

CAROLINA AIMORÉ BONIN

**ESTIMATIVA DE DENSIDADE POPULACIONAL DO
GOLFINHO *Sotalia fluviatilis guianensis* (CETACEA,
DELPHINIDAE), NA BAÍA DE GUARAQUEÇABA, LITORAL
DO ESTADO DO PARANÁ.**

ORIENTADOR: EMYGDIO L. A . MONTEIRO FILHO

Monografia apresentada à disciplina
Estágio II do Departamento de
Zoologia, do Setor de Ciências
Biológicas, para obtenção do título
de Bacharel em Ciências Biológicas
no Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

1997

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao Profº Emygdio (o “Mestre”) não tão somente pela orientação neste trabalho, mas por todo o incentivo, apoio e amizade que durante estes anos estimularam-me a iniciar e prosseguir. Agradeço também pela idéia sobre este trabalho, por outras idéias e pela oportunidade de seu convívio.

Aos meus pais Anamaria e Luiz Fernando e meu irmão Eduardo por todo o apoio e carinho que recebi em todas as etapas de minha formação pessoal e profissional. Devo à eles também a realização deste trabalho, por seu incentivo pessoal e financeiro.

Ao IBAMA-APA de Guaraqueçaba: Sr. Beto, Sr. Ivan Paiva, Sr. Davi e D. Maria pelo apoio e instalações em Guaraqueçaba.

Ao Sr. Augusto, quem ensinou-me a conhecer os lugares e as pessoas de Guaraqueçaba e por sua amizade e grande paciência nas fases de campo.

Aos grandes amigos Fer, Adri, Vivi, Mari, Paulo e Orlei com quem vivi muitas alegrias e dúvidas e sempre recebi palavras de incentivo.

Ao pessoal da sala do “Mestre”: Batinho, Jú, Marion, Lutra, Free, Niltão, Helô pela amizade incluindo dificuldades e alegrias divididas.

Aos amigos Marina Rautenberg e Fernando Rosas, pela bibliografia, pelas valiosas sugestões neste trabalho, pelas conversas sobre meus dramas e conquistas e por sua amizade.

Ao Michel Miretzki, pelo constante incentivo e amizade e à dupla Aninha e Angélica com quem dividi meus sonhos.

Ao amigo Milton Menezes por toda alegria, apoio pessoal e profissional e ainda ao Profº Paulo Simões-Lopes, quem contribuiu com sugestões importantes neste trabalho, pelo grande incentivo e pelas oportunidades.

Finalmente ao Fabiano, por seu constante incentivo e grandes contribuições, principalmente no início da realização deste trabalho. Agradeço

também por ter ouvido minhas lamentações, apoiando-me e por ter dividido comigo as alegrias.

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
1.0 INTRODUÇÃO.....	2
2.0 MATERIAL E MÉTODOS.....	5
2.1 A ESPÉCIE.....	5
2.2 ÀREA DE ESTUDO.....	6
2.3 PROCEDIMENTOS.....	12
3.0 RESULTADOS.....	21
4.0 DISCUSSÃO.....	24
4.1 CONSIDERAÇÕES QUANTO AO MÉTODO.....	27
5.0 CONCLUSÃO.....	30
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
ANEXO.....	36

RESUMO

Com o objetivo de estimar a densidade populacional do golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* na Baía de Guaraqueçaba, litoral do Estado do Paraná, foram realizadas de maio a outubro de 1997, 10 amostragens totalizando 50h de atividades em campo e 193,5km percorridos. O método consistiu de contagens visuais, em transecções em linha percorridas por embarcação, nas quais a avistagem dos animais foi registrada juntamente com o ângulo e distância da embarcação. A amostragem foi do tipo aleatória estratificada, na qual a área de estudo foi setorizada em três sub-áreas de acordo com diferenças fisionômicas. Para o cálculo da densidade utilizou-se a fórmula de Hayne (DH) (1946 *apud* Krebs, 1989) que foi calculada separadamente para cada setor. Os resultados obtidos foram: $DH=0,0000$ indivíduos/ km^2 para o setor A; $0,04$ i/ km^2 para o setor B e 35 i/ km^2 para o setor C. Os valores de densidade encontrados foram considerados satisfatórios em função dos baixos valores de desvio-padrão e variância entre amostragens. Foi calculada também a densidade em função de diferentes períodos do dia: manhã e tarde, e os resultados obtidos foram: tarde- $54,3$ i/ km^2 setor B e $58,46$ i/ km^2 setor C; manhã- $0,03$ i/ km^2 setor B e $11,33$ i/ km^2 setor C. Os resultados demonstram grande variação em relação ao período do dia e para explicar a heterogênea distribuição espacial e temporal dos animais recomenda-se um estudo de utilização de habitat.

1. INTRODUÇÃO

Vários métodos são utilizados em trabalhos de estimativa populacional de cetáceos como: técnicas de marcação e recaptura, identificação por marcas naturais (foto-identificação), observações em transecções percorridas por embarcação ou aeronave e ainda observações de ponto fixo (Hammond & Thompson, 1991). A rádio telemetria também têm-se mostrado muito eficiente em estudos de ecologia de cetáceos e em estudos biológicos em geral (Würsig, 1976 *apud* Leatherwood & Evans, 1979).

Grande parte dos trabalhos referentes à densidade populacional de cetáceos utilizam-se de transecções. Dentre estes encontram-se os de Leatherwood (1978) e Barham *et al.* (1979) que utilizando aeronaves percorreram transecções e estimaram a densidade populacional do golfinho *Tursiops truncatus* (Delphinidae) em dois grandes rios da Flórida (E.U.A.). Transecções também foram utilizadas por Smith (1981) que fez suas observações a bordo de pequenas aeronaves e estimou a densidade de populações de golfinhos na América Central compostas por três espécies de delfínídeos envolvidas na pesca comercial do atum.

Pode-se dizer que a estimativa de densidade populacional de uma dada espécie em determinado local, corresponde ao número de indivíduos da população capazes de serem amostrados por unidade de área. Para os métodos utilizados em amostragens considera-se que a população encontra-se distribuída ao acaso no ambiente, admissão não correspondente à realidade das populações animais, comprometendo de certa forma este tipo de estudo (Solomon, 1981).

Além do problema supracitado, o estudo de ecologia de cetáceos apresenta algumas dificuldades particulares. Por exemplo, a contagem do número de indivíduos, a determinação do sexo e idade é difícil, pois em ambiente aquático os animais são parcialmente visíveis por curto intervalo de tempo (Tayler & Saayman, 1972 *apud* Geise 1989). Além disso algumas espécies de cetáceos podem passar 95% de seu tempo abaixo da superfície (Leatherwood & Evans 1979).

Métodos de amostragem baseados em estimativa visual são amplamente utilizados no estudo de mamíferos aquáticos e estes pressupõe a divisão da área total em quadrantes, ou o delineamento de transecções, as quais podem ser em faixa ou em linha (Gaskin, 1982).

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFPA

Na utilização de transecções de faixa, uma transecção de largura específica é percorrida por uma embarcação ou aeronave e somente os animais vistos dentro desta faixa são contados. Já na transecção de linha, um trajeto linear é executado e todos os animais avistados são contados, havendo apenas o limite em função da visibilidade (Eberhardt *et al.*, 1979). Segundo Eberhardt *et al.* (1979), na transecção de linha considera-se que a visibilidade diminui em uma taxa constante e exponencial em relação ao aumento da distância entre o observador e o objeto avistado. Para ambas as transecções (de linha e de faixa) as observações são feitas registrando-se simultaneamente as distâncias entre o animal avistado e a embarcação (distância de avistagem) e a distância correspondente à esta, mas em ângulo reto (distância de ângulo reto) (Eberhardt *et al.*, 1979; Gaskin, 1982; Burham *et al.*, 1980).

Para garantir uma confiabilidade satisfatória dos dados, Gaskin (1982) alerta para certos cuidados quanto aos princípios na aplicação de métodos de amostragem: o primeiro seria com relação à distribuição heterogênea (não casual) dos indivíduos. Este problema é também levantado por Eberhardt *et al.* (1979); Solomon (1981); Burham *et al.* (1980) e Griffiths (1978). Visando a minimizar este problema recomenda-se uma amostragem estratificada; setorizando a área de estudo em sub-áreas.

Ainda segundo Gaskin (1982) outros cuidados devem ser tomados: as transecções a serem percorridas devem ser previamente definidas, porém no momento da execução devem ser aleatoriamente escolhidas. Ainda, no sentido de não prejudicar a qualidade dos dados, deve-se levar em consideração as condições climáticas (velocidade do vento, chuva, etc...) e do mar ou rio (ex. turbulência). A experiência do observador e o comportamento da espécie estudada também são

aspectos importantes, principalmente no caso de Mysticeti e alguns Odontoceti como os cachalotes (Physeteridae).

Contudo, considera-se que a melhor maneira de se obter informações de qualidade a respeito de populações de cetáceos é utilizando o maior número de métodos diferentes conjuntamente (Wells & Scott, *apud* Gaskin, 1982), como foi realizado no trabalho de Gaskin *et al.* (1985), no qual foram abordados aspectos ecológicos das populações de *Phocoena phocoena* (Phocenidae) em Bay of Fundy e Gulf of Maine, duas áreas do Canadá, sendo a última de mar aberto. Foram utilizados vários métodos conjuntamente como: rádio- telemetria, transecções de faixa percorridas por embarcação e monitoramento de mortalidade acidental.

No Brasil, estudos a respeito de densidade de populações em cetáceos são raros sendo estes os de Engel *et al.* (1996) que desenvolveram trabalhos com populações da baleia Jubarte, *Megaptera novaeangliae* (Baleanopteridae) no Banco de Abrolhos, Estado da Bahia, e o trabalho de Geise (1989) que realizou a estimativa de densidade populacional de *Sotalia* sp. (Delphinidae) para a região de Cananéia, SP (sendo estimada uma população de $214,9 \pm 160,9$ indivíduos/ km² de manhã e $282,5 \pm 228,4$ indivíduos/ km² à tarde) e da Baía de Guanabara, RJ onde foram avistados um total de 208 grupos totalizando 811 indivíduos pela manhã e 115 grupos e 460 indivíduos para o período da tarde. Geise (1989) utilizou transecções em linha, percorridas por embarcação (de 4m e motor de pôpa para Cananéia, SP; barca de transporte para passageiros (Conerj) para a Baía da Guanabara, RJ. Aliadas às transecções percorridas por embarcação, ainda foram realizadas transecções percorridas por automóvel nas praias e observações em ponto fixo.

Deve ser considerado também o trabalho realizado por Simões-Lopes (1995) que utilizando foto-identificação por marcas naturais reconheceu a nível individual, golfinhos *Tursiops truncatus* das regiões de Laguna, SC e Imbé RS. Apesar da ênfase em ecologia comportamental, este trabalho trouxe contribuições importantes para o conhecimento da ecologia da espécie no Brasil, pois além da utilização do

método de foto-identificação, são mencionados dados à respeito de deslocamentos e dinâmica populacional.

Particularmente no Estado do Paraná, não há estudos que façam alusão à densidade populacional de cetáceos. Assim, pelo exposto, este trabalho tem como objetivo estimar a densidade populacional do golfinho *S.f.guianensis* na Baía de Guaraqueçaba e realizar uma breve apreciação do método utilizado para futuros estudos.

2.0 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 A ESPÉCIE:

O golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (Delphinidae) é um cetáceo de pequeno porte (comprimento máximo de 1,9 m), de coloração cinza, sendo mais clara ventralmente, podendo ocorrer manchas mais claras de tom rosado. A nadadeira dorsal é pequena (110 a 127 mm de altura) e sua dieta inclui principalmente peixes e crustáceos (Leatherwood & Reeves, 1983).

A distribuição de *S. f. guianensis* dá-se ao longo da costa tropical e subtropical atlântica das Américas Central e Latina, sendo o limite norte de sua distribuição Honduras (15°58'N, 85°42'W, H. Eddwards *in litt.*) e o limite sul Florianópolis, Brasil (27°35'S, 48°34'W, Simões-Lopes, 1988) (Silva & Best, 1996).

As populações encontram-se em águas costeiras, baías, rios e estuários. Existem populações restritas a certos rios da Bacia Amazônica, o que causa certa divergência na definição taxonômica quanto ao número de espécies existentes (Leatherwood & Reeves, 1983; Monteiro-Filho, 1991; Geise, 1989).

Neste trabalho considera-se a nomenclatura específica de *Sotalia fluviatilis guianensis* considerando o gênero *Sotalia* com duas subespécies: *S. fluviatilis*

fluviatilis (subespécie restrita ao ambiente fluvial) e *S. fluviatilis guianensis* (subespécie costeira) (cf. Rice, 1977).

Considerando a subespécie fluvial, grupos de aproximadamente 25 indivíduos podem ser encontrados, mas a estrutura social básica parece ser constituída de 6 ou 7 indivíduos. Animais solitários e grupos de 2 e 3 indivíduos são frequentemente encontrados. (Leatherwood & Reeves, 1983).

3.2 ÁREA DE ESTUDO

A Baía de Guaraqueçaba (25° 18'S, 48° 21'W) corresponde a um setor do complexo estuarino-lagunar da Baía de Paranaguá que encontra-se localizada na parte central do litoral paranaense (Fig.1).

A região como um todo possui um relevo caracterizado pela presença de numerosas cadeias montanhosas que são circundadas por planícies de aluvião, pântanos e uma orla quase contínua de manguezais que margeiam a ingressão da Baía de Paranaguá (Maack, 1981).

Diante da orla marinha elevam-se ilhas rochosas, como a Ilha do Mel e as ilhas dos Currais, Itacolomi, das Peças e do Saí.

A Baía de Paranaguá é subdividida em regiões correspondentes a Baía de Antonina e Baía das Laranjeiras (onde localiza-se a Baía de Guaraqueçaba). Nestas regiões 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 as ilhas das Peças e do Mel (canal do norte) onde a profundidade é maior, atingindo 20m (Angulo, 1993).

O clima é tropical super-úmido, sem estação seca e isento de geadas. A temperatura média dos meses mais quentes é superior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C (Veloso *et al*, 1991).

A vegetação que caracteriza toda a região é típica de climas tropicais tratando-se de floresta ombrófila densa (Ferreira, 1996), que abrange toda a região

adjacente ao complexo da Baía de Paranaguá havendo uma continuidade desta formação no Estado de São Paulo, ao norte.

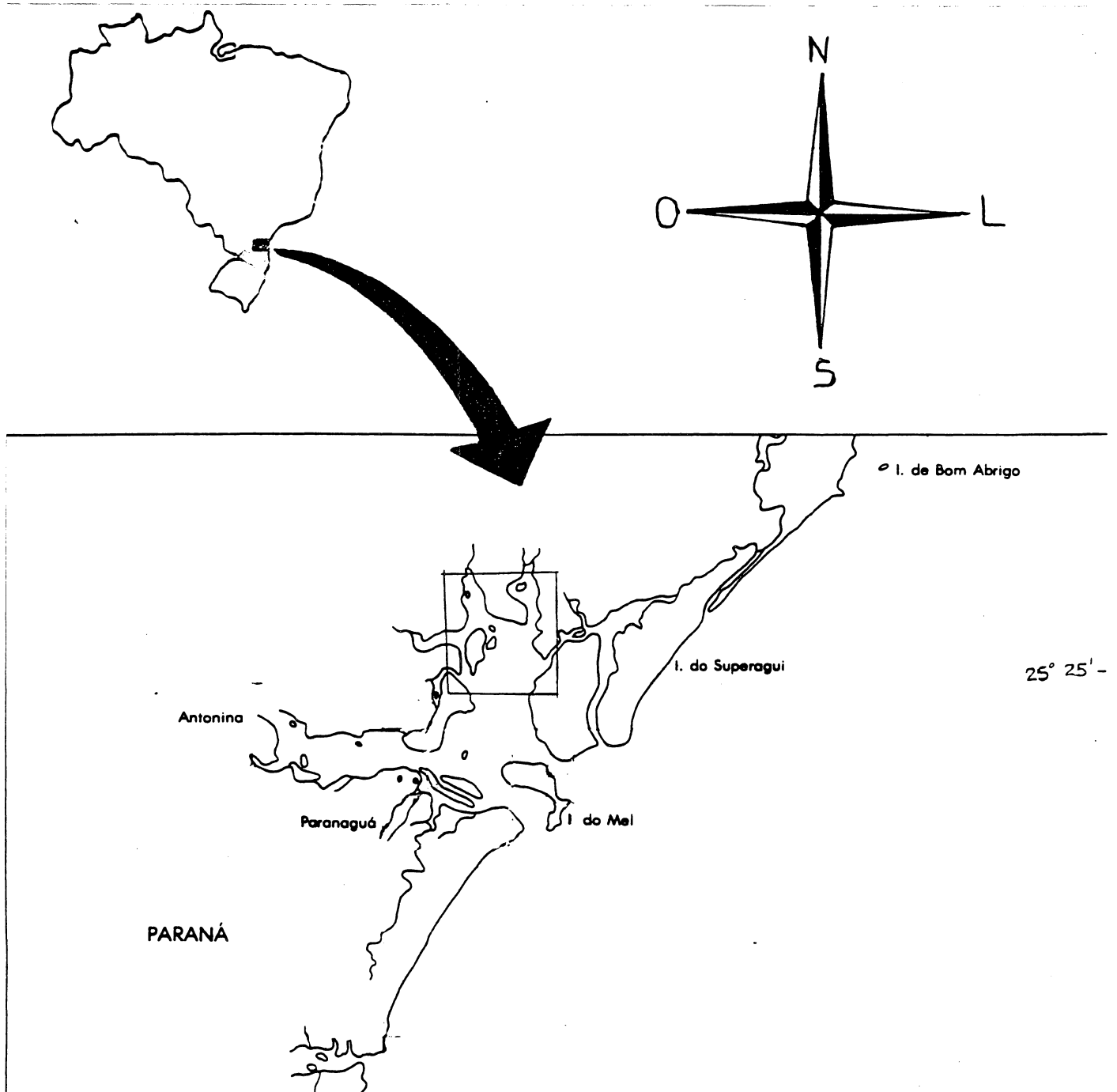


Fig. 1. Mapa localizando a área de estudo na Baía de Guaqueçaba e regiões adjacentes, em relação ao Brasil e ao Estado do Paraná.

Visando ao estudo de *S. f. guianensis*, as amostragens foram executadas em águas internas da Baía de Guaraqueçaba, não sendo considerado o trecho de comunicação da Baía com o mar, pois as condições para navegação não são compatíveis com o método de amostragem utilizado neste estudo. Isto deve-se ao fato de que a área amostrada deve ser menos sujeita às intempéries, como ventos fortes, que possam prejudicar as condições de visualização no mar, que precisam ser as mais homogêneas possíveis, eliminando um grande fator de discrepância (erro) entre as amostragens.

Além disto “áreas mais abertas”, de ligação direta com o mar, geralmente são mais amplas, dificultando a orientação em relação ao relevo circundante, desta maneira não permitindo a visualização de pontos de referência indispensáveis à localização das transecções (pois neste trabalho não foi possível a utilização de sistemas de localização via satélite- GPS).

A área escolhida para a amostragem, corresponde à Baía de Guaraqueçaba propriamente dita e a Enseada do Benito, uma enseada adjacente à Baía cuja fisionomia é bastante semelhante. Ambas têm sua comunicação através de um canal trafegável preferencialmente na maré cheia: o “Canal do Furado”. Além do canal, o acesso pode ser feito pela própria Baía das Laranjeiras (parte do complexo estuarino da Baía de Paranaguá), local onde deságuam ambas: a Baía de Guaraqueçaba e Enseada do Benito.

A área inicial foi setorizada conforme os seguintes critérios: características fisionômicas evidentes relacionadas ao fluxo de água, proximidade com o mar, vegetação, topografia e tipo de substrato de fundo. Neste contexto a área de estudo foi subdividida em (Fig.6):

Setor A: corresponde às águas mais internas da Baía de Guaraqueçaba, caracterizadas por canais e desembocadura de grandes rios da região, como o Rio Tagaçaba, Rio Guaraqueçaba e Rio Serra Negra. Esta é uma área de mangue característica, com profundidades em geral inferiores a 1m, à exceção de alguns pesqueiros que chegam a profundidades superiores a 10m, como o pesqueiro do

“Peixe Preto”. O tipo de substrato predominante na comunicação com a Baía de Guaraqueçaba é o lodo, já em águas mais internas predomina o substrato arenoso (sedimentos depositados pelos rios que deságuam nesta região). Esta área é repleta de grandes coroas de baixio que tornam a navegação difícil na maré baixa. O tráfego de embarcações é reduzido e o local é apenas freqüentado por pescadores de canoas a remo ou pequenas embarcações de alumínio (Figs. 2, 7 e 8).



Fig. 2. Águas internas da Baía de Guaraqueçaba (setor A). Observa-se indivíduos de *S.f.guianensis* no “Pesqueiro do Peixe Preto”. Profundidade de aproximadamente 15m.

Setor B: este setor corresponde à Baía de Guaraqueçaba propriamente dita. Seu diâmetro máximo chega à aproximadamente 2km em sua porção mais larga. As águas são circundadas pela vegetação típica de mangue e o relevo é montanhoso. Sediada nesta porção da Baía está a cidade de Guaraqueçaba, por este motivo há em suas proximidades um intenso tráfego de embarcações dos mais variados portes:

canoas a remo, barcos com motor de popa, barcos com motor de centro, barcos e lanchas grandes (acima de 40 pés).

A topografia de fundo é bastante irregular, há numerosas coroas de baixio, tornando a profundidade média em torno de 5m, o que é muito variável em relação às condições de maré. O substrato é predominantemente lodoso (Figs. 3 e 5).



Fig 3. Vista da Baía de Guaraqueçaba (setor B). Observa-se à direita o morro do “Tromomô”.

Setor C: este setor corresponde à Enseada do Benito (Figs.4 e 5). Trata-se de uma Enseada adjacente à Baía de Guaraqueçaba, separada desta por uma formação de mangue e uma cadeia montanhosa, o “Morro do Tromomô”. Esta Enseada também deságua na Baía das Laranjeiras. Possui condições fisionômicas semelhantes às das Baía de Guaraqueçaba, como topografia e tipo de substrato de fundo, além da vegetação. A profundidade média chega a ser inferior a 1m na maré baixa e em média, 2m em função dos numerosos baixios lodosos, que tornam o tráfego difícil nestas ocasiões. Na Enseada do Benito estão localizadas algumas ilhas sendo a maior delas a Ilha Rasa além de outras ilhas menores como a Ilha do Benito, e as ilhas da Figueira e da Senhorinha ou Ilha Grande. Neste setor há um tráfego de embarcações razoável, representado por barcos de pequeno e médio porte, em sua maioria em função do transporte e atividades de pesca dos habitantes da comunidade da Ilha Rasa.



Fig. 4. Foto da Enseada do Benito (setor C). Observa-se um indivíduo de *S.f.guianensis* solitário deslocando-se durante a maré cheia.

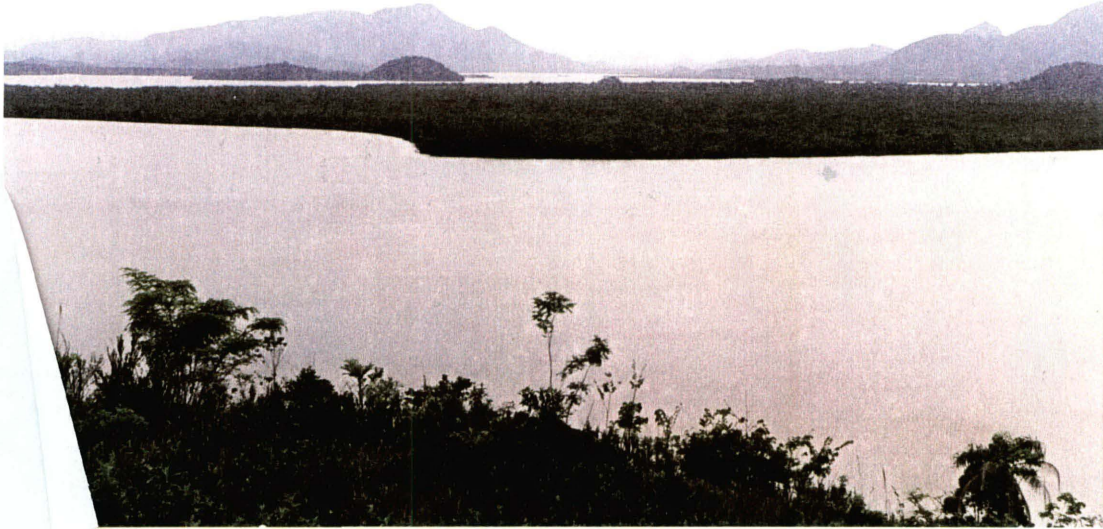


Fig. 5. Vista do alto do morro do “Quetumbê”. Observa-se a Baía de Guaraqueçaba (setor B) e ao fundo encontra-se a Enseada do Benito (setor C).

2.2 PROCEDIMENTOS

Optou-se pela realização de um tipo de amostragem aleatória, na qual presume-se que cada unidade amostral (neste caso, indivíduos dentro de uma população) têm a mesma chance de serem escolhidos. A “população estatística” será aquela composta pelas unidades amostrais. A amostragem aleatória permite (dependendo da qualidade dos dados) que se possa realizar extrapolações dos dados obtidos da “população estatística” para uma “população biológica” (realidade) (Krebs, 1989).

A estratificação de amostras é uma poderosa ferramenta quando trata-se da estimativa de densidade populacional, pois suas premissas garantem melhor precisão na extrapolação dos dados. Unindo a estratificação à amostragem

aleatória, têm-se um tipo de amostragem aleatória estratificada (Krebs, 1989). Segundo Cochran, (1977, *apud* Krebs, 1989), as principais razões para se estratificar uma amostra são:

- A estimativa de média e de intervalos de confiança devem ser requeridos separadamente para cada população.
- Os problemas de amostragem diferem muito de uma área para outra. Animais podem ser mais facilmente encontrados em alguns habitats mais que outros (heterogeneidade ambiental).
- A estratificação pode resultar em ganho de precisão na estimativa de parâmetros para a população como um todo. Intervalos de confiança podem ser melhorados.
- Conveniência administrativa para a obtenção e análise de dados

Considerou-se como relevante a heterogeneidade da área de estudo, portanto esta foi setorizada (setores A, B e C) e sua amostragem foi executada independentemente.

Desta maneira procurou-se minimizar a heterogeneidade das condições ambientais que certamente influem na presença ou ausência dos animais, visto que a distribuição de populações animais é não aleatória e condicionada por uma série de fatores, sendo alguns, pouco compreendidos e outros, notadamente relevantes como nutrição e reprodução (Smith & Gaskin, 1983).

Para este estudo foram utilizadas transecções em linha, onde assume-se que todos os animais avistados a 90° em ambos os bordos a partir da proa da embarcação são contados. Esta opção se deve ao fato de que a população da espécie em questão (*S. f. guianensis*) na área de estudo exibe um padrão no qual predomina a existência de pequenos grupos (em média 6 a 7 indivíduos, segundo observações pessoais anteriores) e transecções em faixa limitariam muito a contagem de indivíduos (Eberhardt, 1979).

Na prática, nas transecções em linha, muitos animais não são detectados em função da distância a que encontram-se do observador. Desta forma, geralmente

assume-se que o padrão de detecção diminui conforme o alvo de observação se afasta do centro da transecção (Krebs, 1989).

As transecções foram implantadas conforme orientação de cartas náuticas e mapas topográficos detalhados do local (DHN, 1986) e plotadas em um mapa esquemático da região para que fossem mais facilmente localizadas (Fig.6).

Após a fase de implantação, durante as amostragens tanto a ordem das transecções a serem percorridas como quais delas o seriam, foram eleitas aleatoriamente.

Visando a fazer uma amostragem o mais detalhada possível, as transecções estabelecidas designadas no sentido de abranger a maior área de visualização possível e de maneira que pudessem ser facilmente identificadas e orientadas por pontos de referência (relevo circundante) e com o auxílio de bússola.

No setor A foram delimitadas 3 transecções, que seguiam paralelamente às margens de mangue, pois são canais estreitos (com largura máxima de 100m) que compreendem à própria formação dos rios, com total visibilidade.

No setor B foram estabelecidas 7 transecções; no setor C, 6 transecções. Em ambos os setores as transecções foram dispostas em posição relativamente oblíqua uma em relação à outra.

Nem sempre em todas as amostragens, todas as transecções foram percorridas. Este procedimento foi obrigatoriamente adotado em função das condições de maré, pois na maré baixa os baixios tornavam-se expostos impedindo o tráfego (Figs 7 e 10). Mas, para que cada setor fosse considerado suficientemente amostrado (por amostragem efetuada) um mínimo de transecções foi estabelecido, sendo: 3 transecções (as transecções mais extensas) para os setores B e C e 2 transecções para o setor A .

Durante as amostragens, foram registradas as distâncias de avistagem visualmente. Ainda foram registrados os ângulos do animal avistado em relação à transecção, com o auxílio de uma agulha magnética. A padronização das distâncias de avistagem foi feita através de um treinamento prévio à execução das

amostragens, com a utilização de um telêmetro, comparando-se a estimativa visual e a medida pelo telêmetro de um mesmo objeto de referência. Este treinamento é necessário devido à grande dificuldade de utilização do telêmetro no momento da avistagem, dificuldade também citada por Gaskin *et al.* (1985) em função do curto tempo de avistagem inicial dos animais.

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFPE

Ainda com relação à tomada das distâncias e ângulos de avistagens, estas foram registradas para o grupo e extrapoladas posteriormente aos indivíduos para a execução do cálculo. Este critério torna-se necessário em função das dificuldades práticas da tomada de medidas de indivíduos locomovendo-se muito próximos, sendo esta dificuldade crescente em relação ao aumento do número de indivíduos do grupo. O efeito negativo deste critério (perda de precisão das medidas) é minimizado considerando-se a própria coesão entre os indivíduos.

As transecções foram percorridas sempre com a mesma embarcação (um barco de alumínio Levefort, de 4m, com motor de pôpa de 25 HP), sendo esta conduzida sempre pelo mesmo piloto. As transecções foram percorridas com velocidade baixa (10 km/h) e aproximadamente constante. A posição do observador na embarcação foi mantida constante (no centro do banco anterior) e tanto o número de indivíduos como a presença de filhotes estiveram sempre em consenso com um segundo observador (no caso, o próprio piloto da embarcação). As amostragens foram executadas em condições tidas ideais, ou seja, presença de ventos inferiores à 2 m/s (medidas obtidas com a utilização de um anemômetro) e caso estas condições sofressem alteração durante a amostragem (Fig. 9), esta era imediatamente abandonada e os dados considerados inválidos. Estes cuidados quanto à aplicação do método foram tomados conforme as recomendações de Gaskin (1982) e Leatherwood (1979).

Para o cálculo da densidade, optou-se pela premissa básica da fórmula de Hayne (1949, *apud* Krebs 1989):

$$D = N/2 L [1/n \sum (1/r_i)]$$

onde: **D**= densidade de animais /unidade de área

n= número de animais avistados na transecção

L= comprimento total da transecção

r_i= distância de avistagem

Para o método empregado neste estudo e o uso da fórmula têm-se as seguintes considerações:

- 1) animais avistados diretamente na linha dificilmente serão perdidos.
- 2) animais serão considerados na posição de avistagem inicial.
- 3) distância e ângulo são medidos com a maior precisão possível.
- 4) animais avistados são eventos independentes.

Os cálculos através da fórmula supracitada foram realizados independentemente para cada setor, considerando todas as transecções realizadas para cada setor.

Também foram realizados cálculos de estimativa de densidade por período, separando os dados obtidos em transecções percorridas de manhã (7h-11h59 min) e de tarde (12h-19h), tratando-os também por setor amostrado.

Após o processo de obtenção de dados foi realizada uma análise de variância para verificar possíveis discrepâncias entre os dados obtidos, indicando falhas que possam ter ocorrido durante as amostragens e possibilitando a interpretação dos dados obtidos em função da distribuição dos animais na área de estudo.

A fórmula utilizada para o cálculo da variância está intimamente vinculada à fórmula de Hayne e foi desenvolvida para a própria aplicação posterior ao cálculo da estimativa de Hayne, como se segue:

$$D \approx D^2 \left[\frac{\text{var}(n)}{n^2} + \frac{\sum (1/r_i - R)^2}{R^2 n(n-1)} \right]$$

onde:

D= densidade estimada

n= número de animais avistados

var(n)= variância de $n \approx n$

r_i= distância de avistagem do animal **i**

R= média das distâncias de avistagem recíprocas: $1/n \sum 1/r_i$

O erro médio da densidade média foi estimado pela raiz quadrada da variância.



Fig 6. Mapa esquemático dos setores amostrados (A, B e C) da Baía de Guaraqueçaba, PR. As linhas tracejadas representam as transecções estabelecidas em cada setor, percorridas durante às amostragens. As áreas em verde indicam mangue. As siglas IR correspondem à Ilha Rasa e a letra G à cidade de Guaraqueçaba.

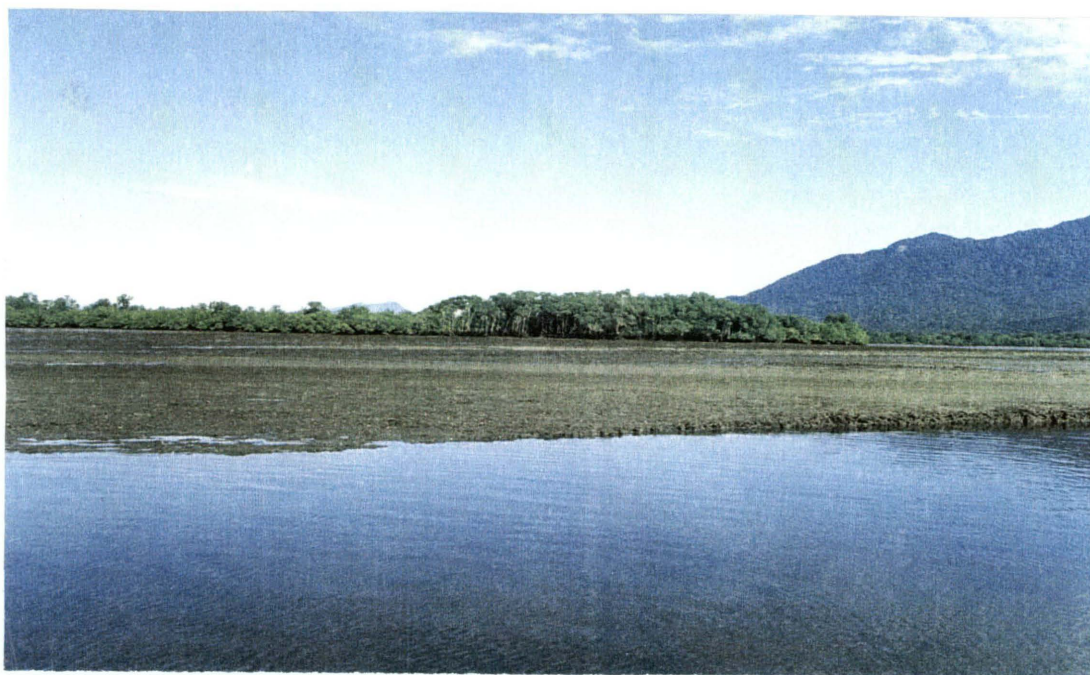


Fig 7. Vista do setor A na maré “seca”. Nota-se o grande baixio exposto. Nos locais onde o substrato lodoso não está exposto a profundidade média é inferior à 1m.



Fig 8. Foto ilustrando o mesmo local da foto anterior (setor A) porém na maré “enchente”. Nesta ocasião a profundidade média é de aproximadamente 2m.



Fig 9. Foto ilustrando condições impróprias para a realização das amostragens na Baía de Guaraqueçaba (setor B). Nesta ocasião a velocidade média do vento era de 4m/s.



Fig 10. Foto ilustrando a maré “seca” em regiões internas do setor A. Nota-se o grande baixio exposto de substrato arenoso. Região próxima à foz do Rio Guaraqueçaba.

3.0 RESULTADOS

Anteriormente a obtenção de dados propriamente dita, durante os meses de fevereiro à abril de 1997 foram realizadas 5 fases de campo de reconhecimento da área, quando foram executadas amostragens piloto e estabelecidas as transecções. Este período foi importante para que os procedimentos do método fossem aprendidos e a localização das transecções bem como as condições de amostragem fossem padronizadas.

Foram consideradas 10 amostragens realizadas durante o período dos meses de maio à outubro de 1997. As amostragens totalizaram aproximadamente 50h de atividades em campo, em média, onde eram percorridas 13 transecções (aproximadamente 24 km, que eram percorridos em um período de 5,0h). O total de transecções percorridas foi de 193,5km.

Quanto às condições climáticas e ao padrão para execução das amostragens, foram excluídos 7 dias em que a amostragem foi executada e interrompida ou não foi executada: 25/10-amostragem não executada, 3/11- amostragem iniciada e interrompida, período da tarde- e 04/11- amostragem não executada, em função de baixa visibilidade com ventos superiores ao limite de 2m/s; 11/02;12/02;13/02;14/02 de 1998-amostragens não executadas em função de forte chuva e ventos que chegaram a 4m/s (totalizando 41,17% do total de amostragens).

Os resultados foram tabulados conforme a ordem das datas de realização das transecções juntamente com o horário em que estas foram realizadas (Anexo, tabs 1, 2 e 3). A densidade populacional foi calculada conforme procedimentos descritos no método, resultando nos dados apresentados na Tab. 1:

Tabela 1. Estimativa de densidade populacional de *S.f. guianensis* por setor amostrado da Baía de Guaraqueçaba, PR, com os respectivos valores de variância e desvio padrão.

Setor	Densidade-Hayne	Variância	Desvio padrão
A	0,0000 i/km²	0,0000	0,0000 (G.L=8)
B	0,04 i/km²	0,0000	0,0000 (G.L=155)
C	35,00 i/km²	0,00003256	0,00571 (G.L=95)

Se a amostragem fosse considerada para a área total de estudo, ou seja, não setorizando-a, teria-se a densidade-Hayne estimada em 314,4 i/km², com variância de 0,00000756 e desvio- padrão de 0,0275 (262 G.L).

Para efeito dos cálculos de estimativa de densidade populacional por período do dia, considerando manhã (7h-11h59min) e tarde (12h-19h) foi excluído o setor A em função do mesmo apresentar um valor de densidade muito baixo (D= 0,0000 i/km²).

Foi utilizado o mesmo método dos cálculos anteriores e obteve-se os seguintes resultados apresentados nas Tabs. 2 e 3.

Tabela 2. Estimativa de densidade populacional de *S.f.guianensis* no período da manhã, por setor amostrado, da Baía de Guaraqueçaba, PR, com os respectivos valores de variância e desvio padrão.

Setor	Densidade-Hayne	Variância	Desvio padrão
B	0,03 i/km²	0,0000	0,0000 (G.L=76)
C	11,33 i/km²	0,00002064	0,00454 (G.L=19)

Tabela 3. Estimativa de densidade populacional de *S.f.guianensis* no período da tarde, por setor amostrado, da Baía de Guaraqueçaba, PR, com os respectivos valores de variância e desvio padrão.

Setor	Densidade-Hayne	Variância	Desvio padrão
B	54,3 i/km²	0,00007157	0,00846 (G.L=61)
C	58,46 i/km²	0,0001011	0,1006 (G.L=76)

A maior ocorrência de indivíduos em uma única transecção foi de 33 (para o setor B) e de 26 indivíduos para o setor C.

Em 47% das transecções percorridas neste estudo, foram avistados pequenos grupos de golfinhos que variaram de 1 até 10 indivíduos.

4.0 DISCUSSÃO

A densidade populacional de *S.f.guianensis* na Baía de Guaraqueçaba pode ser considerada baixa (setor A= 0,0000; setor B=0,04; setor C=35 i/km²) se comparada a outro estudo com esta espécie realizado na região de Cananéia, SP, onde Geise (1989) calculou uma estimativa de densidade populacional de 214,9±160,9 indivíduos de manhã e 282,5±228,4 indivíduos à tarde/km².

Estas diferenças estão fortemente relacionadas ao método utilizado. Geise (1989) não trabalhou com amostragem estratificada o que pode ter superestimado sua amostragem. Isto pode ser melhor compreendido quando analisa-se o resultado do cálculo de estimativa de densidade neste estudo unificando os dados obtidos para todos os três setores (desconsiderando a estratificação). O resultado obtido também indica uma superestimativa da densidade populacional na área, que foi de 314,4 i/km². Neste cálculo, os valores das áreas mais densamente povoadas são extrapolados para a área total, aumentando a média por km² amostrado, o que passa a ser assumido para as áreas pouco povoadas. Desta forma têm-se a falsa idéia de uma área intensamente povoada, quando na verdade, isto aplica-se apenas à uma pequena porção da área total. Torna-se clara a relevância da estratificação, devido à heterogeneidade ambiental, o que fica demonstrado também em função do grande desvio-padrão apresentado na análise conjunta deste estudo, assim como ocorreu para o estudo realizado por Geise (1989).

A distribuição heterogênea dos animais torna-se evidente se comparada a densidade obtida para os três diferentes setores em que foi dividida a área de estudo. Este tipo de distribuição não aleatória já citada para cetáceos (Gaskin 1982), torna-se notável quando compara-se a densidade populacional obtida para diferentes períodos (manhã e tarde- Tabs.2 e 3). O período da tarde mostra-se com uma maior densidade de animais o que pode estar relacionado à diversos fatores,

como por exemplo, à distribuição de recursos alimentares na Baía de Paranaguá como um todo.

Com este resultado, nota-se também a influência do período de amostragem sobre a densidade de animais, indicando que este deve ser o mais amplo possível, evitando superestimar ou subestimar a densidade de indivíduos. Embora o esforço amostral (nº de transecções percorridas) não tenha sido o mesmo nos dois períodos ou equivalentes nos dois setores considerados, em função do próprio caráter aleatório da amostra, este efeito parece ser minimizado pelo próprio cálculo da densidade onde considera-se os indivíduos em função da área percorrida.

Durante o período de estudo, em muitas transecções não foi avistado nenhum indivíduo, o que também ocorreu em dias inteiros de amostragem. Em 47% das transecções percorridas neste estudo, foram avistados pequenos grupos que variaram de 1 até 10 indivíduos (Anexo, tabs. 1, 2 e 3. Fig. 12). Assim sendo, torna-se caracterizada novamente a distribuição heterogênea dos indivíduos na área de estudo.

Nestes casos, espera-se que as superestimativas de alguns dias sejam corrigidas por subestimativas de outros e vice-versa. Daí a importância do caráter aleatório da amostragem.

As avistagens no setor A foram quase nulas e por isto apresentam valor zero quando relacionadas à área (densidade). Este fato pode estar relacionado às próprias condições extremamente peculiares deste setor que caracteriza-se por baixa profundidade (na maré seca o substrato torna-se exposto e na maré cheia a profundidade é de aproximadamente 2m) o que parece ser um fator limitante em sua ocupação pelos golfinhos.

Relatos de moradores da região confirmam de certa forma esta hipótese, pois estes afirmam que os golfinhos utilizam estes canais ao passar para outros locais e geralmente o fazem na maré cheia. Contudo, a presença dos animais ocorreu, sendo esta ocasional e nos pesqueiros (profundidade de 15m) pois nestes casos, na maré

vazante os peixes ficam retidos nestes poços mais profundos o que parece ser explorado pelos golfinhos em suas atividades de pesca (uma das avistagens registradas foi realizada nesta condição).

No setor B e C a aparente ocorrência dos animais difere em relação aos valores de densidade, sendo no setor B, $D= 0,04i/km^2$ e no setor C, $D=35 i/km^2$, revelando uma maior densidade para o setor C. Porém, quando compara-se as densidades populacionais encontradas nos dois períodos do dia, para os dois setores, estas diferenças diminuem: tarde- $54,3 i/km^2$ setor B e $58,46 i/km^2$ setor C; manhã- $0,03 i/km^2$ setor B e $11,33 i/km^2$ setor C. Para efetuar considerações em função da utilização diferenciada destas áreas pelos animais, seria necessária a realização de um estudo de utilização de habitat, levando em conta os fatores determinantes para a distribuição dos animais na região.

Como um fator relevante na distribuição dos animais na área de estudo considera-se a profundidade. As baixas profundidades (notavelmente no setor A) e os numerosos baixios lodosos influenciam direta e indiretamente a presença dos golfinhos. Indiretamente porque a profundidade é um fator que muitas vezes determina a presença de cardumes (Gaskin,1985) de peixes marinhos, cuja distribuição encontra-se relacionada à uma grande complexidade de fatores ambientais.

Diretamente quando considera-se que a baixa profundidade poderia representar risco de encalhe para os animais. Embora ao longo deste estudo tenham ocorrido avistagens de golfinhos (setor B) "nadando" em locais com profundidades inferiores à 70cm, este fenômeno parece ser ocasional e fortuito, fato indicado pela própria baixa densidade de indivíduos no setor A, porém a presença de animais nestes locais, embora fortuita, representa uma adaptação dos mesmos às condições topográficas da área de estudo. Relatos da utilização de áreas de baixa profundidade por *S.f.guianensis* já foram registrados para outros locais, como a Baía de Guaratuba, PR (Bonin *et al.*, 1996).

A influência da maré em locais de baixa profundidade também é direta em relação aos golfinhos, quando considera-se que locais potencialmente ocupados por eles tornam-se expostos durante a maré seca, restringindo sua área de circulação. Este fato torna-se ainda mais notável nas fases “cheia” e “nova” do período lunar, pois nestes períodos a amplitude de variação de maré é maior.

Porém, maiores considerações com relação à utilização destas áreas pelos golfinhos merecem um estudo mais aprofundado, levando em conta a sazonalidade, disponibilidade alimentar e tipo de substrato.

4.1 CONSIDERAÇÕES QUANTO AO MÉTODO:

O método escolhido para a execução deste estudo mostrou-se eficiente para a área de estudo, o que pode ser observado nos próprios valores de variância encontrados (Tab. 1,2 e 3) que não demonstraram grandes discrepâncias entre as amostragens ou mesmo foram baixos se comparados aos valores de estimativa de densidade.

A maior dificuldade encontrada na execução do método deve-se às baixas profundidades e os numerosos baixios, especialmente nos setores A e C, e em algumas regiões do B (transecção B9) que dificultaram o tráfego, ocorrendo desvios em relação à transecção (dificultando sua execução com precisão) ou mesmo forçando os ocupantes à empurrarem à embarcação. Este fato comprometeu de certa forma o caráter aleatório da amostragem. Provavelmente em áreas de maior profundidade este efeito esteja ausente ou pouco pronunciado facilitando a obtenção de dados mais precisos.

Algumas dificuldades na tomada de medidas precisas (distância e ângulo de avistagem) ocorreram na avistagem de grandes grupos de indivíduos, devido aos mergulhos sucessivos e em várias direções simultaneamente (Fig.11). Porém, acredita-se que isto não seja um impedimento da aplicação do método considerando

que para a espécie em questão as avistagens mais frequentes são de 3 à 7 indivíduos (Leatherwood & Reeves, 1983).

De certo modo as dificuldades apontadas influenciaram negativamente a coleta de dados precisos, porém considerando que ocorreram durante praticamente todas as amostragens, têm-se uma constância que pouco aumenta a variância ou o desvio entre as amostragens, o que garante a confiabilidade dos dados.

As condições para a realização do estudo foram satisfatórias em relação às variáveis climáticas e de navegação, pois sete dias de amostragens (41,17% do total) foram desconsiderados em função dos padrões de visibilidade e segurança de navegação.

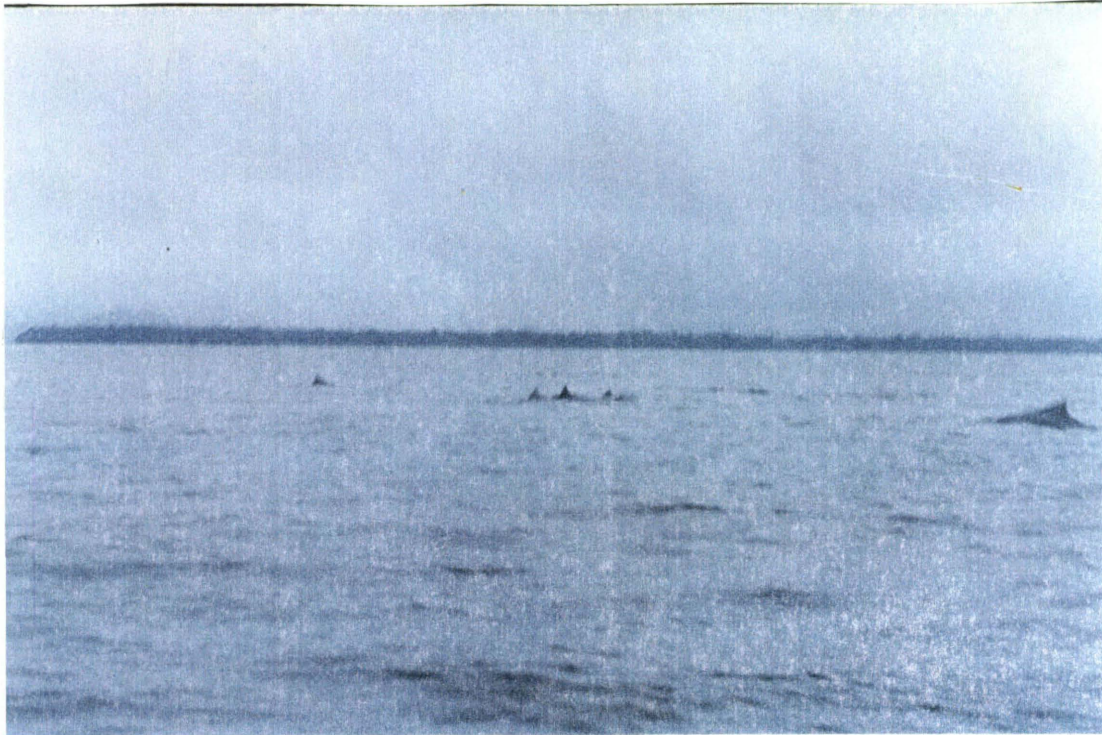


Fig 11. Avistagem de vários grupos de *S. f. guianensis* na Baía de Guaraqueçaba (setor B). A visualização dos indivíduos é dificultada pela nebulosidade.



Fig 12. Avistagem de um grupo de três indivíduos de *S. f. guianensis* na Enseada do Benito (setor C).

5.0 CONCLUSÃO

A densidade populacional de *S.f.guianensis* na Baía de Guaraqueçaba foi de: setor A= 0,0000; setor B=0,04; setor C=35 i/km² e estes resultados obtidos foram satisfatórios em função de baixos índices de variância e desvio-padrão encontrados (Tabelas 1, 2 e 3).

A densidade populacional da espécie na área de estudo mostrou-se bastante heterogênea em relação aos três setores amostrados, bem como quanto ao período do dia considerado. Este fato indica a distribuição não aleatória dos indivíduos e a importância do caráter aleatório e estratificado das amostragens. Para elucidar quanto aos fatores determinantes desta densidade diferenciada dos golfinhos em seu ambiente, recomenda-se a realização de um estudo de utilização de habitat.

As condições para a realização do estudo foram satisfatórias em relação às variáveis climáticas e de navegação, pois 41,17% do total de amostragens foram desconsideradas em função dos padrões de visibilidade.

Além disto, o método com o qual foi realizado este estudo também mostrou-se condizente com a área escolhida e as maiores dificuldades em relação à sua aplicação estão relacionadas às baixas profundidades da Baía de Guaraqueçaba (relevantes em períodos de maré seca), que também destacam-se como fatores limitantes da ocupação de algumas áreas pelos golfinhos.

Outras dificuldades foram com relação à precisão de medidas obtidas durante às avistagens e manutenção da trajetória das transecções, mas considera-se que de modo geral estas dificuldades não induziram ao erro, por serem constantes durante todas as amostragens.

Destaca-se a importância das recomendações com respeito à execução do método já descritos na literatura e reforçados neste trabalho quanto às mínimas garantias para a coleta de dados válidos.

5.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGULO, R. J. 1993. Variações na configuração de costa no Paraná nas quatro últimas décadas. **Bol. Par. Geo.** **41**: 52-72.
- 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.**: **77**(3): 585-595.
- BONIN, C.,A., MONTEIRO-FILHO, E., L., A., RAUTENBERG, M., MENDES, A.,M., BORDIGNON, M. 1996. Considerações sobre a distribuição de *Sotalia fluviatilis guianensis* (Delphinidae) em águas internas da Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, Brasil. **Anais da 7ª. Reunión de trabajo de especialistas en Mamíferos Acuáticos da América del Sur & 1º. Congreso de la Sociedad Latinoamericana de especialistas de mamíferos acuáticos**, p 89. Viña del Mar, Chile.
- BUCKLAND, S. T. 1987. **Metodos para la estimacion de abundancia de mamiferos marinos**. Ciat. 62p.
- BURHAM, K. P., ANDERSON, D. R., LAATE, J. L. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. **Wildl. Monogr.** **72**:1-202 p.
- CLITTLEBOROUGH, R. J., 1965. Dynamics of two populations of the Humpback Whale, *Megaptera noveangliae* (Borowski). **Aust. J. Freshw. Res.** **16**: 33-128.

- CUMMINGS, W. C., HOLLIDAY, D. V. 1985. Passive acoustic location of bowhead whales in a population census of Point Barrow, Alaska. **J. Acoust. Soc. Amrc.** **78**(4):1163-1169.
- DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. 1986. **Roteiro costa sul- Brasil**. Niterói, RJ. 354p.
- EBERHARDT, L. L., CHAPMAN, D. G., GILBERT, J. R. 1979. A review of marine census methods. **Wild. Monogr.** **63**:6-46.
- ENGEL, M. H., FREITAS, A. C., SOUZA-LIMA, R. S. 1996. Distribuição da Baleia Jubarte, *Megaptera noveangliae*, no Banco de Abrolhos, Bahia, Brasil. **Anais da 7ª. Reunión de trabajo de especialistas en mamíferos acuáticos da América del Sur & 1º. Congreso de la Sociedad Latinoamericana de especialistas de Mamíferos Acuáticos**, p 73. Viña del mar, Chile.
- FERREIRA, J. C. V. 1996. **O Paraná e seus municípios**. Maringá, Ed. Memória Brasileira. 728 p.
- GASKIN, D. E., READ, A. J., WATTS, P.F., SMITH, G.J.D. 1985. Population dispersal, size, interactions of Harbour porpoises in the Bay of Fundy and Gulf of Maine. **Can. Tech. Rep. of Fish. & Aqua. Scienc.** **1921**:1-28.
- GASKIN, D. E. 1982. **The Ecology of Whales and Dolphins**. Heinemann. London. 459 p.
- GEISE, L. 1989. **Estrutura social, comportamental e populacional de *Sotalia* sp. (Gray, 1886) (Cetacea, Delphinidae) na região estuarino-lagunar de**

Cananéia, S. P. e na Baía da Guanabara, R.J. Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo, S. P. 199 p.

GRIFFITHS, M. N. 1978. **Counting Animals**. Handbook nº1. Ed. Grimsdell. African Wildlife Leadership Foundation. 139 p.

HAMMOND, P. S., THOMPSON, P. M. 1991. Minimum estimate number of Bottlenose Dolphins, *Tursiops truncatus* in the Moray Firth, N.E. Scotland. **Biol. Conserv.**, **56**: 79-87.

KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. Harper & Row, Publishers, N. Y. 654 p.

LEATHERWOOD, S. 1979. Aerial survey of the Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, and the West Indian Manatee, *Trichechus manatus*, in the Indian and Banana rivers, Florida. **Fish. Bull.**:**77**(1): 48-59.

LEATHERWOOD, S., EVANS, E. 1979. Some recent uses and potentials of radiotelemetry in field studies of cetaceans. In: **Behavior of marine mammals**. Vol. 3. (Editors WINN, H., E., OLLA, B.,L.). Plenum Press, New York, N.K. 438p.

LEATHERWOOD, S., GILBERT, J. R., CHAPMAN, D. G.. 1978. An evaluation of some techniques for aerial censuses of Bottlenose Dolphins. **J. Wildl. Mngt.**,**42**:239-250.

LEATHERWOOD, S., PERRIN, W. F., KIRBY, V. L., HUUBS, C. L., DAHLHEIM, M. 1980. Distribution and movements of Risso's Dolphin, *Grampus griseus*, in the eastern North Pacific. **Fish. Bull.**: **77**(4):951-953.

- LEATHERWOOD, S., REEVES, R. R. 1983. **The Sierra Club Handbook of Whales and Dolphins**. Copyright, San Francisco, C. A . 302 p.
- LEATHERWOOD, S., SHOW, I. T., REEVES, R. R., WRIGHT, M. B. 1992. Proposed modification of transect models to estimate population size from aircraft with obstructed downward visibility. **Rep. Int. Whal. Commn. 32: 577-580.**
- LEATHERWOOD, S., REEVES, R. R., SHOW, I.T. 1982. Effects of varying altitude on aerial surveys of Bottlenose Dolphins. **Rep. Int. Whal. Commn. 32:569-575.**
- MAACK, R. 1981. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Editora José Olympio, Rio de Janeiro, R. J. 450 p.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A . 1991. **Comportamento de caça e repertório sonoro do golfinho *Sotalia brasiliensis* (Cetacea, Delphinidae) na região de Cananéia, Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 99 p.
- RICE, D.,W. 1977. A list of the marine mammals of the world. **Nat. Ocean. Atm. Tech. Rep. NMFS. SSRF- 711.**
- SILVA, V., M., F. & BEST, R. C. 1996. *Sotalia fluviatilis*. **Mammalian Species. N°527: 1-7.**
- SMITH, T. M. 1981. Line-transect techniques for estimating density of porpoise schools. **J. Wildl. Mngt. 45(3): 650-657.**

- SMITH, J.,D., GASKIN, D.,E. 1983. An environmental index for habitat utilization by female harbor porpoises with calves near Deer Island, Bay of Fundy. **Ophelia**. **22**(1):1-13.
- SIMÕES-LOPES, P.C. 1995. **Ecologia comportamental do Delphim, *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. Porto Alegre, RS. 354p.
- SOLOMON, M. E. 1981. **Dinâmica de Populações.** Col. Temas de Biologia, Vol 3. Ed. E. P.U., São Paulo, S. P. 78 p.
- VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A . L. R., LIMA, J. C. A .1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 123 p.
- WINN, H.E., OLLA, B. 1979. **Behavior of Marine Mammals.** Vol.3. Ed. Plenum Press, New York, N.Y. 438 p.

ANEXO

Tabela 1. Avistagens de *S. f. guianensis* no **setor A** da Baía de Guaraqueçaba, PR. Dispostos na tabela encontram-se a data, o horário, a transecção e o número de indivíduos com suas respectivas medidas de distância e ângulo de avistagem. O símbolo (*) indica transecções percorridas no período da tarde.

Data	Horário de início da transecção	Transecção	Nº indivíduos	Dist. e ângulo de avistagem
02/05	11h20'	A1	0	--
02/05	11h35'	A3	0	--
16/05	9h30'	A2	6	30m, 60°
16/05	8h54'	A3	0	--
06/06	*17h10'	A2	0	--
06/06	*17h30'	A3	0	--
07/06	10h	A2	0	--
07/06	10h30'	A3	0	--
07/06	10h57'	A3	3	15m, 40°
02/07	9h20'	A1	0	--
02/07	9h	A3	0	--
22/07	8h	A2	0	--
22/07	8h40'	A3	0	--
23/07	11h30'	A1	0	--
23/07	11h10'	A2	0	--
27/09	9h45'	A3	0	--
27/09	10h	A2	0	--
28/09	9h	A3	0	--
28/09	9h25'	A1	0	--
03/11	11h19'	A2	0	--

03/11	11h36'	A1	0	--
03/11	11h54'	A3	0	--
Totais: 22		44km	3	
amostragens				

Tabela 2. Avistagens de *S. f. guianensis* no **setor B** da Baía de Guaraqueçaba, PR. Dispostos na tabela encontram-se a data, o horário, a transecção e o número de indivíduos com suas respectivas medidas de distância e ângulo de avistagem. O símbolo (*) indica transecções percorridas no período da tarde.

Data	Horário de início	Transecção	Nºindivíduos	Dist. e ângulo de avistagem
02/05	9h12'	B8	5	45m, 30°
02/05	11h45'	B7	2	400m, 60°
02/05	9h15'	B7	0	--
02/05	10h40'	B9	2	50m, 60°
			3	100m, 30°
16/05	10h45'	B6	0	--
16/05	10h20'	B7	0	--
16/05	8h40'	B8	0	--
16/05	9h05'	B10	0	--
16/05	8h	B11	0	--
16/05	10h50'	B5	0	--
06/06	*15h30'	B5	5	40m, 75°
			2	15m, 80°
			3	250m, 70°
06/06	*17h02'	B9	4	15m, 30°
06/06	*17h25'	B10	0	--
06/06	*17h40'	B11	0	--
06/06	*17h50'	B6	2	30m, 40°
			2	40m, 25°
			2	10m, 50°

06/06	*18h8'	B7	0	--
07/06	*13h40'	B5	7	20m, 0°
			4	20m, 10°
07/06	11h10'	B9	4	100m, 60°
07/06	8h50'	B10	0	--
07/06	9h15'	B11	2	200m, 0°
02/07	8h30'	B10	0	--
02/07	10h	B9	0	--
02/07	10h27'	B5	6	300m, 60°
			4	20m, 35°
			5	30m, 40°
			7	10m, 30°
02/07	*12h40'	B5	3	300m, 0°
22/07	*17h	B5	2	10m, 30°
			6	15m, 40°
			3	5m, 0°
22/07	*15h20'	B7	0	--
22/07	*17h32'	B8	0	--
22/07	*17h50'	B10	0	--
23/07	10h30'	B5	7	20m, 60°
23/07	8h30'	B7	1	5m, 30°
			2	10m, 45°
23/07	*12h36'	B8	4	10m, 80°
23/07	*12h15'	B9	0	--
23/07	11h10'	B11	0	--
23/07	10h50'	B10	0	--
27/09	9h30'	B10	0	--

27/09	10h42'	B9	3	200m, 0°
			4	250m, 40°
			3	30m, 60°
27/09	*12h50'	B7	0	--
27/09	*13h15'	B8	3	10m, 60°
			4	20m, 30°
			3	40m, 35°
			2	15m, 30°
27/09	*12h30'	B8	0	--
28/09	8h55'	B10	0	--
28/09	9h58'	B9	3	30m, 80°
28/09	10h20'	B11	5	50m, 30°
			3	30m, 80°
			2	20m, 30°
			4	30m, 30°
			5	15m, 35°
			3	10m, 60°
			2	5m, 70°
			5	10m, 30°
			4	20m, 50°
28/09	11h05'	B8	0	--
28/09	11h25'	B5	0	--
28/09	*13h	B7	0	--
03/11	8h30'	B7	0	--
03/11	10h10'	B5	0	--
03/11	10h25'	B10	0	--
03/11	10h43'	B11	0	--
03/11	11h	B9	0	--

03/11	*12h	B7	0	--
Totais:52		103km	158	
amostragens				

Tabela 3. Avistagens de *S. f. guianensis* no **setor C** da Baía de Guaraqueçaba, PR. Dispostos na tabela encontram-se a data, o horário, a transecção e o número de indivíduos com suas respectivas medidas de distância e ângulo de avistagem. O símbolo (*) indica transecção percorrida no período da tarde.

Data	Horário de início	Transecção	Nº indivíduos	Dist. e ângulo da avistagem
02/05	9h30'	C8	5	45m, 30°
02/05	10h40'	C9	7	60m, 0°
			6	50m, 10°
02/05	10h	C11	0	--
02/05	9h40'	C10	0	--
16/05	*16h25'	C8	0	--
16/05	*16h45'	C9	0	--
16/05	*16h	C10	0	--
06/06	*16h	C12	0	--
06/06	*16h30'	C11	0	--
06/06	*16h47'	C9	0	--
06/06	*17h05'	C14	0	--
06/06	*16h15'	C13	2	15m, 0°
07/06	*12h49'	C8	0	--
07/06	*12h	C9	5	5m, 0°
			8	10m, 80°
			10	5m, 70°
07/06	*12h20'	C12	4	200m, 0°
02/07	11h30'	C9	0	--
02/07	11h50'	C14	0	--

02/07	*12h12'	C12	0	--
22/07	*16h	C8	3	50m, 60°
			4	30m, 0°
			3	15m, 30°
			2	20m, 70°
22/07	*16h15'	C11	0	--
22/07	*16h34'	C12	0	--
22/07	*17h	C14	0	--
23/07	9h27'	C8	0	--
23/07	9h12'	C9	1	5m, 30°
			1	5m, 0°
23/07	9h40'	C10	0	--
23/07	9h57'	C14	0	--
27/09	11h26'	C9	0	--
27/09	11h35'	C11	0	--
27/09	11h50'	C14	0	--
27/09	12h	C12	0	--
28/09	*13h18'	C8	5	50m, 30°
			1	40m, 60°
			3	50m, 35°
28/09	*13h30'	C11	0	--
28/09	*13h43'	C14	4	50m, 30°
28/09	*13h57'	C12	2	50m, 50°
			3	100m, 60°
			2	100m, 30°
			5	200m, 40°
			3	100m, 80°
			2	300m, 40°

			3	250m, 20°
			3	200m, 30°
03/11	9h	C12	0	--
03/11	9h10'	C9	0	--
03/11	9h25'	C10	0	--
03/11	9h40'	C14	0	--
03/11	9h57'	C8	0	--
Totais: 37		76,5 km	96	
amostragens				