

**Ocorrência e Distribuição do Boto-cinza, *Sotalia guianensis*
(Cetacea: Delphinidae), no Rio Guaraguaçu, Paranaguá-PR, Brasil.**

A.C.Santos¹, J.Quadros², E.L.A.Monteiro-Filho^{3,4}

¹Universidade Tuiuti do Paraná, Curso de Ciências Biológicas, rua Marcelino Champagnat, 505, Mercês, CEP: 80710-250 E-mail: dusty_ali@yahoo.com.br

²Universidade Tuiuti do Paraná, Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, rua Marcelino Champagnat, 505, Mercês, CEP: 80710-250 E-mail: panthera@terra.com.br

³Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Zoologia, Caixa postal 19020, Curitiba-PR, 81.513-970, Brasil E-mail: elamf@urpf.br

⁴ Instituto de Pesquisas Cananéia (IPEC), Rua João Salim, Lote 26, Quadra Y, Parque Xangrilá, Campinas, SP, 13.098-106, Brasil.

Resumo

A ocorrência e distribuição do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) esta associada com alguns parâmetros ambientais presentes no Rio Guaraguaçu. Foram realizadas fases de campo entre novembro de 2004 a outubro de 2005, onde se comprovou a utilização efetiva do Rio Guaraguaçu como habitat temporário do boto-cinza. Obteve-se registros de 133 espécimes distribuídos em uma área de 14km a montante da foz do rio. Os comportamentos que se descaram foram o de deslocamento e alimentação, havendo uma ligação entre estes. *Sotalia guianensis* freqüentemente ocorreu em áreas pouco profundas (0,9-2,8m), próximos da margem de manguezal (1-20m). As fases da lua e o estado de maré foram os fatores determinantes para a presença dos botos no rio. Esses dois parâmetros definem o nível da água do rio, que por sua vez influencia na alimentação desses animais. A temperatura de superfície é considerada ecologicamente importante, por ser uma variável que afeta a atividade dos peixes no ambiente. Os outros parâmetros ambientais como salinidade,

visibilidade, turbidez e condições meteorológicas não representaram nenhuma importância para a presença de *Sotalia guianensis* no Rio Guaraguaçu.

Palavras chave: *Sotalia guianensis*, boto-cinza, Rio Guaraguaçu, variáveis ambientais, ocorrência no Paraná.

Introdução

O gênero *Sotalia* (Gray, 1866) tem sido considerado como monoespecífico (*S. fluviatilis*), exibindo dois ecótipos, um fluvial e outro marinho. Rice (1977) propôs que os ecótipos costeiros e fluviais correspondessem, respectivamente, às subespécies *Sotalia fluviatilis guianensis* (P. J. Van Bénédén, 1864) para espécies com distribuição estuarina e marinha costeira, e *Sotalia fluviatilis fluviatilis* (Gervais, 1853) para a espécie distribuída na Bacia Amazônica. Recentemente, Monteiro-Filho *et al.* (2002) estudaram características morfológicas do crânio utilizando morfometria geométrica e propuseram que as referidas subespécies fossem elevadas à categoria de espécie. Popularmente a espécie é conhecida como boto, boto-cinza. Neste estudo é adotada a recente taxonomia de *Sotalia guianensis* proposta por Monteiro-Filho *et al.* (2002).

O boto-cinza, *Sotalia guianensis*, é um cetáceo de pequeno porte com o tamanho corporal máximo registrado para esta espécie de 206 cm (Barros, 1991 *apud* Da Silva & Best, 1996) e o peso máximo observado foi de 121 kg (Rosas, 2000). Sua coloração é cinza-escuro no dorso, rosado ou cinza claro nas porções ventrais, ocorrendo manchas cinza-claras nas laterais de seu corpo (Leatherwood & Reeves, 1983) podendo variar de acordo com sua faixa etária quanto mais juvenil, mais rosado no ventre e quanto mais adulto mais cinza na região ventral. Os espécimes de *S. guianensis* geralmente formam grupos de 2 a 6 indivíduos (Filla, 1999), porém estes grupos podem chegar a ter cerca de 40 animais (Filla, 1999; Monteiro-Filho, 2000 *apud* Mikich & Bérnils, 2004). Estes botos utilizam cerca de 17 espécies de peixes estuarinos e costeiros em sua dieta (Oliveira, 2003 *apud* Mikich & Bérnils, 2004), dentre estas na região sul do Brasil destacam-se espécies neríticas demersais pelágicas especialmente das famílias de teleósteos Scianidae, Clupeidae, Gerreidae, Haemulidae, Serranidae e Trichiuridae (Barros *et al.*, 1998), mas podem também comer lulas (principalmente fêmeas grávidas e lactantes) e camarões (Oliveira, 2003 *apud* Mikich & Bérnils, 2004).

A espécie apresenta diferentes tipos de comportamento como várias estratégias de caça, deslocamento e socialização, pois são ativos durante todo o dia, podendo apresentar pequenos intervalos de baixa atividade chamados de descanso; podem ainda ocorrer variações conforme a região onde se encontram (Monteiro-Filho, 1991).

S. guianensis habita áreas costeiras e estuários poucos profundos ao longo da distribuição dos manguezais (Mikich & Bérnils, 2004). Sua área de distribuição é a costa atlântica da América do Sul e parte da América Central, o limite norte da sua distribuição é em Honduras (15°58'N, 85°42'W; Da Silva & Best, 1996) e o limite sul se situa na praia dos currais, Baía Norte de Florianópolis-Santa Catarina, Brasil (27°35', 48°34'W; Simões-Lopes, 1986).

A maioria dos estudos realizados com o boto-cinza sobre seu comportamento, padrões de residência, organização e tamanho de grupos conclui que as variáveis ambientais (profundidade, salinidade, temperatura da água, visibilidade da água, velocidade e direção do vento) influenciam efetivamente a distribuição e abundância de recursos alimentares, e assim indiretamente a distribuição destes cetáceos (Bonin, 2001). Algumas relações entre abundância de espécimes e fatores topográficos, de profundidade e temperatura têm sido reveladas, porém a definição quantitativa ainda se faz necessária (Watts & Gaskin, 1985)

Esta espécie está classificada pela IUCN na categoria de "Dados Deficientes" (IUCN 1996). No Brasil, está classificada como presumidamente ameaçada e, para o Estado do Paraná, está classificada com vulnerável "VU" (Mikich & Bérnils, 2004). Apesar de muitos esforços, pouco se conhece sobre a utilização de habitat pelo Boto-cinza e suas implicações para a conservação, sendo então de grande importância a realização de pesquisas para a caracterização e utilização do habitat, já que as populações desta espécie podem estar sofrendo redução provocada principalmente pelo declínio da qualidade do meio ambiente.

Nesse sentido, este trabalho visa a estudar a utilização de habitat mediante a identificação de áreas de concentração relacionando-as com parâmetros ambientais e biológicos que caracterizam o complexo hidrográfico do Rio Guaraguaçu, em Paranaguá, PR, para que possam ser realizados futuramente planos de monitoramento para a conservação desta espécie.

Material e Métodos

Área de estudo:

O Rio Guaraguaçu está localizado na planície costeira do Estado do Paraná, no município de Paranaguá. Suas margens são constituídas por Floresta Atlântica das terras baixas e por ecossistemas pioneiros de restingas arbóreas, manguezais, caxetais e brejos. Esta área constitui-se em uma das últimas áreas ao longo do litoral paranaense que apresenta ambientes com características primitivas ainda preservadas. O grau de conservação desses ambientes os caracterizam como verdadeiros patrimônios naturais (IAP, 2003).

O maior remanescente da Mata Atlântica brasileira, onde a Estação Ecológica de Guaraguaçu está inserida, encontra-se entre as 25 mais importantes áreas para a preservação da biodiversidade no mundo, com índices críticos de risco (IAP, 2003).

A importância da existência desta área de preservação máxima é corroborada pela situação de pressão antrópica a qual se submete juntamente com sua região de entorno (IAP, 2003).

Procedimento de campo e laboratório:

Foram realizadas fases de campo mensais com duração de quatro dias, de novembro de 2004 a outubro de 2005, totalizando um ano de pesquisa. Em campo foi percorrido um trecho do rio Guaraguaçu desde a ponte da PR407 (Anghus Thä Ehn) até a Ilha do Mingu (Fig. 01) com um barco motorizado. As observações de campo iniciavam-se logo após a descida do barco da Marina do Guaraguaçu, navegando com uma velocidade constante de 15 km/h resultando num trajeto de 27 km, logo após era realizado o trajeto inverso do rio.

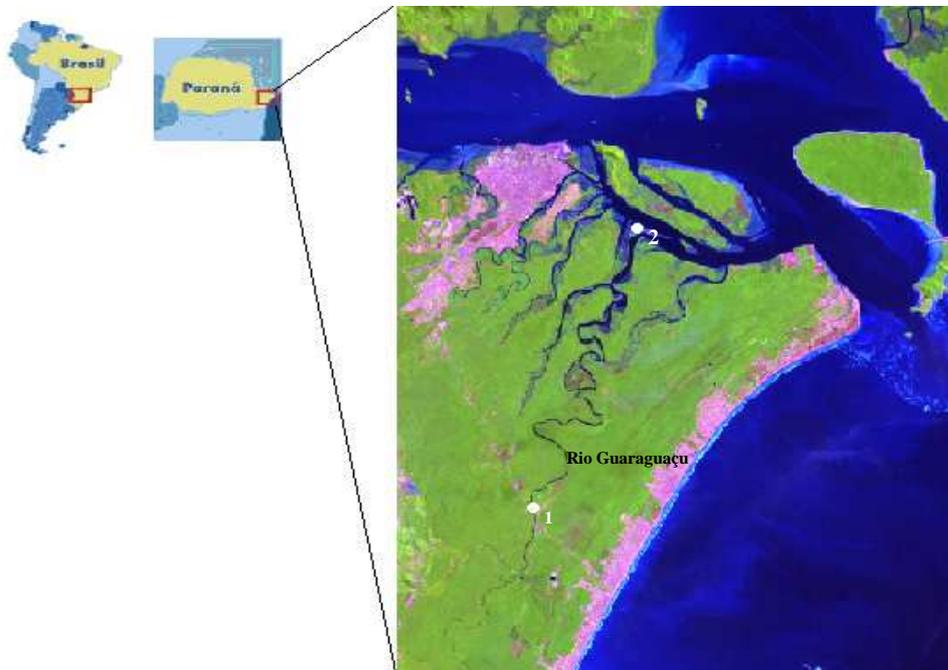


Fig.1 Foto aérea do Rio Guaraguaçu- Paranaguá-PR, Imagem Landsat, unidade:UTM, datum:69, 1- Marina do Guaraguaçu (PR 407), 2- Ilha do Mingu.

O local das visualizações foi georreferenciado com o auxílio de aparelho de GPS e foram medidas as variáveis ambientais de acordo com o método proposto por Smith & Gaskin (1983); Watts & Gaskin (1985); Ballance (1992) com algumas modificações. Logo após foi observado o comportamento dos botos, onde eram correlacionados os itens de classificação de comportamento: deslocamento, alimentação, alimentação e deslocamento, descanso e brincadeiras. A distância que os botos se encontravam da margem foi medida a olho nu, através de treinamento; a temperatura tanto aérea quanto da superfície da água foram medidas com um termômetro em °C, a visibilidade foi medida através do Disco de Secchi, a profundidade foi medida através de uma linha com marcas coloridas a cada 10 cm e a cada metro acoplada a um peso, era recolhido um pouco de água após o tamponamento do pote, para posteriormente ser verificada a salinidade (‰) desta em laboratório, e o estado de maré foi anotado através da tabua de marés. Todas estas medidas foram devidamente anotadas em ficha de campo, inclusive o ponto georreferenciado com o GPS.

Para cada parâmetro foram criadas quatro categorias:

- Horário, categorias: 8:00 – 10:59, 11:00 – 13:59, 14:00 – 16:59, 17:00 – 19:59;
- Distância da margem: 1 – 20m, 21 – 40m, 41 – 60m, 61 – 80m;
- Coloração: café, chá escuro, chá claro, água;
- Fases da Lua: crescente, cheia, nova, minguante;
- Temperatura ambiente (°C): 15 – 19°, 20 – 24°, 25 – 29°, 30 – 34°;
- Temperatura superficial da água (°C) : 16 – 19°, 20 – 23°, 24 – 27°, 28 – 31°;
- Vento: sem vento, brisa, vento moderado, vento forte;
- Salinidade: 3 – 12‰ 13 – 22‰ 23 – 31‰ 32- 40‰;
- Visibilidade: 0,3 – 0,8m, 0,9 – 1,4m, 1,5 – 2,0m, 2,1 – 2,6m;
- Profundidade: 0,9 – 2,8m, 2,9 – 4,8m, 4,9 – 6,8m, 6,9 – 8,8m;
- Estado da maré: enchente, vazante, estável / enchente, estável / vazante;
- Tipo da vegetação: manguezal, floresta, restinga, brejo.

Dentro de cada categoria está o número de indivíduos registrados.

Análises estatísticas:

Para analisar se houve interferência das categorias para número de indivíduos em cada uma foi utilizado o teste de Qui-quadrado (X^2) usando $\alpha = 0,05\%$.

Para verificar se o parâmetro analisado tinha correlação com a presença dos botos no rio foi realizado o teste de Correlação Linear de Pearson (r). Para estes testes utilizou-se o software BioStat 2.0.

Resultados

No total de 12 fases de campo com aproximadamente 90 horas de atividade de campo, foram contabilizados um total de 49 avistagens, na qual se observou um n amostral de 133 espécimes, sendo que destes 109 eram adultos e 24 eram filhotes. Os botos mostraram uma utilização efetiva do

Rio Guaraguaçu durante o ano todo, havendo picos de avistagens durante a primavera e o verão tanto para adultos quanto para filhotes, no entanto as diferenças observadas só foram estatisticamente significativas para os adultos ($X^2=37,972$, $p=0,0001$, $gl=11$; filhotes $X^2=14,00$, $p=0,2330$, $gl=11$) (fig. 2)

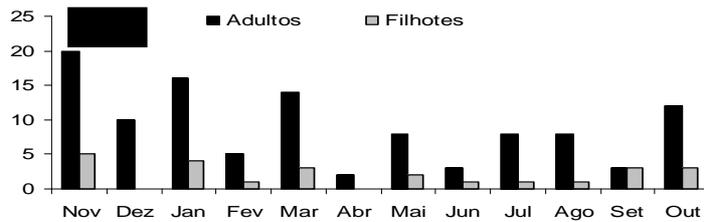


Fig 2. Número de adultos e filhotes de *Sotalia guianensis* no Rio Guaraguaçu de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Os botos se mostraram amplamente distribuídos pelo rio, sendo que o ponto de avistagem georreferenciado mais a jusante deste foi na Ilha do Mingu (22J 0754870 UTM 71722334), e o ponto de avistagem mais a montante foi aproximadamente na entrada da Ilha da Volta Seca (22J 0752183 UTM 7165013), totalizando 14 km de rio utilizado pelos botos (fig 3).

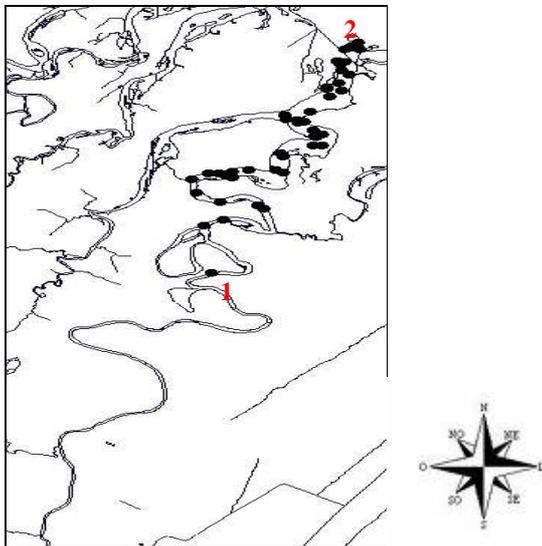


Fig.3 Rio Guaraguaçu (Paranaguá-PR) com pontos de localização das 49 avistagens de *Sotalia guianensis*. (1- Ilha da Volta Seca, 2- Ilha do Mingu), Imagem Landsat, Lab.Geo SPVS.

Análise dos Comportamentos:

Dentre os cinco tipos de comportamentos: deslocamento, alimentação, alimentação e deslocamento, descanso e brincadeiras (Bonin, 2001), o de deslocamento foi o mais observado com 26 registros com 62 indivíduos, representando 46,61% do total de comportamentos. Este tipo de comportamento pode ser distinguido de duas maneiras, mas nesta pesquisa foi adotada apenas um, generalizando as duas formas de deslocamento rápido e lento para deslocamento.

O comportamento classificado como alimentação foi observado 11 vezes com 37 indivíduos, o qual representa 27,81% do total de avistagens. Este comportamento foi observado de formas diversas, estas variavam de acordo com o número de indivíduos de cada grupo, quando se encontravam em duplas estes se alimentavam apenas nas margens do manguezal, quando o grupo era composto por três ou mais indivíduos eles se alimentavam perto das margens de manguezal, perto dos baixios e às vezes se separavam em dois grupos que se distanciavam e vinham de frente um com o outro assim encurralando o cardume de peixes. Quando os botos estavam se alimentando em um local e se deslocavam para outro próximo, mantendo a atividade de alimentação, foram contabilizadas 10 avistagens representando 21,8% do total de registros, com 29 indivíduos praticando este comportamento ao longo do rio.

O comportamento de brincadeiras obteve um registro, no qual os filhotes davam saltos aéreos próximos à margem do manguezal, tendo no grupo um total de três adultos e dois filhotes, sendo 3,45% dentre os comportamentos.

Para o comportamento designado de descanso, quando os botos sobem na superfície e "bóiam" por um pequeno período, não foi obtido nenhum registro.

Foram encontradas diferenças significativas entre o número de registros em cada comportamentos ($\chi^2= 95,534$; $p=0,0000$; $gl=4$) (fig. 4)

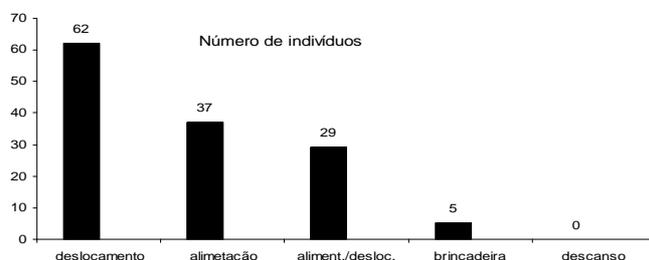


Fig. 4 Número de indivíduos por comportamento praticado no Rio Guaraguaçu, de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Variáveis ambientais

Foram obtidas as médias de todas variáveis ambientais: temperatura do ambiente e da superfície da água em °C, salinidade de superfície (‰) e visibilidade (m) durante as fases de campo. O mês de março teve a maior média da temperatura ambiente e de superfície da água, com 30,8°C e 26,6°C, respectivamente, junho teve a menor média de temperatura ambiente e de superfície da água, 16°C e 18°C, respectivamente. A média de salinidade menor foi em janeiro com 6,25‰ e a média maior ocorreu em julho com 33‰, a média da maior transparência da água ocorreu em junho, com 1,80 m e a média da visibilidade menor ocorreu em abril e setembro com 0,4 m.

Ocorrência versus variáveis ambientais.

Nas 90 h de campo, que variaram entre 8:00h às 20:00h, os botos apareceram em maior número no meio da tarde com 42,1% das avistagens ocorrendo das 14:00h às 16:59, e no início da manhã com 39,84% das avistagens das 8:00h às 10:59h. O número de indivíduos apresentados em cada categoria mostrou que existe uma diferença significativa para esta distribuição ($X^2=58,308$, $p=0,000$, $gl=3$), porém o número das ocorrências apresentou uma baixa correlação com o horário, mostrando que não há uma dependência exclusiva desta variável ($r=0,5547$, $p=0,4452$, $n=4$) (fig.5).

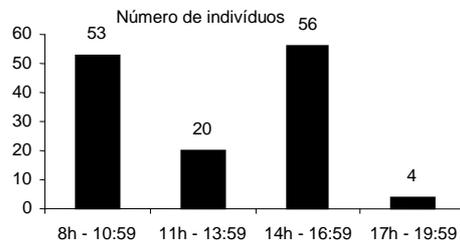


Fig.5. Número de espécimes de *Sotalia guianensis* relacionados ao horário, de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Parece não haver dependência em relação à presença dos botos à distância da margem ($r=0,7209$, $p=0,279$, $n=4$), porém o número de espécimes em cada classe é significativa ($X^2=60,835$, $p=0,000$, $gl=3$), este variou entre 1 a 80m e 54% dos animais se encontravam entre 1 e 20m de distância da margem sendo que 91% das vezes a margem era composta por manguezal (fig.6).

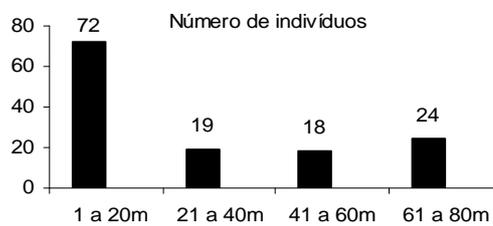


Fig.6. Distribuição dos espécimes de *Sotalia guianensis* com relação à distância da margem do Rio Guaraguaçu, de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Em relação a coloração da água, a categoria em que foi obtida mais avistagem foi a de chá escuro com 31% destas. Este parâmetro mostrou não ter relação nenhuma com o número de indivíduos presente nas categorias ($r=0,5869$, $p=0,4130$, $n=4$), e também não demonstra ter alguma significância para a distribuição dos botos perante as categorias ($X^2=6,639$, $p=0,0843$, $gl=3$) (fig.7).

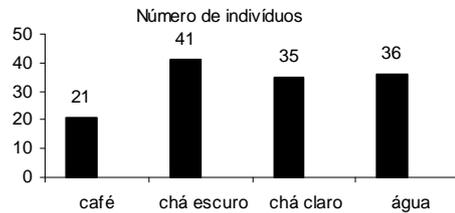


Fig.7 Número de espécimes de *Sotalia guianensis* avistados de acordo com a turbidez da água no Guaraguaçu de novembro de 2004 a outubro de 2005.

As fases da lua demonstraram ter uma alta correlação e nível de significância com as avistagens dos botos ($r=0,9522, p=0,0478, n=4$). O número de indivíduos que foram avistados em cada tipo de lua mostra haver uma diferença significativa ($X^2=8,406, p=0,0150, gl=2$). A lua crescente foi a mais significativa, onde 45% dos indivíduos apareceram e nenhum indivíduo foi avistado na lua minguante (fig.8).

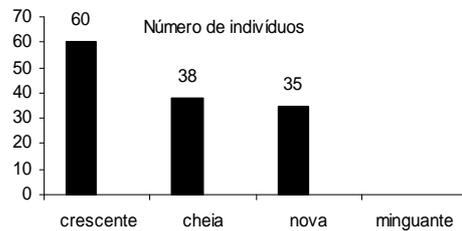


Fig.8. Número de espécimes relacionados de acordo com as fases da lua de novembro de 2004 a outubro de 2005.

A temperatura ambiente foi separada em quatro categorias que variam de 15°C á 34°C. A maior parte dos indivíduos, ou seja 50% do total, foram avistados quando a temperatura se encontrava de 20°C á 24°C. As análises mostraram que este parâmetro não tem importância no aparecimento dos botos no rio, assim não havendo uma dependência relativa deste ($r=0,317, p=0,6082, n=4$), entretanto a distribuição dos botos nas categoria se mostrou de nível significativo ($X^2=55,12, p=0,0000, gl=3$), (fig.9).

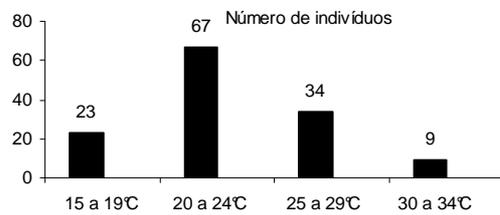


Fig.9 Distribuição do número de indivíduos de *Sotalia guianensis* dentro das categorias de temperatura ambiente (°C), de novembro de 2004 a outubro de 2005.

A temperatura de superfície da água, também demonstrou não ter importância e nem correlação com o aparecimento dos botos no rio ($r=0,4389, p=0,5611, n=4$). Os botos se distribuíram de forma significativa nas categorias ($X^2=96,203, p=0,000, gl=3$), apresentando o maior número de avistagens com 60% deles se encontrando na categoria de 20 a 23°C (fig.10).

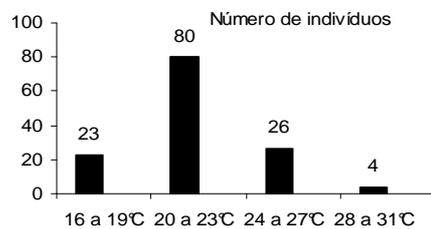


Fig.10 Números de indivíduos de *Sotalia guianensis* avistados nas quatro categorias de temperatura de superfície da água (°C) do Rio Guaraguaçu de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Nas categoria destinadas para o parâmetro vento a brisa apresentou maior número de indivíduos com 44% das avistagens, mostrando haver um grau de importância na ocorrência dos botos para cada categoria ($X^2=63,301, p=0,000, gl=3$), porém este parâmetro demonstrou ter uma correlação com a presença dos botos no rio ($r=0,9017, p=0,0983, n=4$) (fig.11)

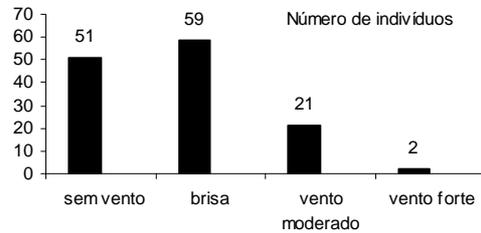


Fig. 11 Distribuição de *Sotalia guianensis* nas categorias destinadas para qualificar o vento, de novembro de 2004 a outubro de 2005.

A presença dos indivíduos demonstrou ter uma baixa correlação com a salinidade, assim não tendo nenhuma dependência em relação a esta variável ($r=0,5787, p=0,4213, n=4$), entretanto foi significativa a distribuição deste em cada classe ($X^2=32,44, p=0,000, gl=3$). Nas quatro categorias criadas, 37% dos botos apareceram quando a salinidade variava de 23‰ a 31‰ (fig.12).

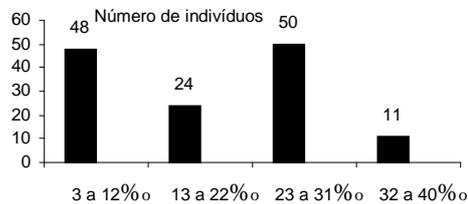


Fig.12 Distribuição do número de botos nas categorias de salinidade do Rio Guaraguaçu, de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Com relação à visibilidade, 38% dos botos foram avistados quando esta estava entre 0,9 m e 1,4 m, e revelou-se significativa esta distribuição ($X^2=41,767, p=0,000, gl=3$). Já esta variável não revelou correlação com o aparecimento dos botos no rio ($r=0,9300, p=0,0699, n=4$) (fig.13).

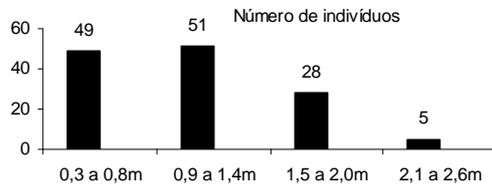


Fig.13. Número de espécimes de *Sotalia guianensis* distribuídos nas categorias de visibilidade, de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Os botos mostraram uma maior utilização nas profundidades entre 2,9 e 4,8m, onde 39% destes ocorrerem nesta categoria, mostrando assim que cada categoria da profundidade está relacionada com o número de indivíduos que apresentam ($X^2=39,421$, $p=0,000$, $gl=3$). A profundidade não mostra correlação com o aparecimento de *Sotalia guianensis* no rio ($r=0,7670$, $p=0,2330$, $n=4$) (fig.14).

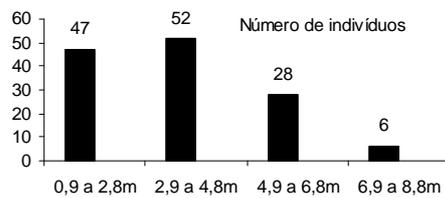


Fig.14. Distribuição dos indivíduos dentro de quatro categorias de profundidade em metros no Rio Guaraguaçu, de novembro de 2004 a outubro de 2005.

O estado de maré foi analisado de acordo com a tábua de marés. Do número total de indivíduos 41% estavam presentes no rio quando a maré se encontrava enchendo, assim obtendo uma ocorrência significativa para cada categoria ($X^2=27,075$, $p=0,000$, $gl=3$). Este parâmetro se encontra relacionado e com um alto nível de significância para a presença dos botos no rio ($r=0,9949$, $p=0,0051$, $n=4$) (fig.15).



Fig.15. Registro do número de botos de acordo com o estado de maré no Rio Guaraguaçu, de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Em relação ao tipo de vegetação marginal, 91% das avistagens ocorreram quando a vegetação era composta de manguezal, revelando uma grande diferença na distribuição dos botos em cada categoria ($X^2=199,053$, $p=0,0000$, $gl=2$). Este parâmetro demonstra haver uma correlação com a presença do boto no local ($r=0,8665$, $p=0,1734$, $n=4$) (fig.16).

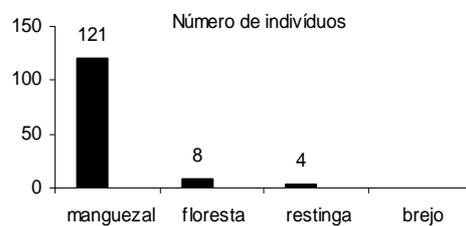


Fig.16. Ocorrência dos botos de acordo com a característica de vegetação da margem do Rio Guaraguaçu, de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Com relação às características do céu, o maior registro ocorreu com 56% dos botos quando o céu estava completamente nublado e sua ocorrência mostra-se diferente para cada categoria ($X^2=133$, $p=0,0000$, $gl=3$). A presença dos botos no rio não mostrou estar correlacionado com este parâmetro ($r=0,1666$, $p=0,8334$, $n=4$) (fig.17).

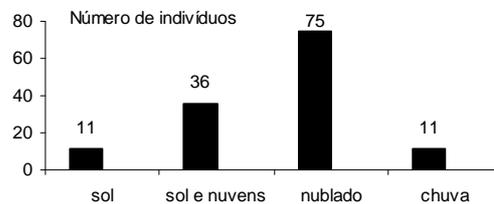


Fig.17 Números de indivíduos de *Sotalia guianensis* presentes no rio em relação a características do céu.

Discussão

A ocorrência de espécies de cetáceos em rios é comumente pouco estudada no Brasil. Em outras regiões faz-se presente o estudo de Kasuya & Haque (1972), que descrevem a distribuição e o movimento sazonal de algumas espécies de golfinhos que chegam a subir até 186 km adentro do Rio Meghna em Sanskrit, um dos principais rios da Ásia. Outro estudo relacionado é o de Kasuya (1972), que relata três golfinhos 5 km acima no Rio Brahmaputra, um dos principais rios de Bangladesh.

O presente estudo detectou que os botos se distribuíram até 14 km acima no Rio Guaraguaçu, porém através de pesquisas (Quadros, J., com. pess.) e conversas com pescadores e moradores locais relatando a presença de *S. guianensis* próximos à rodovia PR 407, aproximadamente 30 km acima do estuário. Em contrapartida Geise, Gomes, & Cerqueira (1999) afirmam não terem avistado *Sotalia guianensis* (=fluvialilis) em rios que desembocam no estuário de Cananéia, SP.

Os botos foram avistados durante o ano todo sendo mais presentes no verão e primavera, concordando com Bonin (2001) que relata que na Baía de Paranaguá que os espécimes foram visualizados durante todo o ano com um aumento no número de indivíduos nestas estações em virtude dos registros de filhotes serem maiores. Foram registrados também um pico de avistagens no verão para *Grampus griseus* no Noroeste do Pacífico (Leatherwood *et. al.*, 1980). Em relação ao aparecimento de filhotes, estes se demonstram de forma desigual para os meses do ano. Segundo Rosas (2000) não existe uma época definida para o nascimento de filhotes de *S. guianensis*, embora os nascimentos pareçam ocorrer mais no verão. Filla (1999), obteve um registro de 25,65% de filhotes do total de indivíduos amostrados na Baía de Guaraqueçaba e Ilha das Peças, comparado com este

estudo, a porcentagem representativa de *S. guianensis* no Rio Guaraguaçu é menor, sendo representado por 18,04% do total de avistagens. Porém quando comparado a outras pesquisas, considera-se este valor alto. Estudos realizados por Barham *et. al.* (1980), no Texas, mostraram que das avistagens de *T. truncatus* apenas 9,3% eram filhotes. Outro estudo com esta mesma espécie, relatado por Barco *et. al.* (1999), na costa de Virginia, do total de avistagens apenas 10,15% eram filhotes.

Entre os comportamentos esperados houve ocorrência para todos parâmetros, destacando-se o deslocamento dos botos no rio, tanto a montante quanto a jusante. A hipótese para que a maior quantidade de registros deste comportamento, é pelo fato do habitat estudado ser um ambiente fluvial, onde os botos entravam e saíam no rio para se alimentar, logo o deslocamento foi o mais praticado. Este comportamento é muito comum para outras espécies como *Phocoenoides dalli* (Jefferson, 1987) e *Tursiops truncatus* (Würsig & Würsig, 1979), e de acordo com o trabalho de Geise, Gomes & Cerqueira (1999) este comportamento também foi o mais registrado em Cananéia, SP, para *S. guianensis* (=fluvialis).

O comportamento de alimentação foi o segundo mais representativo e um componente importante para a presença de *S. guianensis* no Rio Guaraguaçu. Este rio desemboca no estuário da Baía de Paranaguá, a qual apresenta um número elevado de indivíduos desta espécie (Bonin, 2001). Este estuário possui um tráfego alto de embarcações, tanto de pescadores locais quanto de turismo. Já o Rio Guaraguaçu é um ambiente com poucas interferências antrópicas, exceto nos fins de semana e feriados, por receber muitos turistas. Existe a hipótese que os botos saíam do estuário e entrem no rio atrás de alimento, uma vez que o rio oferece mais tranquilidade aos animais, quando comparado a outros locais.

O deslocamento junto com a alimentação dava-se para a saída do boto para a região estuarina, ou de um local a outro próximo para continuar a alimentação, acreditando-se que os indivíduos estavam atrás de suas presas.

De acordo com Layne (1958), *Inia geoffrensis* e *Sotalia guianensis* (=fluvialis) permanecem em descanso para retomar o "fôlego". Este comportamento foi observado poucas vezes, para *S.*

guyanensis (=fluviatilis) em Cananéia, SP (Geise, Gomes & Cerqueira, 1999) e não foi observado nenhuma vez para *S. guianensis* neste estudo.

As brincadeiras realizadas por *S. guianensis* foram observadas apenas uma vez, sendo realizada apenas entre os filhotes. Em contrapartida, Bonin (2001) observou um grande número de indivíduos praticando brincadeiras tanto por filhotes quanto senis, sendo esta realizada de várias maneiras com ocorrências durante um ano todo com picos em janeiro e fevereiro.

Segundo Clifford (1979), as correntes marítimas e o meio ambiente aquático estão diretamente ligados com a topografia. A distância do solo marítimo para a superfície é muito variada, devido a isso as correntes de água, o aumento da turbulência na água, a disponibilidade de luz para organismos junto com muitas variáveis ambientais, são diferenciados, mudando assim os micro-habitats, que por sua vez interfere na cadeia trófica atingindo por último os cetáceos. Algumas relações entre abundância e fatores ambientais como topografia, profundidade e temperatura têm sido estudadas para outra espécie de cetáceos por Watts & Gaskin (1985).

De acordo com Bonin (2001) existe uma fraca associação de *S. guianensis* (=fluviatilis) com os parâmetros ambientais como: temperatura, salinidade e visibilidade. Para esta espécie no Rio Guaraguaçu, estes mesmos parâmetros não se mostraram estatisticamente correlacionados com a presença dos botos no local.

Houve dois picos de avistagens relacionadas ao horário, um no período da manhã, das 8:00h às 10:59, e outro no período da tarde, das 14:00h às 16:59, os quais coincidiram quando a maré estava enchendo e vazando, respectivamente. Já entre os horários das 17:00 às 19:59, obteve-se poucos registros, pois nos meses de inverno anoitece antes do que no verão, e depois de certo horário não era mais possível enxergar os animais. Em Cananéia, SP obteve-se mais registros entre 9:00 e 11:00h de *Sotalia guianensis* (=fluviatilis) (Geise, Gomes, & Cerqueira, 1999), o que coincide com os registros matutinos deste trabalho.

As fases da lua se mostraram altamente correlacionadas com a presença de *S. guianensis*. Sabe-se que as fases da lua influenciam diretamente sobre a maré, na fase de lua cheia a maré tinha seus picos de enchentes mais altos e na fase de lua crescente a maré apresentava os níveis da água

mais baixos. Isto confirma a alta correlação estatística e biológica do número de indivíduos presentes nestas fases da lua e nestes níveis de maré.

Para o estado de maré considerou-se que esta variável apresenta-se com relação indireta sobre os botos, os quais estavam mais presentes quando a maré estava enchendo e quando a maré estava vazando. Quando a maré enchia proporcionava a entrada de cardumes no rio, e quando estava vazando havia o aparecimento dos baixios assim facilitando a alimentação dos botos, concordando com Monteiro-Filho (1991) que propôs que paredes em declive funcionam como anteparo para os golfinhos agrupar os cardumes, otimizando sua captura, e Shane (1986), que relaciona o comportamento de atividades diárias de *T. truncatus* em outras regiões com alterações de presas, que estão relacionadas com o estado de maré.

De acordo com os dados apresentados por Shane, 1986; Scott *et al.*, (1990) este movimento atrás de presas, no caso da tainha se realiza para *Tursiops truncatus*; e *Lagenorhynchus obscurus* se apresenta com mais registros de alimentação na primavera e verão, coincidindo com a época de *Engraulis anchoita* (Würsig & Würsig, 1979). Para Bonin (2001) o aumento de atividade de alimentação nos meses de outono e inverno coincide com a chegada dos cardumes de Mugilídeos (tainhas e paratis) na Baía de Paranaguá. No presente estudo, como citado acima, as maiores ocorrências de *S. guianensis* sendo na primavera e no verão, coincide com a ecologia de algumas famílias de peixes dos quais fazem parte da dieta alimentar como, por exemplo: Clupeidae, que entram nos estuários e rios pra desovar no mês de março (Vannucci, 1963 *apud* Corrêa 1987), e ainda algumas espécies se alimentam entre o fundo lodoso e bancos de areias e nascem entre a primavera e verão; Gerridae ocorrem principalmente em baixios arenosos (Randall & Cervigon, 1978; Menezes & Figueredo, 1980 *apud* Corrêa, 1987), algumas espécies habitam águas costeiras especialmente sobre fundos lodosos em enseadas de manguezal e lagoas e as vezes se encontram em águas doces, a sua desova, provavelmente, ocorre em regiões de relativa profundidade e os jovens desenvolvem-se nas águas rasas, junto as praias e canais de manguezais (Randall & Cervigon, 1978 *apud* Corrêa, 1987); Serranidae, as espécies desta família são costeiras, penetram nas regiões estuarinas, ocorrem sobre fundos de areia e lodo e algumas espécies sobre desembocadura de grandes rios, aproxima-se das desembocaduras de grandes rios para desovar e

vive a beira dos canais (Carvalho, 1941; Santos, 1952 *apud* Corrêa, 1987) algumas espécies, se deslocam para os estuários no inverno e no verão (Smith & Randall, 1978 *apud* Corrêa, 1987).

Houve uma grande influência do tipo de vegetação das margens sobre o número de registro de *S. guianensis* no Rio Guaraguaçu. A presença dos botos em relação à margem de manguezal representa 98,16% dos registros, até porque dos 14km de rio percorridos pelos botos, a vegetação era composta praticamente apenas por manguezal. Barros (1993), no seu estudo com alimentação de *T. truncatus*, em um rio na Índia, mostrou que as principais presas dos golfinhos estavam associadas com a vegetação, igualmente acontecendo no trabalho de Bonin (2001), relatando que na Baía de Paranaguá acontece esta relação do boto-cinza com o manguezal.

No estudo de Barros & Wells (1998), com *T. truncatus* na Baía de Sasota, Flórida, foram obtidos mais registros de alimentação quando a profundidade era de 2m a 3m. A frequência de golfinhos no Canadá esta relacionada com a profundidade, segundo Watts & Gaskin (1985). No Rio Guaraguaçu, a profundidade em que a ocorrência do boto-cinza foi mais representativa variava de 2,9m a 4,8m. Mesmo não havendo estatisticamente significância vinculada da profundidade com botos, biologicamente considera-se a profundidade entre 0,9m e 2,8m importante, visto que esta categoria se encaixa apenas para distância da margem de até 20m.

O maior número de indivíduos apresentou-se numa distância de até 20m da margem. Supõe-se que este fato esteja ligado com a característica da vegetação marginal, como já descrito acima.

Como temperatura ambiente influencia na temperatura de superfície da água, esses dois parâmetros se assemelham nos resultados, sendo que *S. guianensis* apresentou uma preferência por temperaturas intermediárias, entre 20°C e 23°C e 20 °C e 24°C, respectivamente. Acredita-se que a presença dos botos nesta temperatura esteja de acordo com sua alimentação, já que seu alimento principal são os peixes, sendo estes animais ectotermos, ou seja, dependem do calor da água para manter seu metabolismo, nas regiões tropicais. De acordo com Watts & Gaskin, (1985), as baixas temperaturas se correlacionavam com a presença de alimentos para os golfinhos na Baía de Fundy (Canadá). Kasuya, & Haque (1972), revelaram a presença de golfinhos em três rios diferentes e para cada um deles obteve-se um diferencial em temperaturas não afetando a presença deles no local,

ainda fazem referencial para a presença destes nas estações secas e chuvosas em cada um dos rios, contudo também não havendo diferença significativa para a presença dos mesmos.

Confirmando o resultado estatístico de que o vento não possui significância alguma para a presença do boto-cinza no rio, acredita-se também que não haja nenhuma explicação ecológica para este resultado, apenas o fato de que quanto mais vento, mais formação de ondulações no rio, assim dificultando a avistagem dos animais.

As características do céu não se correlacionam estatisticamente e nem biologicamente com a presença dos botos no rio, porém o alto número de indivíduos presentes quando o céu estava nublado e o baixo número de indivíduos presentes quando o céu estava ensolarado, pode ser devido ao fato da dificuldade de avistar os indivíduos quando o céu está ensolarado em função do reflexo do sol na água.

A coloração da água foi o único parâmetro no qual o número de indivíduos em cada categoria não apresentou significância. E apesar da visibilidade estatisticamente ser significativa, sabe-se que biologicamente, estes dois fatores não representam nenhuma interferência na presença dos animais no rio, pelo simples fato de que, mesmo tendo uma visão bem desenvolvida os botos utilizam a ecolocalização para encontrar suas presas. Segundo os pescadores locais, por outro lado a presença do boto-cinza está relacionada com este parâmetros, uma vez que quanto mais escura e mais turva a água, menos se avista os animais.

A efetiva utilização dos botos em áreas constituídas por manguezais no Rio Guaraguaçu demonstra a grande importância da conservação deste ambiente para esta espécie. A sobrevivência do manguezal é controlada principalmente por concentrações de nutrientes, quantidade e periodicidade das inundações pelas marés, índice pluviométrico e intensidade de evaporação. O manguezal é tradicionalmente conhecido por ser uma área importante para a reprodução e desova de espécies residentes e temporárias. Este ambiente foi explorado no passado e encontra-se, atualmente, em estado de recuperação natural e parte continua sendo explorado. E é este tipo de vegetação com imensa diversidade biológica que estão dentre as mais afetadas: ocorre uma exploração não racionalizada, seja na parte pesqueira, derrubada de mangues, poluição por dejetos

industriais ou domésticos, aterros e o turismo sem controle.

Uma vez que o manguezal ocupa uma grande área do estuário de Paranaguá e do Rio Guaraguaçu, faz-se necessária a preservação deste ambiente, tão importante não só para *Sotalia guianensis*, mas também para a grande biodiversidade dependente deste, para que continue havendo um equilíbrio ecológico entre as espécies.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concebido a pais maravilhosos e por eles sempre me apoiarem nas minhas decisões e acreditarem na minha profissão; a minha orientadora Dra. Juliana Quadros, ao meu co-orientador Dr. Emygdio L. A. Monteiro-Filho, ao Dr. Vinícius Abilhoa pela grande orientação nesta pesquisa e as demais necessidades; ao Luiz Fernando Duboc pela atenção e ajuda; ao gerente das unidades de conservação “Estação Ecológica de Guaraguaçu” e “Floresta Estadual do Palmito” Ozéas Gonçalves pela grande ajuda como pesquisador, barqueiro, outras necessidades e principalmente como amigo; ao administrador da Reserva Natural do Rio Cachoeira-SPVS Reginaldo Ferreira; ao IAP e SEMA pelo material fornecido; à todos policias florestais que se dispuseram como barqueiros; e a todos que participaram das fases de campo comigo me ajudando na mesma.

Bibliografia

Ballance, L. T. (1992) Habitat use patterns and ranges of Bottlenose dolphins in the Gulf of California, México, *Mamm. Sci.* 8(3), 262-274.

Formatado: Inglês (Estados Unidos)

Barco, S. G., Swingle, W. M., McLellan, W. A., Harris, R. N., Pabst, D. A. (1999) Local abundance and distribution of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the nearshore water of Virginia Beach, Virginia. *Marine Mammal Science* v.15(2), 394-408.

Formatado: Inglês (Estados Unidos)

Barham, E. G., Sweeney, C. J., Leatherwood, S. Beegs, R. K., Barham, C. L. (1980) Aerial census of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in a region of the Texas coast. *Fish. Bull.* v.77(3), 585-595.

Formatado: Inglês (Estados Unidos)

Barros, N. B., Wells, R. S. (1998) Prey and feeding patterns of resident Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Sarasota Bay, Florida. *Journal of Mammalogy* v.79(3), 1045-1059.

Barros, N. B., Zenalatto, R. C., Oliveira, M. R., Rosas, F.C.W., Simões-Lopes, P.C (1998) Hábitos alimentares do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (=fluviatilis), no extremo sul da sua distribuição. Anais: 8º reunião de trabalho e especialistas em mamíferos marinhos aquáticos da América do Sul, 2º Congresso da Sociedade latino-americana de especialistas em mamíferos aquáticos-SOLAMAC, 25-27 Outubro, Recife 21pp.

Bonin, C. A. (2001) Utilização de habitat pelo boto-cinza, *Sotalia guianensis* (=fluviatilis) (Cetacea, Delphinidae), na porção norte do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR. dissertação de mestrado departamento de Zoologia, curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Curitiba, PR.

Formatado: Inglês (Estados Unidos)

Clifford, A. H. (1979) Undersea topography and distribution of dolphins of the genus *delphinus* in the southern California bight. J. Mamm. v. 60(3), 521-527.

Corrêa, M. F. M. (1987), Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacência (litoral do Estado do Paraná-Brasil) levantamento e produtividade. Tese de doutorado, curso de Ciências Biológicas, departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

Da Silva, V. M. F. & Best, R. C. (1996) *Sotalia fluviatilis*. Mammalian Species. 527, 7pp.

Filla, G. (1999) Estimativa de densidade populacional e filhotes e estrutura de grupos do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetácea, Delphinidae) na Baía de Guaraqueçaba e Ilhas das Peças, litoral do Estado do Paraná, monografia de bacharelado, departamento de Zoologia, curso de Ciências Biológicas Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 48pp.

Geise, L., Gomes, N. e Cerqueira, R.(1999) Behaviour, habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetácea: delphinidae) in the Cananéia estuary region, São Paulo, Brazil. Ver. Brás. Biol. v. 59 (2) .

IAP (2003) Plano de Manejo da estação ecológica de Guaraguaçu, Estado do Paraná. encartes II e III.

IUNC (1996) IUNC Red list of Threatend Animals IUNC, Glan, Swizerland and Cambridge, UK, 448pp.

Jefferson, T. A., (1987), A study of the behavior of Dall's porpoise (*Phocoenoides dalli*) in the Johntone Strait, British Columbia, Can. J. Zool., v.65, 736-744.

Kasuya, T. (1972) Some informations on the grow of the Ganges dolphins with a comment on the Indus dolphin. Sci. Rep. Whales Res. Inst., nº24, 87-108.

Kasuya, T. & Haque, A. k. M. A. (1972) Some informations on distribution and seasonal movement of the Ganges dolphin. Sci. Rep. Whales Res. Inst., nº24, 109-115.

Layne, J. N. (1985) Obeservation on freshwater dolphins in the upper Amazon. J. Mamm., v.39(1), 1-21.

Leatherwood, S *et.al* (1980) distribution and movements of risso's dolphin, *Grampus griseus*, in the eastern north pacific. Fishery Bulletin v. 77 (4).

Leatherwood, S., Reeves, R. R. (1983) The Sierra Club Handbook of Whales and Dolphins. Copyringht, San Francisco, C. A. 302pp.

Formatado: Português (Brasil)

Mikich & Bernils, (2004) Livro Vermelho da Fauna ameaçada no Estado do Paraná.

Monteiro-Filho, E. L. A. (1991) Comportamento de caça e repertório sonoro do golfinho *Sotalia brasiliensis* (Cetácea, Delphinidade) na região de Cananéia, Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 99pp.

Monteiro-Filho, E. L. A., Reis, S. F., Monteiro, L. (2002) Geometric analysis of tridimensional skull shape in *Sotalia*: discrimanaion between freshwater and marine dolphins.

Rice, D. W. (1997) A list of the marine mammals of the world Nat. Ocean. Atm. Tech. Rep. NMFS.SSRF-711.

Formatado: Português (Brasil)

Rosas, F. C. W. (2000) Interações com a pesca, mortalidade, idade, reprodução e crescimento de *Sotália guianensis* e *Pontoporia blavillei* (Cetácea, Delphinidae e Pontoporidae) no litoral sul do Estado de são Paulo e litoral do Estado do Paraná, Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR.

Simões-Lopes, P. C. (1987) Sobre a ampliação da distribuição do gênero *Sotalia* Gray, 1886 (Cetácea: Delphinidae) para as águas de Santa Catarina-Brasil. Anais da 2ªReunião de Trabalho de especialistas em mamíferos aquáticos da América do Sul, 04-08 agosto 1986, Rio de Janeiro, 87-88pp.

Scott, D. M., Wells, R. S., Irvine, A. B. (1990) A long-term study of bottlenose dolphins on the west coast of Florida. The Bottlenose Dolphin. Leatherwood, S., Reeves, R. R., ed Academic Press, San Diego, CA-USA, 235-244pp.

Shane, S. H. Wells, R. S., Würsig, B. (1986). Ecology, behavior and social organization of the Bottlenose Dolphin. Mar. Mamm. Sci. v.2(1), 34-63.

Smith, J.D., Gaskin D.E. (1983) An environmental index for habitat utilization by female harbor porpoise with calves near Deer Island, Bay of Fundy, Ophela 22(1) 1-3.

SPVS, Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem, mapas georreferenciados.

Watts, P., Gaskin, D. E. 1985. Habitat index of the Harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Southern coastal Bay of Fundy, Canadá. J. Mamm.66(4):733-744.

Würsig, B. & Würsig, M., (1979), Behavior and ecology of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the South atlântic. Fishery Bulletin, v.77(2),399-412.

