

INTRODUÇÃO

Pesquisas que procuram entender questões básicas sobre comportamento, população, estrutura social e outros aspectos da vida dos cetáceos confrontam-se com muitos desafios logísticos. A maioria dos métodos conhecidos para pesquisas sobre animais terrestres não podem ser diretamente aplicados aos cetáceos, pois estes são animais, em sua maioria, de movimentos rápidos e que são apenas brevemente vistos na superfície (Hetzl & Lodi 1993), além de apresentarem a complexidade comportamental característica dos mamíferos aliada à dificuldade de visualização comum aos peixes (Eberhardt *et al.* 1979).

A elaboração e o aprimoramento de novas técnicas de trabalho para o estudo de cetáceos e a adaptação de outras já existentes, utilizadas antes para animais terrestres, é de grande importância para o desenvolvimento de pesquisas que esclareçam aspectos da biologia e a ecologia destes animais.

Como exemplo pode ser citado a técnica de fotoidentificação que, primeiramente foi utilizada em estudos de identificação individual de animais terrestres (Carlstrom & Edelstam 1946) e por volta dos anos setenta foi adaptada com êxito para várias espécies de cetáceos (Würsig & Würsig 1977; Würsig 1978; Irvine *et al.* 1982; Würsig & Jefferson 1990; Ford *et al.* 1994).

A fotoidentificação é uma técnica que permite ao pesquisador identificar individualmente os animais através do registro fotográfico de características que ocorrem naturalmente e que variam individualmente dentro da espécie em estudo. É um método vantajoso quando comparado àqueles de captura e marcação artificial, pois

possibilita o conhecimento mais aprofundado dos animais sem interferir em seus comportamentos (Würsig & Jefferson 1990). A confirmação da validade da fotoidentificação através de marcas naturais veio a partir de estudos que combinaram a utilização destas com vários tipos de marcas artificiais colocadas nos indivíduos (Irvine *et al.* 1982; Scott *et al.* 1990).

Este é o principal método utilizado para o reconhecimento individual de cetáceos. Baseia-se principalmente em marcas naturais, que equivalem a impressões digitais, ou em cicatrizes adquiridas por consequência de arranhões profundos, e/ou entalhes na nadadeira dorsal, caudal e dorso do animal, causados por interações com coespecíficos, predadores e humanos (Kreho *et al.* 1999). Uma vez que a nadadeira dorsal é fina e realmente sofre danos durante a vida do animal e que, o tecido parece não regenerar cortes profundos e cicatrizes que duram mais de dois anos, além de manchas e marcas de mordidas feitas por coespecíficos, passam a ter um papel no reconhecimento individual de diferentes animais da população (Würsig & Würsig 1977).

A fotoidentificação é empregada em estudos de várias espécies de mysticetos, como por exemplo, a baleia Jubarte, *Megaptera novaeangliae* (Baker *et al.* 1986; Darling & Morowitz 1986; Katona & Beard 1990; Allen *et al.* 1994; Stevick *et al.* 2003), a baleia Franca, *Eubalaena australis* (Burnell & Bryden 1997; Groch *et al.* 2005), a baleia da Groelândia, *Balaena mysticetus* (Zeh *et al.* 2002; Schweder 2003), assim como em odontocetos, como por exemplo, o boto-da-tainha, *Tursiops truncatus* (Würsig 1978; Wilson *et al.* 1997; Wilson *et al.* 1999), a orca, *Orcinus orca* (Ford *et al.* 1994), o golfinho corcunda do Indo-Pacífico, *Souza chinensis* (Karczmarski *et al.* 1999), golfinho de Hector, *Cephalorhynchus hectori* (Slooten *et al.* 1993), baleia bicuda, *Hyperoodon ampullatus* (Gowans & Whitehead 2001) e o boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Flores 1999; Pizzorno 1999; Santos 1999; Simão *et al.* 2000) entre outros.

Este método representa uma importante ferramenta para a obtenção de uma ampla gama de informações sobre a biologia e ecologia dos animais, tais como a determinação da utilização de hábitat (Würsig & Würsig 1977; Simões-Lopes & Fabian 1999; Bräger *et al.* 2002; Hooker *et al.*, 2002); sobrevivência, reprodução e estrutura social (Würsig & Würsig 1977; Ballance 1990; Bigg *et al.* 1990; Shane & McSweeney 1990; Slooten *et al.* 1993; Christal *et al.* 1998); tamanho populacional (Best & Underhill 1990; Ford *et al.* 1994); e até mesmo o monitoramento de doenças de pele (Thompson & Hammond 1992); entre outros. Áreas de distribuição, padrões de movimentos em curto prazo e migrações podem ser conhecidas quando os animais identificados são registrados em mais de uma localidade (Norris *et al.* 1985; Wells *et al.* 1990; Würsig & Jefferson 1990; Wells 1991). Além disso, muitos pesquisadores de comportamento e ecologia animal reconhecem que aspectos de seus estudos podem ser realçados pelo reconhecimento dos indivíduos (Kreho *et al.* 1999).

Certamente a fotoidentificação é um método que apresenta ótimos resultados, porém é uma técnica de alto custo financeiro devido à utilização de grandes quantidades de filmes fotográficos. Recentemente, a videoidentificação, uma nova técnica alternativa e mais barata, que foi testada primeiramente para Botos-da-tainha, *Tursiops truncatus* (Sanino & Yáñez 2001), foi empregada na identificação individual de botos-cinza, *Sotalia guianensis*, da população presente na região de Cananéia, Estado de São Paulo (De Oliveira & Monteiro-Filho, submetido) e também para a população de botos-cinza da Baía de Babitonga, Estado de Santa Catarina (Hardt 2005).

Na videoidentificação, através de imagens de vídeo, as marcas presentes na nadadeira dorsal e eventualmente no dorso dos botos, são registradas e, com o auxílio de uma placa de captura de imagens são transferidas para o computador, onde os quadros ou “frames” são trabalhados e posteriormente comparados para determinar a

ocorrência de novos indivíduos ou recapturas (De Oliveira & Monteiro-Filho submetido).

Esta nova técnica, ainda pouco utilizada, apresenta bons resultados com relação à aplicabilidade e baixos custos quando comparada a estudos que empregam a fotoidentificação (Sanino & Yáñez 2001; De Oliveira & Monteiro-Filho submetido). Também possibilita o registro de imagens contínuas dos animais, a partir do momento em que eles emergem para respirar até quando submergem, sendo possível a observação de marcas ao longo de toda a parte do corpo do animal exposta fora d'água (De Oliveira & Monteiro-Filho, submetido), além da obtenção de imagens múltiplas do mesmo indivíduo, aumentando a chance da captura de boas imagens. Da mesma forma que a fotoidentificação, este novo método pode ser utilizado com o intuito de esclarecer fatos importantes sobre a biologia e ecologia dos animais.

No Brasil os golfinhos estão protegidos por lei desde 1986, quando foi “proibida, em águas de jurisdição nacional, a perseguição, caça, pesca ou captura de pequenos cetáceos” (Portaria no. N-011, de 21 de fevereiro de 1986). Porém, para tornar essa proteção efetiva e trabalhar pela conservação das espécies, são necessárias pesquisas, principalmente sobre as espécies que aqui ocorrem e que habitam preferencialmente as águas costeiras, onde são mais diretamente afetadas pelas atividades humanas (Hetzl & Lodi 1993). É o caso do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénèden 1864) (Fig.01) que está entre os menores cetáceos, podendo atingir pouco mais de 2,0m (Pizzorno 1999). É um animal tipicamente sul-americano, porém ocorre também em parte da costa da América Central (Di Benedetto *et al.* 2001), habitando preferencialmente águas rasas e protegidas, próximas à costa, de baías e estuários (Carvalho 1963; Da Silva & Best 1994), com exceção do Banco de Abrolhos, onde podem ser encontrados a mais de 50 km do continente (Borobia *et al.* 1991).

Assim, para um bom trabalho de preservação de uma espécie é imprescindível o conhecimento sobre sua biologia e ecologia, sendo os trabalhos de identificação individual importantes ferramentas para o estudo de cetáceos, pois fornecem subsídios básicos para pesquisas que possibilitam uma melhor compreensão de aspectos da vida destes animais. Portanto, este trabalho visa a identificar individualmente espécimes de Botos-cinza, *Sotalia guianensis*, pertencentes às populações presentes na região de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo e na região da Ilha das Peças, litoral norte do Estado do Paraná. E têm como objetivos específicos, testar a aplicabilidade de imagens de vídeo digital na identificação individual de botos-cinza das populações presentes nas regiões de Cananéia e Ilha das Peças; comparar os métodos de fotoidentificação e videoidentificação; além de investigar os tipos e duração das marcas úteis à identificação individual que podem ocorrer nos botos-cinza.



Figura 01. Botos-cinza, *Sotalia guianensis*, na região de Cananéia, SP.

MATERIAL & MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO:

Cananéia

O complexo estuarino-lagunar de Cananéia (Fig. 02) localiza-se no litoral sul do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil (25°00' - 25°04'S, 47°54' - 47°56'W). Possui 110 km de extensão e é constituído de um amplo canal protegido por uma barreira de ilhas (Ilha Comprida ao norte e Ilha do Cardoso ao sul), com enseadas estreitas nos limites tanto norte (Barra do Icapara) quanto ao sul (Barra de Cananéia). É uma área de pesca intensa, caracterizada por manguezais, poucas praias e um substrato predominantemente lodoso (Schaeffer-Novelli *et al.* 1990).

As profundidades média e máxima são, respectivamente, 6m e por volta de 20m (Tessler 1982 *apud* Schaeffer-Novelli *et al.* 1990). A temperatura média anual do ar é de 21,4°C enquanto que a da água é de 23,8°C, sendo que as duas variam paralelamente durante o ano (Schaeffer-Novelli *et al.* 1990). O clima da região é do tipo Cfa, onde C: mesotérmico úmido, f: sem estação seca e a: temperatura média anual superior a 20°C (Sztutman & Rodrigues 2002), e a precipitação anual pode alcançar cerca de 2.000 mm (Ramos *et al.* 1980). A distribuição da salinidade na região varia com o tempo, em função da quantidade de água doce acumulada, e as correntes em todos os canais do sistema são basicamente correntes de maré (Miyao *et al.* 1986).

A região encontra-se inserida em áreas de proteção ambiental estadual e federal: Área de Proteção Ambiental de Cananéia-Iguape-Peruíbe (Decreto Estadual 90.347 e Decreto Federal 91.829 de 23 de outubro de 1984). A criação desta APA teve como

objetivo proteger a porção paulista do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá (Fundação SOS Mata Atlântica 2004).

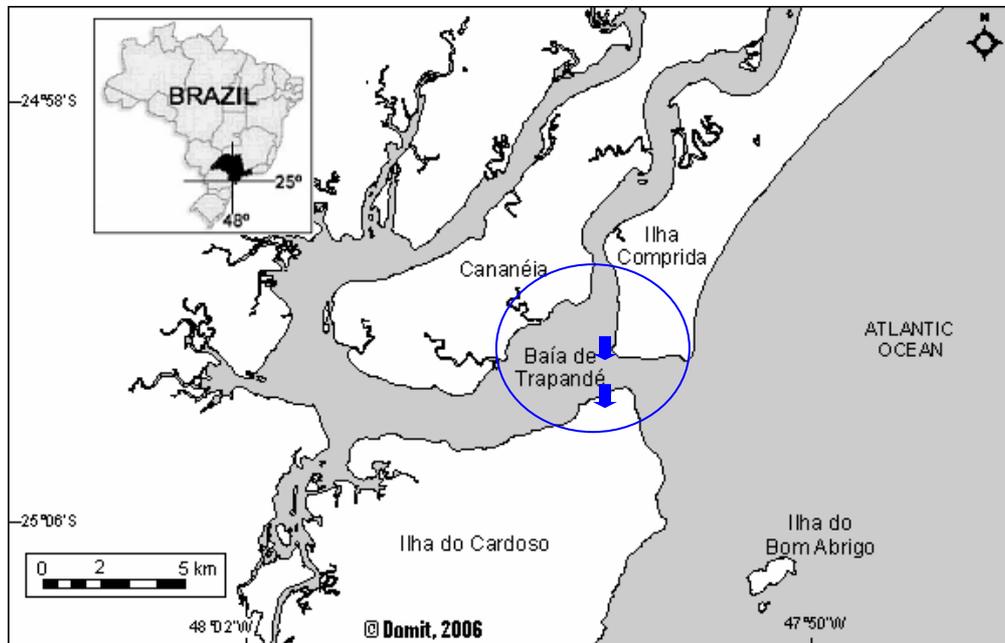


Figura 02. Mapa da região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia. As setas e o círculo indicam os locais onde as informações foram coletadas.

Ilha das Peças

A Ilha das Peças está localizada na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba e faz parte do Parque Nacional do Superagüí, ambos componentes do Complexo Estuarino de Paranaguá (Fig. 03), litoral norte do Estado do Paraná.

O Complexo Estuarino de Paranaguá possui uma superfície de 612 Km², e é subdividido em Baía de Antonina e Baía de Paranaguá, situadas no eixo leste-oeste, e Baía das Laranjeiras, Guaraqueçaba e Pinheiros no eixo norte-sul. São encontradas também, algumas enseadas como a Enseada do Benito, Enseada do Itaqui e Enseada de Medeiros, além de muitas ilhas, como a Ilha do Mel e a Ilha das Peças (CEM 2002 *apud*

Barcelos *et al.* 2003). O Complexo estende-se cerca de 50 km continente adentro, desde suas barras de acesso, em torno da Ilha do Mel, até as cidades de Antonina, a oeste e Guaraqueçaba, ao norte (Lana 1986).

O clima na região é do tipo Cfa onde C: clima pluvial temperado, f: sempre úmido com chuva todos os meses do ano e a: temperatura média do mês mais quente acima de 22°C (CEM 2004).

As médias de temperatura e salinidade da água no verão e no inverno são respectivamente 30°C e 12-29ups; 18-25°C e 20-34ups (Marone & Noernberg 2000). O padrão sazonal de variação da salinidade da superfície é fortemente afetado pelo regime de chuvas, o gradiente espacial é maior durante o período de chuvas quando comparado com o período de estiagem, mostrando valores menores na parte interna da baía, dando a esta área um caráter estuarino, e valores crescentes na parte mais a leste da baía (Brandini *et al.* 1988). Isto indica que no setor interno do Complexo Estuarino de Paranaguá as características físico-químicas da água estão fortemente relacionadas ao regime das chuvas, o mesmo não é verdadeiro para a região mais externa do complexo, onde a influência do mar adjacente, durante os ciclos tidais, é mais intensa (Brandini *et al.* 1988).

A região próxima a Ilha das Peças é caracterizada por altos teores de salinidade durante o ano todo e fortes correntes, especialmente durante as marés de sizígia. As margens são predominantemente formadas por praias arenosas com ondas de baixa energia. Profundidades em torno de 5m ocorrem a 50m da praia, indicando regiões de alta declividade. Em seu limite sul ocorre o canal oeste com profundidades superiores a 20m, cujo limite é a Ilha do Mel (Bonin 2001).

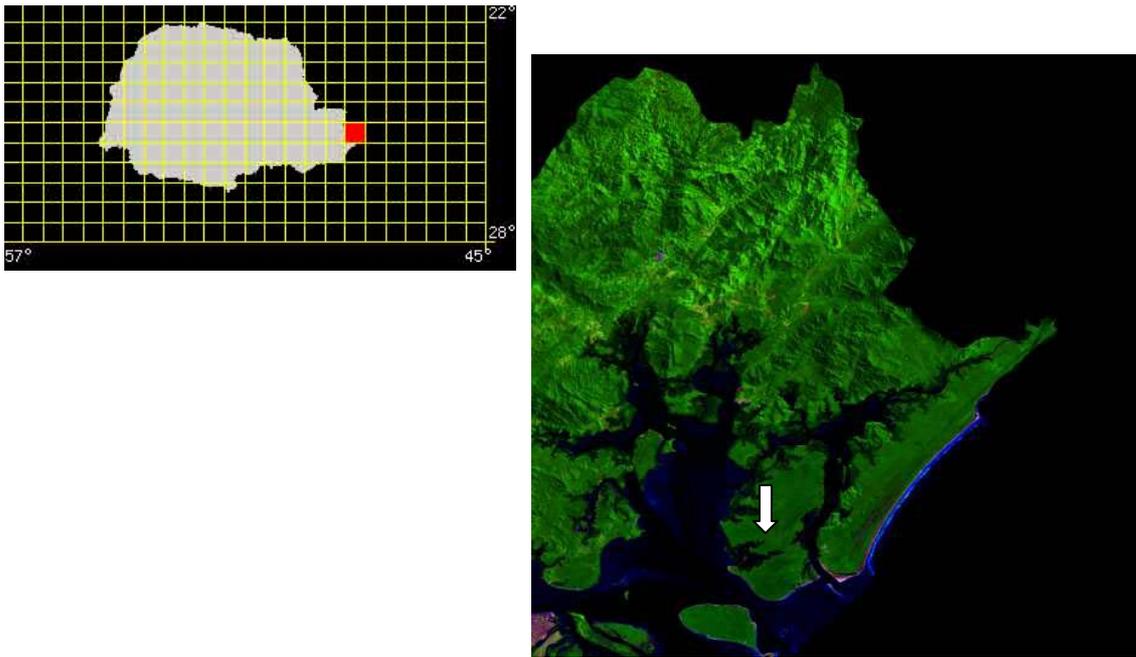


Figura 03. Mapa do Complexo Estuarino de Paranaguá . A seta indica a Ilha das Peças. (www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br)

PROCEDIMENTOS

Imagens dos botos-cinza foram obtidas com o auxílio de uma filmadora Sony DCR- HC85 Mini DV (aproximadamente dois megapixels) (O modelo da filmadora foi escolhido por ser o melhor dentro das possibilidades financeiras do projeto), a partir de praias das regiões (Cananéia: Praia do Itacuruçá, Ilha do Cardoso e Ponta da Trincheira, Ilha Comprida, e na praia em frente a comunidade da Ilha das Peças) (Fig. 04) e complementadas pela amostragem a partir de embarcação de médio porte na região de Cananéia. Quando a amostragem foi realizada a partir de embarcações, trajetórias perpendiculares ao deslocamento dos animais foram evitadas e, sempre que possível, o motor foi desligado, procurando não interferir no comportamento dos botos.

A filmagem foi feita dando ênfase à nadadeira dorsal e o dorso dos animais no momento em que eles emergiam para respirar. Inicialmente, as imagens foram transferidas para o computador com a utilização de uma placa de captura de imagens

(Pinnacle studio Deluxe 9.0), e aquelas consideradas adequadas à identificação, ou seja, apenas as de boa qualidade, em foco, com a nadadeira dorsal perpendicular ao plano da filmadora e grande o suficiente para identificar pequenos cortes, foram selecionadas e arquivadas para posteriores sessões de análises e comparações de no máximo duas horas de duração. Nesta etapa foram utilizados os programas Adobe Premiere 6.5 e Adobe Photoshop C.S. que permitem a seleção de quadros e a manipulação das imagens, respectivamente.

As análises comparativas das imagens foram repetidas no mínimo três vezes, aumentando a confiabilidade dos resultados (*cf.* De Oliveira & Monteiro-Filho, submetido). Os golfinhos foram identificados individualmente com base na quantidade, posição e tipo das marcas presentes primariamente no contorno da nadadeira dorsal ou na região do dorso logo atrás desta.

Para fins comparativos, no decorrer do trabalho, algumas fotografias dos botos foram tiradas a partir de praias da região de Cananéia (Ponta da Trincheira, Ilha Comprida e Praia do Itacuruça, Ilha do Cardoso). Para tanto foi utilizada uma máquina fotográfica Canon EOS 3000 acoplada com uma lente 70 – 300 mm e filmes fuji superia 400 asa.

Como diferentes tipos de marcas que os cetáceos possam apresentar possuem tempos de permanência variados, apenas as marcas permanentes, como os cortes, foram empregados na identificação individual.

Para facilitar a comparação entre as imagens, foi usada uma chave dicotômica (anexo I), onde os animais são separados pelo tipo (cortes e/ou arranhões), quantidade (uma, duas, três ou mais marcas) e posicionamento (anterior/posterior, superior/inferior) das marcas usadas para a identificação individual, diminuindo o número de imagens que deveriam ser comparadas (De Oliveira & Monteiro-Filho, submetido).

Foi elaborado um catálogo para arquivar e organizar as imagens e informações, tais como data, local de avistagem e outras informações importantes para o reconhecimento dos animais. Cada boto identificado recebeu um código de identificação composto por uma letra referente ao local onde a imagem foi feita (C: Cananéia, P: Ilha das Peças) e um número.

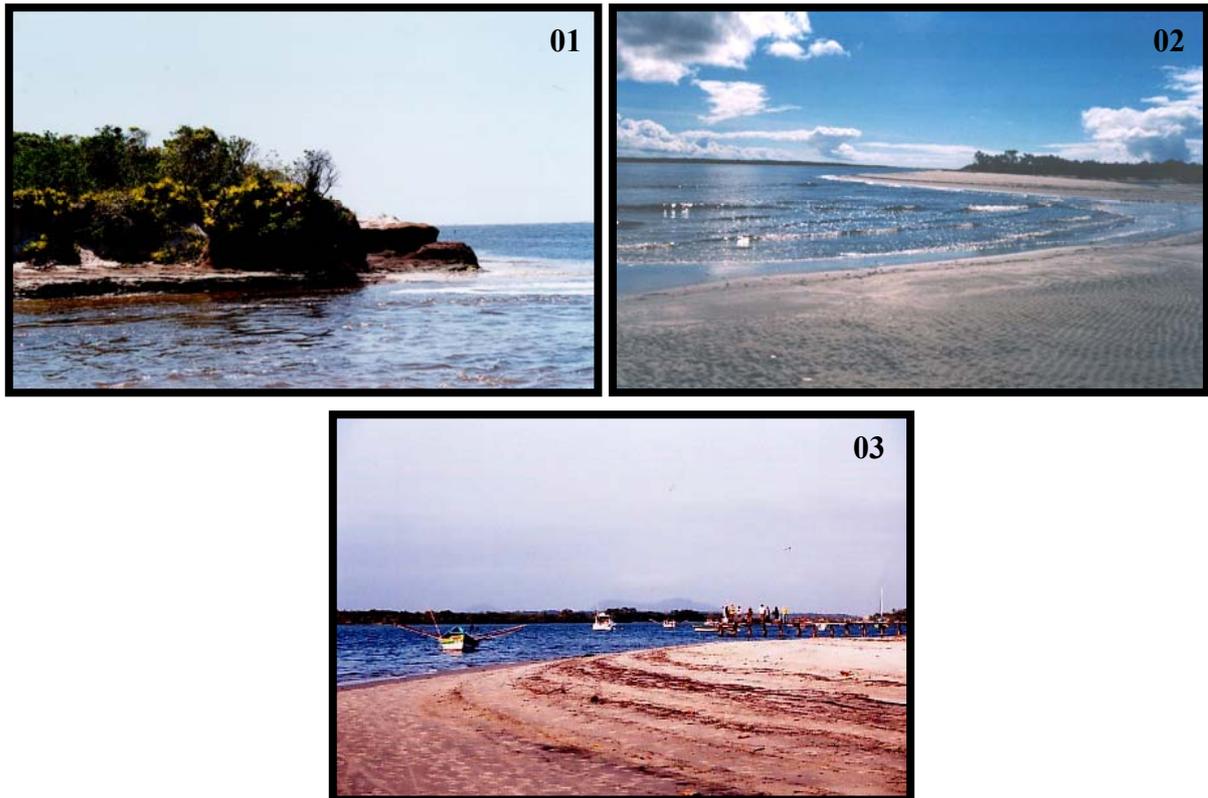


Figura 04 – Praias das regiões de Cananéia e da Ilha das Peças de onde os botos foram filmados. 01- Praia da Ponta da Trincheira, Ilha Comprida, SP. 02- Praia do Itacuruça, Ilha do Cardoso, SP. 03- Praia em frente à comunidade da Ilha das Peças, PR.

Devido à ausência de dimorfismo sexual aparente, ao comportamento tímido do boto-cinza e ao seu pequeno tamanho, não foi possível determinar o sexo dos animais identificados, com exceção daqueles que apresentaram associação duradoura com infantes, que foram considerados como sendo fêmeas. A diferenciação entre adultos, infantes e juvenis foi feita utilizando-se o padrão de coloração da nadadeira dorsal (Randi *et al.* no prelo).

RESULTADOS

Cananéia:

O estudo foi desenvolvido na região do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia no período compreendido entre agosto de 2004 e agosto de 2005. Em 31 dias de atividades foram realizadas aproximadamente 138 horas de esforço de campo e cerca de 71 horas de amostragens efetivas, totalizando aproximadamente 04 horas e 30 minutos de filmagem (tab. 01).

A duração das filmagens variou entre os dias amostrados devido a condições climáticas adversas e a distância dos animais ao local de amostragem, sendo que 84% dos dias puderam ser amostrados.

No presente trabalho foram reconhecidos 26 animais (anexo II), dos quais 23 são novos registros e 03 são reavistagens de animais identificados em 2001/2002 (De Oliveira & Monteiro-Filho, submetido).

O número de novas identificações variou de 0 a 7 ao longo dos meses (tab. 02), com uma média de 2,6 novos indivíduos identificados por mês (fig. 05). A curva cumulativa de animais identificados por mês (fig. 06) ainda não apresenta sinais de estabilização.

Diferentes tipos de marcas naturais que os cetáceos possam apresentar possuem tempos de permanência variados. Acredita-se que cicatrizes causadas por grandes ferimentos, tais como cortes, são de longa permanência, enquanto cicatrizes mais superficiais, como arranhões, podem apresentar uma grande variação no tempo de permanência, sendo úteis apenas para trabalhos em curto prazo (Würsig & Würsig 1977; De Oliveira & Monteiro-Filho submetido).

Mês	data	local	esforço	amostragem	botos identificados
ago/04	25/8/04	TC	3h 50min	1h 30min	#C02 #C19
	26/8/04	TC	3h 05min	2h 05min	0
	27/8/04	TC	2h 05min	1h 30min	0
	30/8/04	TC	4h 12min	1h 46min	0
Set/04	17/9/04	TC	4h 10min	1h 52min	#C19 #C26 #C27 #C28
	20/9/04	TC	5h	2h 12min	#C19 #C29
	21/9/04	TC	4h 23min	2h 23min	#C19
	22/9/04	TC	3h	1h 10min	#C02 #C23
jan/05	27/1/05	TC	3h 50min	3h 35min	#C19
	28/1/05	BT/TC/IT	4h 10min	1h	#C19 #C02
	29/1/05	TC	3h 50min	2h 10min	#C02 #C19 #C30 #C31 #C32
fev/05	19/2/05	BT/IT	2h 30min	2h 20min	#C02 #C19
	20/2/05	TC	3h	2h 38min	#C19 #C33 #C34
	21/2/05	BT/IT/TC	4h 05min	3h 30min	#C02 #C19 #C31 #C35 #C36 #C37
	22/2/05	TC	6h 30min	4h 20min	#C34 #C38 #C39
mar/05	17/3/05	TC	8h	2h 03min	#C19
	18/3/05	TC	4h	1h 05min	#C19 #C40
	19/3/05	IT	8h	5h 25min	#C02 #C31
	20/3/05	BT	4h	3h	#C02
abr/05	11/4/05	TC	7h	5h 10min	#C19 #C30 #C41
	12/4/05	BT/IT	4h 40min	3h 35min	#C31 #C42 #C43 #C44 #C45
	13/4/05	IT	5h 35min	2h 35min	#C02 #C41
mai/05	2/5/05	TC	7h 30min	1h	#C02
	3/5/05	IT	3h 30min	1h	#C02
jun/05	29/6/05	TR	5h	5h	#C23 #C19 #C30 #C31 #C39
	30/6/05	IT	7h	1h 25min	#C02
jul/05	1/7/05	BT	3h 30min	2h 45min	0
	18/7/05	TR	5h 25min	1h	#C02
	19/7/05	IT	7h	1h 05min	#C31
	20/7/05	BT	4h	3h	#C19 #C46 #C47 #C48

Tabela 01- Tabela de esforço amostral e de amostragem efetiva distribuídos ao longo dos dias e meses de coleta de dados. TR = Praia da Ponta da Trincheira (Ilha Comprida); IT = Praia do Itacuruça (Ilha do Cardoso); BT = Baía de Trapandé.

mês	local	Botos identificados	Botos "recapturados"
ago/04	TC	#C02 #C19	-----
set/04	TC	#C23 #C26 #C27 #C28 #C29	#C02 #C19
jan/05	TC	#C30 #C31 #C32	#C02 #C19
	IT	0	#C02
fev/05	TC	#C33 #C34 #C38 #C39	#C19
	IT	0	#C02 #C31
	BT	#C35 #C36 #C37	0
mar/05	TC	#C40	#C19
	IT	0	#C02 #C31
	BT	0	#C02
abr/05	TC	#C41	#C19 #C30
	BT	#C42 #C43 #C44 #C45	0
	IT	0	#C02 #C31 #C41
mai/05	TC	0	#C02
	IT	0	#C02
jun/05	TC	0	#C23 #C19 #C30 #C31 #C39
	IT	0	#C02
jul/05	TC	0	#C02
	IT	0	#C31
	BT	#C46 #C47 #C48	#C19

Tabela 02- Animais identificados mês a mês, nos diferentes locais de coleta de dados na região de Cananéia.

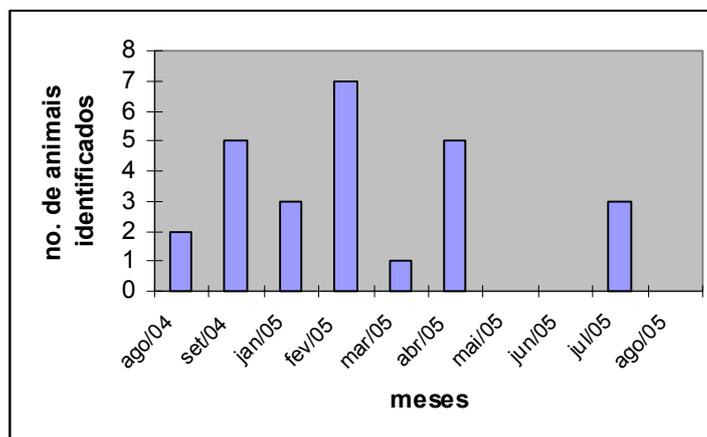


Figura 05 – Número de novos animais identificados individualmente por mês na região de Cananéia, São Paulo.

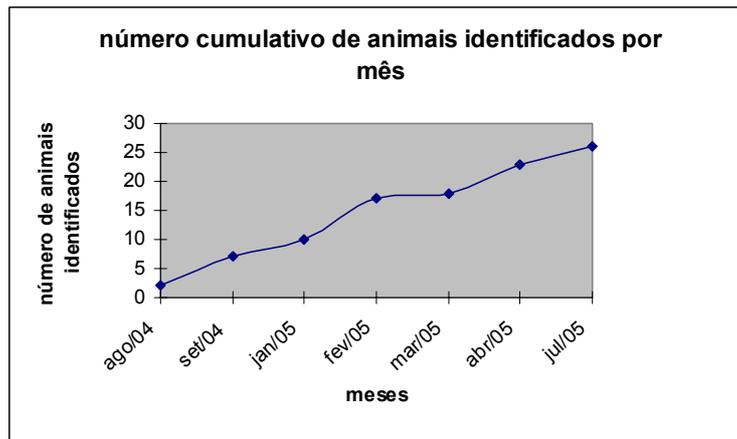


Figura 06 – Número cumulativo de animais identificados individualmente por mês na região de Cananéia, São Paulo

Os tipos de marcas encontradas foram cortes, arranhões e áreas esbranquiçadas. Os arranhões são os mais comuns, ocorrendo em praticamente todos os indivíduos, seguidos pelos cortes. No presente estudo, os animais foram identificados através da presença de cortes e os arranhões foram utilizados apenas como complementação no reconhecimento dos animais.

Os cortes estiveram presentes principalmente na nadadeira dorsal e em apenas um caso, na região do dorso logo atrás desta. Eles apresentaram alguns padrões com relação ao formato, sendo os mais comuns semelhantes a “C” (29%), “Σ” (31%) e “<” (27%), e grupos mistos (13%) (Fig. 07).

A reconstituição de áreas cortadas não foi observada para nenhum dos animais identificados. O maior tempo de duração de cortes registrados durante o período do estudo foi de cinco anos para o indivíduo #C19, permanecendo a marca inalterada até a última avistagem. O indivíduo #C23 teve a aparência de sua nadadeira dorsal modificada por novos cortes sobrepostos aos antigos.

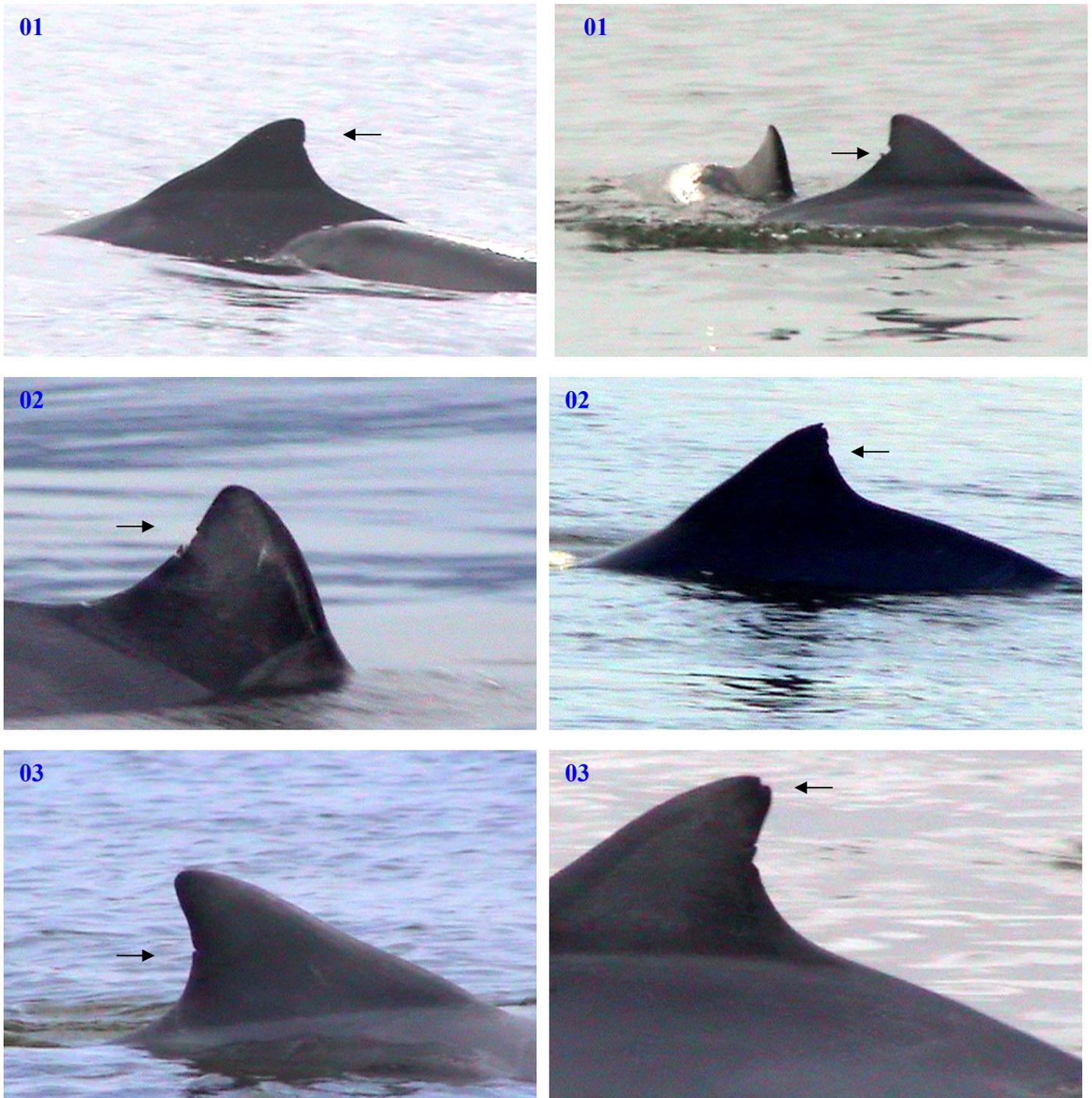


Figura 07 - Tipos de cortes mais frequentemente encontrados nas nadadeiras dorsais dos botos-cinza presentes nas regiões de Cananéia e Ilha das Peças. 01 – Cortes com o formato de “C”. 02 – Cortes com o formato de “ Σ ”. 03 – Cortes com o formato de “<”.

Os animais que apresentaram grandes quantidades de cortes (três cortes ou mais) foram registrados no meio da Baía de Trapandé durante as saídas de barco e formavam agrupamentos maiores com cerca de 10 a 30 indivíduos. Já os animais com cortes discretos na nadadeira dorsal foram registrados próximos às praias da região (cerca de 30 metros ou menos, de distância).

Os animais identificados são todos adultos, uma vez que os juvenis e infantes registrados na área não possuíam marcas distinguíveis. Devido à ausência de dimorfismo sexual aparente, ao comportamento tímido do boto-cinza e ao seu pequeno tamanho, não foi possível determinar o sexo dos animais identificados, com exceção daqueles que apresentaram associação duradoura com filhotes, que foram considerados como sendo fêmeas.

As imagens feitas utilizando-se uma filmadora digital apresentaram alguma perda de informação quando comparadas a fotos tiradas no decorrer do trabalho na região de Cananéia. Mas apresentaram resultados satisfatórios para a identificação dos botos-cinza.

Ilha das Peças:

Os dados apresentados aqui foram coletados entre setembro de 2004 e julho de 2005, quando 24 dias foram amostrados na região da Ilha das Peças, totalizando 150 horas de esforço de campo e aproximadamente 61 horas de amostragens efetivas com o intuito de identificar individualmente o maior número possível de botos-cinza pertencentes à população presente nesta área. A duração das filmagens variou de acordo com a distância dos animais em relação ao local de amostragem e com as condições

climáticas. Embora os animais estivessem presentes em todos os dias, apenas 62,5% dos dias foram amostrados, totalizando 03 horas e 22 minutos de filmagens (tab. 03).

Mês	data	local	esforço	amostragem	botos identificados
set/04	5/9/04	IP	3h 56min	2h 06min	0
	6/9/04	IP	6h 18min	2h 06min	0
	7/9/04	IP	5h 3min	2h 03min	#P01
fev/05	15/2/05	IP	7h 20min	6h	0
	16/2/05	IP	10h 48min	9h 48min	0
	17/2/05	IP	5h 58min	5h 08min	0
mar/05	8/3/05	IP	5h 02min	3h 50min	#P01 #P02 #P03
	9/3/05	IP	7h 45min	0	0
	10/3/05	IP	8h	1h 55min	#P03 #P04 #P05 #P06
	11/3/05	IP	6h 40min	1h	#P01 #P07 #P08 #P09
abr/05	25/4/05	IP	2h	0	0
	26/4/05	IP	2h	0	0
	27/4/05	IP	3h	0	0
mai/05	11/5/05	IP	6h	0	0
	12/5/05	IP	9h	1h 40min	#P10
	13/5/05	IP	8h 15min	1h	#P10
jun/05	20/6/05	IP	4h 45min	1h 48min	#P06
	21/6/05	IP	7h 20min	2h 57min	#P04 #P07 #P11 #P12 #P13 #P14
	22/6/05	IP	7h 50min	3h 02min	#P10 #P11 #P15
	23/6/05	IP	6h 50min	5h 05min	#P11 #P15 #P16 #P17 #P18
	24/6/05	IP	6h	5h 20min	#P03 #P15 #P19 #P20 #P21
jul/05	11/7/05	IP	5h 30min	3h 30min	#P22 #P23
	12/7/05	IP	7h 40min	1h 10min	0
	13/7/05	IP	7h 20min	2h	#P03 #P15

Tabela 03- Tabela de esforço amostral e tempo de amostragem efetiva distribuído ao longo dos dias e meses de coleta de dados. IP = Ilha das Peças.

Foram identificados 23 animais (anexo III) através da presença de cortes na nadadeira dorsal. E assim como apresentado pelos animais identificados na região de Cananéia, os botos reconhecidos na região da Ilha das Peças também possuem cortes com alguns padrões de formato, sendo os mais comuns semelhantes a “C” (26%), “Σ” (26%) e “<” (37%), e grupos mistos (11%) (Fig. 07). Também não foi observada a reconstituição de áreas cortadas, nem a alteração de cortes dos animais identificados.

O número de novas identificações variou de 0 a 11 ao longo dos meses (tab. 04), com uma média de 3,28 novos indivíduos identificados por mês (fig. 08). A curva cumulativa de animais identificados por mês (fig. 09) aparentemente apresenta uma estabilização no número de animais identificados na área.

mês	local	Botos identificados	Botos "recapturados"
set/04	IP	#P01	-----
fev/05	IP	0	0
mar/05	IP	#P02 #P03 #P04 #P05 #P06 #P07 #P08 #P09	#P01
abr/05	IP	0	0
mai/05	IP	#P10	0
jun/05	IP	#P11 #P12 #P13 #P14 #P15 #P16 #P17 #P18 #P19 #P20 #P21	#P03 #P04 #P06 #P07 #P10
jul/05	IP	#P22 #P23	#P03 #P15

Tabela 04 - Animais identificados mês a mês a partir da praia em frente à comunidade da Ilha das Peças.

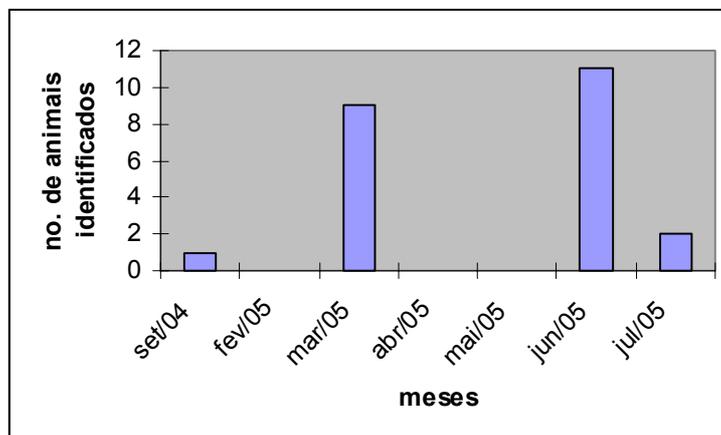


Figura 08 – Número de novos animais identificados individualmente por mês na região da Ilha das Peças, Paraná.

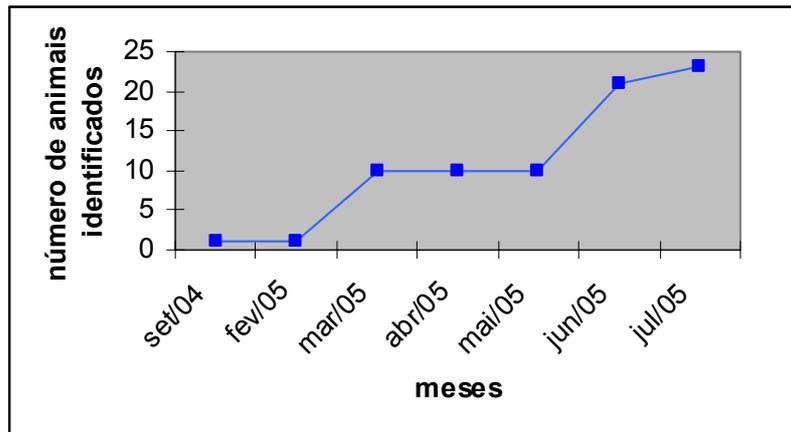


Figura 09 – Número cumulativo de animais identificados individualmente por mês na região da Ilha das Peças, Paraná.

A maioria dos animais identificados são adultos com exceção de um infante que apresenta um pequeno corte na nadadeira dorsal. Não foi determinado o sexo dos indivíduos identificados. O infante marcado #P15 foi acompanhado por cerca de cinco meses, porém não foi possível a identificação de um animal como sendo presumivelmente a sua mãe, pois este infante foi sempre avistado na companhia de dois outros animais.

Foi observado também que na região da Ilha das Peças os animais se aproximam mais da praia e principalmente do trapiche durante a maré alta das luas nova e cheia, facilitando a coleta de dados (tab. 05).

Data	Fase da Lua	no. botos ident.	observações
05 a 07/09/04	minguante	1	botos longe da praia
15 a 17/02/05	crescente	0	botos longe da praia
08 a 11/03/05	nova	9	botos próximo a praia somente durante a maré alta
25 a 27/04/05	cheia	0	chuva e vento forte
11 a 13/05/05	nova	1	botos longe da praia
20 a 24/06/05	cheia	16	botos próximo a praia somente durante a maré alta
11 a 13/07/05	nova	4	botos próximo a praia somente durante a maré alta

Tabela 05 – Relação entre as fases da Lua e o número de botos identificados mensalmente na região da Ilha das Peças.

DISCUSSÃO

Embora o boto-cinza seja um pequeno delfínídeo, de movimentos rápidos e comportamento tímido, frequentemente evitando embarcações em movimento (Hetzl e Lodi 1993), fatores estes que dificultam a obtenção de imagens, foi possível identificar 26 indivíduos na região de Cananéia e 23 na região da Ilha das Peças através de cortes presentes na nadadeira dorsal.

Um estudo prévio de identificação individual foi realizado na região de Cananéia, entre junho de 2001 e agosto de 2002, onde 25 animais foram identificados através da técnica de videoidentificação baseada em imagens Hi8 (De Oliveira & Monteiro-Filho, submetido).

Analisando-se a curva cumulativa do número de animais identificados a cada período amostral para a região de Cananéia, é possível observar que não há indícios de estabilização no número de botos identificados. O que poderia indicar que a parcela da população que apresenta marcas distinguíveis foi pouco registrada durante as coletas de dados. Porém, levando-se em consideração a etapa do trabalho realizada na mesma área

no período compreendido entre 2001/2002 onde 25 animais foram identificados individualmente, juntamente com a presente etapa que no período de 2004/2005 permitiu a identificação de 23 novos botos na região; o tempo total de amostragem seria suficiente para registrar uma grande parcela de animais com marcas. O que pode estar ocorrendo na área é uma alta taxa de reposição de animais, ou seja, a população de botos-cinza presente na região de Cananéia apresenta uma grande fluidez. Os animais entram no estuário e provavelmente permanecem por períodos variados, podendo mais tarde ir para outros locais, diferentemente do que é relatado para outras localidades (ver Hetzel & Lodi 1993; Cremer 2000). Por exemplo, a população de botos-cinza da Baía Norte de Florianópolis, Estado de Santa Catarina raramente se dispersa ou se separa, agindo como uma unidade social coesa (Wedekin *et al.*, no prelo), além de apresentar altos graus de residência e fidelidade (ver Capítulo II).

Para a região da Ilha das Peças, a curva cumulativa de animais identificados por mês apresenta uma tendência à estabilização. Porém, este resultado não indica necessariamente que uma parcela considerável de animais marcados foi registrada para a área, uma vez que ainda ocorre uma baixa taxa de reavistagens e um alto número de novas identificações. Neste caso, é possível que os animais identificados sejam aqueles que se aproximam das praias. Além disso, o número de novas identificações pode variar grandemente de um mês a outro, desde a ausência de novos indivíduos até o máximo de onze, induzindo a uma estabilização errônea na curva (ver Capítulo II).

As marcas apresentadas pelos cetáceos podem ser adquiridas durante interações com coespecíficos, predadores e humanos (Kreho *et al.* 1999). Muitas marcas presentes na nadadeira caudal de cachalotes, *Physeter macrocephalus*, usadas na identificação individual, são causadas principalmente por predadores (Dufault & Whitehead 1998). As marcas naturais também podem ser decorrentes de atividades diárias dos animais tais

como abrasão do corpo com o fundo do mar (Hardt 2005). Embora na maioria das vezes não seja possível precisar a origem de cada marca, Gonzalez (1994) trabalhando com o tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, e com o boto-vermelho, *Inia geoffrensis*, observou os golfinhos mordendo uns aos outros na região dorsal, causando feridas. Observou também cortes em golfinhos encontrados mortos após terem se prendido em redes de pesca. Atividades sociais envolvendo contatos corpóreos e mordidas entre botos-cinza foram observadas por Flores (1999) na Baía Norte de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, reforçando a hipótese de que parte destas marcas sejam consequência de interações sociais.

Os animais identificados na região de Cananéia (SP) e a partir de praias da Ilha das Peças (PR), apresentaram padrões de cortes que se repetiram com frequência. Os mais comuns foram cortes com a aparência semelhante a “C”, “Σ” e “<”. Apesar de não ser possível determinar os agentes causadores destes tipos específicos de cortes, aparentemente as causas devem ser as mesmas nas duas áreas agora estudadas.

Diferentes tipos de marcas naturais que os cetáceos possam apresentar possuem tempos de permanência variados. Acredita-se que cicatrizes causadas por grandes ferimentos, tais como cortes, são de longa permanência, enquanto cicatrizes superficiais, como arranhões, podem apresentar uma grande variação no tempo de permanência, sendo úteis apenas para trabalhos em curto prazo (Würsig & Würsig, 1977; De Oliveira & Monteiro-Filho submetido).

Não foi observada a reconstituição de áreas cortadas e o maior tempo de duração de cortes registrados durante o estudo foi de cinco anos para o indivíduo #C19, sendo que em sua última avistagem, ainda apresentava o mesmo padrão de marcas.

Gonzalez (1994), não evidenciou alteração nas marcas utilizadas na identificação individual de *Inia geoffrensis* e de *Sotalia fluviatilis* durante quatro anos

de estudo. Sanino & Yáñez (2001) relatam que o tamanho e a posição dos cortes na nadadeira dorsal do boto-da-tainha, *Tursiops truncatus*, mantiveram-se ao menos durante o período de um ano e que análises de material registrado em anos anteriores indicam que a adição de novos cortes é gradual. Nadadeiras dorsais com muitos cortes devem permanecer assim por toda a vida, exceto quando marcas adicionais ocorrem muito próximas ou até mesmo sobrepostas àquelas já existentes (Würsig & Jefferson 1990). Bigg *et al.* (1987) (*apud* Würsig & Jefferson 1990) reconheceram algumas orcas, *Orcinus orca*, através de cortes, por cerca de quinze anos e o mesmo parece ser possível para pequenos odontocetos.

Na região de Cananéia, De Oliveira & Monteiro-Filho (submetido) verificaram que para os botos-cinza, os cortes permaneceram por todo o ano de estudo e que a persistência dos arranhões pode variar entre um e seis meses. Já Hardt (2005) observou que os cortes permanecem em média dois anos e que os arranhões são as marcas que apresentam maior variação no tempo de duração, podendo desaparecer entre um e nove meses. Segundo Würsig & Jefferson (1990), os golfinhos possuem processo de cicatrização rápidos sendo estes de pouco meses até mesmo para grandes feridas, mas as cicatrizes formadas provavelmente permanecem por longos períodos ou até mesmo por toda a vida.

A longevidade e as alterações das marcas são fatores importantes principalmente para estudos de longa duração e embora não haja um consenso sobre a duração das marcas, a maioria dos autores parece concordar que os cortes permanecem por longos períodos sendo o tipo de marca mais adequada à identificação individual de cetáceos (Würsig & Jefferson 1990; Sanino & Yáñez 2001; De Oliveira & Monteiro-Filho submetido).

O Boto #C23 teve a aparência de sua nadadeira dorsal modificada pela ocorrência de novos cortes sobre os já existentes. Este tipo de nova marca poderia corresponder ao falso positivo caso o animal não fosse reconhecido também por outras características e estar frequentemente presente na área de estudo. O falso positivo ocorre quando um animal previamente identificado é registrado como um novo indivíduo após sofrer alterações nas suas marcas (Gunnlaugsson & Sigurjónsson 1990), e é considerado como um possível erro implícito nos métodos de identificação individual, porém é raramente mencionado em literaturas sobre fotoidentificação e videoidentificação, embora possa ocorrer com frequência, principalmente em estudos de grandes populações de cetáceos.

Os botos identificados na região de Cananéia que apresentaram muitos cortes na nadadeira dorsal foram encontrados no meio da Baía de Trapandé, durante as saídas de barco, e os botos com pequenos cortes na nadadeira dorsal foram registrados próximos às praias da região (cerca de 30 metros de distância ou menos). Provavelmente os animais que se concentram no meio da Baía sejam visitantes, uma vez que foram registrados poucas vezes, e por não permanecerem por períodos longos em uma mesma área podem estar mais suscetíveis a encontros com predadores, além disso o fato de serem encontrados em grupos maiores (entre 10 e 30 indivíduos) pode indicar uma maior frequência de comportamentos de socialização que seriam uma das causas do grande número de marcas. Já os botos com pequenos cortes na nadadeira dorsal foram frequentemente avistados próximos às praias, sendo provavelmente residentes (ver Capítulo II). Estes animais que permanecem longos períodos na área, provavelmente têm um conhecimento maior sobre as características da região, e devem utilizar-se de características das praias para facilitar a captura das presas (ver Bonin 2001). Além disso, eles foram avistados principalmente em pequenos agrupamentos como em

formações familiares de dois ou três indivíduos e às vezes sozinhos, diminuindo assim a potencialidade de interações que pudessem levar a um grande número de marcas.

Os botos identificados a partir de praias da Ilha das Peças (PR) apresentaram em sua maioria, cortes pequenos e em pouca quantidade, porém devido ao fato de não terem sido realizadas coletas de dados a partir de embarcações, não foi possível elaborar uma relação entre os padrões de marcas apresentados pelos animais e os locais onde estes foram registrados, como foi feito para Cananéia (SP).

Além disso, na Ilha das Peças, foi observado que os botos se aproximam mais da praia (cerca de no máximo 30 metros de distância) durante as marés altas das luas nova e cheia. O que pode ser explicado pelo fato de que nestas condições, a água cobre uma área da praia de declividade acentuada, podendo então ser utilizada pelos botos como uma barreira para diminuir as rotas de fuga das presas (Bonin 2001).

Devido à ausência de dimorfismo sexual aparente nesta espécie, apenas os indivíduos que apresentaram associação duradoura com infantes foram considerados fêmeas. Na Ilha das Peças ocorreu uma exceção quando um grupo familiar composto por um infante e dois adultos, todos apresentando marcas distinguíveis, foram acompanhados durante cinco meses. Não foi possível determinar qual indivíduo era a mãe, pois o infante quando não estava acompanhado por ambos os adultos era sempre escoltado por um deles, havendo um revezamento. Segundo Rautenberg & Monteiro-Filho (no prelo), um dos tipos de comportamento executados durante o cuidado parental e aloparental é o revezamento, onde dois adultos alternam-se no acompanhamento do infante. O revezamento é considerado uma forma de auxiliar a mãe para que ela possa pescar, uma vez que os comportamentos de cuidado parental podem dificultar a execução desta atividade (Monteiro-Filho 1991).

O desenvolvimento de novas tecnologias e aprimoramento da qualidade de vídeos digitais, juntamente com seu baixo custo e alto rendimento quando comparado com a fotoidentificação, tornam a videoidentificação um método muito atrativo para a identificação individual de cetáceos. O alto rendimento é propiciado principalmente pela possibilidade de registrar numerosas imagens de um mesmo indivíduo durante uma única passagem pela superfície, aumentando as chances de capturar, ao menos, uma boa imagem.

A videoidentificação, por ser um método que foi desenvolvido recentemente, ainda foi pouco testada. Sanino & Yáñez (2001) aplicaram a técnica em uma população de *Tursiops truncatus* e concluíram que o método de identificação individual através de imagens de vídeo digital é muito satisfatório, pois com o vídeo pode-se capturar o instante preciso quando os animais exibem suas marcas, diferente do que ocorre quando são utilizadas fotografias. De Oliveira & Monteiro-Filho (submetido), aplicaram a técnica na população de botos-cinza da região de Cananéia, utilizando imagens Hi8; concluindo que as imagens registradas foram úteis na identificação individual dos animais, porém quando comparadas as imagens obtidas com uma filmadora digital (MiniDV), as imagens Hi8 possuem menor qualidade.

Hardt (2005) comparou imagens de vídeo digital e fotografias utilizadas para a identificação individual de botos-cinza presentes na Baía de Babitonga, Estado de Santa Catarina, e verificou que um menor número de animais foi identificado através de vídeo, podendo este resultado ser devido a uma deficiência da técnica quanto à qualidade das imagens. Além disso, o esforço de campo foi maior para a fotoidentificação (29 meses) do que para a videoidentificação (12 meses), o que também pode ter gerado a diferença no número de animais identificados através de cada uma das técnicas.

A utilização de imagens de vídeo digital associada a programas de computador com o intuito de identificar individualmente os botos-cinza das regiões de Cananéia (SP) e Ilha das Peças (PR), mostrou-se assim eficiente, ou seja, embora quando comparada a fotografias, a qualidade não seja a mesma, a videoidentificação possibilita a obtenção de imagens úteis à identificação individual. Ambos os métodos de foto e videoidentificação são eficientes, porém o rendimento do trabalho não depende somente da qualidade das imagens, mas também da adaptação do pesquisador ao método que está sendo empregado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen J.M., Rosebaum H.C., Katona S.K., Clapham P.J. (1994). Regional and sexual differences in fluke pigmentation of Humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) from the North Atlantic Ocean. *Can. J. Zoology*. 72: 274 - 279.
- Baker C.S., Herman L.M., Perry A., Lawton W.S., Straley J.M., Wolman A.A., Kaufman G.D., Winn H.E., Hall J.D., Reinke J.M., Ostman J. (1986). Migratory movement and population structure of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the central and eastern North Pacific. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 31: 105-119.
- Ballance, L.T. (1990). Residence patterns, group organization, and surfacing associations of Bottlenose Dolphins in Kino Bay, Gulf of California, Mexico. In: S. Latherwood & R.R. Reeves (Eds) *The Bottlenose Dolphin*. Academic Press Inc., San Diego. 267-283p.
- Barcelos C., Gruber N.H., Quintas M., Fernandes L. (2003). Complexo Estuarino de Paranaguá: estudos das características ambientais com auxílio de um sistema de informação geográfica. Disponível em: http://geodesia.ufsc.br/geodesiaonline/ARQUIVO/geocoloq_2003/artigos/T124.pdf . Acesso em: 06/02/04.

- Best P.B., Underhill L.G. (1990). Estimating population size in southern right whales (*Eubalaena australis*) using naturally marked animals. *Int. Whal. Commn. Special Issue* 12: 183 – 189.
- Bigg M.A., Olesiuk P.F., Ellis G.M., Ford J.K.B., Balcomb K.C. (1990). Social organization and genealogy of resident killer whales (*Orcinus orca*) in the coastal waters of British Columbia and Washington State. *Rep. Int. Whal. Commn. Special issue* 12: 383 – 405.
- Bonin C. A. (2001). Utilização de habitat pelo boto-cinza, *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae), na porção norte do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR. Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. 106 p.
- Borobia H., Siciliano S., Lodi L. and Woek, W. (1991). Distribution of South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. *Can. J. Zoology*. 69: 1025 – 1039.
- Bräger S., Dawson S.M., Slooten E., Smith S., Stone G.S., Yoshinaga A. (2002). Site fidelity and along-shore range in Hector's dolphin, an endangered marine dolphin from New Zealand. *Biological Conservation* 108: 281 – 287.
- Brandini F.P., Thamm C.A., Ventura I. (1988). Ecological studies in the Bay of Paranaguá. III. Seasonal and spatial variations of nutrients and chlorophylla. *Nerítica*, 3(1): 1-30.
- Burnell S.R., Bryden M.M. (1997). Coastal residence periods and reproductive timing in southern Right whales, *Eubalaena australis*. *J. Zoology*. 241: 613 – 621.

- Carlstrom D., Edelstam C. (1946). Methods of marking reptiles for identification after recapture. *Nature*, 158. No. 4021: 748 – 749.
- Carvalho C.T. (1963). Sobre um bôto comum no litoral do Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 23(3): 263–276.
- CEM (2004). Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá. Disponível em: <http://www.cem.ufpr.br/fisica/Bpagua.htm> , acesso em: 02/02/04.
- Christal J., Whitehead H., Lettevall E. (1998). Sperm whale social units: variation and change. *Can. J. Zool.* 76: 1431 – 1440.
- Cremer M.J. (2000). Ecologia e conservação do golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Babitonga, Litoral Norte de Santa Catarina. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 226p.
- Da Silva V.M.F., Best R.C. (1994). Tucuxi: *Sotalia fluviatilis*. In: Handbook of marine mammals. Vol. 5, The first book of dolphins. Ed. Academic Press.
- Darling J.D., Morowitz H. (1986). Census of “Hawaiian” Humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) by individual identification. *Can. J. Zoology*. 64: 105 – 111.
- De Oliveira L.V., Monteiro-Filho E.L.A. Individual identification of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis*, (Cetacea, Delphinidae) Through video images on Cananéia region, Southeast Brazil. Submetido: Marine Biology.

- Di Benedetto A.P.M., Ramos R.M.A., Lima N.R.W. (2001). Os golfinhos: origem, classificação, captura acidental, hábito alimentar. Porto Alegre. Ed. Cinco Continentes.
- Dufault S. & Whitehead H. (1998). Regional and group-level differences in fluke markings and notches of sperm whales. *J. Mammalogy* 79 (2): 514 – 520.
- Eberhardt L.L., Chapman D.G., Gilbert J.R. (1979). A review of marine mammals census methods. *Wildl. Monogr.* 63: 1 – 46.
- Flores P.A.C. (1999). Preliminary results of a photoidentification study of the marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in southern Brazil. *Mar. Mamm. Sci.* 15: 840 – 847.
- Flores P.A.C. & Bazzalo M. 2004. Home range and movements patterns of the marine tucuxi dolphin, *Sotalia fluviatilis*, in Baía Norte, southern Brazil. *Lat. Am. J. Aq. Mam.* 3 (1): 37 – 52.
- Ford J.K.B., Ellis G.M., Balcomb K.C. (1994). *Killer Whales*. UBC Press.
- Fundação SOS Mata Atlântica (2004). UC's na área do pólo Lagamar. Disponível em: http://www.sosribeira.org.br/institucional/regiao/uc_lista.htm . Acesso em: 20/02/04.
- Gonzalez F.T. (1994). The use of photoidentification to study the amazon river dolphin, *Inia geoffrensis*, in the Colombian Amazon. *Mar. Mamm. Scien.* 10 (3): 348 – 353.

- Gowans S. & Whitehead H. (2001). Photographic identification of northern bottlenose whales (*Hyperoodon ampullatus*): sources of heterogeneity from natural marks. *Mar. Mamm. Sci.* 17 (1): 76-93.
- Groch K.R., Palazzo Jr. J.T., Flores P.A.C., Adler F.R., Fabian, M.E. (2005). Recent rapid increases in the right whale (*Eubalaena australis*) population off southern Brazil. *Lajam* 4(1): 41 – 47.
- Gunnlaugsson T., Sigurjónsson J. (1990). A note on the problem of false positive in the use of natural marking data for abundance estimation. *Rep. Int. Whal. Commn. Special Issue* 12: 143 – 145.
- Hardt F.A.S. (2005). Padrões de residência do golfinho *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na Baía de Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, Brasil. Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná 104p.
- Hetzel B., Lodi, L. (1993). Baleias, botos e golfinhos: Guia de identificação para o Brasil. Ed. Nova Fronteira. Rio de Janeiro. 266 pp.
- Hooker S.K., Whitehead H., Gowans S., Baird R.W. (2002). Fluctuations in distribution and patterns of individual range use of northern bottlenose whales. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 225: 287 – 297.
- Irvine A.B., Wells R.S., Scott M.D. (1982). An evaluation of techniques for tagging small odontocete cetaceans. *Fish. Bull.* 80: 135-143.

- Karczmarski L., Winter P.E.D., Cockcroft V.G., McLanchlan, A. (1999). Population analysis of Indo-Pacific Humpback dolphin *Sousa chinensis* in Algoa Bay, Eastern Cape, South Africa. *Mar. Mamm. Sci.* 15(4): 1115 – 1123.
- Katona S.K., & Beard J.A. (1990). Population size, migrations and feeding aggregations of the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the western north Atlantic Ocean. *Rep. Int. Whal. Commn. Special issue 12.* 295 – 305.
- Kreho A., Kehtarnavaz N., Araabi B., Hillman G., Würsig B., Weller D. (1999). Assisting manual dolphin identification by computer extraction of dorsal ratio. *Annals of Biomedical Engineering.* 27: 830-838.
- Lana P. (1986). Macrofauna benthica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). *Nerítica*, 1(3): 79-89.
- Marone E., Noernberg M.A. (2000). Coastal meandering currents d estuarine fronts detected by JERS-1 SAR images. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing.* Vol. XXXIII, Part B7. Amsterdã. Disponível em: http://www.cem.ufpr.br/locc/files/ISPRS_2000_Jers.pdf , acesso em: 02/01/03.
- Miyao S.Y. (1986). Características físicas e químicas: Cananéia e Iguape. Instituto Oceanográfico. 34 (Único). Universidade de São Paulo.

- 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. Doutorado em Ecologia, Universidade de Campinas, UNICAMP. 99p.
- Norris K.S., Würsig B., Wells R.S., Würsig M., Brownlee S.M., Johnson C., Solow J. (1985). The behavior of the Hawaiian spinner dolphin, *Stenella longirostris*. Southwest Fisheries Center Adimin. Rep. Rep. LJ-85-06C, 213p.
- Pizzorno J.L.A. (1999). Estimativa populacional do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis*, na Baía de Guanabara, por meio de catálogo de fotoidentificação. Seropédica, Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade do Rio de Janeiro.
- Ramos E.B., Gallo J., Verrone V.M.A. (1980). Áreas da região Lagunar Cananéia-Iguape suscetíveis de exploração pesqueira segundo diversos tipos de tecnologia. I – Pesca com cerco fixo. Bol. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 29 (2), 329 – 335.
- Randi M.A.F., Rassolin P., Rosas F.C.W., Monteiro-Filho E.L.A. Padrão de cor de pele. In: E.L.A . Monteiro-Filho & K.D.K.A . Monteiro (eds). Biologia, Ecologia & Conservação do Boto-cinza.. (no prelo).
- Rautenberg M., Monteiro-Filho E.L.A.. Cuidado parental. In: E.L.A . Monteiro-Filho & K.D.K.A . Monteiro (eds). Biologia, Ecologia & Conservação do Boto-cinza.. (no prelo).

- Sanino G.P., Yáñez J.L. (2001). Nueva técnica de identificación y estimación de tamaño poblacional em cetáceos, aplicada em delfines de botella, *Tursiops truncatus*, de Islã Choros, IV region de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, 50: 37-63.
- Santos M.C.O. (1999). Novas informações sobre cetáceos no litoral sul de São Paulo e norte do Paraná com base em estudos sobre encalhes e na aplicação da técnica de foto-identificação individual de *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae). Dissertação de Mestrado (Ecologia Geral) USP.
- Schaeffer-Novelli Y., Mesquita H.S.L., Citrón-Molero G. (1990). The Cananéia Lagoon Estuarine System, São Paulo, Brazil. *Estuaries*, 13 (2): 193-203.
- Schweder T. (2003). Abundante estimation from photo-identification data: confidence distributions and reduced likelihood for bowhead whales off Alaska. *Biometrics* 59: 976 – 985.
- Scott M.D., Wells R.S., Irving A.B., Mate B.R. (1990). Tagging and parking studies of small cetaceans. In: Leatherwood, S.; Reeves, R.R (eds). *The bottlenose dolphin*. Academia Press. San Diego. 489 – 514p.
- Shane S., McSweeney D. (1990). Using photo-identification to study pilot whale social organization. *Rep. Int. Whal. Commn. Special Issue* 12: 259 – 263.

- Simão S.M., Pizzorno J.L., Perry V.M., Siciliano S. (2000). Aplicação da técnica de fotoidentificação do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis*, (Cetacea, Delphinidae) da Baía de Sepetiba. *Floresta e Ambiente*, 7 (1): 31 – 39.
- Simões-Lopes P.C. & Fabian M.E. (1999). Residence patterns and site fidelity in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (Montagu) (Cetacea, Delphinidae) off southern Brazil. *Revt. Bras. Zool.* 16 (4): 1017 – 1024.
- Slooten E., Dawson S.M., Whitehead H. (1993). Associations among photographically identified Hector's dolphin. *Can. J. Zoology.* 71: 2311 – 2318.
- Stevick P.T., Allen J., Bérubé M., Clapham P.J., Katona S.K., Larsen F., Lien J., Mattila D.K., Palsboll P.J., Robbins J., Sigurjónsson J., Smith T.D., Oien N., Hammond P.S. (2003). Segregation of migration by feeding ground origin in North Atlantic humpback whales (*Megaptera novaeangliae*). *J. Zool.* 259: 231 – 237.
- Sztutman M., Rodrigues R.R. (2002). O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. *Ver. Brás. Bot.* 25 (2): 161-176.
- Thompson P.M. & Hammond P.S. (1992). The use of photography to monitor dermal disease in wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Ambio* 21(2).

- Wedekin L.L., Daura-Jorge F.G., Piacentini V.Q., Simões-Lopes P.C. Seasonal variation in spatial usage by the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) at its southern limit of distribution. No prelo.
- Wells R.S., Dohl T.P., Hansen L.J., Kelly D.L., Baldrige A., DeFran R.H. (1990). Northward extension of the range of bottlenose dolphins along the California coast. In: Leatherwood, S. and Reeves, R.R. The bottlenose dolphin. Academic Press, New York. 421-431p
- Wells R.S. (1991). The role of long term study in understanding the social structure of a bottlenose dolphin community. In: Pryor, K., Norris, K.S. (eds). Dolphin societies: discoveries and puzzles. University of California Press, Berkeley. P. 199-223.
- Wilson B., Thompson P.M., Hammond P.S. (1997). Habitat use by bottlenose dolphins: seasonal distribution and stratified movement patterns in the Moray Firth, Scotland. J. Appl. Ecol. 34: 1365 – 1374.
- Wilson B., Hammond P.S., Thompson P.M. (1999). Estimating size and assessing trends in a coastal bottlenose dolphin population. Ecol. Applic. 9(1): 288 – 300.
- Würsig B. & Würsig M. (1977). The photographic determination of group size, composition and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). Science, 198, p. 755 – 756.
- Würsig B. (1978). Occurrence and group organization of atlantic bottlenose porpoises (*Tursiops truncatus*) in an Argentine Bay. Bio. Bull. 154: 348 – 359.

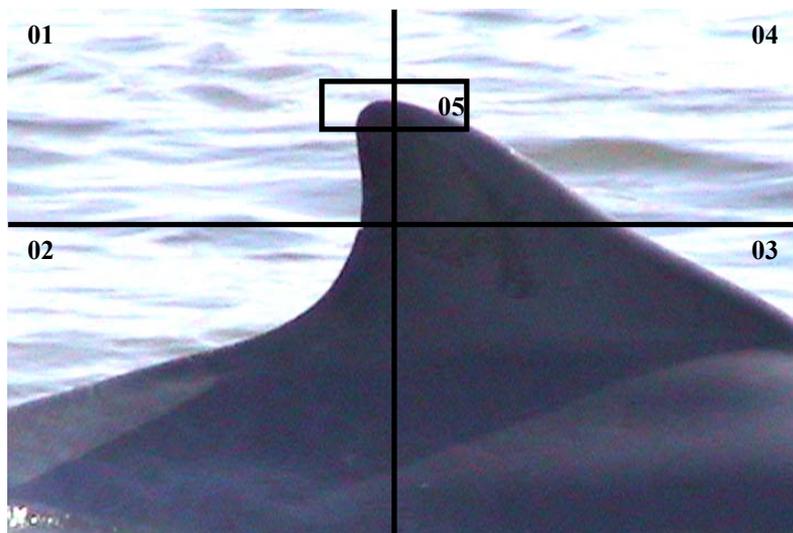
Würsig B. & Jefferson T.A. (1990). Methods of photo-identification for small cetaceans. Rep. Int. Whal. Commn., Special Issue 12, p. 43 – 49).

Zeh J., Podle D., Miller G., Koski W., Baraff L., Rugh D. (2002). Survival of bowhead whales, *Balaena mysticetus*, estimated from 1981 – 1998 photoidentification data. Biometrics 58: 832 – 840.

ANEXOS

Anexo I - Chave dicotômica de identificação, utilizada para facilitar a organização das imagens capturadas, de forma a unir animais com marcas semelhantes. (Observação: na chave, os itens marcados com “X”, estão disponíveis para a anexação de novos animais).

CHAVE DICOTÔMICA DE IDENTIFICAÇÃO



- 01 - Região superior da margem posterior da nadadeira dorsal
- 02- Região inferior da margem posterior da nadadeira dorsal
- 03 - Região inferior da margem anterior da nadadeira dorsal
- 04- Região superior da margem anterior da nadadeira dorsal
- 05 - “Topo” da nadadeira dorsal

01- Presença de cortes	02
Presença de cortes e arranhões.....	66
02- Apenas um corte.....	03
Mais de um corte.....	09
03- Corte na nadadeira dorsal.....	04
Corte no dorso do animal	08
04- Corte em uma das margens da nadadeira dorsal.....	05
Corte no topo da nadadeira dorsal.....	#C28 - #C37 - #P06
05- Corte na margem anterior da nadadeira dorsal.....	06
Corte na margem posterior da nadadeira dorsal.....	07

06- Corte na metade superior da margem anterior da nadadeira dorsal...#C02 - #C33	
Corte na metade inferior da margem anterior da nadadeira dorsal..... X	
07- Corte na metade superior da margem posterior da nadadeira dorsal	
.....#C29 - #C38 - #P04 - #P07 - #P09 - #P13	
Corte na metade inferior da margem posterior da nadadeira dorsal..... #P08	
08- Corte na região anterior do animal (a frente da nadadeira dorsal)..... X	
Corte na região posterior do animal (atrás da nadadeira dorsal) X	
09- Dois cortes..... 10	
Mais de dois cortes..... 26	
10- Cortes apenas na nadadeira dorsal..... 11	
Cortes no dorso do animal e/ou na nadadeira dorsal..... 20	
11- Cortes no topo e/ou na margem da nadadeira dorsal..... 12	
Cortes somente no topo da nadadeira dorsal..... X	
12- Cortes em apenas uma das margens (anterior ou posterior) da nadadeira dorsal.....13	
Cortes em ambas as margens, posterior e anterior, da nadadeira dorsal.....16	
13- Cortes na margem anterior da nadadeira dorsal..... 14	
Cortes na margem posterior da nadadeira dorsal..... 18	
14- Cortes concentrados em uma região da margem anterior da nadadeira dorsal..... 15	
Cortes distribuídos por toda a margem anterior da nadadeira dorsal..... X	
15- Cortes na parte superior da margem anterior da nadadeira dorsal..... X	
Cortes na parte inferior da margem anterior da nadadeira dorsal..... X	
16- Cortes concentrados em uma região das margens anterior e posterior da nadadeira dorsal 17	
Cortes distribuídos por toda a nadadeira dorsal..... X	
17- Cortes concentrados na região superior da nadadeira dorsal..... X	
Cortes concentrados na parte inferior da nadadeira dorsal.....X	
18- Cortes concentrados em uma região da margem posterior da nadadeira dorsal..... 19	
Cortes distribuídos por toda a margem posterior da nadadeira dorsal	
..... #C31 - #C44 - #C47	

19- Cortes na parte superior da margem posterior da nadadeira dorsal.....	#C26 - #C19 - #C39 - #P01 - #P05 - #P11 - #P15 - #P19 - #P20 - #P21
Cortes na parte inferior da margem posterior da nadadeira dorsal.....	X
20- Cortes no dorso e na nadadeira dorsal.....	21
Cortes apenas no dorso do animal.....	25
21- Cortes distribuídos pelo dorso e nadadeira dorsal.....	X
Cortes concentrados em uma região do dorso e nadadeira dorsal.....	22
22- Cortes concentrados na região anterior do animal.....	23
Cortes concentrados na região posterior do animal.....	24
23- Cortes concentrados na metade superior da região anterior do animal.....	X
Cortes concentrados na metade inferior da região anterior do animal.....	X
24- Cortes concentrados na metade superior da região posterior do animal.....	X
Cortes concentrados na metade inferior da região posterior do animal.....	X
25- Cortes na região anterior do animal (a frente da nadadeira dorsal)	X
Cortes na região posterior do animal (após a nadadeira dorsal)	X
26- Três cortes.....	27
Mais de três cortes	44
27- Cortes apenas da nadadeira dorsal.....	28
Cortes no dorso do animal e/ou na nadadeira dorsal.....	37
28- Cortes somente no topo da nadadeira dorsal.....	X
Cortes no topo e/ ou na margem da nadadeira dorsal	29
29- Cortes em apenas uma das margens (anterior ou posterior) da nadadeira dorsal.....	30
Cortes em ambas as margens, posterior e anterior, da nadadeira dorsal.....	33
30- Cortes na margem anterior da nadadeira dorsal.....	31
Cortes na margem posterior da nadadeira dorsal.....	35
31- Cortes concentrados em uma região da margem anterior da nadadeira dorsal.....	32
Cortes distribuídos por toda a margem anterior da nadadeira dorsal.....	X
32- Cortes na parte superior da margem anterior da nadadeira dorsal.....	X
Cortes na parte inferior da margem anterior da nadadeira dorsal.....	X

33- Cortes concentrados em uma região das margens anterior e posterior da nadadeira dorsal	34
Cortes distribuídos por toda a nadadeira dorsal.....	X
34- Cortes concentrados na região superior da nadadeira dorsal.....	X
Cortes concentrados na parte inferior da nadadeira dorsal.....	X
35- Cortes concentrados em uma região da margem posterior da nadadeira dorsal.....	36
Cortes distribuídos por toda a margem posterior da nadadeira dorsal.....	#C46
36- Cortes na parte superior da margem posterior da nadadeira dorsal	#C35 - #C40 - #C41 - #P02 - #P10 - #P23
Cortes na parte inferior da margem posterior da nadadeira dorsal.....	X
37- Cortes no dorso e na nadadeira dorsal.....	38
Cortes apenas no dorso do animal.....	42
38- Cortes distribuídos pelo dorso e nadadeira dorsal.....	X
Cortes concentrados em uma região do dorso e nadadeira dorsal.....	39
39- Cortes concentrados na região anterior do animal.....	40
Cortes concentrados na região posterior do animal.....	41
40- Cortes concentrados na metade superior da nadadeira dorsal.....	X
Cortes concentrados na metade inferior da nadadeira dorsal.....	X
41- Cortes concentrados na metade superior da nadadeira dorsal.....	X
Cortes concentrados na metade inferior da nadadeira dorsal.....	X
42- Cortes na região anterior do animal (a frente da nadadeira dorsal)	X
Cortes na região posterior do animal (após a nadadeira dorsal)	X
44- Cortes apenas na nadadeira dorsal.....	45
Cortes no dorso do animal e na nadadeira dorsal	54
45- Cortes somente na nadadeira dorsal.....	46
Cortes no topo e na margem da nadadeira dorsal	58
46- Cortes em apenas uma das margens (anterior ou posterior) da nadadeira dorsal.....	47
Cortes em ambas as margens, posterior e anterior, da nadadeira dorsal.....	50
47- Cortes na margem anterior da nadadeira dorsal.....	48
Cortes na margem posterior da nadadeira dorsal.....	52

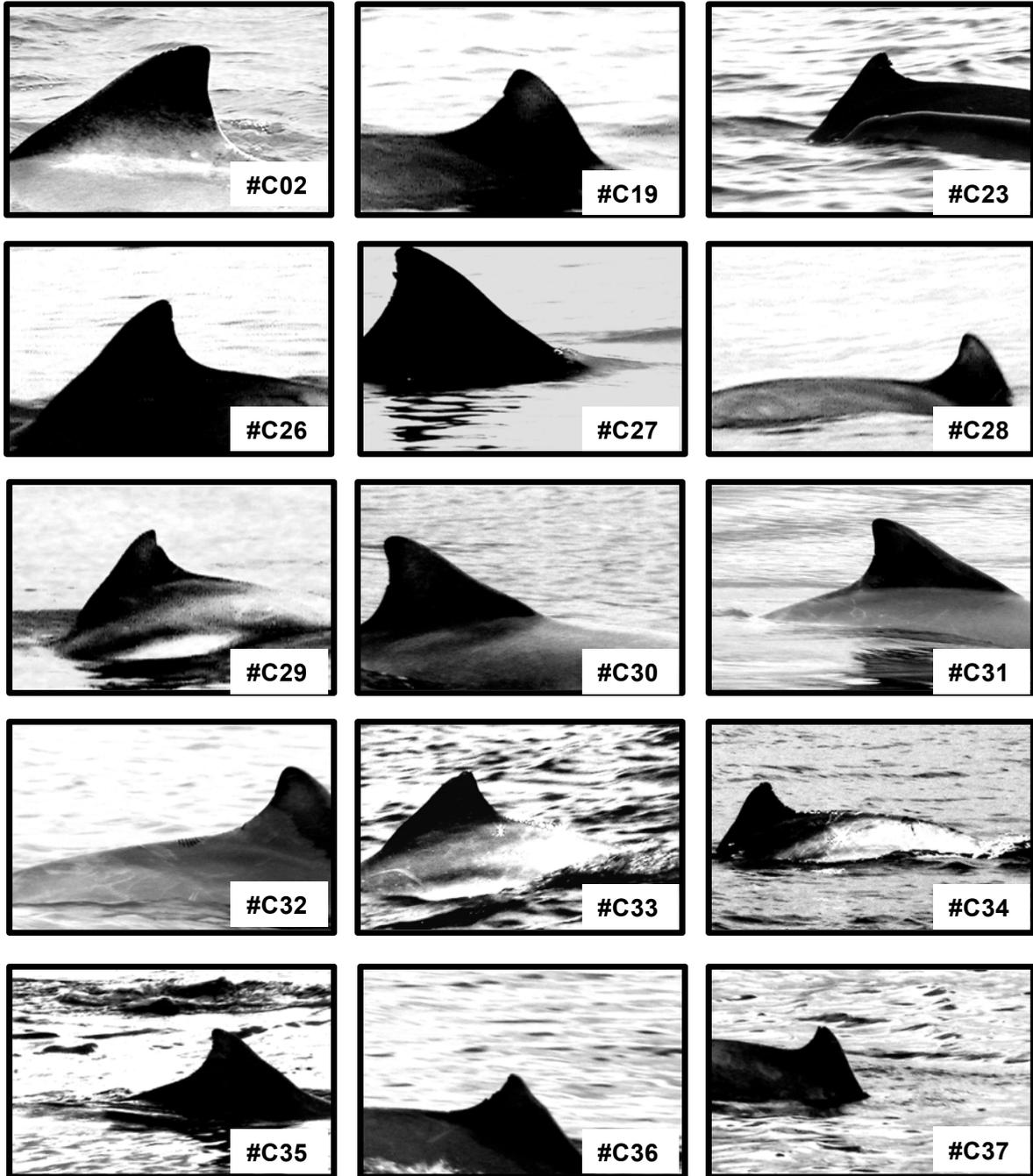
48- Cortes concentrados em uma região da margem anterior da nadadeira dorsal.....	49
Cortes distribuídos por toda a margem anterior da nadadeira dorsal.....	X
49- Cortes na parte superior da margem anterior da nadadeira dorsal.....	X
Cortes na parte inferior da margem anterior da nadadeira dorsal.....	X
50- Cortes concentrados em uma região das margens anterior e posterior da nadadeira dorsal	51
Cortes distribuídos por toda a nadadeira dorsal.....	X
51- Cortes concentrados na região superior da nadadeira dorsal.....	X
Cortes concentrados na parte inferior da nadadeira dorsal.....	X
52- Cortes concentrados em uma região da margem posterior da nadadeira dorsal.....	53
Cortes distribuídos por toda a margem posterior da nadadeira dorsal.....	#C45
53- Cortes na parte superior da margem posterior da nadadeira dorsal....	#P14 - #P18
Cortes na parte inferior da margem posterior da nadadeira dorsal.....	#P12
54- Cortes no dorso e na nadadeira dorsal.....	55
Cortes apenas no dorso do animal.....	57
55- Cortes distribuídos pelo dorso e nadadeira dorsal.....	X
Cortes concentrados em uma região do dorso e nadadeira dorsal.....	56
56- Cortes concentrados na região anterior do animal (a frente da nadadeira dorsal).....	X
Cortes concentrados na região posterior do animal (após a nadadeira dorsal).....	#C43
57- Cortes na região anterior a nadadeira dorsal.....	X
Cortes na região posterior a nadadeira dorsal.....	X
58- Cortes em apenas uma das margens (anterior ou posterior) da nadadeira dorsal.....	59
Cortes em ambas as margens, posterior e anterior, da nadadeira dorsal.....	62
59- Cortes na margem anterior da nadadeira dorsal.....	60
Cortes na margem posterior da nadadeira dorsal.....	64
60- Cortes concentrados em uma região da margem anterior da nadadeira dorsal.....	61
Cortes distribuídos por toda a margem anterior da nadadeira dorsal.....	X

61- Cortes na parte superior da margem anterior da nadadeira dorsal.....	X
Cortes na parte inferior da margem anterior da nadadeira dorsal.....	X
62- Cortes concentrados em uma região das margens anterior e posterior da nadadeira dorsal.....	63
Cortes distribuídos por toda a nadadeira dorsal.....	X
63- Cortes concentrados na região superior da nadadeira dorsal.....	X
Cortes concentrados na parte inferior da nadadeira dorsal.....	X
64- Cortes concentrados em uma região da margem posterior da nadadeira dorsal.....	65
Cortes distribuídos por toda a margem posterior da nadadeira dorsal.....	#C36 - #C42 - #P03 - #P17
65- Cortes na parte superior da margem posterior da nadadeira dorsal.....	#C23 - #C27 - #C30 - #C34 - #C48 - #P16 - #P22
Cortes na parte inferior da margem posterior da nadadeira dorsal.....	X
66 ⁽¹⁾ - Arranhões profundos.....	67
Arranhões superficiais.....	74
67- Marcas (cortes e arranhões) somente na nadadeira dorsal ou somente no dorso do animal.....	68
Marcas na nadadeira dorsal e no dorso do animal	71
68- Marcas na nadadeira dorsal.....	69
Marcas no dorso do animal	73
69- Marcas distribuídas por toda a nadadeira dorsal	X
Marcas concentradas em uma região da nadadeira dorsal	70
70- Marcas concentradas na metade superior da nadadeira dorsal	X
Marcas concentradas na metade inferior da nadadeira dorsal.....	X
71- Marcas distribuídas por toda a região dorsal do animal	X
Marcas concentradas em uma das regiões do corpo do animal	72
72- Marcas concentradas na região anterior do animal (a frente da nadadeira dorsal).....	X
Marcas concentradas na região posterior do animal (após a nadadeira dorsal).....	X

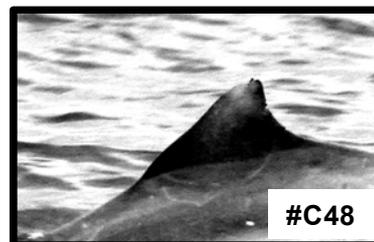
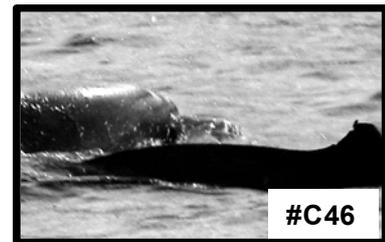
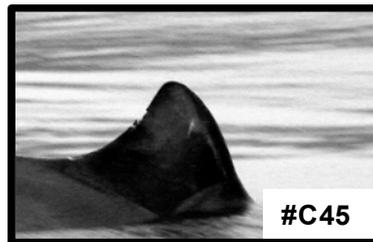
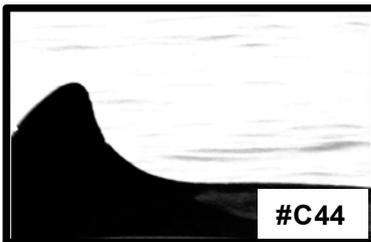
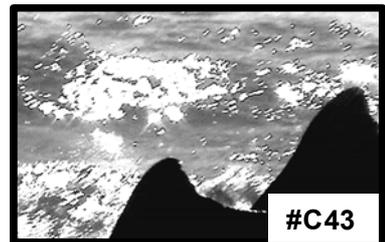
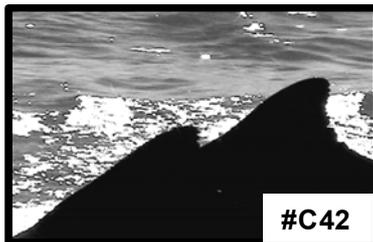
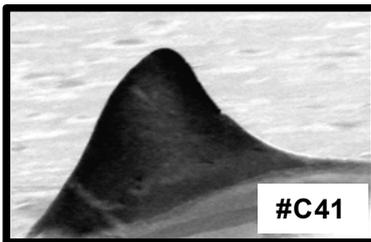
73- Marcas na região anterior do dorso do animal (a frente da nadadeira dorsal).....	X
Marcas na região posterior do dorso do animal (após a nadadeira dorsal).....	X
74- Marcas (cortes e arranhões) somente na nadadeira dorsal ou somente no dorso do animal.....	75
Marcas na nadadeira dorsal e no dorso do animal	78
75- Marcas na nadadeira dorsal.....	76
Marcas no dorso do animal	80
76- Marcas distribuídas por toda a nadadeira dorsal	X
Marcas concentradas em uma região da nadadeira dorsal	77
77- Marcas concentradas na metade superior da nadadeira dorsal	X
Marcas concentradas na metade inferior da nadadeira dorsal.....	X
78- Marcas distribuídas por toda a região dorsal do animal	X
Marcas concentradas em uma das regiões do corpo do animal	79
79- Marcas concentradas na região anterior do animal (a frente da nadadeira dorsal).....	X
Marcas concentradas na região posterior do animal (após a nadadeira dorsal).....	X
80- Marcas na região anterior do dorso do animal (a frente da nadadeira dorsal).....	X
Marcas na região posterior do dorso do animal (após a nadadeira dorsal).....	X

(1) Quando houver arranhões superficiais e profundos, deve-se considerar os arranhões profundos para correr a chave de identificação.

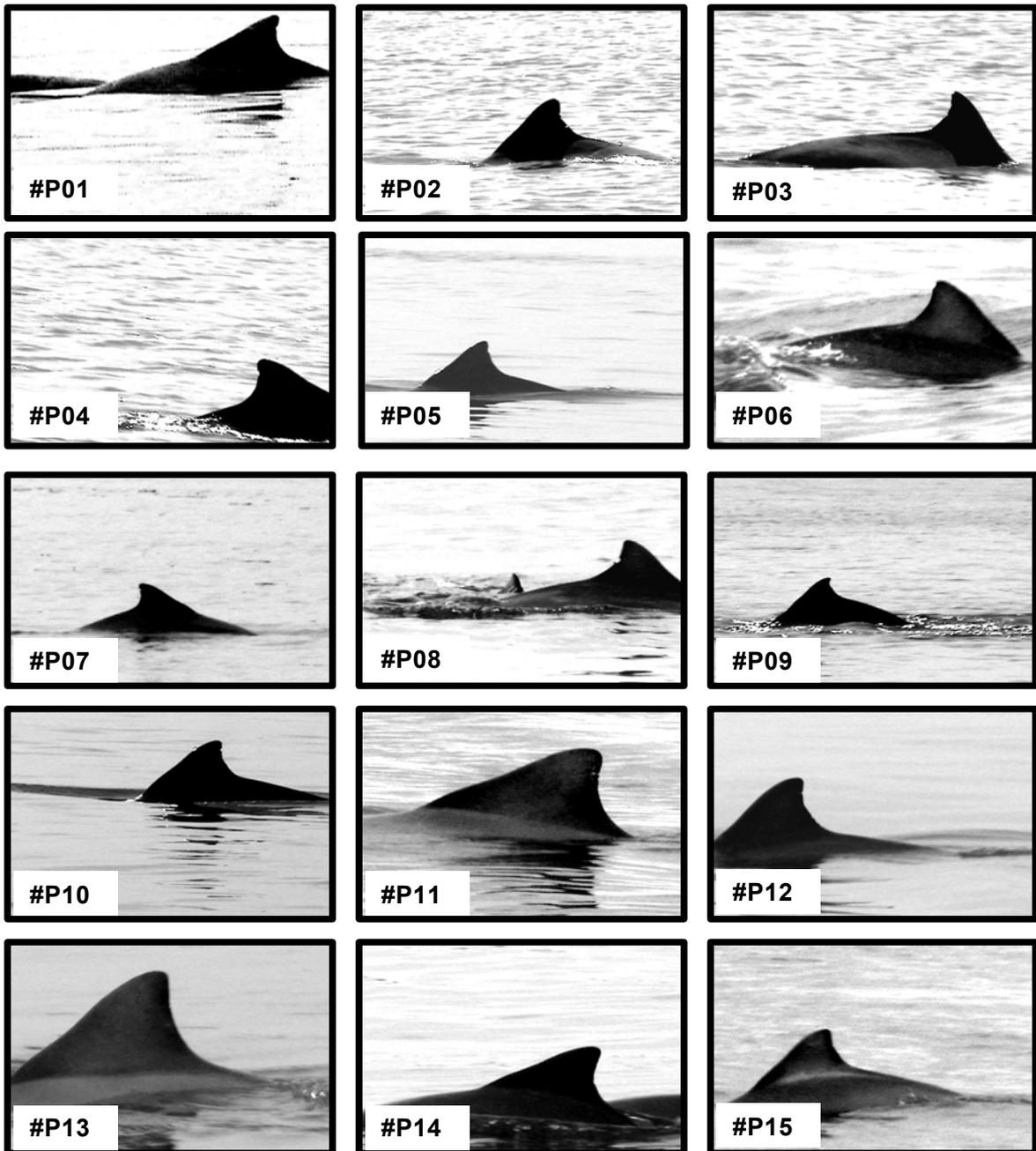
Anexo II – Animais identificados na região de Cananéia durante a fase de estudo de 2004/2005.



Anexo II (continuação)



Anexo III – Animais identificados na região da Ilha das Peças (PR) entre 2004 e 2005.



Anexo III (continuação)

