

GLÓRIA MALDONADO PEREIRA

**PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO E ASPECTOS DO COMPORTAMENTO
DO BOTO-CINZA (*Sotalia guianensis*) AO LONGO DE UM
GRADIENTE AMBIENTAL**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Oceanografia com Habilitação em Pesquisa Oceanográfica, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: MSc Ricardo Krul

Co-orientadora: MSc Márcia Regina de Oliveira

221
549.30981
P436P
2006
ex 01

PONTAL DO PARANÁ

2006

M 2006 . 24

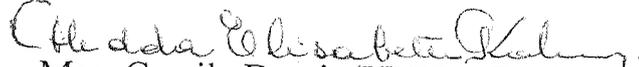
TERMO DE APROVAÇÃO

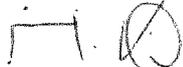
Glória Maldonado Pereira

“PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO E ASPECTOS DO COMPORTAMENTO DO BOTO-CINZA(SOTALIA GUIANENSIS) AO LONGO DE UM GRADIENTE AMBIENTAL”.

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:


Pro. Dr. Henry Louis Spach (UFPR - CEM)


Msc. Camila Domit (UFPR - Zoologia)


Msc. Ricardo Krul
Presidente

Pontal do Paraná, 09/10/006 de 2006.



À Deus e
aos meus pais Osmar e Juraci pela
educação que recebi, pelo incondicional apoio para
a conclusão de meu curso e por acreditarem em meu sonho.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela benção de cursar oceanografia e por ter me dado a oportunidade de desfrutar da sua maravilhosa graça, através de Seu Filho Jesus Cristo, meu Salvador.

Aos meus familiares, meus pais Osmar e Juraci e as minhas queridas irmãs Drika, Ana, Fer e Tati, e "irmãos" Lucas e Gabriel, pelo apoio, incentivo, amor e carinho, dado em todos os momentos, pois vocês residem em meu coração.

Em especial aos meus orientadores Ricardo Krul e Márcia Regina de Oliveira pela orientação, pela amizade, pelos momentos de alegria e de tristeza, por me dar força a prosseguir, e pelas contribuições que me ajudaram a desenvolver este trabalho.

À Márcia e amigas, Chay, Gabi, Tami, Ariani que me ajudaram nas saídas de campo.

Aos funcionários do CEM, Ruth, Sr. João, Lalá, "Seu" Raul pelo apoio e aos barqueiros Josias, Abraão e Ronei pela companhia durante as saídas de campo e por compartilharem seus conhecimentos sobre a região os quais foram de muita valia.

Ao laboratório de química, nomeadamente, Eunice, Nilva e Liciane por me emprestarem os materiais dos quais precisei.

Ao Mauricio Noernberg do Laboratório de Oceanografia Costeira e Geoprocessamento pelo GPS e à Lika Krug que teve muita paciência e presteza para criar o mapa das minhas saídas.

Ao pessoal do laboratório de bentos e a Cíntia pelo auxílio na correção do texto em inglês.

À Henry Spach do laboratório de Ictioplâncton que sempre me atendeu com prontidão.

Ao Mauricio Camargo por me auxiliar nas dúvidas estatísticas.

À Mari da biblioteca por sua paciência e prontidão com que sempre me atendeu.

Aos colegas e amigos do curso de graduação pelos anos em que convivemos juntos e pelo que aprendemos e crescemos, ao longo deste processo.

E o meu mais sincero agradecimento aos coordenadores do curso de graduação em Oceanografia, Maurício Noernberg e Maurício Camargo, pela força e pelo apoio para o desenvolvimento do meu trabalho.

E a todos aqueles que de alguma forma me ajudaram na realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	v
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1- INTRODUÇÃO	1
1.2 - Características Gerais do Boto-Cinza, <i>Sotalia guianensis</i>	3
2 - OBJETIVOS	5
2.1 - Objetivo Geral	5
2.2 - Objetivos Específicos	5
3 - ÁREA DE ESTUDO	6
3.1- Caracterização das Áreas a Serem Amostradas	9
4 - MATERIAIS E MÉTODOS	11
4.1 - Coleta dos Dados Abióticos e Comportamentais	13
4.2 - Representação Visual do Método	15
4.3 - Análise dos Dados	16
5 - RESULTADOS	17
5.1 - Análise da Frequência e Abundância de <i>Sotalia guianensis</i> na Área de Estudo	17
5.2 - Tamanho de Grupo e Sua Relação Com Aspectos Físicos do Ambiente	22
5.3 - Análise Temporal e Espacial dos Padrões de Atividades	27
5.3.1 - Alimentação	27
5.3.2 - Deslocamento	27
5.3.3 - Deslocamento com alimentação	28
5.4 - Análise dos Padrões de Atividades em Relação às Variáveis Ambientais	31
5.4.1 - Salinidade	31
5.4.2 - Maré	31
5.4.3 - Transparência	32
5.4.4 - Profundidade	33
5.4.5 - Distância da margem	34
5.4.6 - Característica da margem	34
6- DISCUSSÃO	36
7- CONCLUSÃO	43
8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo compreendida de Antonina a Pontal do Paraná.....	8
Figura 2. Região da Baía de Paranaguá com os setores de coleta A (setor mesohalino), B (setor polihalino), C (setor euhalino), e pontos amostrais referenciados.	10
Figura 3. Representação do método.	15
Figura 4. Frequência e abundância de <i>S. guianensis</i> nos setores A, B e C no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	17
Figura 5. Frequência e abundância de <i>S. guianensis</i> entre os períodos do dia nos setores A, B e C no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.	18
Figura 6. Frequência e abundância de <i>S. guianensis</i> entre os estados da maré para os setores A, B e C no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	18
Figura 7. Frequência e abundância de <i>S. guianensis</i> nas categorias de salinidade no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	19
Figura 8. Frequência e abundância de <i>S. guianensis</i> nos níveis de transparência no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	19
Figura 9. Frequência e abundância de <i>S. guianensis</i> nos níveis de profundidade no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	20
Figura 10. Frequência e abundância de <i>S. guianensis</i> nas categorias de “distância da margem” no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	21
Figura 11. Frequência e abundância de <i>S. guianensis</i> nas categorias de “característica da margem” no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	21
Figura 12. Distribuição do tamanho de grupo de <i>S. guianensis</i> no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá entre setembro de 2005 e maio de 2006.....	22
Figura 13. Número médio de indivíduos compondo os grupos de <i>S. guianensis</i> em relação às classes de salinidade no eixo leste oeste da Baía de Paranaguá.....	23
Figura 14. Número médio de indivíduos compondo os grupos de <i>S. guianensis</i> em relação às classes de temperatura no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.	23
Figura 15. Número médio de indivíduos compondo os grupos de <i>S. guianensis</i> em relação às classes de transparência no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	24
Figura 16. Número médio de indivíduos compondo os grupos de <i>S. guianensis</i> em relação aos estados da maré no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	24

Figura 17. Número médio de indivíduos compondo os grupos de <i>S. guianensis</i> em relação às classes de profundidade no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	25
Figura 18. Número médio de indivíduos compondo os grupos de <i>S. guianensis</i> em relação às classes de “distância da margem” no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	26
Figura 19. Número médio de indivíduos compondo os grupos de <i>S. guianensis</i> em relação às classes de característica da margem no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	26
Figura 20. Distribuição das ocorrências mensais de <i>S. guianensis</i> para a atividade de alimentação no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.....	27
Figura 21. Distribuição das ocorrências mensais de <i>S. guianensis</i> para a atividade de deslocamento no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá entre setembro de 2005 e maio de 2006.....	28
Figura 22. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de <i>S. guianensis</i> na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação aos setores.....	29
Figura 23. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de <i>S. guianensis</i> na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação aos períodos do dia.....	30
Figura 24. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de <i>S. guianensis</i> na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à salinidade.....	31
Figura 25. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de <i>S. guianensis</i> na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à maré.....	32
Figura 26. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de <i>S. guianensis</i> na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à transparência.....	33
Figura 27. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de <i>S. guianensis</i> na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação a profundidade.....	34

Figura 28. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de <i>S. guianensis</i> na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à distância da margem.	34
Figura 29. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de <i>S. guianensis</i> na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à característica da margem.	35

RESUMO

Este estudo aborda a distribuição e aspectos do comportamento de *Sotalia guianensis* no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá e relaciona os padrões de distribuição a variáveis ambientais como a temperatura, a salinidade, a profundidade, o estado da maré e a transparência da água. No período de setembro de 2005 a maio de 2006 foram realizadas observações naturalísticas a partir de embarcação ancorada, as quais perfizeram 60 horas de esforço amostral, onde 10 horas foram de observação direta de *S. guianensis*. A área de estudo foi dividida em três setores A-mesohalino, B-polihalino e C-euhalino com quatro estações amostrais para cada setor. As variáveis salinidade da superfície, temperatura, profundidade, maré e turbidez foram mensuradas em todas as estações. O boto-cinza ocupou heterogeneamente a Baía de Paranaguá sendo os setores A (mesohalino) e C (euhalino) utilizados principalmente para a atividade de deslocamento, já para o setor B (polihalino) houve o predomínio da alimentação. A alimentação correspondeu a 47% das atividades, o deslocamento a 43% e o deslocamento com alimentação a 10%. O tamanho de grupo variou de 1 a 20 indivíduos, mas os grupos mais freqüentes foram constituídos por 4 e 5 indivíduos, o que corrobora a tendência desta espécie para a formação de pequenos grupos sociais. Durante os meses amostrados os botos estiveram presentes na área desenvolvendo ao menos uma das atividades, sendo o período da manhã correspondente entre 10:00 e 13:00h período onde o boto-cinza desenvolveu a maioria de suas atividades, preferindo áreas com salinidades intermediárias de 11-20. No estado da maré enchente houve uma maior presença de animais e também o desenvolvimento da atividade de alimentação, possivelmente devido à entrada de peixes nesta condição de maré. *S. guianensis* foi freqüentemente encontrado em áreas rasas de 0 à 4m em atividade de alimentação, o que pode estar relacionado à maior facilidade na captura das presas, já em profundidades intermediárias de 4 à 8m o deslocamento foi a atividade predominante. A ocupação espacial do boto-cinza em relação às características da margem demonstrou uma preferência por regiões próximas a manguezais e a regiões compostas por vegetação típica de floresta, um marcante contraste quando comparado à ausência de animais em regiões mais urbanizadas como regiões de entorno as cidades de Antonina e Paranaguá.

Palavras-chave: *Sotalia guianensis*, comportamento, distribuição, utilização de habitat, Baía de Paranaguá.

ABSTRACT

This study describes the distribution pattern and behavior aspects of estuarine dolphin, *Sotalia guianensis*, in the east-west axes of Paranaguá Bay and its relation to environmental variables such temperature, salinity, depth, tide and turbidity. From September/2005 to May/2006 were undertaken naturalistic observations from an anchor boat, resulting in 60 hours of sampling effort and 10 hours resulted on *S. guianensis* group observations. The whole study area was divided in three sectors according to salinity: A - mesohaline; B -polihaline ; C- euhaline, with four sampling stations for each sector. The variables surface salinity and temperature, depth, tide and turbidity were measured in all stations. The Sectors C (euhaline) and A (mesohaline) were used mainly for traveling activities and Sector B for feeding. Feeding was the most recorded activity (47%), followed by traveling (43%) and traveling/feeding (10%). Group size varied from 1 to 20 individuals, but most frequent groups were formed by 4 and 5 individuals, which confirms the tendency of this species to form small social groups. Mesohaline area was choosing by dolphins mainly in the morning period, from 10:00 am to 13:00 pm. Most of the individuals was observed during high tide probably due the arrive of fishes school. Feeding was predominant in shallow areas, from 0 to 4 m depth, and travelling in deeper areas (>4m). Occupation patterns indicate that areas near mangroves and Atlantic forest were preferred by dolphins, in an outstanding contrast when compared to the absence of dolphins near urbanized regions like the cities of Antonina and Paranaguá.

Key words: *Sotalia guianensis*, behavioral, distribution, habitat use, Paranaguá Bay

1-INTRODUÇÃO

Muitos estudos de ecologia de pequenos cetáceos, e em especial do padrão de uso de habitat, relacionam o animal ao seu meio. Desta forma a distribuição, o movimento, a ocorrência e a abundância estão relacionados a fatores geomorfológicos como a profundidade, a declividade, e o tipo de fundo marinho (BAUMGARTNER, 1997; SELZER & PAYNE, 1988; GASKIN, 1992; Davis, *et al.* 1998), a escalas temporais como estações do ano e período do dia (SHANE, 1990; BRÄGER, 1993; WAPLES, 1995); a fatores físico-químicos como a temperatura, a salinidade, a transparência, o estado da maré, e a profundidade da termoclina (WÜRSIG & WÜRSIG, 1979; SELZER & PAYNE, 1988; REILLY, 1990; KARCZMARSKI *et al.*, 2000; LODI, 2002) e indiretamente a fatores bióticos como a estrutura da comunidade de zooplâncton (GRIFFIN, 1997), a qual pode afetar a estrutura e a organização das presas (WILSON, 2000) e controlar a seleção e o modo que um hábitat é usado (KREBS, 2001).

Estes estudos do padrão de uso de habitat têm experimentado forte incremento no cenário mundial em resposta às intensas modificações ambientais que vêm ocorrendo nos ecossistemas marinhos. Como exemplo cita-se os trabalhos realizados por SHANE & WELLS (1986) e SHANE (1990), que avaliaram os padrões de atividade, o tamanho e a organização de grupos de *Tursiops truncatus* em relação às condições locais, como o regime de marés, a profundidade e a influência de embarcações. Da mesma forma, WÜRSIG & WÜRSIG (1979) estudaram a ecologia comportamental de *T. truncatus* e *Lagenorhynchus obscurus* no sul do Atlântico e enfocaram o seu ciclo de atividades diárias e sazonais, os deslocamentos e a organização social. BALLANCE (1992) relacionou o aumento do uso do estuário próximo a áreas oceânicas adjacentes por *Tursiops truncatus* em resposta à abundância de presas originadas pelo aumento da produtividade biológica.

No Brasil, estudos envolvendo cetáceos começaram a ser freqüentes a partir da década de 90 quando *Sotalia guianensis* se tornou alvo de estudos sistemáticos (SANTOS, 1999; Di BENEDITTO, 2000; CREMER, 2000) de comportamento (ROSSI-SANTOS, 1997; RAUTENBERG, 1999; DOMIT, 2006;

CREMER *et al.*, 2000; LAILSON-BRITO *et al.*, 2000) de densidade populacional (FILLA, 2004), de fidelidade ao hábitat (FLORES, 1999; SANTOS, 1999; GEISE *et al.*, 1999) e a utilização de habitat relacionado a variáveis físicas e biológicas do ambiente (HAYES, 1998; BONIN, 2001; LODI, 2002; WEDEKIN, 2003).

Na região de Cananéia litoral sul do Estado de São Paulo, GEISE *et al.*, (1999) estudaram a utilização de habitat e parâmetros populacionais, e verificaram que o tamanho do grupo e sua composição diferiram de acordo com cada padrão comportamental e também foram observadas migrações diurnas, com preferência horária. Na Baía de Paraty (RJ), LODI (2002) estudou o uso do hábitat e preferências de *Sotalia guianensis* e descobriu que a distribuição do boto-cinza está significativamente correlacionada com as características físicas e oceanográficas que determinam a disponibilidade de recursos naquela região.

No litoral do Estado do Paraná BONIN (2001) verificou que áreas do interior da Baía de Guaraqueçaba e Ilha das Peças são regiões de utilização intensa pelo boto-cinza, onde algumas variáveis ambientais como a distância da margem e a profundidade apresentaram diferenças significativas em relação às classes de atividades como a alimentação, o deslocamento e o deslocamento com alimentação.

Mamíferos que habitam regiões costeiras estão susceptíveis a processos de interação com diversas espécies, inclusive o homem, devido ao uso comum de determinadas áreas, estas podem ser benéficas, como é o caso da pesca cooperativa observada entre *Tursiops truncatus* e pescadores da região de Laguna - SC, na pesca da tainha (*Mugil* sp.) (SIMÕES-LOPES, 1995) ou não, como por exemplo, a poluição sonora que pode interferir nos processos de comunicação, navegação e socialização de cetáceos, provocada tanto pelo tráfego de embarcações, causando danos físicos, como por ruídos por eles produzidos (RICHARDSON *et al.*, 1995 *apud* HAYES, 1998). Em adição contaminantes industriais (metais, pesticidas, hidrocarbonetos, etc.), efluentes domésticos (FAIR & BECKER, 2000), fatores biológicos como doenças (HARVELL *et al.*, 1999), parasitoses e perda de recursos alimentares têm sido apontadas como fatores presentes na população dos cetáceos.

1.2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO BOTO-CINZA, *Sotalia guianensis*.

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) é um cetáceo estuarino-costeiro e costuma freqüentar estuários seguindo a distribuição original dos manguezais (MONTEIRO-FILHO *et al.*, 2002), baías e desembocaduras de rios, (HETZEL & LODI, 1993). Está distribuído desde Honduras na América Central (15° 58'N) (SILVA & BEST, 1996) até o Estado de Santa Catarina, sul do Brasil (27° 35'S) (SIMÕES-LOPES, 1988), o que segundo BOROBIA *et al.* (1991) está provavelmente relacionada com a queda da temperatura da água, devido à zona de confluência das correntes das Malvinas e do Brasil, onde as baixas temperaturas da superfície do mar podem atuar como barreira biogeográfica.

S. guianensis apresenta uma coloração cinza escuro na região dorsal e uma coloração rosada ou esbranquiçada na região ventral. O comprimento total máximo para os machos é de 198 cm (ROSAS, 2000) e para as fêmeas de 206 cm (BARROS, 1991 *apud* LODI, 2002). Alimenta-se principalmente de peixes da família Scianidae, Gerreidae e Clupeidae e de cefalópodes da família Loliginidae (OLIVEIRA, 2003). Segundo ROSAS (2000) o pico reprodutivo da espécie na Baía de Paranaguá ocorre durante os meses de verão, no entanto nascimentos ocorrem ao longo do ano todo.

Geralmente, *S. guianensis* forma pequenos grupos sociais de 2 a 10 indivíduos (GEISE, 1991; CREMER, 2000; MONTEIRO-FILHO, 2000; BONIN, 2001), embora grupos maiores, contendo até oitenta animais, possam ser formados em função de uma atividade comum, como por exemplo, a pesca, porém grupos com mais de nove indivíduos são raramente vistos (HETZEL & LODI, 1993). Além disso, nadam em grupos coesos, com os animais muito próximos uns dos outros, o que sugere um estreito vínculo social para a espécie (HETZEL & LODI, *op.cit.*).

Sotalia guianensis está classificada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) como uma espécie "insuficientemente conhecida", e encontra-se também incluída no, Apêndice I. (Espécies Ameaçadas de Extinção) da *Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora*

e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES) (SCHOUTEN, 1992 *apud* DOS REIS, 2002).

2 - OBJETIVOS

2.1 - OBJETIVO GERAL

Avaliar a utilização de habitat e a distribuição do boto-cinza na Baía de Paranaguá e de Antonina.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a distribuição do boto-cinza ao longo de um gradiente em relação à salinidade, a temperatura, a transparência da água e a profundidade;

- Avaliar possíveis influências da área continental, relacionada à cobertura vegetal e a ocupação humana na população de *S. guianensis*.

- Avaliar o tamanho do grupo e as atividades desenvolvidas (alimentação, deslocamento, deslocamento com alimentação, descanso) e relacionar com os fatores ambientais e antrópicos.

3 - ÁREA DE ESTUDO

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) (Figura 1), situado na costa paranaense entre 25°16' e 25°34' S e 48°17' e 48°42' W, apresenta uma área total de 612 Km², e faz parte da grande interconexão do sistema estuarino subtropical que inclui o sistema Baía de Iguape-Cananéia no sudeste do Estado de São Paulo. O CEP é definido como um sistema estuarino composto por dois braços de água, um formado pelas baías de Paranaguá e Antonina (260 Km²) no sentido leste-oeste, e outro pelas Baías de Laranjeiras e Pinheiros (200 Km²) no sentido norte-sul (LANA *et al.*, 2000) que comunicam somente na chamada zona de mistura (KRUG, 2004). O sistema conecta-se com mar aberto através de três canais, sendo o principal o canal da Ilha do Mel com uma abertura de 152 km² (LANA *et al.*, 2000).

A área de estudo compreende o setor leste-oeste do complexo sendo composto pela Baía de Antonina (25°17'S/48°47'W) e parte da Baía de Paranaguá (25° 20'S /48° 45'W) o que perfaz uma área de 260 km².

O Complexo Estuarino de Paranaguá como um todo é classificado como um estuário parcialmente misturado (tipo B) (KNOPPERS *et al.*, 1987).LANA *et al.* (2000) registraram valores médios de salinidade variando de 12-29 no verão (estação chuvosa), e 20-34 no inverno (estação seca), enquanto os valores de temperatura da água estiveram entre 23 e 30° C no verão e 18 e 25° C no inverno. A região é caracterizada por um período seco e outro chuvoso. O período chuvoso inicia no final da primavera e dura a maior parte do verão, enquanto o período seco começa no final do outono e segue até o final do inverno, interrompido às vezes por pequenos e fracos períodos chuvosos no início do inverno. (LANA *et al.*, 2000).

No entanto, a heterogeneidade ambiental também pode ser marcante em áreas internas da baía e está associada às alterações no aporte de água doce que transporta grande quantidade de material particulado e dissolvido no sistema, ocasionando o acúmulo de nutrientes (BRANDINI *et al.*, 1988).

A vegetação que caracteriza a região é típica de climas tropicais, como floresta ombrófila densa (FERREIRA, 1996). Esta abrange toda área adjacente do Complexo da Baía de Paranaguá, havendo uma continuidade desta formação no Norte do Estado de São Paulo. A região possui um relevo caracterizado por cadeias montanhosas caracterizadas por planícies de aluvião, pântanos e uma orla quase contínua de manguezais que margeiam a ingressão da Baía de Paranaguá (MAACK, 1981). Os manguezais surgem de ilhas rasas e planas, ao longo das margens de rios e gamboas e são compostos por três espécies comuns no litoral brasileiro *Avicennia schaueriana* (mangue siriuba), *Rhizophora mangle* (mangue vermelho) e *Laguncularia racemosa* (mangue branco). É uma região de transição entre os manguezais tropicais e marismas de clima temperado (LANA, *et al.*, 2000). A influência da maré é marcante, apresentando amplitude média de 2,2 m de caráter predominantemente semidiurno, embora ocorram desigualdades e efeitos não lineares (MARONE *et al.*, 1995). Também são comuns alterações anormais do nível médio do mar, principalmente durante o inverno, atribuídas à passagem de frentes frias oceânicas e a ventos fortes, que geram grandes ondas e causam o empilhamento de água na costa (MARONE & CAMARGO, 1994).

NOERNBERG (2001) observou que o setor leste-oeste do complexo estuarino de Paranaguá sofre maior influência do aporte de água doce de sua bacia de drenagem em relação ao eixo Norte-Sul, apresentando respostas mais rápidas e intensas aos processos relacionados à estratificação da coluna d'água, intrusão salina, aporte de sedimentos fluviais e formação da zona de máxima turbidez.

Em toda a região da Baía de Paranaguá, a profundidade em geral não ultrapassa 10m, com exceção dos canais entre a Ilha do Mel e Pontal do Sul (canal do sul) e entre a Ilha das Peças e do Mel (canal do norte) onde a profundidade é maior, atingindo 20 m (ANGULO, 1993).

Os ventos predominantes são procedentes de leste e sudeste especialmente durante o dia com uma velocidade de 2,21 m/s. À noite os ventos mais freqüentes procedem de sul e sudoeste, e menos freqüente de noroeste (BIGARELLA *et al.*, 1978).

Os sedimentos de fundo são argilosos à montante tornando-se arenosos à medida que se aproximam da desembocadura. A presença de matéria orgânica no sedimento também decresce a jusante (SOARES, 1990). Na região de encontro dos dois eixos principais do CEP ocorrem feições deposicionais arenosas, submersas e semi-submersas, chamadas genericamente de baixios, interpretadas como deltas de maré e feições assemelhadas (ANGULO, 1995).

Além de sua relevância ecológica, determinada pela grande diversidade de ambientes, incluindo planícies de maré, baixios, ilhas, costões rochosos, marismas, rios de marés (gamboas) e manguezais (LANA, 1986) o CEP destaca-se ainda por possuir um papel fundamental no desenvolvimento econômico e social do Estado do Paraná, devido às atividades desenvolvidas na região, tais como: atividade portuária (Portos de Paranaguá e de Antonina, sendo o Porto de Paranaguá o primeiro em exportação de grãos na América Latina), atividade pesqueira e atividade turística (CAMARGO, 1998 *apud* BONIN 2001).

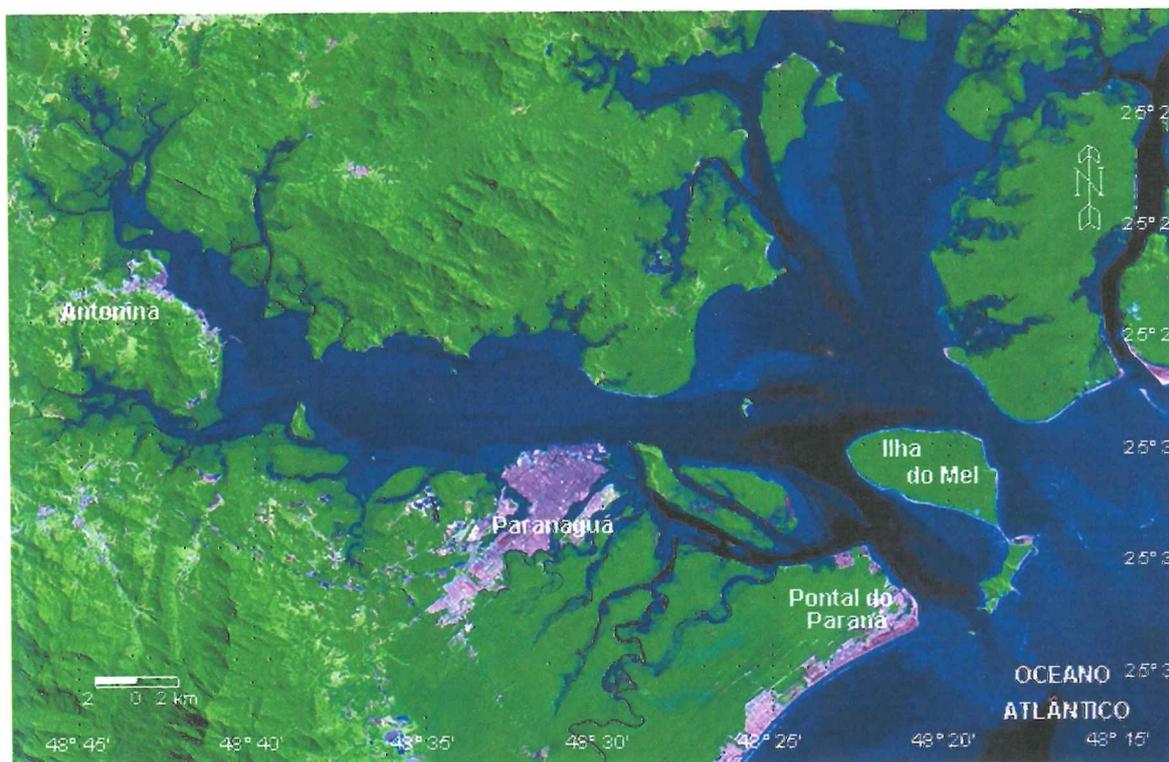


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo compreendida de Antonina a Pontal do Sul. Fonte: Laboratório de Oceanografia Geológica e Geoprocessamento (LOGEO/CEM).(Modificado por Pereira 2006).

3.1- CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS AMOSTRADAS.

A área de estudo foi dividida em três setores (Figura 2): A, B, C, levando-se em consideração os aspectos químicos, físicos e sedimentológicos, tendo por base SOARES *et al.*, 1997; MANTOVANELLI, 1999; LANA *et al.*, 2000.

Setor A – É a área mais a oeste do sistema estuarino formado pelas baías de Paranaguá e Antonina. A parte interna da baía está localizada no setor oligo e mesohalino da baía com salinidades entre 0 e 12, pois está sob influência direta do aporte hidráulico-sedimentar dos rios, sendo o rio Cachoeira o maior fornecedor de água doce e material particulado em suspensão da Baía de Antonina. Esta região apresenta altos teores de matéria orgânica e uma mistura de sedimentos grosseiros e finos, muito mal selecionados, com maior porcentagem de finos (silte e argila) em relação a outras regiões, com influência da descarga dos rios.

Setor B – O setor intermediário ou polihalino possui salinidades entre 5 e 25. Apresenta sedimentos compostos de areia muito fina, pobremente selecionada e com grandes variações no teor de matéria orgânica, principalmente por estar sob influência direta de correntes de maré e de descarga de rios, como o rio Anhaia, (responsável pela captação da rede de esgoto da cidade de Paranaguá que deságua nesta região). Neste setor há a presença de uma zona de máxima turbidez (ZMT), ocorrendo entre as Ilhas Gererês e o Porto de Paranaguá, relacionada com a geometria do corpo estuarino, intensidade das correntes de maré e estratificação da coluna d'água.

Setor C – É o setor mais externo, localizado próximo à desembocadura do estuário onde predomina a influência marinha. Classificado como euhalino, possui salinidade média de 30 e apresenta alta energia ambiental. Seus sedimentos são compostos de areias de granulometria fina a muito fina, moderadamente a bem selecionadas com baixo teor de matéria orgânica.

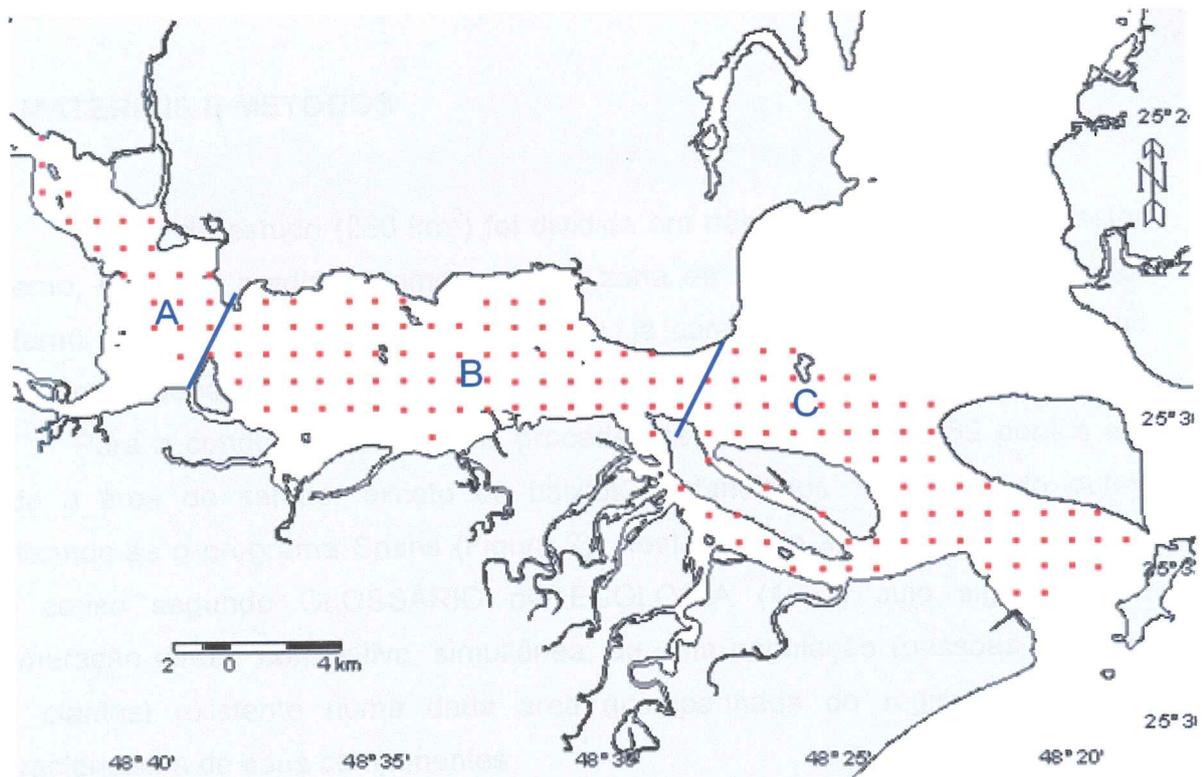


Figura 2. Região da Baía de Paranaguá com os setores de coleta A (setor mesohalino), B (setor polihalino), C (setor euhalino), e pontos amostrais referenciados. Fonte: Laboratório de Oceanografia Costeira e Geoprocessamento (LOCG/CEM).

4 - MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo (260 km²) foi dividida em três grandes setores (A= setor interno, B= setor mediano composto pela zona de máxima turbidez e C= setor externo com influência marinha) (Figura 2), já caracterizados anteriormente, os quais foram separados por duas linhas imaginárias.

Para a condução dos censos procedeu-se distribuição de 169 pontos em toda a área de estudo, exceto os baixios, distanciados 1 km um do outro, utilizando-se o programa Spans (Figura 2). Neste estudo assumiu-se a definição de censo segundo GLOSSÁRIO de ECOLOGIA (1987) cujo significado é numeração direta, nominativa, simultânea, de uma população (pessoas, animais ou plantas) existente numa dada área acompanhada do registro de varias características de seus componentes.

Para a determinação dos pontos a serem amostrados, em cada saída de campo, foi realizado um sorteio de modo que a seleção fosse aleatória. Para cada setor foram sorteados quatro pontos. Cada ponto foi localizado por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS) com o aparelho eTrex (Garmin) e representou o local a partir do qual as observações foram realizadas. A área monitorada foi limitada a um raio de 300m a partir do ponto central, no qual sempre dois observadores, um na proa e outro na popa da embarcação de 20 pés ancorada efetuavam as avistagens (Figura 3).

As saídas de campo somente foram realizadas quando as condições meteorológicas eram boas, ou seja, com ausência de chuvas e com o estado do mar, segundo a Escala Beaufort 3.

A obtenção dos dados comportamentais foi realizada utilizando-se do método "*Ad Libitum*" de ponto fixo nas quais se registra o comportamento dos animais com a menor intrusão possível (LEHNER, 1997). Adotou-se que o significado de "grupo" é qualquer agregação com um ou mais indivíduos (LODI, 2002; MONTEIRO-FILHO 1991; 2000).

Os indivíduos pertenciam ao mesmo grupo caso a distância entre eles não ultrapassasse 10 m. Cada vez que se observava um grupo de botos-cinza, registrava-se o fato como sendo uma avistagem (LODI, 2002).

O período amostral foi de 25 minutos, período no qual se observou todas as atividades executadas por um indivíduo, um grupo ou vários grupos na área amostrada. Neste período procurou-se evitar a contagem dos grupos mais de uma vez, para tal, o único recurso disponível foi a estimativa visual, já que nenhum estudo de identificação individual foi realizado neste trabalho.

Os indivíduos foram classificados em infantes (grupos etários formados por recém-nascidos e filhotes de até cerca de seis meses) e adultos (que abrange os juvenis e adultos de faixa etária de mais de seis meses) seguindo padrões de coloração corpórea e comportamental descritos por NETO & MONTEIRO-FILHO (1994).

4.1 - COLETA DOS DADOS ABIÓTICOS E COMPORTAMENTAIS

Algumas variáveis ambientais nomeadamente a temperatura da superfície da água, salinidade da superfície, transparência da água, estado da maré, profundidade, distância da margem, e características da margem foram registradas e posteriormente relacionadas às atividades desenvolvidas pelo boto-cinza. As variáveis ambientais foram verificadas na chegada a cada ponto onde se realizou a avistagem, segundo métodos abaixo:

- A temperatura da superfície da água foi verificada com termômetro comum.
- A salinidade da superfície foi determinada com um refratômetro portátil com uma amostra de água coletada;
- A transparência foi medida com auxílio de disco de Secchi de 30 cm de diâmetro.
- As profundidades dos pontos amostrados foram verificadas *in situ*.
- O estado da maré foi identificado no local da amostragem através de observação direta e classificado em três estados: enchente, vazante e parada;
- A distância das margens em relação ao grupo de animais foi estimada visualmente .
- As características da margem observadas em cada ponto amostrado, foram classificadas em: praia, costão rochoso, manguezal, vegetação de floresta de encosta, cidade de Antonina, vilarejos e portos.

As variáveis distância da margem, profundidade, horário, temperatura, transparência, e salinidade foram classificadas em categorias para o estabelecimento de comparações com o tamanho de grupo e comportamentos.

- Distância da margem: de 0 a 300m; 301 a 600m, 601 a 900m, 901 a 1200m e 1201 a 2000m, mais de 2001m.
- Profundidade: de 0 à 4m - profundidade baixa; 4 à 8m - profundidade média e mais de 8m - profundo
- Horário: de 7:00 às 10:00 - início da manhã; 10:00 às 13:00 – manhã; 13:00 às 16:00 – início da tarde; 16:00 às 18:00 – tarde.
- Temperatura: 20-22°C; 23-25°C; 26-28°C; 29-31°C.
- Transparência: 0-1m; 1-2m; mais de 2m.

➤ Salinidade: 0-10; 11-20; 21-31.

Foram considerados quatro estados comportamentais conforme descrito por KARCZMARSKI & COCKCROFT, 1999; KARCZMARSKI *et al.*, 2000; CREMER, 2000:

- **Deslocamento com alimentação:** constitui atividade de deslocamento alternada com a atividade de alimentação, ou seja, no mesmo período em que um grupo está se deslocando, este modifica a sua atividade para alimentação e posteriormente volta à atividade de deslocamento.

- **Deslocamento:** consta de movimentos persistentes e direcionais, com os membros do grupo mergulhando e aparecendo na superfície em sincronia. Este pode ocorrer em sub-superfície, e pode ser percebido quando o animal mergulha e emerge a grandes distâncias.

- **Descanso:** caracteriza-se por um baixo nível de atividade, com os botos movendo-se lentamente na superfície, aparentemente estacionados ou flutuando, com ocasionais movimentos lentos para frente. Não há uma direção de deslocamento determinada, com os animais permanecendo sempre na mesma área.

- **Alimentação:** caracteriza-se por mergulhos freqüentes e não sincronizados em várias direções, com uma evidente ausência de movimentos direcionais. O tempo de superfície não apresenta padrões óbvios. Podem ocorrer mudanças bruscas de direção, com deslocamentos rápidos e curtos. Saltos, batidas de cauda e outros comportamentos aéreos podem ser observados. Eventualmente, os animais arqueiam bastante o dorso e realizam mergulhos longos. Durante essa atividade, os botos freqüentemente perseguem os peixes e a captura desses pode ser observada ocasionalmente. A presença de aves, alimentando-se em associação com os botos-cinza, foi também considerada um bom indicador dessa categoria comportamental.

4.2 - REPRESENTAÇÃO VISUAL DO MÉTODO

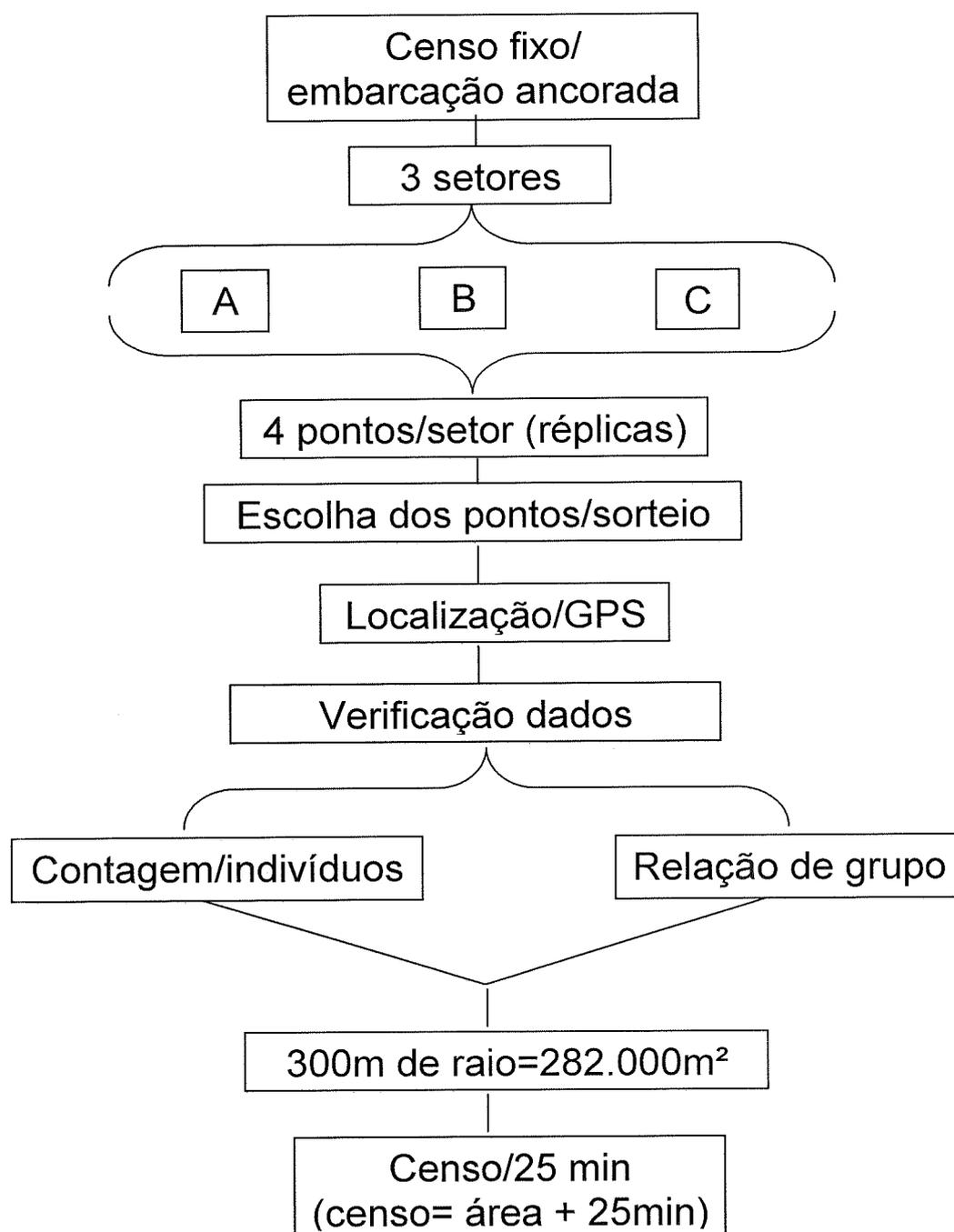


Figura 3. Representação do método.

4.3 - ANÁLISE DOS DADOS

Os dados abióticos e comportamentais foram avaliados por meio da análise de variância (ANOVA) e também através de gráficos de frequência e abundância quando a aplicação da ANOVA não foi possível.

5 - RESULTADOS

Entre setembro de 2005 e maio de 2006 foram realizadas oito saídas de campo totalizando 2400 minutos de esforço amostral. Somente no mês de outubro não foi possível realizar saídas devido às condições meteorológicas desfavoráveis.

5.1 - ANÁLISE DA FREQUÊNCIA E ABUNDÂNCIA DE *Sotalia guianensis* NA ÁREA DE ESTUDO

Numa avaliação geral, com base nos 95 censos, obteve-se para a área estudada a frequência de 17% de animais e uma média de 3,5 indivíduos (dp=13) por censo. Analisando-se os setores separadamente, verifica-se que estes índices foram mais expressivos nos setores A e B, ao passo que no setor C estes valores foram próximos de zero (Figura 4).

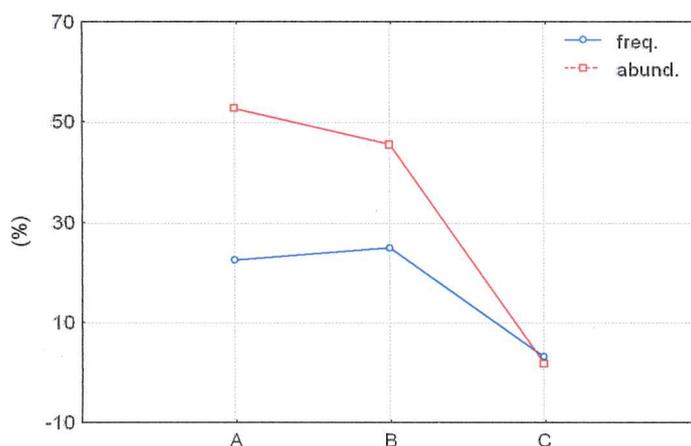


Figura 4. Frequência e abundância de *S. guianensis* nos setores A, B e C no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

Analisando-se os valores de frequência e abundância do boto-cinza em relação ao período do dia verificou-se que a frequência dos animais nos censos variou pouco, ao passo que a abundância apresentou um pico no período da manhã (Figura 5).

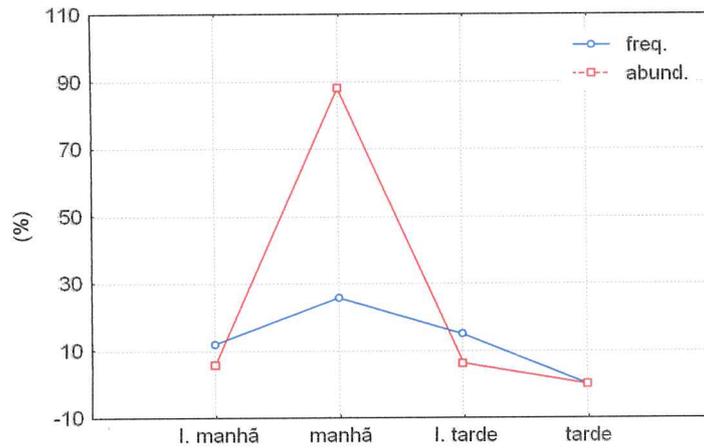


Figura 5. Freqüência e abundância de *S. guianensis* entre os períodos do dia nos setores A, B e C no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

Ao se avaliar a freqüência de botos nos censos em relação ao estado da maré, observa-se maior índice quando a maré está parada. Por outro lado, em relação à abundância percebe-se uma diminuição linear, com os maiores valores obtidos na maré enchente e os menores na vazante (Figura 6).

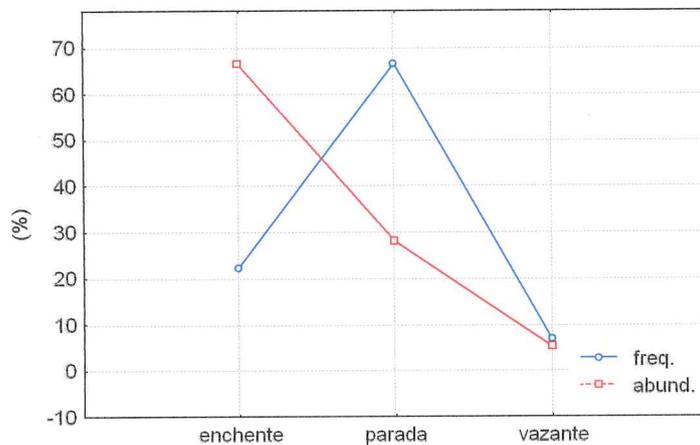


Figura 6. Freqüência e abundância de *S. guianensis* entre os estados da maré para os setores A, B e C no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

A abundância e a frequência do boto-cinza revelaram altos valores para a condição de salinidade intermediária de 11 a 20. Por outro lado, tanto a frequência quanto à abundância, foram nulas em condições de salinidades menores (Figura 7).

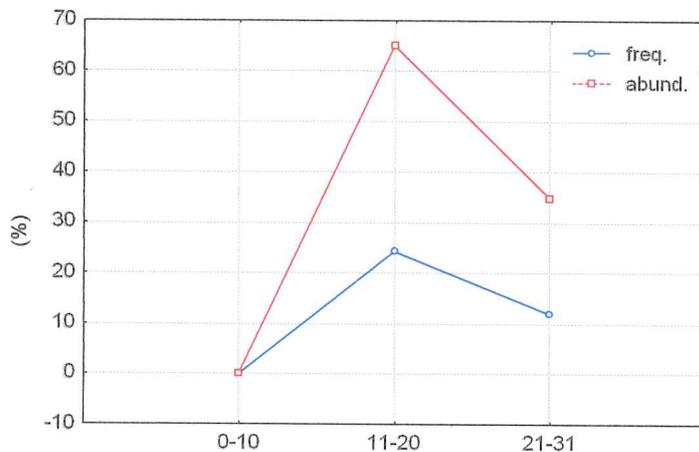


Figura 7. Frequência e abundância de *S. guianensis* nas categorias de salinidade no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

De maneira geral, os índices de frequência e abundância apresentaram valores próximos para quase todas as classes de transparência, no entanto a abundância, na classe de transparência de 1-2m, foi muito mais elevada (Figura 8).

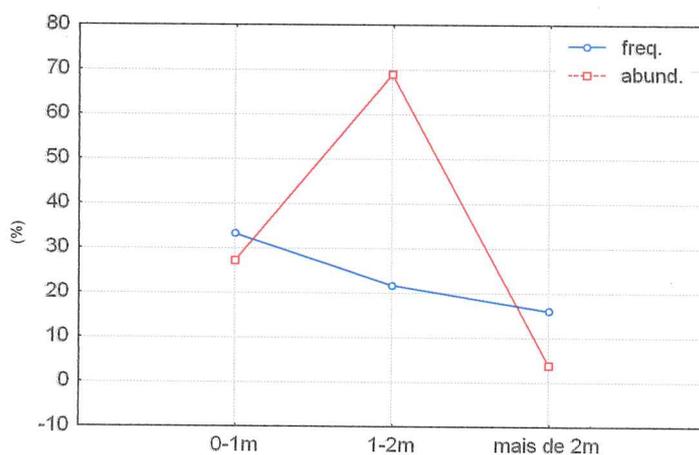


Figura 8. Frequência e abundância de *S. guianensis* nos níveis de transparência no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

A frequência de indivíduos observados em relação à profundidade foi próxima em áreas de baixa e média profundidade (respectivamente 20 e 28%), e com tendência de diminuição em áreas mais profundas. No caso da abundância, verificou-se uma diminuição linear, com os maiores valores obtidos em áreas mais rasas e os menores em áreas mais fundas (Figura 9).

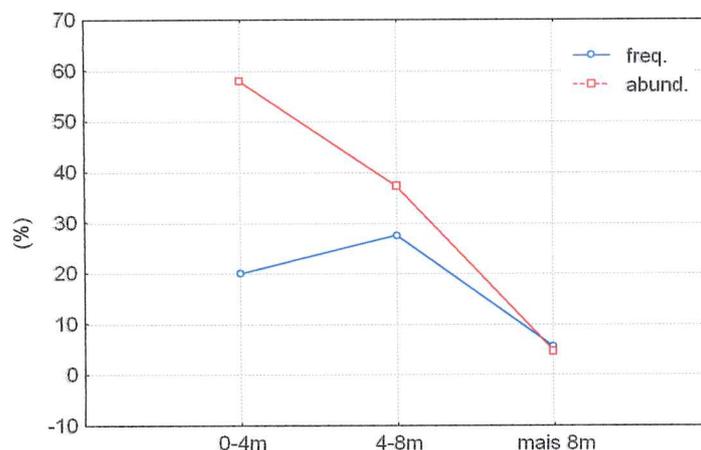


Figura 9. Frequência e abundância de *S. guianensis* nos níveis de profundidade no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

Quando se analisou a presença e abundância do boto-cinza em relação à categoria “distância da margem” foi possível verificar que as menores frequências de animais ocorreram para as categorias de 0-300 e 901-1200m. No entanto para categoria de “distância da margem” superior à 2001m observou-se a maior abundância e frequência de indivíduos respectivamente 38 e 28% (Figura10).

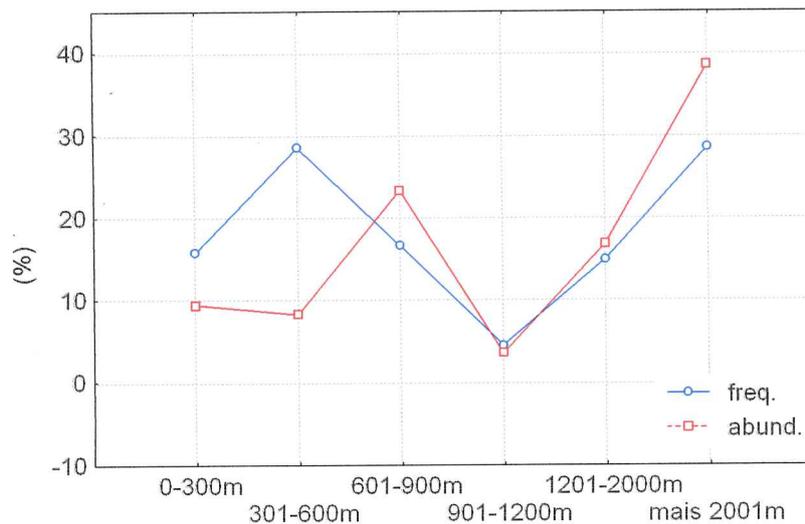


Figura 10. Frequência e abundância de *S. guianensis* nas categorias de “distância da margem” no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

Ao se analisar as características da margem “floresta” e mangue pode-se notar que a freqüência de indivíduos foi mais acentuada na “floresta” do que no “mangue”. Por outro lado, na área de influência direta do porto e da cidade de Antonina nenhum boto foi observado durante a condução dos censos (Figura 11).

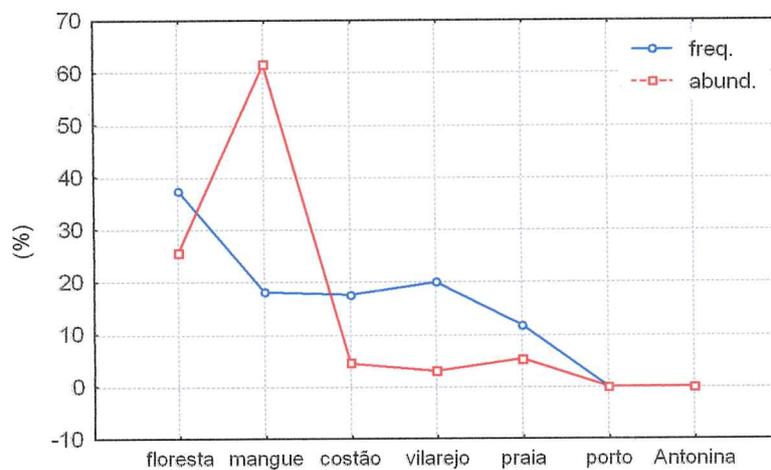


Figura 11. Frequência e abundância de *S. guianensis* nas categorias de “característica da margem” no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

5.2 - TAMANHO DE GRUPO E SUA RELAÇÃO COM ASPECTOS FÍSICOS DO AMBIENTE

Foram avistados 74 formações de grupos de *Sotalia guianensis*, perfazendo um total de 338 indivíduos. Os tamanhos dos grupos variaram de 1 a 20 indivíduos, sendo a formação de quatro indivíduos por grupo a que apresentou a maior frequência 24,32%. Grupos de três e cinco indivíduos também foram bastante freqüentes, ao passo que formações contendo mais de sete indivíduos foram de ocorrência esporádica (Figura 12).

Analisando-se separadamente a formação dos grupos por idade verificou-se que o número de adultos compondo os grupos segue o padrão geral obtido nas avaliações sem separação. Por outro lado, o número de filhotes mais freqüente por grupo foi de um indivíduo, representando 85,71% dos casos.

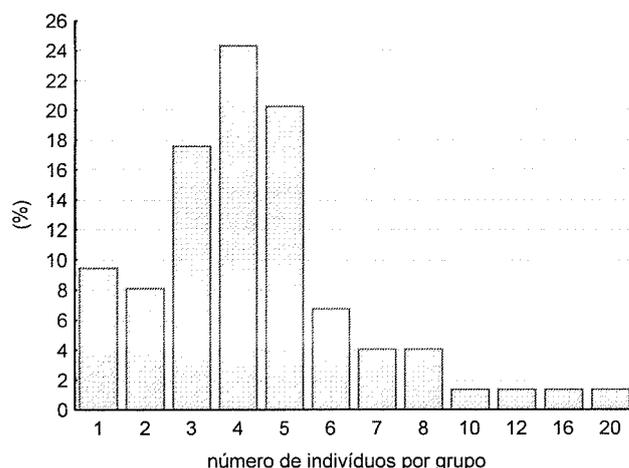


Figura 12. Distribuição do tamanho de grupo de *S. guianensis* no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá entre setembro de 2005 e maio de 2006.

Os dados obtidos nos censos conduzidos em setores/ocasiões em que a salinidade esteve acima de 10, indicam médias de 4,5 indivíduos por grupo. Por outro lado, nenhum boto-cinza foi avistado nos censos conduzidos em setores/ocasiões em que a salinidade esteve abaixo de 10 (Figura 13).

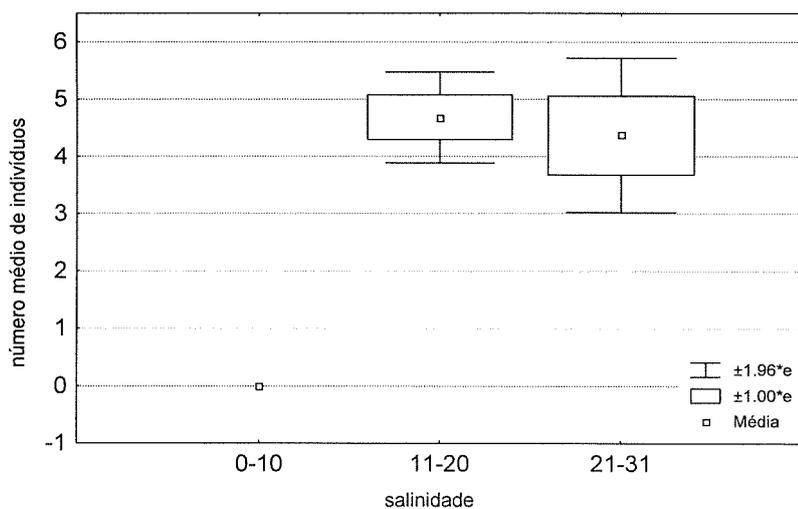


Figura 13. Número médio de indivíduos compondo os grupos de *S. guianensis* em relação às classes de salinidade no eixo leste oeste da Baía de Paranaguá.

As avaliações efetuadas em relação as diferentes classes de temperatura da água e o tamanho de grupo do boto-cinza se mostraram homogêneas ($p > 0,05$) e apresentaram média de 4,5 indivíduos por grupo (Figura 14).

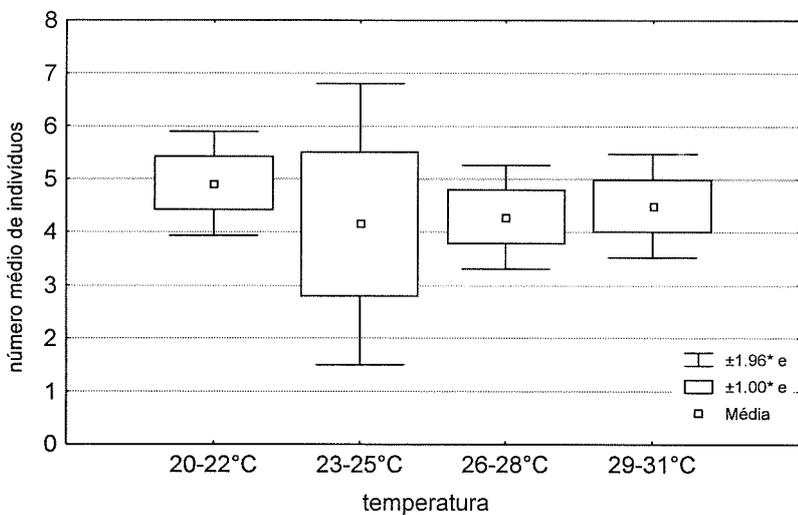


Figura 14. Número médio de indivíduos compondo os grupos de *S. guianensis* em relação às classes de temperatura no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

A média do número de indivíduos foi maior para a categoria de 0-1m de transparência da água não sendo observada nos demais níveis. O número médio

de indivíduos por grupo, avaliando-se as diferentes classes de transparência, também não se mostrou significativamente diferente ($p > 0,05$, Figura 15).

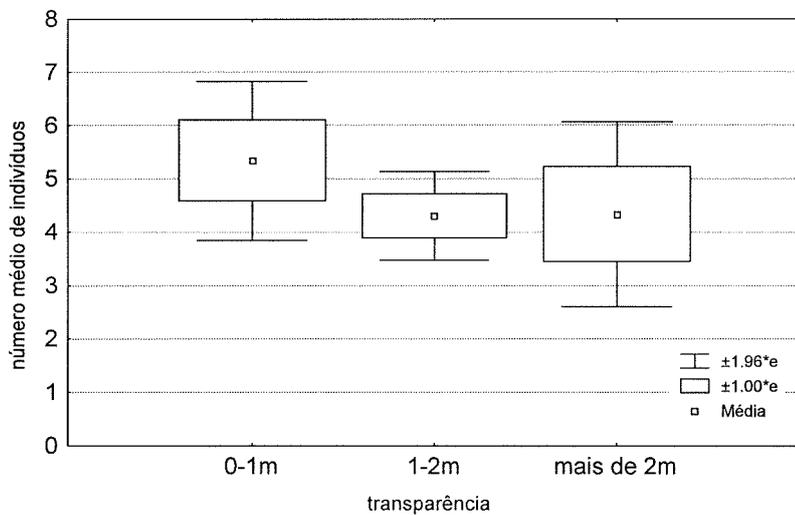


Figura 15. Número médio de indivíduos compondo os grupos de *S. guianensis* em relação às classes de transparência no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

Quando se avaliou os indivíduos em relação às características da maré (Figura 16) obteve-se valores ligeiramente maiores para a situação de maré enchente e parada, no entanto estas diferenças não se mostraram significativas ($p > 0,05$).

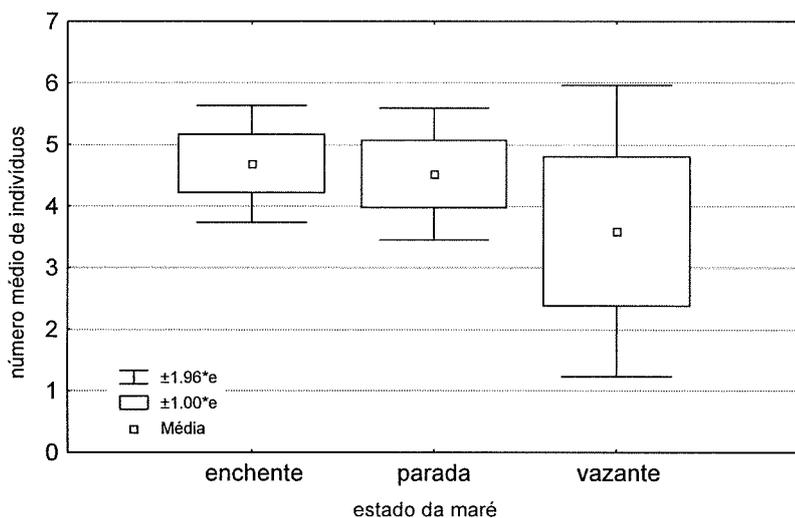


Figura 16. Número médio de indivíduos compondo os grupos de *S. guianensis* em relação aos estados da maré no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

Em relação à profundidade, o número médio de indivíduos por grupo foi maior onde as profundidades foram menores, diminuindo gradativamente com o aumento da profundidade, mas as diferenças não se mostraram estatisticamente significativas ($p > 0,05$, Figura 17)

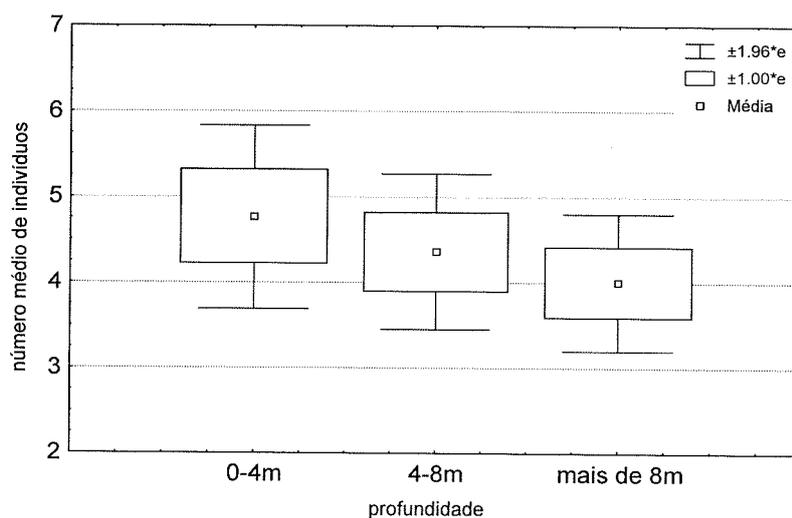


Figura 17. Número médio de indivíduos compondo os grupos de *S. guianensis* em relação às classes de profundidade no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

Em relação à categoria “distância da margem” o número médio de indivíduos por grupo foi menor nos pontos situados a mais de 2001m da margem. Nas outras situações houve tendência da média ser maior na categoria 601-900m, mas estas não se revelaram significativamente diferentes ($p > 0,05$, Figura 18).

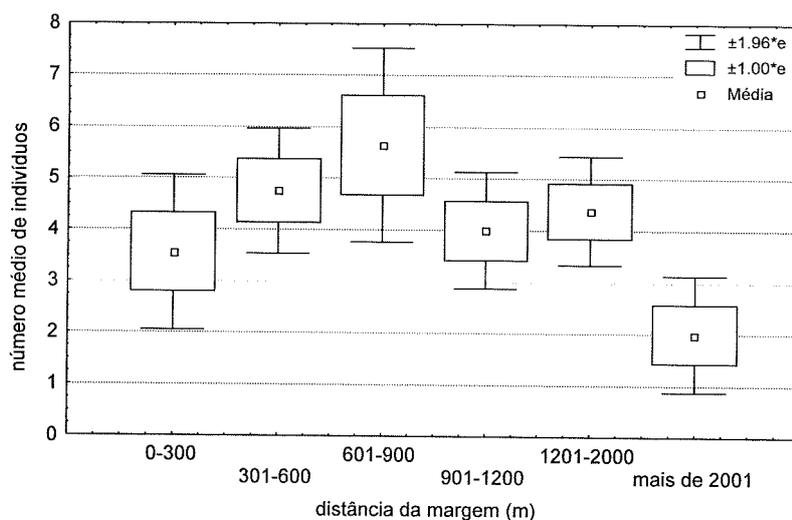


Figura 18. Número médio de indivíduos compondo os grupos de *S. guianensis* em relação às classes de “distância da margem” no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

Para a categoria “característica da margem” as médias dos números de indivíduos estiveram entre 4 e 5,5 indivíduos por grupo para as categorias de margem. No entanto houve um decréscimo de pelo menos 50% da média de indivíduos para a característica da margem “porto” (Figura 19).

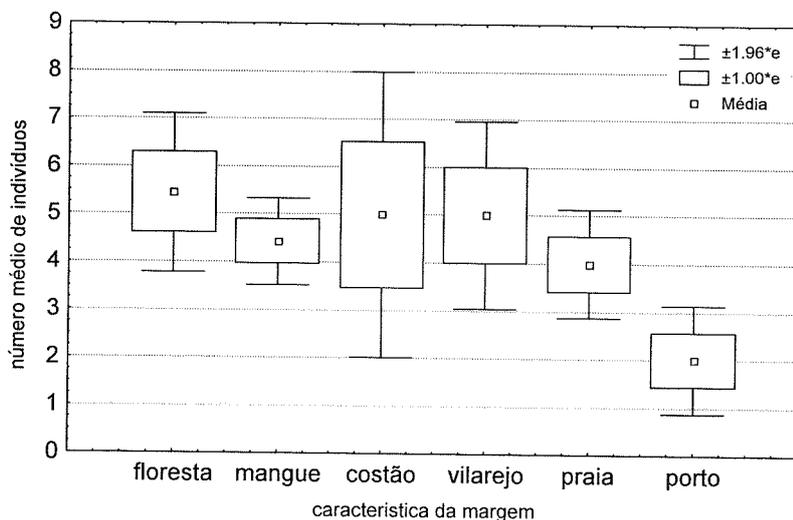


Figura 19. Número médio de indivíduos compondo os grupos de *S. guianensis* em relação às classes de característica da margem no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

5.3 - ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL DOS PADRÕES DE ATIVIDADES

5.3.1 - Alimentação

O comportamento de alimentação foi observado em 35 dos 74 registros de comportamento. Grupos compostos por mais de 10 indivíduos corresponderam a 2,7% dos registros e grupos com quatro indivíduos 15% foram os mais freqüentes. O tamanho do grupo em relação a este comportamento variou de 1 a 20 indivíduos.

Avaliando-se o comportamento de alimentação em relação ao período de estudo, verificou-se que houve predominância deste comportamento durante o mês de abril (Figura 20).

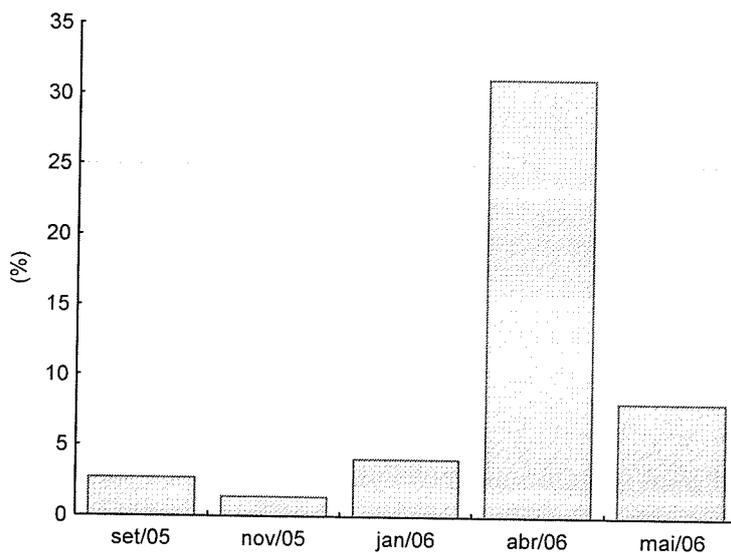


Figura 20. Distribuição das ocorrências mensais de *S. guianensis* para a atividade de alimentação no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

5.3.2 - Deslocamento

A atividade de deslocamento ocorreu em 32 das 74 amostragens de comportamento. Somente grupos menores de 10 indivíduos foram avistados desenvolvendo esta atividade. O tamanho de grupo que obteve maior freqüência desta atividade foi o grupo composto por cinco indivíduos (n=8).

Nos meses de novembro/2005 e maio/2006 se verificou as maiores freqüências de animais, 13,5 e 11% respectivamente. Analisando-se esta atividade em relação à sazonalidade, nota-se dois picos de ocorrência, um na estação chuvosa (novembro) e outro na estação seca (maio) (Figura 21).

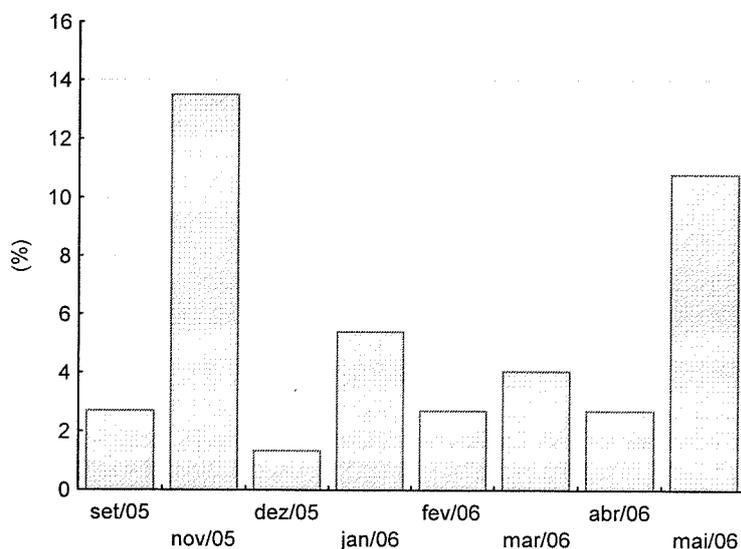


Figura 21. Distribuição das ocorrências mensais de *S. guianensis* para a atividade de deslocamento no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá entre setembro de 2005 e maio de 2006.

5.3.3 – Deslocamento com alimentação

O comportamento de deslocamento com alimentação foi o menos freqüente para a área de estudo como um todo, apenas 9,5% (n=7). O tamanho do grupo para esta atividade variou de 2 a 16 animais, sendo a formação de tamanho de grupo de cinco indivíduos o mais freqüente, com 3% do total (n=2). As demais amostragens (n=5) apresentaram diferentes tamanhos de grupos.

Em relação à sazonalidade deste padrão de atividade, 2,7% (n=2) dos eventos ocorreram no mês de setembro 2005, 5,4% (n=4) ocorreram em novembro/2005, e apenas 1,35% (n=1) fevereiro/06, nos demais meses amostrados não houve avistagens desta atividade.

Ao se analisar as categorias de comportamento em relação aos setores, se verifica que a alimentação ocorreu principalmente no setor B, com cerca de 35%

(n=26) do total de registros (n=74). O setor A compôs o restante das amostragens, já no setor C não houve nenhum registro da atividade de alimentação. Para a "categoria de deslocamento" o setor A foi mais importante com 27% (n=20), o setor B apresentou 15% (n=11) das ocorrências, e o setor C somente 1,3% (n=1). A atividade de deslocamento com alimentação também se destacou no setor A apresentando 6,7% (n=5) das ocorrências (Figura 22).

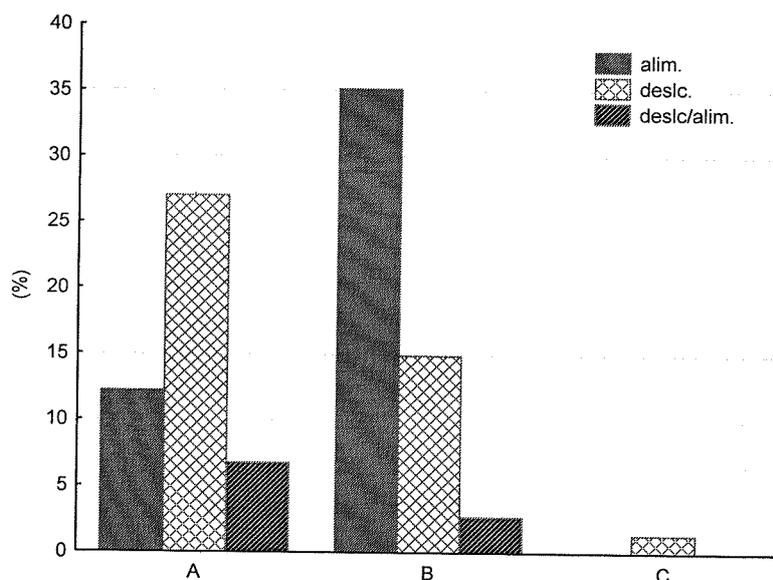


Figura 22. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de *S. guianensis* na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação aos setores.

O período do dia mais importante para o desenvolvimento de todas as atividades de comportamento foi o da manhã (10:00 às 13:00h). Somente para o comportamento deslocamento com alimentação o período do início da tarde (13:00 às 16:00h) pode ser considerado tão importante quanto o período da manhã (Figura 23).

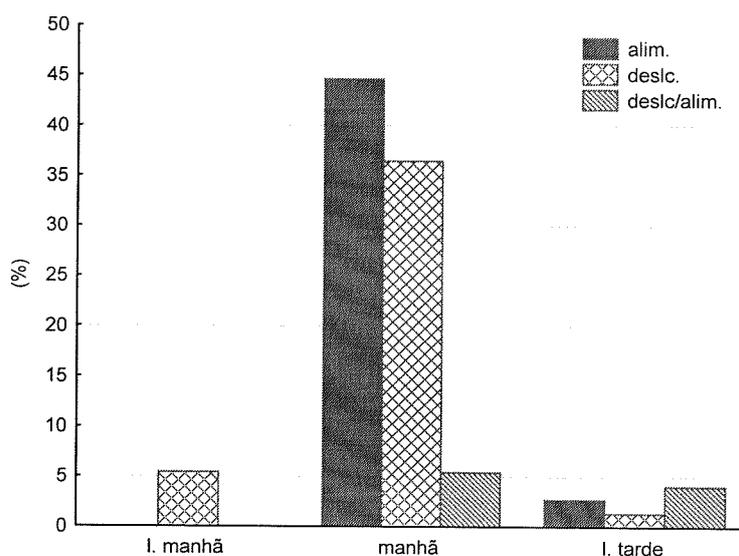


Figura 23. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de *S. guianensis* na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação aos períodos do dia.

No momento da observação das atividades de comportamento se verificou interações entre aves marinhas e botos em seis ocasiões quando os botos desenvolviam a atividade de alimentação. Estas interações ocorreram principalmente com o atobá, *Sula leucogaster*, e a fregata, *Fregata magnificens*. Em uma situação se observou "interesse" de *Sula leucogaster* quando botos apresentavam comportamento de deslocamento, mas a interação efetiva não se concretizou.

A atividade de descanso que está contemplada na categoria de comportamento não foi avistada em nenhuma das amostragens.

5.4 - ANÁLISE DOS PADRÕES DE ATIVIDADES EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS AMBIENTAIS

5.4.1 - Salinidade

De maneira geral, a alimentação, o deslocamento e o deslocamento com alimentação ocorreram predominantemente em situações em que a salinidade esteve entre 11 e 20. Mas, numa análise mais específica da alimentação, destaca-se ocasiões em que a salinidade foi maior que 20 (Figura 24).

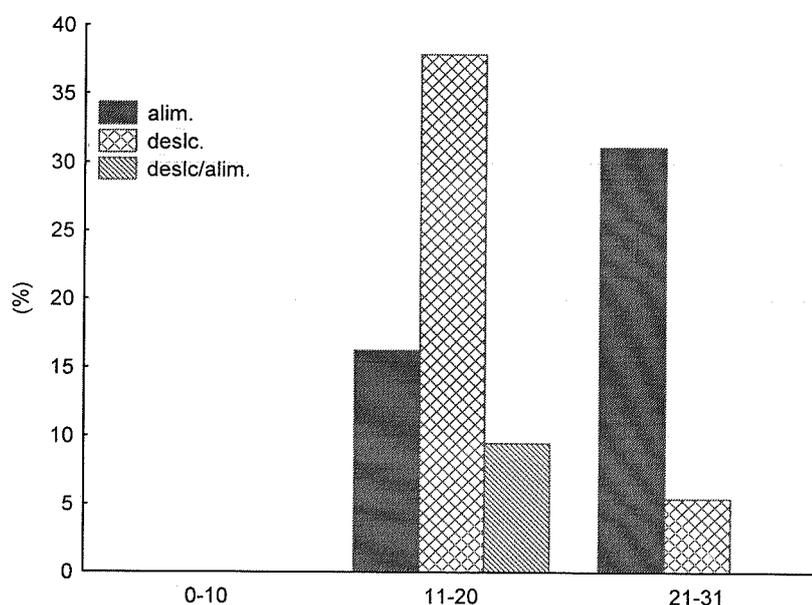


Figura 24. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de *S. guianensis* na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à salinidade.

5.4.2 - Maré

A alimentação ocorreu principalmente nos períodos de maré enchente e parada, sendo a maré enchente a que apresentou a maior porcentagem desta atividade (35%).

O deslocamento pôde ser observado em todos os períodos de maré, no entanto a maior frequência de avistagem 24% (n=18) ocorreu na maré enchente,

seguida pela maré parada 16% (n=12). A atividade de deslocamento com alimentação não ocorreu na estufa da maré, somente sendo observada na enchente e vazante (Figura 25).

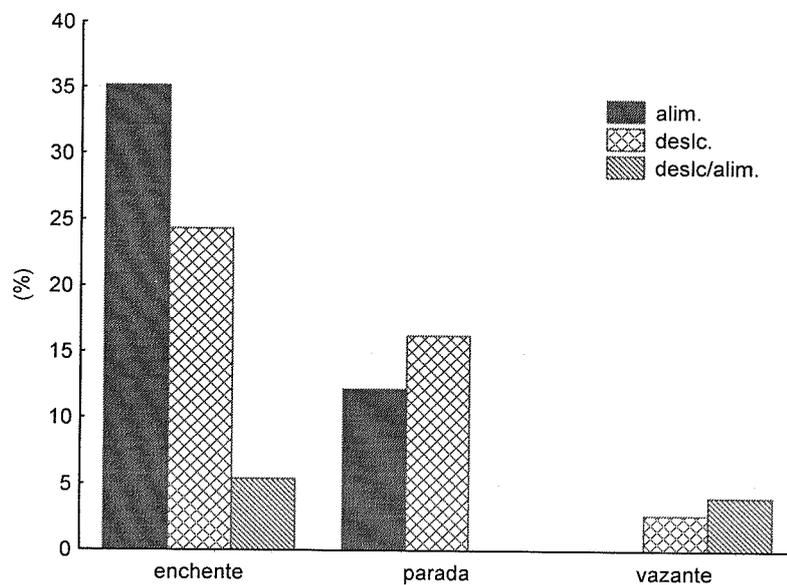


Figura 25. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de *S. guianensis* na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à maré.

5.4.3 - Transparência

Houve forte tendência de concentração das atividades avaliadas para o nível de transparência de 1-2m, com destaque para a alimentação. No entanto na categoria de 0-1m o deslocamento foi o comportamento mais importante. Em níveis de transparência maiores que 2m houve somente atividade de deslocamento/ alimentação (Figura 26).

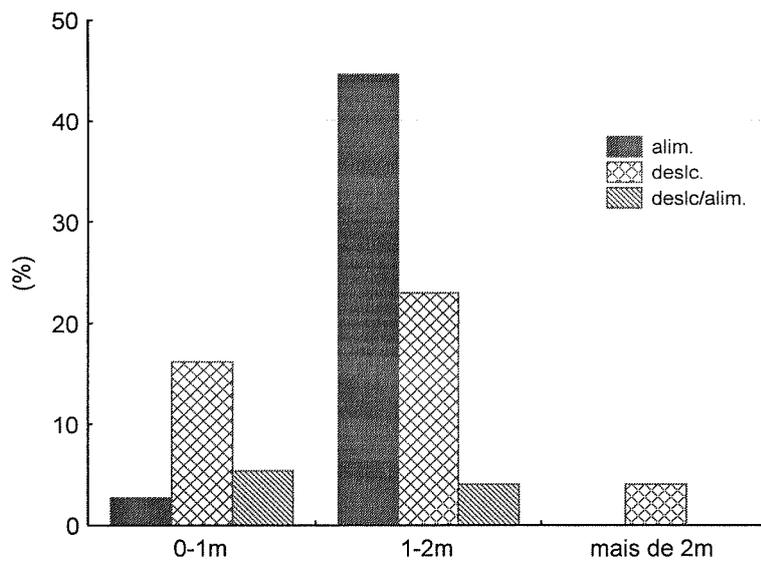


Figura 26. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de *S. guianensis* na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à transparência.

5.4.4 - Profundidade

A profundidade mais importante para a atividade alimentação foi de 0-4m já o deslocamento foi desenvolvido em grande parte nas profundidades intermediárias de 4 à 8m (Figura 27).

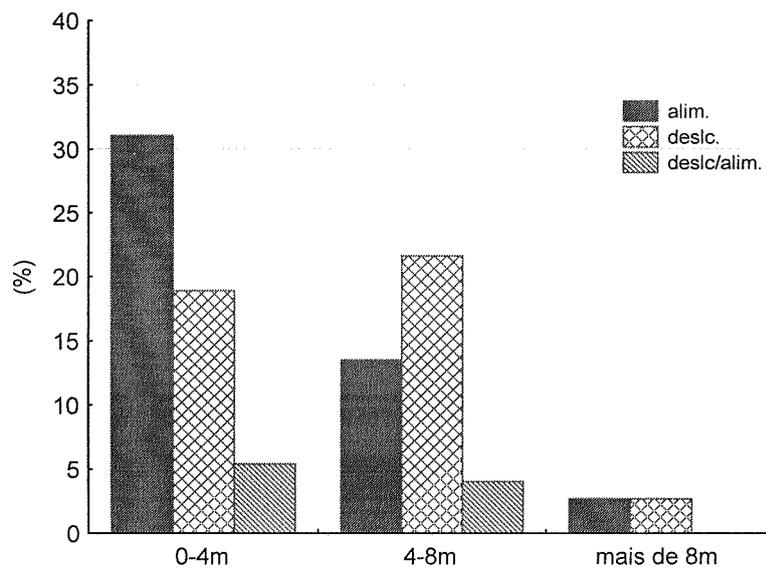


Figura 27. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de *S. guianensis* na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à profundidade.

5.4.5 - Distância da margem

Os comportamentos de alimentação e deslocamento ocorreram principalmente na classe de “distância da margem” acima de 2001m. Já a categoria entre 301-600m de “distância da margem” foi importante para a atividade deslocamento com alimentação (Figura 28).

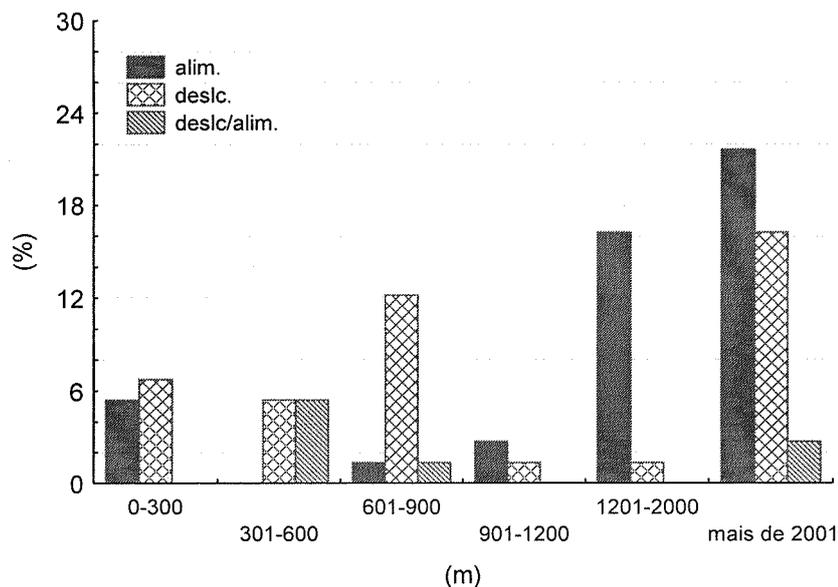


Figura 28. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de *S. guianensis* na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à distância da margem.

5.4.6 - Característica da margem

Os ambientes mais utilizados por *Sotalia guianensis* para a atividade de alimentação foram aqueles próximos a manguezais onde também se destacou a

categoria de deslocamento. Para a atividade de deslocamento com alimentação o ambiente mais importante foi o de floresta de encosta (Figura 29).

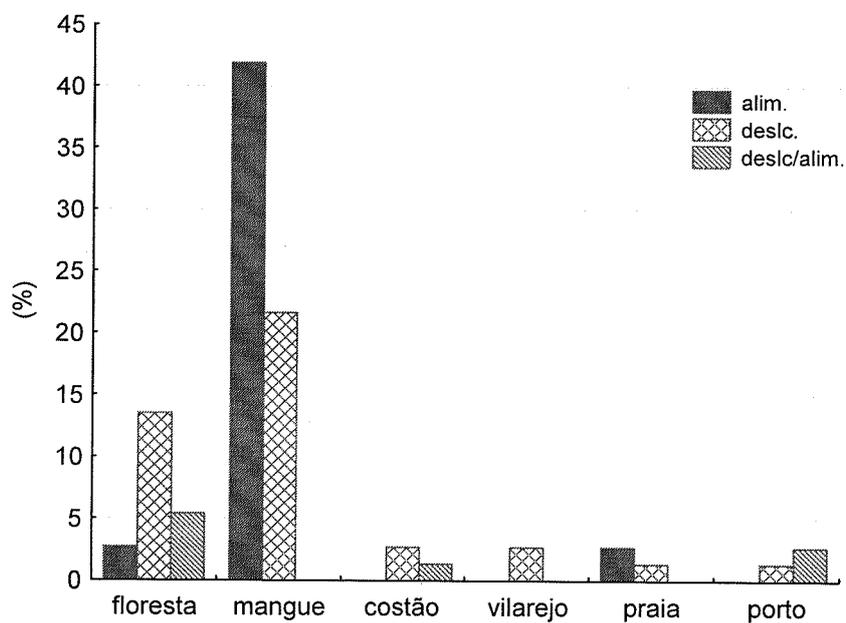


Figura 29. Distribuição das ocorrências das categorias de comportamentos de *S. guianensis* na porção leste-oeste do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR em relação à característica da margem.

6-DISCUSSÃO

Existem numerosos trabalhos que relacionam a distribuição de cetáceos com características físicas de habitat (WATTS & GASKIN 1986 *apud* BONIN (2001); SELZER & PAYNE 1988; BAUMGARTNER 1997; DAVIS *et al.* 2002 KARCZMARSKI *et al.* 2000) relacionando o padrão de movimento com o de suas presas (SELZER & PAYNE, 1988). BALLANCE (1992) observou que *Tursiops truncatus* fora freqüentemente avistado em áreas estuarinas, as quais são predominantemente utilizadas para a pesca. A alta concentração de nutrientes e zooplâncton concentram as presas que atraem os golfinhos para esta região. Possivelmente a disponibilidade de nutrientes encontrados no setor B devido ao processo de mistura citado por NOERNBERG (2001) e as características particulares desse setor em relação à topografia do fundo e as características da margem contribuam para que neste setor *S. guianensis* esteja mais presente, mesmo sendo esta uma região de grande impacto antrópico provocado pelo elevado tráfego de embarcações.

Neste trabalho nota-se que o setor B foi o mais utilizado, inclusive, neste setor a atividade de alimentação também foi a mais freqüente. QUEIROZ (2005) observou que na porção leste do setor B pelo menos duas espécies de teleósteos (*Eucinostomus argenteus*, *Stellifer rastrifer*) de importância relativa na dieta boto-cinza apresentaram dominância na área de estudo. Adicionalmente, 93% das espécies identificadas por QUEIROZ (2005) naquela região estão listadas para dieta do boto-cinza na área de estudo (OLIVEIRA, no prelo). A região na qual este setor está inserido é caracterizada como polihalina, correspondendo à porção intermediária da Baía de Paranaguá, região de entorno da Cidade de Paranaguá e áreas adjacentes ao Porto de Paranaguá. Fisionomicamente pode ser classificada como uma planície de maré abrigada, margeada por manguezais, praias de areia fina e costões rochosos expostos. Neste setor a profundidade varia de 4 a 10m, apresentando substrato com características lamosas.

Em contraste com o observado no Setor B, os dados apontam para uma utilização discreta do Setor C, onde a única atividade desenvolvida foi o deslocamento. Este setor se caracteriza como euhalino, formado por uma planície

de maré exposta, margeada por praias de areia fina (Ilha do Mel e Pontal do Sul) e manguezais, onde a profundidade predominante é de 10m, podendo chegar a 30m. Já o setor A se destacou por apresentar grande atividade de deslocamento do boto-cinza, entretanto não apresentou grande número de animais se alimentando, apesar desta área ser formada por planícies de maré abrigada, margeada por manguezais, praias de areia fina e costões rochosos expostos, a profundidade predominante é menor que 4m.

As amostragens foram realizadas em todos os períodos do dia, no entanto mais de 86 % das avistagens do boto-cinza foram restritas ao período da manhã (10:00 -13:00h) assim como o observado por FILLA (2004) onde 64% dos registros também ocorreram na primeira parte do dia. A alimentação foi a atividade mais registrada para este período, padrão também observado por BONIN (2001) na porção norte-sul do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá. Relações similares ao se considerar os períodos do dia e a atividade do boto-cinza também foram verificadas por GEISE *et al.* (1999) na região de Cananéia (antes das 11:00h), por LODI (2002) no litoral fluminense (10:00h/12:00h) e por DAURA-JORGE *et al.* (2005) no litoral de Santa Catarina (10:00h/13:00h) que sugerem que a alimentação pode ser influenciada indiretamente pelo fotoperíodo e pelo regime de marés e diretamente pelo movimento das presas. Neste estudo fatores ambientais como o estado da maré ou padrões de atividade também podem ter contribuído para a maior ocorrência de avistagens do boto-cinza no período da manhã no eixo leste-oeste de Paranaguá.

Embora os golfinhos tenham sido avistados nas três condições de maré avaliadas, enchente, vazante e parada, as atividades de alimentação, deslocamento e deslocamento com alimentação ocorreram principalmente na maré enchente. WÜRSIG & WÜRSIG (1979) registraram que o deslocamento de *T. truncatus* estava associado aos ciclos da maré, e que o comportamento de alimentação ocorreu mais freqüentemente durante a maré enchente. No entanto HAYES (1998) registrou no litoral norte do Brasil maior número de animais na maré a vazar-vazia ("maré vazante") seguida da maré vazia-a encher (início da enchente) que segundo o autor poderia estar relacionado com a abundância de

peixes que provavelmente seria maior nesta situação. Na Baía de Paraty, LODI (2002) encontrou que o Padrão de Área de Uso esteve associado com o estado da maré enchente, vazante e baixa, o que pode estar correlacionado com a maior disponibilidade de presas durante essas categorias de maré em oposição à maré alta. No presente estudo a presença de animais na maré enchente pode estar relacionada a intensidade da maré somada a disponibilidade de presas nestas condições, corroborando com o observado por LODI (2002).

Em relação aos diferentes gradientes de salinidade tem-se que a média do número de indivíduos para as salinidades intermediárias de 11 a 20 e altas 21 a 31 foi muito semelhante para a área de estudo, no entanto as atividades do boto-cinza em relação a estas diferiram. Nas salinidades intermediárias se destacou a atividade de deslocamento e de deslocamento com alimentação, já nas salinidades mais altas a alimentação foi mais importante.

SIMÃO & POLETO (2002) observaram que todas as avistagens de boto-cinza na Baía de Sepetiba, RJ, ocorreram na região externa do estuário, isto é, as áreas freqüentadas apresentavam características mais similares às oceânicas, próximas à desembocadura da baía, com alta salinidade. SELZER & PAYNE (1988) observaram que *Lagenorhynchus acutus* no noroeste do Atlântico foram encontrados em áreas de baixa salinidade, enquanto os golfinhos comuns (*Delphinus delphis*) foram encontrados em áreas mais salinas. Esta diferença de preferência de habitats pode estar relacionada com o nível de tolerância de salinidade de muitas espécies de peixes da dieta destes cetáceos.

Na área deste estudo *S.guianensis* apresentou uma média de 4,5 indivíduos para todas as categorias de temperatura. Do mesmo modo BERTA & SUMICH (1999) verificaram que *S.guianensis* permaneceram o ano inteiro na Baía Norte (Florianópolis-SC) sem grandes movimentos e migrações o que demonstrou que a temperatura não foi um fator limitante. Entretanto SELZER & PAYNE (1988) observaram que *L. acutus* no noroeste do Oceano Atlântico ocorreram em baixas temperaturas, enquanto golfinhos comuns (*Delphinus delphis*) foram encontrados em áreas mais mornas. REILLY & FIEDLER, (1994) *apud* GRIFFIN (1997) encontraram correlações positivas em relação à temperatura da superfície do mar

e a ocorrência de *D. delphis* e do cachalote, (*Physeter macrocephalus*), no Pacífico oriental, e GRIFFIN (1997), na costa leste da América do norte notou que grupos maiores de delphinídeos eram formados em águas mais mornas. Embora a temperatura da água tenha variado em 10°C, a média do número de indivíduos não variou, sugerindo que outras variáveis, como a disponibilidade das presas, poderiam estar influenciando a presença do boto na região, uma vez que esta variação não foi suficiente para alterar a presença dos golfinhos.

A maior média de indivíduos 5,5 ind./grupo observada na categoria de transparência da água ocorreu no nível de 0-1m embora a maior abundância e o desenvolvimento de grande parte das atividades comportamentais tenham sido observadas no nível de transparência de 1-2 m. A diferença da presença do boto-cinza entre as classes de transparência pode indicar que esta variável abiótica pouco interfere nos padrões de ocupação do espaço e de comportamento desta espécie. Do mesmo modo LODI (2002), KARCZMARSKI *et. al* (2000) não encontraram preferência por qualquer condição particular de visibilidade. Entretanto DOMIT (2006) constatou que a transparência da água influencia a aproximação dos botos a linha de praia, pois quanto mais turva e escura a água, mais próximo os animais foram vistos e mais freqüentes foram as estratégias de perseguição em direção a praia.

Observou-se no presente estudo um decréscimo na abundância de animais à medida que a profundidade aumentou. Na baía de Guanabara AZEVEDO *et al.* (2005) constatou que grupos de *S. guianensis* foram avistados em águas de 3,5 a 34m de profundidade, não encontrando diferença significativa entre tamanho de grupo e profundidade, embora os golfinhos usassem preferencialmente águas mais profundas que 10m normalmente formando agregações de até 50 indivíduos. Segundo BONIN (2001) as áreas preferenciais de utilização do boto-cinza no eixo norte-sul da Baía de Paranaguá são as regiões de Guaraqueçaba (interior da Baía) e Ilha das Peças (em sua face oeste) nesta primeira há um costão rochoso o qual forma um poço que pode chegar a 16m de profundidade e a última é caracterizada por apresentar praias arenosas de declividade acentuada as quais podem ser utilizadas como barreira física que ajuda a encurralar os cardumes. Já

no presente estudo as regiões onde houve maior frequência de avistagem do boto-cinza são compostas por planícies de maré e manguezais. Possivelmente a presença de animais em profundidades menores pode estar relacionada a características particulares como maior concentração de nutrientes e formação de áreas de remanso que possibilitariam maior concentração de presas e conseqüentemente maior presença dos animais.

Assim como o observado por GEISE *et al.* (1999), BONIN (2001), e por FILLA (2004) a alimentação do boto-cinza no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá também ocorreu em áreas mais rasas onde as profundidades foram inferiores a quatro metros. Talvez a baixa profundidade onde foi executado este comportamento contribua para um maior sucesso de forrageamento, pois as áreas mais rasas podem ser utilizadas como barreira física para captura das presas (BONIN, 2001; FILLA, 2004; DOMIT, 2006). Segundo OLIVEIRA *et al.* (no prelo), o boto-cinza explora diferentes ambientes em busca de suas presas preferenciais.

Ao se considerar a atividade de deslocamento em relação à profundidade tem-se que esta foi desenvolvida em locais acima de 8m para o setor leste-oeste, e em locais entre 8 e 12m em estudo anterior realizado por BONIN (2001) no setor norte-sul. Já a atividade "deslocamento com alimentação" aconteceu à profundidade de 0-4m diferentemente dos resultados obtidos por BONIN (2001).

A maior presença de animais aconteceu a uma distância em relação à margem maior que 2001m, também a esta distância se desenvolveu a atividade de alimentação, em contraste ao que reportam BONIN (2001) para *S. guianensis* e KARCZMARSKI *et al.* (2000) para *Sousa chinensis*. Assim como observado por BONIN (2001), GEISE *et al.* (1999) e CREMER (2000) os deslocamentos aconteceram em maiores distâncias da margem. No eixo leste-oeste o tamanho do grupo tendeu a aumentar com o aumento da distância da margem até a distância de 601-900m onde o maior tamanho de grupo apresentou 5,5 indivíduos por grupo, mas após esta distância o tamanho de grupo decresceu gradualmente. Entretanto BONIN (2001) verificou que no setor norte da Baía de Paranaguá *S. guianensis* apresentou tamanho de grupos maiores para locais mais próximos à margem. A diferença da presença dos animais em relação à distância da margem

poderia estar relacionada à morfologia do fundo desta área, onde as margens em sua maioria são formadas por extensos baixios que freqüentemente são evitados pela espécie.

Em relação à característica da margem utilizada por *S.guianensis* nota-se que os ambientes próximos aos manguezais foram os mais utilizados, e demonstraram uma média de 4,7 indivíduos por grupo seguido dos ambientes de vegetação de floresta de encosta com uma média de grupo um pouco maior.

Diferenças em relação à característica da margem também foram encontradas para o setor norte da Baía de Paranaguá, onde os maiores grupos foram encontrados próximos aos manguezais (BONIN, 2001). Entretanto no presente estudo o número de indivíduos foi quase nulo na região próxima ao porto. Este fato pode ter ocorrido possivelmente devido ao tráfego de embarcações que provocam ruídos os quais podem interferir nos processos de comunicação, navegação e socialização de cetáceos (RICHARDSON *et al.*, 1995 *apud* HAYES, 1998).

Interações interespecíficas entre os golfinhos e aves marinhas foram pouco freqüentes durante as amostragens, no entanto foi possível observar interações com atobás (*Sula leucogaster*) e fregatas (*Fregata magnificens*), corroborando com o reportado por MONTEIRO-FILHO *et al.* (1999) para a região da Baía de Guaratuba, e também para a região de Cananéia (SP) (MONTEIRO-FILHO, 1992, GEISE *et al.*, 1999). CREMER *et al.* (2004) observou a interação entre golfinhos e cinco espécies de aves, entre elas o atobá e as fregatas. Recentemente, DOMIT (2006) notou que a interação entre aves e golfinhos na região da Ilha das Peças (PR) foi superior ao encontrado para a região de Cananéia, sendo o atobá e a fregata as espécies mais freqüentes, além da gaivota (*Larus dominicanus*). As interações ocorreram principalmente quando os botos estavam desenvolvendo a atividade de alimentação em grandes grupos. Já no setor norte-sul estudado por BONIN (2001) a interação entre botos e aves contou com mais espécies de aves, como a gaivota, *Larus dominicanus* e os trinta-réis, *Sterna* spp. Esta diferença no número de espécies interagindo com o boto-cinza pode ter ocorrido devido ao maior estado de conservação da região de Guaraqueçaba, onde estão inseridos o

Parque Nacional de Superagüí e a Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, em contrapartida no setor leste-oeste há a presença de dois portos (Antonina e Paranaguá) e uma maior urbanização.

Por possuir hábito costeiro, *S. guianensis* está susceptível a processos de interação com diversas espécies, inclusive o homem, devido ao uso comum de determinadas áreas, e pressões no ambiente em que vivem tais como perda do habitat e de suas presas, captura acidental, poluição química e sonora e também presença de centros urbanos e de sistemas portuários têm sido formas de ameaça da espécie.

É possível que a região intermediária de Paranaguá onde foi registrado um maior número de animais se alimentando e também em deslocamento seja uma área reconhecida por esta espécie pela disponibilidade de presas uma vez que há uma maior disponibilidade de nutrientes nesta região de intensos processos de mistura na coluna d'água observada por NOERNBERG (2001). Apesar do desconhecimento da presença "histórica" do boto-cinza nesta região, é possível que a ocupação desta espécie na Baía de Paranaguá ao longo de sua "história" tenha se alterado a partir da criação do Porto de Paranaguá (1933), no entanto é possível que o boto-cinza tenha mantido algumas áreas de vida (setor B), embora estas áreas apresentem intensa atividade antrópica.

7-CONCLUSÃO

- Houve registros de *Sotalia guianensis* em todo o eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá, sendo os setores A (oligomesohalino) e B (polihalino) considerados como áreas de concentração do boto-cinza. Nestas regiões os golfinhos desenvolveram a atividade de alimentação em regiões de manguezais presentes no setor B e realizaram deslocamento em profundidades médias do setor A.

- Apesar das amostragens terem sido realizadas em todos os períodos do dia, o desenvolvimento das atividades do boto-cinza foram predominantes (86 %) para o período da manhã (10:00 -13:00h).

- Para todas as categorias de temperatura da água os tamanhos de grupos dos indivíduos se mantiveram próximos a 4,5.

- A freqüência, a abundância e o tamanho médio dos grupos tenderam a diminuir à medida que as profundidades aumentaram.

- Os níveis de transparência da coluna d'água não determinaram a distribuição de *S. guianensis* na área de estudo, embora a abundância dos animais tenha sido um pouco maior no nível de transparência de 1-2m de profundidade.

- A atividade "alimentação" foi a mais registrada para a região (47%), seguida do deslocamento (43%) e do deslocamento com alimentação (10%).

- O comportamento de alimentação foi desenvolvido preferencialmente no setor B e a atividade de deslocamento e deslocamento com alimentação ocorreu principalmente no setor A.

- Todas as atividades foram desenvolvidas preferencialmente nas situações de maré enchente e parada.

- Os grupos de *S. guianensis* variaram de 1 a 20 indivíduos, mas os grupos mais freqüentes foram constituídos por 4 e 5 indivíduos, o que corrobora a tendência desta espécie para a formação de pequenos grupos sociais.

- Os maiores tamanhos de grupo estiveram entre 4,5 e 5 ind. e foram observados nos manguezais, em condições de maré enchente, estando à "distância da margem" entre 601-900m.

- *Sotalia guianensis* ocupou o eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá de forma desigual e com menor intensidade, mas ainda assim pode-se considerar que a área deste estudo e mais especificamente o setor intermediário possa ser também uma área de vida da espécie principalmente no que se refere à alimentação.

8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGULO, R., J. Variações na configuração de costa no Paraná nas últimas quatro décadas. **Bol. Par. Geoc.** V. 41, p. 52-72. 1993.
- ANGULO R., J. Feições deposicionais associadas às desembocaduras dos complexos estuarinos da costa paranaense. **Congresso da Associação Brasileira do Quaternário**, 5. 1995. Niterói. p. 58-64.
- AZEVEDO, A. F.; VIANA, S. C.; OLIVEIRA, A. M.; VAN SLUYS, M. Group characteristics of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.** 85, 209-212. 2005.
- BALLANCE, L., T. Habitat use patterns and ranges of the Bottlenose dolphin in the Gulf of California, México. **Mar. Mamm. Sci.** v.8, n.3, p. 262-274. 1992.
- BAUMGARTNER, M.F. 1997 The distribution of Risso's dolphin (*Grampus griseus*) with respect to the physiography of the Northern Gulf of Mexico. **Mar. Mamm.Sci.** 13 (4):614-638.
- BEARZI, M. 2005. Dolphin sympatric ecology. *Marine Biology Research.* (1): 165-175.
- BERTA, A. & SUMICH, J.L. 1999. **Marine Mammals Evolutionary Biology.** Academic Press, San Diego, CA. 494 pp.
- BIGARELLA, J. J.; KLEIN, R. M. ; LANGE, R. B.; LOYOLA E SILVA, J. ; LARACH, J. O. L. & RAUEN, M. J. **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná. Um problema de segurança ambiental e nacional.** Secretaria de Estado do Planejamento-ADEA (Associação de Defesa e Educação Ambiental), J.J. Bigarella; R. D. Becker; D. J. Matos & A. Werner (Eds.), 1978. Curitiba, PR. p. 248.
- BONIN, C. A. **Utilização de hábitat pelo boto-cinza, *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae), na porção norte do complexo estuarino da baía de**

- Paranaguá, PR. Curitiba, 2001. 106 f. Dissertação (Mestrado em biologia) - Setor de Biologia, Universidade Federal do Paraná.
- BOROBIA, M.; SICILIANO, S.; LODI, L., HOEK, W. 1991. Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. **Can. J. Zool.** **69**: 1025-1039.
- BRÄGER, S. 1993: Diurnal and seasonal behavior patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). **Marine Mammal Science** **9**: 434-438.
- BRANDINI, F. P.; THAMM, C. A.; VENTURA, I. Ecological studies in the Bay of Paranaguá. III Seasonal and special variations of nutrients and chlorophyll a. **Nerítica**, Pontal do Sul, v. 3, n.1, p.1-30, outubro. 1988.
- CREMER, M. **Ecologia e conservação do golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina.** São Carlos. 2000. 226p. Dissertação (Mestrado em ecologia) Universidade Federal de São Carlos.
- CREMER, M.J.; SIMÕES-LOPES, P.C. & PIRES, J.S.R. Área de vida e uso do habitat por *Sotalia fluviatilis guianensis*. na baía de Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, Brasil, 2000. **In Anais da IX Reunião de Trabalhos de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul & III Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos**, Buenos Aires, Argentina, 2000. p. 29.
- CREMER, M. J.; SIMÕES LOPES, P. C.; PIRES, J. S. R. 2004. Interações entre aves marinhas e *Sotalia guianensis* (P. J. van Bénében, 1984) na Baía da Babitonga, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zociências**, **6** (1):103-114.
- CUNHA, H. A.; SILVA, V. M. F.; BRITO JR, J. L.; SANTOS, M. C. O.; FLORES, P. A. C.; MARTIN, A.; AZEVEDO, A. F.; FRAGOSO, A. B. L.; ZANELATTO, R. C.; SOLECAVA, A. M. 2005. Riverine and marine *Sotalia* (Cetacea: Delphinidae) are different species. **Marine Biology**, London, DOI 10.1007/s00227-005-0078-2.

- DAURA-JORGE, F. G.; WEDEKIN, L. L.; PIACENTINI V. Q.; SIMOES LOPES, P. C. Seasonal and daily patterns of group size cohesion and activity of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (P.J. van Bénédén) (Cetacea: Delphinidae) in southern Brazil. *Revista brasileira de zoologia*, 22 (4):1014-1021. Dez.2005
- DAVIS, R.W.; FARGION,G.S.; MAY, M.; LEMING, T. D.; BAUMGARTNER, M.; EVANS, W. E.; HANSEN, L. J.; MULLIN, K. Physical habitat of cetaceans along the continental slope in the North- central and Western Gulf of Mexico. *Mar. mamm. Sci.*14 (13): 490-507. 1998.
- DAVIS R. W.; ORTEGA-ORTIZ J. G.; RIBIC C. A.; EVANS W.E.; BIGGS D. C.; RESSLER P. H.; CADY RB.; LEBEN RR.; MULLIN KD.; WÜRSIG B. 2002. Cetacean habitat in the northern oceanic Gulf of Mexico. *Deep- Sea Res* 49:121–143
- DI BENEDITTO, A. P. M. *Ecologia alimentar de Pontoporia blainvillei e Sotalia fluviatilis (Cetacea) na costa norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tomo I. Campos de Goytacazes.* Rio de Janeiro, 2000.p.173 Dissertação (Doutorado em Ciências Ambientais). Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- DOMIT, C. *Comportamento de pesca do boto-cinza, Sotalia guianensis (van Bénédén, 1864).* Dissertação de Mestrado (Zoologia). 2006. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. p.51
- DOS REIS, M. S. S. *O boto Sotalia fluviatilis (GERVAIS, 1853) (Cetacea, Delphinidae) no litoral de ilhéus, Bahia: comportamento e interações com as atividades pesqueiras.* Bahia, 2002. p. 84 Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente). Universidade Estadual de Santa Cruz.
- FAIR, P. A., BECKER, P. R., Review os Stress in Marine Mammals. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery*, Netherlands:[s.n.], 2000. v.7, p.335-354.
- FERREIRA, J. C. V. 1996. *O Paraná e seus municípios.* Maringá, Ed. Memória brasileira. 728p.

- FILLA, G. F. **Estimativa da densidade populacional e estrutura de agrupamento do boto-cinza *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Guaratuba e na porção norte do Complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR.** Curitiba, 2004. p.86. Dissertação (Mestre em Zoologia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.
- FLORES, P. A. 1999. Preliminary results of a photoidentification study of the marine Tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in Southern Brazil. **Mar.Mamm. Sci.** 15(3):840-847.
- GASKIN, D.E. 1992: Status of the common dolphin, *Delphinus delphis*, in Canada. **Canadian Field Naturalist** 106: 55-63.
- GEISE, L. 1991. *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) population in the Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Mammalia** 55 (3): 371-379.
- GEISE, L., GOMES, N., CERQUEIRA, R. 1999. Behavior habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais 1853) (Cetacea, Delphinidae) in the Cananéia Estuary region, São Paulo, Brazil. **Revista Bras. Biol.** 59 (2): 183-194.
- GLOSSÁRIO De ECOLOGIA. *Academia de Ciências do Estado de São Paulo- Secretaria Ciência e tecnologia.* Publicação ACIESP, 1987. n° 57. 271p.
- GRIFFIN, R. B. 1997. Relationships between odontocete distributions and zooplankton community structure along the southern edge of georges bank **J. Northw. Atl. Fish. Sci.**, Vol. 22: 27-36.
- HARVELL, C. D.; KIM, K.; BURKHOLDER, J. M.; COLWELL, R. R.; EPSTEIN, P. R.; GRIMES, D.J.; HOFMAN, E.E.; LIPP, E. K.; OSTERHAUS, A. D. M. E.; OVERSTREET, R. M.; PORTER, J. W.; SMITH, G.W.; VASTA, G.R. Emerging Marine Diseases: Climate Links and Anthropogenic Factors. **Science's Compass**, [s.l.,s.n.], 1999. v.285. p.1505-1510.

- HAYES, A.J.S. 1998. Aspectos da actividade comportamental diurna da forma marinha do tucuxi *Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853 (Cetacea - delphinidae), na Praia de Iracema (Fortaleza - Ceará - Brasil). Relatório de licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve. Faro. 52p.
- HETZEL, B.; LODI, L. **Baleias, botos e golfinhos: Guia de identificação para o Brasil.** Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1993. p. 277.
- KARCZMARSKI, L.; COCKCROFT, V. C. Daylight behaviour of humpback dolphins *Sousa chinensis* in Algoa Bay, South Africa. **Zeitschrift fur Saugetierkunde**, Jena, Germany, v. 64, n. 1, p. 19-29, Jan. 1999.
- KARCZMARSKI, L.; COCKCROFT, V. C.; McLACHLAN, A. Habitat use and preferences of Indo-Pacific humpback dolphins *Sousa chinensis* in Algoa Bay, South Africa. **Marine Mammal Science**, Lawrence, Kansas, v.16, n.1, p. 65-79, Jan. 2000.
- KNOPPERS, B. A.; BRANDINI, F. P.; & THAMM, C. A. Ecological studies in the Bay of Paranaguá II: some physical and chemical characteristics. **Nerítica**. v. 2, n.1, p. 1-36, Dezembro. 1987.
- KREBS, C. J. 2001. Ecology: the experimental analysis de distribution and abundance. São Francisco, Benjamin Cummings.695p.
- KRUG, L., A. 2004. **Extração de batimetria em áreas rasas do complexo estuarino de Paranaguá – PR a partir de uma imagem de satélite Landsat 7 - ETM+.** Pontal do Paraná, 40f. Monografia de Bacharelado, Curso de Oceanografia, Universidade Federal do Paraná.
- LAILSON-BRITO, J.Jr.; AZEVEDO, A.F.; CUNHA, H.A.; FRAGOSO, A.B.L. & CARVALHO, O. (2000). Padrões de movimento e uso do habitat do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (GERVAIS, 1953) na baía de Guanabara, Brazil. **In Resumos da IX Reunião de Trabalhos de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul & III**

Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos, Buenos Aires, Argentina. P. 67.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M. & MACHADO, E.C. 2000. **The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil**. In: **Ecological Studies, Coastal Marine Ecosystems of Latin America**. Vol.144. p.131-145 Springer- Verlag Berlin Heidelberg.

LANA, P.C. Macrofauna bêntica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). **Nerítica**, Pontal do Sul, PR, vol. 1, n.3, p. 79-89, Dezembro. 1986.

LODI, L. F. 2002. **Uso do hábitat e preferências do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae), na baía de Paraty, Rio de Janeiro**. Tese de Mestrado. Universidade Federal Rural. Rio de Janeiro. 141p.

MAACK, R.1981. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Editora José Olympio, Rio de Janeiro, RJ. 450 pg.

MANTOVANELLI, A. **Caracterização da dinâmica hídrica e do material particulado em suspensão na Baía de Paranaguá e em sua bacia de drenagem**. Curitiba, 1999. 152 f. (Dissertação de mestrado em Geologia), – Área de Concentração em Geologia Ambiental – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

MARONE E. & CAMARGO R. de. Efeitos de maré meteorológica na Baía de Paranaguá, PR. **Nerítica**, Curitiba. v. 8, n1-2, p.71-81.1994.

MARONE, E.; GUIMARÃES, M. R. F.; DE CAMARGO, R.; PRATA JR., V. P. & KLINGENFUSS, M. S.; 1995. Caracterização física das condições oceanográficas, meteorológicas e costeiras das zonas estuarinas da Baía de Paranaguá, PR. VI Congresso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Mar del Plata, Argentina.

MONTEIRO-FILHO, E., L., A.1991. **Comportamento de caça e repertório sonoro do boto-cinza *Sotalia brasiliensis* (Cetacea, Delphinidae) na região de Cananéia,**

Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 99p.

MONTEIRO-FILHO E. L. A. 1992. Pesca associada entre golfinhos e aves marinhas. **Revista brasileira de zoologia**, v.9 (1/2): 29-37.

MONTEIRO-FILHO E. L. A. 2000. Group organization of the dolphin *Sotalia fluviatilis guianensis* in an estuary of southeaster Brazil. *Ciência e Cultura Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science*, 52(2): 97-101.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A. BONIN, C.A.; RAUTENBERG, M. 1999. Interações interespecíficas dos mamíferos marinhos na região da Baía de Guaratuba, litoral sul do Estado do Paraná. **Biotemas**, 12 (1):119-132.

MONTEIRO-FILHO E. L. A.; MONTEIRO, L. R.; REIS, S. F. Skull shape and size divergence in dolphins of the genus *Sotalia*: A tridimensional morphometric analysis. **Journal of Mammalogy, Estados Unidos**, v. 83, n. 1, p. 125-134, 2002.

NETO, M. M. S. & MONTEIRO-FILHO E. L. A., 1994. Estudo preliminar do comportamento de filhotes de *Sotalia f. guianensis*. (Cetacea: Delphinidae) Baía de Guaraqueçaba, Estado do Paraná. **Anais da 6º Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**. P.17-20. Florianópolis.

NOERNBERG, M. A. **Processos morfodinâmicos no complexo estuarino de Paranaguá-Paraná-Brasil: um estudo a partir de dados *in situ* e landsat-Tm**. Curitiba, 2001. 180 f. Dissertação (Doutor em Geologia Ambiental) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

OLIVEIRA, M. R. **Ecologia alimentar de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia balinvillei* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporidae) no litoral do Estado de São Paulo e Litoral do Estado do Paraná**. Curitiba, 2003. 79p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

PINEDO, M. C.; ROSAS, F.C.W. & MARMONTEL, M. (1992). **Cetáceos e Pinípedes do Brasil. Uma revisão dos registros e guia para a identificação de espécies.** UNEP/FUA, Manaus. 213 p.

QUEIROZ G. M. N. **Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná.** Pontal do Paraná, 2005. p.92. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

RAUTENBERG, M. **Cuidados parentais de *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na região do complexo estuarino lagunar Cananéia-Paranaguá.** Curitiba, 1999. 51f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná.

RAUTENBERG, M. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. (1998). Cuidado parental de *Sotalia fluviatilis guianensis*. **In Resumos da VIII Reunião de Trabalhos de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul & II Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos**, Olinda, Brasil. p. 170.

REILLY, S.B. 1990: Seasonal changes in distribution and habitat differences among dolphins in the Eastern Tropical Pacific. **Marine Ecology Progress Series 66**: 1–12.

ROSAS, F. C. W. **Interações com a pesca, mortalidade, idade, reprodução e crescimento de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporidae) no litoral do Estado de São Paulo e Litoral do Estado do Paraná, Brasil.** Curitiba, 2000.145 p Tese (Doutorado em Ciências. Área de concentração em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Paraná.

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.** Santa Catarina, 1997. 70 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina.

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).** São Paulo, 1999. 114p. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de São Paulo.

SELZER L. A., PAYNE P. M. 1988. The distribution of white-sided (*Lagenorhynchus acutus*) and common dolphins (*Delphinus delphis*) vs. environmental features of the continental shelf of the northeastern United States. **Mar. Mamm. Sci.** 4:141-153.

SHANE, S.H. 1990. Behavior and ecology of the bottlenose dolphin at Sanibel Island, Florida. Pags. 245-265 *In: The Bottlenose Dolphin* S. Leatherwood & R. R. Reeves eds. Academic Press, San Diego, CA, USA.

SHANE, S.H., WELLS, R.S. E WÜRSIG, B. 1986. Ecology, behavior and social organization of the bottlenose dolphin: a review. **Marine Mammal Science**, 2(1): 34-63.

SILVA, V. M. F., BEST, R. C. *Sotalia fluviatilis*. **Mamm. Species n. 527**, p.1-7. 1996.

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. **Floresta e Ambiente** V. 9, n.1, p.18 - 25, jan./dez. 2002.

SIMÕES-LOPES, P. C. Sobre a ampliação da distribuição do gênero *Sotalia* Gray, 1866 (Cetacea, Delphinidae), para as águas do sul de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas** v.1, n.1, p.58-62, 1988.

SIMÕES-LOPES, P. C. 1995. Ecologia comportamental do delfim *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) durante as interações com a pesca artesanal de tainhas (*Mugil spp*) no sul do Brasil. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUC. RS, Brasil.

- SOARES, C. R. **Natureza dos sedimentos da superfície de fundo das baías das Laranjeiras e de Guaraqueçaba - Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá** (Paraná, Brasil). Rio Claro, 1990. 187 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
- SOARES, C. R.; ANGULO, R. J. & LESSA, G. C. 1997. Publicação especial número 2: Roteiro da excursão ao litoral do Estado do Paraná: morfodinâmica de ambientes atuais, evolução da planície durante o quaternário e problemas de erosão costeira. VI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABEQUA) e Reunião do Quaternário da América do Sul. Curitiba-PR, 125 p.
- WAPLES, D.M. 1995: Activity budgets of free-ranging bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Sarasota Bay, Florida. Unpublished Master's thesis, University of California, Santa Cruz.
- WEDEKIN L. L. **Padrões de uso espacial e conservação do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) na Baía Norte de Santa Catarina, Brasil.** Florianópolis, 2003. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Santa Catarina.p.79.
- WILSON, E., O. 2000. **Sociobiology: the new synthesis.** Cambridge, The Belknap Press of Harvard University Press.698p.
- WÜRSIG, B. & WÜRSIG, M. 1979. Behavior and ecology of the Bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*, in the South Atlantic. **Fish. Bull.** 77(4): 871-890.