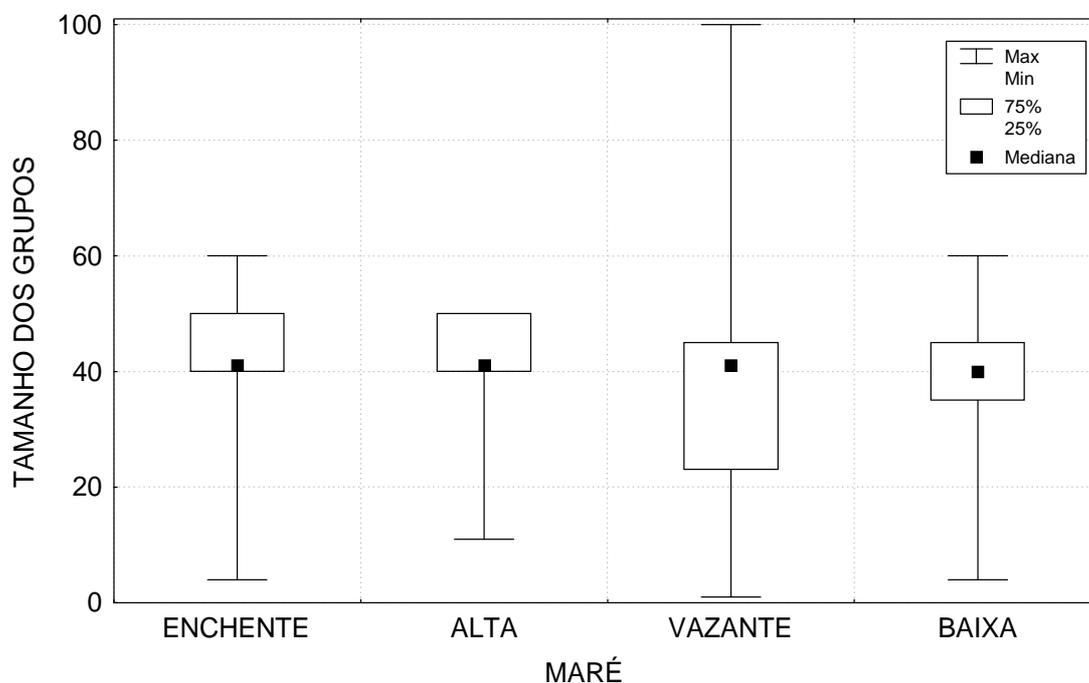


FIGURA 3 – Valores obtidos para o tamanho dos grupos de *S. guianensis* de acordo com o estado da maré na parte norte da Baía de Paraty (N = 179).

Uma frequência de 39,6% ($n = 42$) das avistagens foi obtida no 2º período do dia. Os valores do tamanho dos grupos por período do dia encontram-se representados na Figura 4, e não houve variação significativa (Kruskal-Wallis, $H = 2,48$, $p = 0,478$) do tamanho dos grupos durante os períodos do dia.

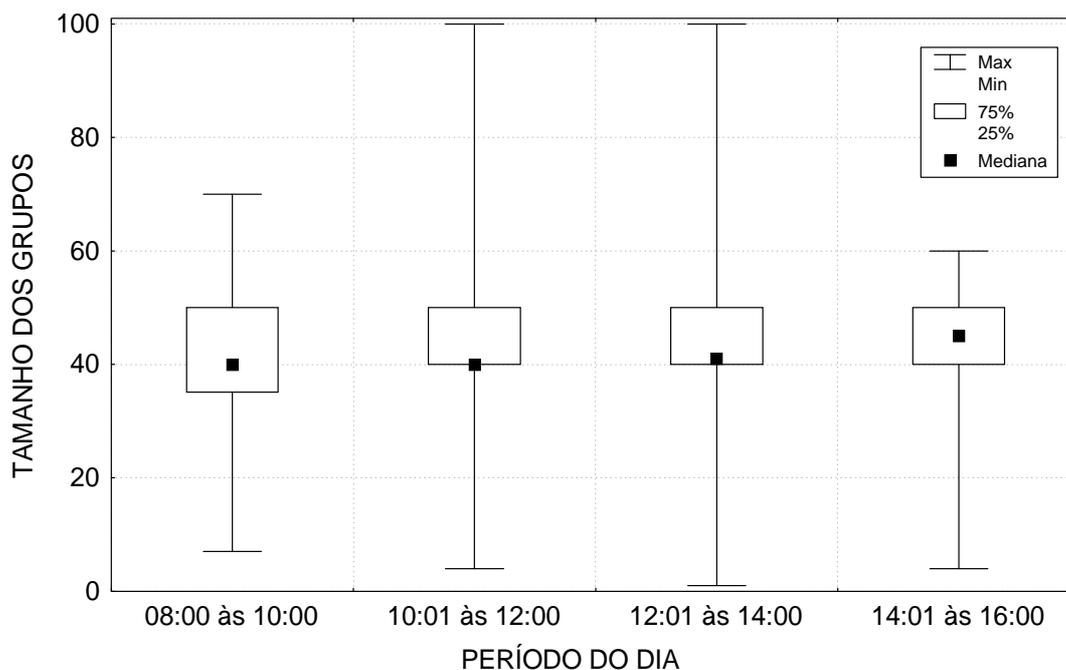


FIGURA 4 – Valores obtidos para o tamanho dos grupos de *S. guianensis* observados na parte norte da Baía de Paraty, de acordo com o período do dia (N = 179).

Composição de grupo

Adultos, juvenis e filhotes foram registrados em todas as estações do ano. Houve diferença significativa entre o número total de filhotes (Kruskal-Wallis, $H = 10,39087$, $p = 0,0155$), de juvenis (Kruskal-Wallis, $H = 21,78600$, $p = 0,0001$) e de adultos (Kruskal-Wallis, $H = 29,19556$, $p << 0,05$) em relação às estações.

Informações relativas à composição dos grupos encontram-se na Tabela 2. Registrou-se um total de 334 filhotes (19,0% do total de indivíduos). O número de filhotes por grupo variou de 1 a 25 ($\bar{x} = 7,10 \pm 4,76$), sendo nove filhotes por grupo o mais freqüente.

TABELA 2 – Composição de grupo (adulto, juvenil e filhote) de *S. guianensis* observada na Baía de Paraty por estação do ano. Freqüência observada, freqüência relativa (entre parêntesis) e média.

Estação	Composição de grupo			Total de grupos
	Adulto	Juvenil	Filhote	
Primavera	239	66	87	22
	(61,0)	(16,8)	(22,2)	
	10,86	3,88	5,12	
Verão	336	111	122	12
	(59,1)	(19,5)	(21,4)	
	28,00	9,25	10,17	
Outono	189	80	42	09
	(60,8)	(25,7)	(13,5)	
	21,00	10,00	5,25	
Inverno	309	90	83	11
	(64,1)	(18,7)	(17,2)	
	28,09	9,00	8,30	
Total	1073	347	334	54
	(61,2)	(19,8)	(19,0)	

A Figura 5 indica o número total de indivíduos nos grupos divididos em dois blocos: sem filhotes (apenas com adultos e juvenis) e com filhotes (onde os três estágios são encontrados) agrupados por estação. Foi rara a avistagem de grupos sem filhotes. Na primavera, foram observados cinco grupos sem filhotes. No verão, não foi registrado nenhum grupo sem filhotes, e no outono e inverno, apenas um grupo sem filhotes em cada estação, com sete e 21 indivíduos, respectivamente.

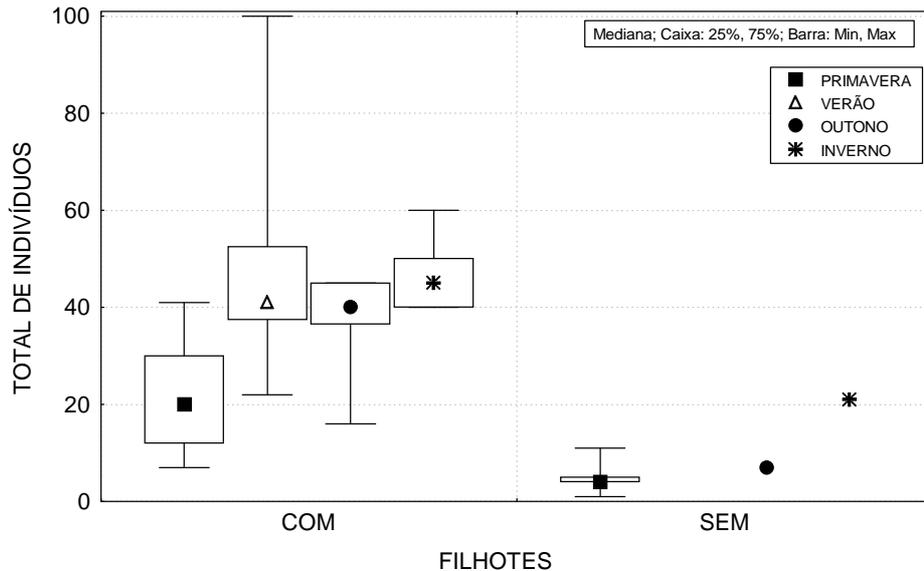


FIGURA 5 – Número total de indivíduos nos grupos de *S. guianensis* com e sem filhotes por estação do ano observados na parte norte da Baía de Paraty.

Foi detectada uma diferença significativa entre o número total de indivíduos, sendo que, grupos com filhotes (Mann-Whitney, $U = 2,5$, $p = 0,002$) apresentaram um maior número de indivíduos do que grupos sem filhotes. O maior número de filhotes foi encontrado no verão (Tukey, $p = 0,03$).

Observou-se um total de 347 juvenis (19,8% do total de indivíduos) (Tab. 2). O número de juvenis por grupo variou de 1 a 19 ($\bar{x} = 7,38 \pm 4,04$), sendo três juvenis por grupo o mais freqüente. O maior número de juvenis foi observado no verão, no outono e no inverno (Tukey, $p < 0,05$).

A correlação entre o número de filhotes e/ou juvenis e o número total de indivíduos nos grupos observados foi positiva e significativa (Spearman, $R = 0,817$, $p = 0,0000$), o que indica que o número de filhotes e/ou juvenis em cada grupo foi diretamente proporcional ao tamanho dos grupos.

O número (Mann-Whitney, $U = 14,5$, $n = 0,022$) e o percentual (Mann-Whitney, $U = 8,5$, $n = 0,005$) de filhotes e de juvenis mostrou diferença significativa entre os grupos no outono, ou seja, apenas nessa estação o número e o percentual de juvenis foram significativamente maiores do que o de filhotes.

Durante este estudo não foram vistos grupos formados apenas por um filhote e um indivíduo adulto, presumivelmente sua mãe. A presença de filhotes foi observada em grupos formados por no mínimo sete indivíduos. Juvenis estiveram presentes em grupos de pelo menos 11 animais. Filhotes e juvenis foram observados em grupos de nove ou mais indivíduos. Em 25 ocasiões foram vistos subgrupos formados apenas por juvenis.

O número de adultos por grupo variou de 1 a 56 ($\bar{x} = 19,87 \pm 11,04$). O maior número total de adultos foi observado no verão ($n = 336$, Tukey, $p < 0,05$) (Tab. 2).

4 – DISCUSSÃO

Tamanho de grupo

S. guianensis apresenta na Baía de Paraty uma média de tamanho de grupo atipicamente maior do que a usualmente reportada em sua área de distribuição. Em Cananéia, a média do tamanho de grupo foi de 2 indivíduos (Geise *et al.* 1999), assim como na Baía de Guanabara (Borobia 1984, Geise 1991). No entanto, Andrade *et al.* (1987), para essa mesma região, mencionaram uma média de 6. Em Cayos Miskito, a média de indivíduos registrada nos grupos foi de 3 (Edwards & Schnell 2001); na Baía dos Golfinhos, 4 (de Araújo 2001); na

Enseada do Mucuripe, 5 (de Oliveira *et al.* 1995) e na Baía de Sepetiba, 16 (Pereira 1999). Esses dados sugerem que as baías do litoral sul do Rio de Janeiro (de Sepetiba e de Paraty) apresentam a maior média de indivíduos por grupo registrada para a espécie em sua área de distribuição. O maior tamanho de grupo (450 indivíduos) já reportado para *S. guianensis* encontra-se, inclusive, citado para a Baía de Paraty (Lodi & Hetzel 1998 b).

Nesse estudo, o tamanho de grupo variou de acordo com o tipo de atividade, concordando com os resultados reportados na região estuarina de Cananéia (Geise *et al.* 1999); Baía de Sepetiba (Pereira 1999) e Baía de Guanabara (Geise 1991). No entanto, Geise *et al.* (1999) registraram que em Cananéia o comportamento de alimentação, em grupos constituídos por um grande número de indivíduos foi raro, ao contrário do observado na Baía de Paraty.

Influxos sazonais de cetáceos têm sido atribuídos às variações das características físicas do habitat, resultando em certas áreas mais propícias para evitar predadores, criar filhotes, reprodução e alimentação (Wells *et al.* 1980).

A pressão predatória aparentemente não ocorre na Baía de Paraty. Nos cruzeiros realizados na Baía da Ilha Grande, entre 1990 e 1999 e durante este estudo, houve apenas uma avistagem de orca (*Orcinus orca*) (Lodi & Hetzel 1998 a). Tubarões de grande porte como a tintureira (*Galeocerdo cuvier*), o marrasko (*Carcharhinus plumbeus*) e a mangona (*Carcharias taurus*), foram capturados dentro da Baía de Paraty até meados da década de 80. No presente, a captura de grandes tubarões com espinhéis é rara e tão somente a partir da Ponta da Juatinga, em mar aberto (Lodi 2002).

O elevado índice pluviométrico anual, somado à fisiografia e à oceanografia da região, faz da Baía de Paraty um dos ambientes aquáticos mais ricos em micronutrientes do Brasil (Nogara 2000). Os ambientes marinhos do litoral de Paraty comportam-se como áreas de transição entre a terra e o mar. Do continente, recebem toda a matéria orgânica proveniente da Serra do Mar, através do deságüe dos rios e da produção dos manguezais. Do mar, recebem os nutrientes oriundos das águas profundas do oceano durante o verão (Água Central do Atlântico Sul – ACAS), que afloram próximo à costa e penetram na Baía de Paraty pelo canal oeste da Baía da Ilha Grande, causando o fenômeno da ressurgência que enriquece as águas costeiras (Signorini 1980).

De acordo com a média normal de precipitação dos últimos 20 anos, fornecida pela Estação Climatológica Auxiliar de Angra dos Reis, tem-se que, nos meses de verão foi registrada a maior média (296,4mm) dos índices pluviométricos da região (Instituto Nacional de Meteorologia, dados não-publicados). O maior índice de pluviosidade aumenta o aporte continental de matéria orgânica nos cursos de água da Serra do Mar que deságuam na baía.

Nos meses de verão ocorre na Baía de Paraty a temporada das lulas (*Loligo plei*, *L. sanpaulensis* e *Lolliguncula brevis*), peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), robalo (*Centropomus* spp.), enchova (*Pomatomus saltatrix*) e pescadas (*Cynoscion leiarchus*, *C. striatus*, *C. jamaicensis*) (Lodi 2002). Todos os organismos anteriormente mencionados compõem a dieta de *S. guianensis* (de Carvalho 1963, Borobia 1984, Borobia & Barros 1989, Schmiegelow 1990, Barros & Teixeira 1994, Barros *et al.* 1997, Oliveira *et al.* 1998).

De acordo com Wells *et al.* (1980) a distribuição dos recursos alimentares é um dos fatores ecológicos que determinam e influenciam a vagilidade, a organização social e a composição e o tamanho dos grupos.

Atualmente, em uma área protegida de predadores em potencial, como a Baía de Paraty, a presença de *S. guianensis* na região encontra-se provavelmente relacionada às características físicas e oceanográficas do habitat, que determinam a disponibilidade e distribuição dos recursos tróficos. A variação sazonal do número de botos-cinza na Baía de Paraty encontra-se possivelmente relacionada a mudanças na abundância e na distribuição de presas, as quais parecem estar fortemente influenciadas pelas estações do ano nessa região.

Diante dos fatos acima expostos, parece plausível que a existência na Baía de Paraty da estratégia de efeito de grupo, observada no verão, ocorra como resposta para incrementar o sucesso na obtenção dos recursos alimentares disponíveis.

Assim como na Baía de Paraty, Borobia (1984); Andrade *et al.* (1987); Geise (1991); Flores (1992); de Oliveira *et al.* (1995); Di Benedetto (1997); Rossi-Santos (1997); Geise *et al.* (1999); Pereira (1999); Lodi & Hetzel (2000) e de Araújo (2001) observaram que, em diferentes localidades das regiões sul, sudeste e

nordeste do Brasil, os botos-cinza ocorrem por todo ano na mesma área, onde realizam suas atividades diárias. No entanto, existem estações cuja frequência de avistagens de *S. fluviatilis* aumenta. De Oliveira *et al.* (1995); Di Benedetto (1997); Geise *et al.* (1999); Pereira (1999) e de Araújo (2001) sugeriram que existe uma relação entre a sazonalidade de ocorrência de *S. guianensis* e a disponibilidade de recursos, nas suas respectivas áreas de estudo.

Com referência ao período do dia, a maior frequência de grupos de *S. guianensis* observada no período da manhã concorda com os resultados descritos em Cananéia (Geise *et al.* 1999); na Baía de Guanabara (Geise 1991); na Baía dos Golfinhos (de Araújo 2001) e na Praia de Iracema, Ceará (de Oliveira *et al.* 1995). No entanto, maiores esclarecimentos sobre a ocorrência predominante dos grupos de botos-cinza no período da manhã ainda necessitam ser levantados, tanto na Baía de Paraty quanto em outras áreas de ocorrência de *S. guianensis*.

Composição de grupo

A relação direta entre o número de filhotes e/ou juvenis e o tamanho dos grupos indica que as fêmeas e as suas proles não abandonam os grupos, o que confirma os hábitos gregários da espécie, podendo ser também interpretado como uma indicação da existência de um forte vínculo social de *S. guianensis*.

Como na Baía de Paraty, filhotes são comumente observados ao longo do ano na Baía Norte (Flores 1992); na Baía de Guaraqueçaba (dos Santos Neto 1994); no complexo estuarino-lagunar Paranaguá/Cananéia (Geise *et al.* 1999, Rautenberg 1999); na Baía de Sepetiba (Pereira 1999); na Baía de Guanabara (Geise 1991); no litoral norte do Rio de Janeiro (Di Benedetto 1997, Ramos *et al.* 2000) e na Baía dos Golfinhos (de Araújo 2001).

A presença de filhotes ao longo do ano na Baía de Paraty, assim como em outras localidades, indica que *S. guianensis* é uma espécie poliestra panestacional. Essa hipótese é corroborada pelos resultados obtidos por Rosas & Monteiro-Filho (2002) no Paraná, onde as fêmeas, aparentemente, não possuem um período de ovulação definido, e os machos não apresentaram uma variação sazonal na atividade testicular, o que parece coerente em relação à observação de nascimentos ao longo do ano.

Baias rasas, abrigadas e com disponibilidade de alimentos podem ser consideradas como macrohabitats favoráveis, principalmente para grupos contendo filhotes. A alta incidência de filhotes (88,9%) e de juvenis (87,0%) observada nas avistagens indica que a Baía de Paraty pode ser utilizada como área de cria.

A maioria dos estudos aponta que nascimentos de *S. guianensis* ocorrem em todos os meses do ano, indicando uma alta plasticidade reprodutiva na espécie (Rosas & Monteiro-Filho 2002). A observação de um pico de filhotes no verão na Baía de Paraty concorda com o reportado no Paraná e São Paulo (Schmiegelow 1990, Geise *et al.* 1999, Rautenberg 1999, Rosas & Monteiro-Filho 2002), na Baía de Sepetiba (Pereira 1999); na Baía de Guanabara (Geise 1991); no norte do Rio de Janeiro (Ramos 1997) e na Baía dos Golfinhos (de Araújo 2001).

Na Baía de Paraty, o incremento observado na taxa de nascimentos no verão é, provavelmente, uma resposta adaptativa à variação sazonal da disponibilidade de presas, a qual fornece melhores condições para a alimentação, a fim de suprir as necessidades energéticas das fêmeas lactantes, favorecendo a taxa de sobrevivência dos filhotes. Esse incremento de nascimentos varia de acordo com a área geográfica. Em *S. fluviatilis* a reprodução é sincronizada com o ciclo anual de marés do rio Amazonas. Os filhotes nascem durante a estação seca, época em que os peixes encontram-se mais concentrados nos principais corpos de água e tornam-se vulneráveis à predação (da Silva & Best 1996).

As maiores temperaturas das águas costeiras registradas no verão ($25,8^{\circ}\text{C} \pm 1,79$) podem fazer também com que a Baía de Paraty seja uma área de cria preferida pelas fêmeas com seus novos filhotes.

O pico de nascimentos no verão coincide com o incremento sazonal de botos-cinza na Baía de Paraty. O maior número de botos registrados nesta estação é, provavelmente, um resultado do número de indivíduos temporariamente entrando na região devido à maior disponibilidade de recursos alimentares, o que também poderia coincidir com o ápice do período reprodutivo. Um incremento na oportunidade de reprodução, resultante do influxo no verão de animais provavelmente “em trânsito”, pode ser considerada outra explicação para o pico da ocorrência de filhotes no verão.

Rosas & Monteiro-Filho (2002) sugerem para *S. guianensis* um sistema reprodutivo promíscuo, envolvendo múltiplos machos, existindo, por conseguinte, uma competição por espermatozoides. Portanto, um maior número de indivíduos na Baía de Paraty pode fornecer aos machos um acesso mais fácil a um maior número de fêmeas, aumentando seu sucesso reprodutivo (taxa do fluxo gênico intrapopulacional).

Grandes grupos, além de fornecerem maior proteção aos recém-nascidos, aumentam as oportunidades para o desenvolvimento de processos de aprendizagem. Na Baía de Paraty há uma constante presença de filhotes e de juvenis durante as atividades de forrageamento e de pesca, o que, possivelmente, demonstra um comportamento de aprendizado dos filhotes e talvez de participação dos juvenis.

Embora parâmetros reprodutivos e de crescimento tenham sido descritos para *S. guianensis* no Paraná e sul de São Paulo (Schmiegelow 1990, Rosas 2000) e no norte do Rio de Janeiro (Ramos 1997, Ramos *et al.* 2000); informações sobre o desenvolvimento ontogênico pós-natal necessitam ser melhor investigadas. Estudos abordando o ganho de biomassa do boto-cinza tornam-se fundamentais para maiores esclarecimentos sobre os maiores valores da presença de juvenis obtidos no verão, outono e inverno na Baía de Paraty.

A organização, a estrutura e a dinâmica social dos grupos de *S. guianensis* ainda necessita ser melhor investigada, tanto na Baía de Paraty quanto em outras localidades. Entretanto, a obtenção desses dados na natureza, considerados básicos para estudos populacionais e comportamentais de qualquer espécie, é difícil, visto que o boto-cinza não apresenta dimorfismo sexual (da Silva & Best 1996, Ramos 1997, Ramos *et al.* 2000). Além disso, *S. guianensis* possui um comportamento tímido, receoso e arredio, e não tem o hábito de nadar na proa de embarcações ("bow-riding").

De acordo com Shane *et al.* (1986), dentro de uma população associações e movimentos são baseados no sexo e na idade dos indivíduos. Pesquisas de longo prazo de foto-identificação poderiam suprir em parte tal necessidade, fornecendo informações sobre a distribuição, vagilidade, interações sociais e geográficas, organização social e parâmetros populacionais, tais como abundância, dados reprodutivos e expectativa de vida.

O incentivo a pesquisas ligadas ao ambiente marinho da Baía de Paraty e a aquisição de maiores informações sobre a ecologia das espécies de peixes, crustáceos (peneídeos) e cefalópodes (decápodes) que ocorrem na região certamente contribuirão para o melhor conhecimento dos padrões comportamentais dos botos-cinza na Baía de Paraty. Esses estudos tornam-se fundamentais para investigar a extensão da influência da disponibilidade de presas nos movimentos sazonais, na composição e na densidade dos grupos de botos-cinza na Baía de Paraty.

O tamanho e a composição dos grupos de *S. guianensis* na Baía de Paraty encontram-se, provavelmente, interligados a uma complexa variedade de fatores abióticos e bióticos que interagem, fazendo com que os animais adaptem sua rotina, a fim de obterem o máximo de vantagem que o ambiente lhes oferece.

O presente trabalho pode ser considerado como um primeiro passo para o melhor conhecimento do tamanho e da composição de grupo de *S. guianensis* na Baía de Paraty, além de fornecer subsídios para o ordenamento de uso das áreas naturais protegidas locais. Um quadro completo da complexa sociedade de animais de vida longa pode ser apenas obtido através de pesquisas de longo prazo. A continuidade dos estudos sobre os botos-cinza na Baía de Paraty poderá, no futuro, auxiliar o desenvolvimento de estratégias efetivas de conservação para a espécie.

AGRADECIMENTOS

Érica de C. Barbosa que entusiasticamente colaborou na coleta de dados. Ézio Gonçalves e Hildo F. de Souza pela paciência e dedicação durante os trabalhos de campo e por me revelarem antigas e preciosas informações sobre a Baía de Paraty. José Cláudio Araújo e Ivo Rosa, pelo suporte logístico. Nélio B. Barros pelo contínuo estímulo, suporte bibliográfico e apoio no abstract. Cetacean Society International, especialmente Bill Rossiter, e a Fundação O Boticário de Proteção à Natureza (Projeto Nº 002302001OA) pelo suporte financeiro. Luiz Antonio Pereira, Renata M. Arruda Ramos e dois revisores anônimos que teceram valiosos comentários ao manuscrito original.

LITERATURA CITADA

- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior : sampling methods. *Behaviour* 49(3/4): 227-267.
- ANDRADE, L, S SICILIANO & L CAPISTRANO. 1987. Movimentos e atividades do boto *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na Baía de Guanabara – Rio de Janeiro. 2ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul., 4 – 8 janeiro 1986, Rio de Janeiro, Brasil. [Anais] p.49-56.
- de ARAÚJO, JP. 2001. Estudos dos padrões comportamentais de botos-cinza *Sotalia fluviatilis* na Baía dos Golfinhos, Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Pernambuco. 52 p.
- BARROS, NB. 1991. Recent cetacean records for southeastern Brazil. *Mar. Mamm. Sci.*,7 (3):296-306.
- BARROS, NB, LA BARBOSA & JL GASPARINI. 1997. Distribuição e biologia de mamíferos marinhos no litoral do Espírito Santo, Brasil. 11º Encontro de Zoologia do Nordeste, 14 - 18 abril 1997, Recife, Pernambuco. [Resumos] p. 72.
- BARROS, NB & R L TEIXEIRA. 1994. Incidental catch of marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in Alagoas, Northeastern Brazil. *Rep. Int. Whal. Commn.* (Special Issue 15): 265-268.
- BOROBIA, M. 1984. Comportamento e aspectos biológicos dos botos da Baía de Guanabara, *Sotalia* sp. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 81 p.
- BOROBIA, M & NB BARROS. 1989. Notes on the diet of marine *Sotalia fluviatilis*. *Mar. Mamm. Sci.*,5 (4):395-399.
- de CARVALHO, CT. 1963. Sobre um boto comum no litoral do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 23(3): 263-276.
- DHN. 2000. Carta Náutica Nº 1633 – Baía de Paraty e adjacências. Diretoria de Hidrografia e Navegação. Marinha do Brasil. Rio de Janeiro. 1 mapa, color., 681,5 x 921,2 mm. Escala 1 :40 075.
- DI BENEDITTO, APM. 1997. Captura acidental de pequenos cetáceos em rede de espera : uma ameaça às populações do Norte do Rio de Janeiro ? Tese de Mestrado em Biociências, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos, Rio de Janeiro. 91 p.
- EDWARDS, HH. & GD SCHNELL. 2001. Status and ecology of *Sotalia fluviatilis* in the Cayos Miskito Reserve, Nicaragua. *Mar. Mamm. Sci.*, 17 (3):445 - 472.
- FLORES, PA de C. 1992. Observações sobre movimentos, comportamento e conservação do golfinho ou boto *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Mammalia, Cetacea, Delphinidae) na Baía Norte de Santa Catarina, SC, Brasil. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 48 p.
- GEISE, L. 1991. *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) population in the Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Mammalia*, 55 (3): 371-379.
- GEISE, L, N GOMES & R CERQUEIRA. 1999. Behaviour, habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) in the Cananéia estuary region, São Paulo, Brazil. *Rev. Brasil. Biol.*, 59 (2):183 -194.
- KARCZMARSKI, L, VC COCKCROFT & A McLACHLAN. 2000. Habitat use and preferences of Indo-Pacific humpback dolphins *Sousa chinensis* in Algoa Bay, South Africa. *Mar. Mamm. Sci.*, 16 (1):65-79.
- LODI, L. 2002. Uso do hábitat e preferências do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae) na Baía de Paraty, Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 167 p.
- LODI, L & B HETZEL. 1998 a. *Orcinus orca* (Cetacea, Delphinidae) em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro. *Bioikos*, 12 (1): 46- 54.
- LODI, L & B HETZEL . 1998 b. Grandes agregações do boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro. *Bioikos*, 12 (2): 26-30.
- LODI, L & B HETZEL. 2000.O boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía de Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. 9ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur & 3º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos, 30 outubro – 03 novembro 2000, Buenos Aires, Argentina [Resúmenes] p. 74 -75.
- NOGARA, PJN. 2000. Caracterização dos ambientes marinhos da Área de Proteção Ambiental de Cairuçu – Município de Paraty – RJ. *Relatório Técnico. Fundação SOS Mata Atlântica*. 83 p.
- de OLIVEIRA, JA, FJC ÁVILA, TT ALVES JÚNIOR, MAA FURTADO-NETO & C MONEIRO-NETO. 1995. Monitoramento do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae) em Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, 29 (1-2):28-35.
- OLIVEIRA, MR, PC PINHEIRO & FCW ROSAS. 1998. Ecologia alimentar de *Sotalia fluviatilis* e *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral do Paraná. 8ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul & 2º Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos, 25-29 outubro 1998, Olinda, Brasil. [Resumos] p. 145.
- PEREIRA, TCCL. 1999. Estudo da dinâmica de uso do habitat da Baía de Sepetiba (RJ) pelo boto *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae). Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 99p.
- RAMOS, RMA. 1997. 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. Dissertação de Mestrado em Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro. 95 p.
- RAMOS, RMA, APM DI BENEDITTO & NRW LIMA. 2000. Growth parameteres of *Pontoporia blainvillei* and *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil. *Aquatic Mamm.*, 26 (1):65-75.
- RAUTENBERG, M. 1999. Cuidados parentais de *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea : Delphinidae), na região do complexo estuarino lagunar Cananéia - Paranaguá. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Paraná. 51 p.
- ROSAS, FCW & ELA MONTEIRO-FILHO. 2002. Reproduction of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) on the coast of Paraná, southern Brazil. *J. Mamm.*, 83(2):507-515.
- ROSSI-SANTOS, MR 1997. 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. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 70 p.
- dos SANTOS NETO, MM. 1994. Estudo preliminar da ontogenia do comportamento de filhotes de *Sotalia brasiliensis* (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Guaraqueçaba, Estado do Paraná. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Paraná. 19 p.
- SCHMIEGELOW, JMM. 1990. Estudo sobre cetáceos odontocetos encontrados em praias da região entre Iguape (SP) e Baía de Paranaguá (PR) (24º42'S - 25º28'W) com especial referência a *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Delphinidae). Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 149 p.
- SHANE, SH, RS WELLS & B WÜRSIG. 1986. Ecology, behavior and social organization of the bottlenose dolphin: a review. *Mar. Mamm. Sci.*, 2 (1): 34-63.
- SIGNORINI, SR. 1980. Study of the circulation in Bay of Ilha Grande and Bay of Sepetiba. Part II. An assessment to the tidally and wind-driven circulation using a finite element numerical mode. *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, 29 (1):57 - 68.
- da SILVA, VMF & RC BEST. 1996. *Sotalia fluviatilis*. *Mammalian Species*. Washington. The American Society of Mammalogists. (527): 1-7.
- WELLS, RS, AB IRVINE & MD SCOTT. 1980. The social ecology of inshore odontocetes. In: L. M. HERMAN (ed.). *Cetacean behavior : Mechanisms and functions*. John Wiley & Sons, New York, Chap. 6: 263 - 317.
- ZAR, JH. 1984. *Bioestatistical analysis*. New Jersey, Prentice-Hall Inc. 718 p.

Entrada: 22/10/2002

Aceite: 10/3/2003