

Carolina Pacheco Bertozzi

Interação com a pesca: implicações na conservação da toninha, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) no litoral do estado de São Paulo, SP

Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências, área de Oceanografia Biológica.

Orientadora: Profa. Dra. June Ferraz Dias

São Paulo
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Universidade de São Paulo
Instituto Oceanográfico

Interação com a pesca: implicações na conservação da toninha, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) no litoral do estado de São Paulo, SP

Carolina Pacheco Bertozzi

Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências, área de Oceanografia Biológica.

Julgada em ____/____/____

Conceito

Conceito

Conceito

Conceito

Conceito

SUMÁRIO

Agradecimentos

Resumo

Abstract

1. INTRODUÇÃO	1
Interação entre mamíferos marinhos e atividade pesqueira	1
Toninha – <i>Pontoporia blainvillei</i> (Gervais & d'Orbigny, 1844)	4
2. OBJETIVOS	12
3. ÁREA DE ESTUDO	13
O litoral do estado de São Paulo	13
Capítulo I -	
Análise temporal da captura acidental de <i>P. blainvillei</i> na comunidade pesqueira da Praia Grande e estimativa de mortalidade	17
MATERIAL E MÉTODOS	20
Monitoramento da pesca no município da Praia Grande	20
Estimativa de mortalidade da toninha no litoral paulista	22
RESULTADOS	24
Monitoramento da pesca no município da Praia Grande	24
Estimativa da mortalidade da toninha no litoral paulista	36
DISCUSSÃO	55
CONCLUSÕES	68
Capítulo II-	71
Estimativas de idade e crescimento de <i>Pontoporia blainvillei</i> na costa do estado de São Paulo	71
MATERIAL E MÉTODOS	75
RESULTADOS	78
DISCUSSÃO	82

CONCLUSÕES	91
Capítulo III-	93
Aspectos reprodutivos de <i>Pontoporia blainvillei</i> capturada na costa do estado de São Paulo.	93
MATERIAL E MÉTODOS	97
RESULTADOS	106
Análise dos testículos	106
Análise dos ovários	124
Avaliação do tamanho e da idade de reprodução da toninha para a costa do estado de São Paulo	140
Idade e comprimento médio de maturidade gonadal	145
Taxa de prenhez anual e intervalo reprodutivo	150
DISCUSSÃO	150
CONCLUSÕES	160
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	163
Anexos	182

LISTA DE TABELAS

Capítulo I

Tabela I-1	Descrição das redes de espera e arrastão de praia da frota pesqueira artesanal da Praia Grande, SP.	27
Tabela I-2	Número de barcos operando redes de emalhe por município e número de localidades visitadas no litoral de São Paulo.	36
Tabela I-3	Descrição da frota de emalhe de Ubatuba por comunidade pesqueira.	38
Tabela I-4	Descrição da frota de emalhe de Caraguatatuba por comunidade pesqueira.	39
Tabela I-5	Descrição da frota de emalhe de São Sebastião por comunidade pesqueira.	40
Tabela I-6	Descrição da frota de emalhe de Ilhabela por comunidade pesqueira.	41
Tabela I-7	Descrição da frota de emalhe de Bertioga por comunidade pesqueira.	41
Tabela I-8	Descrição da frota de emalhe do Guarujá e Vicente de Carvalho por comunidade pesqueira.	43
Tabela I-9	Descrição da frota de emalhe do Santos por comunidade pesqueira.	43
Tabela I-10	Descrição da frota de emalhe de São Vicente por comunidade pesqueira.	44
Tabela I-11	Descrição da frota de emalhe da Praia Grande por comunidade pesqueira.	44
Tabela I-12	Descrição da frota de emalhe de Mongaguá por comunidade pesqueira.	45
Tabela I-13	Descrição da frota de emalhe de Itanhaém por comunidade pesqueira.	45
Tabela I-14	Descrição da frota de emalhe de Peruíbe por comunidade pesqueira.	46
Tabela I-15	Descrição da frota de emalhe de Iguape por comunidade	

	pesqueira.	46
Tabela I-16	Descrição da frota de emalhe de Ilha Comprida por comunidade pesqueira.	47
Tabela I-17	Descrição da frota de emalhe de Cananéia por comunidade pesqueira.	47
Tabela I-18	Descrição das redes de emalhe utilizadas pela frota pesqueira de emalhe do estado de São Paulo.	48
Tabela I-19	Localização das comunidades de pesca monitoradas no Estado de São Paulo.	49
Tabela I-20	Número médio de barcos monitorados, esforço monitorado, número médio total de barcos e esforço total para as comunidades pesqueiras monitoradas nos municípios de Ubatuba, Praia Grande, Mongaguá e Itanhaém.	50
Tabela I-21	Número de capturas acidentais de toninhas e Captura por Unidade de Esforço de Pesca mensal e total para as comunidades pesqueiras monitoradas nos municípios de Praia Grande e Mongaguá, SP.	54
Tabela I-22	Esforço de pesca, capturas e CPUE para as comunidades monitoradas de Ubatuba, Praia Grande, Mongaguá e Itanhaém.	55
Capítulo II		
Tabela II-1	Valores de comprimento total médio, desvio padrão e número de exemplares de machos e fêmeas por idade de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no litoral de São Paulo.	81
Tabela II-2	Valores dos parâmetros da curva de crescimento (L_{∞} , k e t_0) para fêmeas e machos de toninhas acidentalmente capturados no Estado de São Paulo.	81
Capítulo III		
Tabela III-1	Variáveis macroscópicas testiculares: comprimento médio,	

	largura média e peso médio dos testículos esquerdo e direito de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral do Estado de São Paulo.	112
Tabela III-2	Relação entre as variáveis testiculares: comprimento testicular médio (CTM), diâmetro testicular médio (DTM) e peso testicular combinado (PTC) com o comprimento total de machos de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral de São Paulo (n=36).	113
Tabela III-3	Valores médios, desvio padrão, intervalo de confiança e amplitude das variáveis macroscópicas dos testículos de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral de São Paulo: peso testicular médio (PTM), comprimento testicular médio (CTM), diâmetro testicular médio (DTM), peso testicular combinado (PTC) e índice de maturidade testicular (IMT).	114
Tabela III-4	Valores médios, desvio padrão e amplitude do diâmetro dos túbulos seminíferos de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral do Estado de São Paulo.	120
Tabela III-5	Variáveis macroscópicas dos ovários: comprimento, largura e peso médio dos ovários esquerdo e direito de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no litoral do Estado de São Paulo.	131
Tabela III-6	Relação entre as variáveis do ovário: comprimento ovariano médio (COM), diâmetro ovariano médio (DOM) e peso ovariano combinado (POC) com o comprimento total de fêmeas de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral de São Paulo (n=29).	133
Tabela III-7	Valores médios, desvio padrão, intervalo de confiança e amplitude das variáveis macroscópicas dos ovários de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral de São Paulo: peso ovariano médio (POM), comprimento ovariano médio (COM), diâmetro ovariano médio (DOM), peso ovariano combinado (POC) e índice de maturidade ovariano (IMO).	134

Tabela III-8	Valores médios, amplitude e desvio padrão dos comprimentos totais (cm) dos machos e fêmeas classificados microscopicamente como imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral do Estado de São Paulo.	144
Tabela III-9	Valores das variáveis reprodutivas para machos e fêmeas ou para sexos agrupados, disponíveis para <i>Pontoporia blainvillei</i> .	158

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa do litoral do Estado de São Paulo.	15
Capítulo I		
Figura I- 1	Frota pesqueira do município da Praia Grande, SP: a) lancha de alumínio; b) canoa de madeira; c) tamanca.	25
Figura I- 2	Esforço de pesca anual (km x dia de pesca) das comunidades pesqueiras artesanais da Praia Grande, SP.	28
Figura I-3	Esforço de pesca por tipo de rede de pesca (km x dia de pesca) das comunidades pesqueiras artesanais do município da Praia Grande, SP.	29
Figura I-4	Esforço de pesca por tipo de rede de pesca por mês (km x dia de pesca) das comunidades pesqueiras artesanais do município da Praia Grande, SP.	30
Figura I-5	Número absoluto anual de toninhas acidentalmente capturadas pela frota pesqueira artesanal do município da Praia Grande, SP no período de 1999 à 2008.	31
Figura I-6	Exemplares de toninhas, <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas pela frota pesqueira artesanal da Praia Grande, SP.	31
Figura I-7	Captura por Unidade de Esforço de Pesca (CPUE) anual (toninhas/km x dia de pesca) para <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.	32

Figura I-8	Captura por Unidade de Esforço de Pesca por tipo de rede CPUE (toninhas/km x dia de pesca) para <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.	33
Figura I-9	Captura por Unidade de Esforço de Pesca sazonal CPUE (toninhas/km x dia de pesca) para <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.	33
Figura I-10	Captura por Unidade de Esforço de Pesca sazonal por tipo de rede CPUE (toninhas/km x dia de pesca) para <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.	34
Figura I-11	Captura por Unidade de Esforço de Pesca mensal CPUE (toninhas/km x dia de pesca) para <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.	35
Figura I-12	Captura por Unidade de Esforço de Pesca mensal por tipo de rede CPUE (toninhas/km x dia de pesca) para <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.	35
Figura I-13	Esforço de pesca mensal para a comunidade pesqueira de Picinguaba, Ubatuba, SP.	50
Figura I-14	Esforço de pesca mensal para as comunidades pesqueiras da Boutique de Peixes e Ocian, Praia Grande, SP.	51
Figura I-15	Esforço de pesca mensal para as comunidades pesqueiras dos bairros Agenor de Campos e Centro, Mongaguá, SP.	51
Figura I-16	Esforço de pesca mensal para a comunidade pesqueira do bairro Gaivota, Itanhaém, SP.	52
Figura I-17	Esforço de pesca mensal para as comunidades pesqueiras monitoradas Ubatuba, Praia Grande e Mongaguá.	52

Capítulo II

Figura II-1	Fotomicrografia de um corte ântero-porterior do dente de um exemplar de toninha <i>Pontoporia blainvillei</i> de 2 anos de idade, ilustrando suas partes. Escala: 500 µm.	75
Figura II-2	Estrutura etária de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturada no litoral do Estado de São Paulo (n = 80).	78
Figura II-3	Estrutura etária por sexo de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no litoral do Estado de São Paulo (machos = 48; fêmeas = 32).	79
Figura II-4	Freqüência relativa de machos e fêmeas por idade de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no litoral do Estado de São Paulo.	80
Figura II-5	Curva de crescimento dos machos e fêmeas de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no Estado de São Paulo.	82
Capítulo III		
Figura III-1	Posição dos testículos de um macho de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturado no Estado de São Paulo, SP.	106
Figura III-2	Fotomicrografia de testículo imaturo de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 100. Escala: 50 µm.	107
Figura III-3	Fotomicrografia de testículo imaturo de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 400. Escala: 50 µm.	108
Figura III-4	Fotomicrografia de testículo púbere de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 400. Escala: 50 µm.	109
Figura III-5	Fotomicrografia de testículo maduro de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 100. Escala: 50 µm.	110
Figura III-6	Fotomicrografia de um testículo maduro de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 400. Escala: 50	

	μm .	110
Figura III-7	Freqüência absoluta de machos por estágio de maturidade gonadal de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no Estado de São Paulo, SP.	111
Figura III-8	Relação entre o peso testicular combinado (PTC) e o comprimento total de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no Estado de São Paulo. As setas indicam 3 indivíduos maduros com valores de PTC muito inferiores aos dos demais maduros (pesos 2,23; 2,24 e 2,54 g).	115
Figura III-9	Relação entre o peso testicular combinado (PTC) e a idade de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no Estado de São Paulo.	116
Figura III-10	Relação entre o comprimento médio testicular (CTM) e o comprimento total de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no Estado de São Paulo	117
Figura III-11	Relação entre o índice de maturidade testicular (IMT) e o comprimento total de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no Estado de São Paulo. As setas indicam os três machos maduros com IMT de 0,04 e comprimento total de 100, 104 e 110 cm).	118
Figura III-12	Relação entre o índice de maturidade testicular (IMT) e a idade de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no Estado de São Paulo. As setas indicam os dois machos maduros com IMT de 0,04 e idade de 1 ano e um macho com IMT de 0,04 e dois anos de idade.	119
Figura III-13	Relação entre o diâmetro médio testicular (DTM) e o comprimento total de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no Estado de São Paulo.	120
Figura III-14	Relação entre o diâmetro do túbulo seminífero (DTS) e o	

	comprimento total de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no Estado de São Paulo.	121
Figura III-15	Relação entre o diâmetro do túbulo seminífero (DTS) e a idade de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no Estado de São Paulo.	122
Figura III-16	Distribuição mensal do peso testicular combinado (PTC) de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral de São Paulo.	123
Figura III-17	Distribuição mensal do diâmetro dos túbulos seminíferos de machos imaturos, púberes e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral de São Paulo.	123
Figura III-18	Posição dos ovários de uma fêmea de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Em destaque: ovário direito e ovário esquerdo contendo corpo lúteo de gravidez.	124
Figura III-19	Fotomicrografias de ovário de <i>Pontoporia blainvillei</i> imatura acidentalmente capturada no litoral de São Paulo.	125
Figura III-20	Fotomicrografia de ovário de <i>Pontoporia blainvillei</i> púbere acidentalmente capturada no litoral de São Paulo.	127
Figura III-21	Fotomicrografia de ovário de <i>Pontoporia blainvillei</i> madura acidentalmente capturada no litoral de São Paulo.	128
Figura III-22	Fotomicrografia de ovário de <i>Pontoporia blainvillei</i> madura acidentalmente capturada no litoral de São Paulo.	129
Figura III-23	Fotomicrografia de ovário de <i>Pontoporia blainvillei</i> madura acidentalmente capturada no litoral de São Paulo.	129
Figura III-24	Freqüência absoluta de fêmeas por estágio de maturidade gonadal de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no Estado de São Paulo, SP.	131
Figura III-25	Relação entre o peso ovariano combinado (POC) e o comprimento total de fêmeas imaturas, púberes e maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no Estado de São Paulo.	135

Figura III-26	Relação entre o peso ovariano combinado (POC) e a idade de fêmeas imaturas, púberes e maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no Estado de São Paulo. Seta: fêmea madura e não prenha com valor de POC próximo ao de fêmeas imaturas ou púberes.	136
Figura III-27	Relação entre o comprimento ovariano médio (CTM) e o comprimento total de fêmeas imaturas, púberes e maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no Estado de São Paulo.	137
Figura III-28	Relação entre o índice de maturidade ovariano (IMO) e o comprimento total de fêmeas imaturas, púberes e maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no Estado de São Paulo.	138
Figura III-29	Relação entre o índice de maturidade ovariano (IMO) e a idade de fêmeas imaturas, púberes e maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no estado de São Paulo.	139
Figura III-30	Relação entre o diâmetro ovariano médio (DOM) e o comprimento total (CT) de fêmeas imaturas, púberes e maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no estado de São Paulo.	140
Figura III-31	Frequência absoluta de machos imaturos e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> , capturadas na costa do Estado de São Paulo, em relação ao comprimento total.	141
Figura III-32	Frequência absoluta de machos imaturos e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> , capturadas na costa do Estado de São Paulo, em relação à idade.	141
Figura III-33	Frequência absoluta de machos imaturos e maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> , capturadas na costa do Estado de São Paulo, em relação às classes de comprimento de 5 cm.	142
Figura III-34	Frequência absoluta de fêmeas imaturas e maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> , capturadas na costa do Estado de São Paulo, em relação ao comprimento total.	143
Figura III-35	Frequência absoluta de fêmeas imaturas e maduras de	

	<i>Pontoporia blainvillei</i> , capturadas na costa do Estado de São Paulo, em relação à idade.	143
Figura III-36	Freqüência absoluta de fêmeas imaturas e maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> , capturadas na costa do Estado de São Paulo, em relação a classes de comprimento de 5 cm.	144
Figura III-37	Freqüência relativa de machos maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral do Estado de São Paulo em função da idade (anos).	145
Figura III-38	Relação linear entre os pontos médios de comprimento total CT e a freqüência relativa de machos maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral de São Paulo.	146
Figura III-39	Freqüência relativa de machos maduros de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral do Estado de São Paulo em função do comprimento total do corpo CT (cm).	146
Figura III-40	Freqüência relativa de fêmeas maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no litoral do Estado de São Paulo em função da idade (anos).	147
Figura III-41	Relação linear entre os pontos médios de comprimento total CT e a freqüência relativa de fêmeas maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturados no litoral de São Paulo.	148
Figura III-42	Freqüência relativa de fêmeas maduras de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturadas no litoral do Estado de São Paulo em função do comprimento total do corpo CT (cm).	148
Figura III-43	Relação entre o comprimento fetal e os meses do ano para <i>Pontoporia blainvillei</i> do litoral do Estado de São Paulo.	149

AGRADECIMENTOS

A finalização deste trabalho representa o esforço, dedicação e o trabalho de muitas pessoas que contribuíram de forma direta e indireta e que acima de tudo sempre acreditaram nos meus ideais. Trabalhar com conservação de fauna é com certeza um grande desafio e, portanto dedico este pequeno esforço pessoal a todas as pessoas que fazem da sua vida uma luta em prol da fauna marinha.

Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. June Ferraz Dias, pela confiança, paciência e apoio ao longo dessa extensa e intensa caminhada.

Ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, IOUSP pela franquia de suas instalações e aos funcionários, em especial a equipe da Biblioteca sempre acessível e simpática.

Aos pescadores da Boutique de Peixes, e Ocian, Praia Grande, SP grandes companheiros de trabalho há mais de dez anos.

A toda família Biopesca Juliana Marigo, Valéria Ruoppolo, Karina Poppi, Silmara Loiola, Janaína Ribeiro, Juliana Viotto, Mariana Alonso, Fernanda Marcatto, Claudia Nascimento e todos os estagiários e pessoas que contribuem para manter vivo o Projeto Biopesca.

Aos queridos amigos do IOUSP Marcio Ohkawara, Cássia Goçalo, Newton de Aquino, Maria Luiza Flaquer, Wellington Fernandez, Thassia Schmidt, Miguel Gianeti e Higel Contente pelo carinho e companheirismo.

A queridíssima Lourdes Zani Teixeira, sem a qual este trabalho não teria sido finalizado a tempo. Ao Prof. Dr. Mario Katsuragawa pelo apoio e carinho ao longo de todos esses anos e claro pelo famoso cafezinho. A Helcy Silbiger pela confecção das lâminas e palavras de conforto.

A todos do Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), em especial ao Prof. Dr. Eduardo Secchi e a Msc. Silvina Botta pelo carinho e simpatia com que sempre me receberam e auxílio na confecção e leitura das lâminas de idade.

Ao Prof. Marcelo Leonardo pelo auxílio no tratamento dos dados e pelas longas terapias regadas a muita nicotina e cafeína; ao Prof. Dr. Otto Bismarck pelo apoio e amizade nos momentos em que tudo parecia dar errado e ao Dr. Alexandre Zerbini que mesmo longe, continua sendo o meu grande mestre na área de cetáceos.

A todo o corpo docente do Centro Universitário Monte Serrat em especial a Dra. Cintia Miyaji, Dr. Gianfranco Gallerani e Msc. Mariângela Barros pela amizade, apoio e convívio diário e a querida Profa. Msc. Elisete Paes pelo carinho e grande auxílio com o abstract.

Aos meus pais, a minha irmã e a mais nova integrante da família Helena com os quais não sou nada.

E claro que não poderia deixar de agradecer aos meus fiéis companheiros BI, Teca, Lilica, Gabi, Branca, Quinha, Nino, Nina, Bibi, Bongô, Darly, Tom e Poly... será que faltou algum?

À todos aqueles aqui não mencionados, mas que com certeza fizeram sua parte para este trabalho chegar ao final

Muito Obrigada !

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo investigar a interação da pescaria de espera e as capturas acidentais de *Pontoporia blainvillei*, bem como a implicação da atividade na conservação da espécie. Para tanto, foram descritas e analisadas a atividade pesqueira, avaliadas as capturas acidentais, estimadas a mortalidade e estudados alguns aspectos da estrutura populacional, como a estimativa da idade, do crescimento e de parâmetros de algumas variáveis reprodutivas das toninhas acidentalmente capturadas no litoral do Estado de São Paulo. O monitoramento sistemático da frota pesqueira do município da Praia Grande durante o período de julho de 1999 a dezembro de 2008 permitiu uma avaliação temporal das capturas acidentais e dos índices de captura por unidade de esforço de pesca. Cinco tipos de redes de espera e um tipo de rede de arrastão de praia foram utilizados pela frota pesqueira da Praia Grande, sendo observadas capturas em quatro tipos de redes de espera. Um total de 91 toninhas foram acidentalmente capturadas e os valores de CPUE indicam que as redes de superfície “boeira” e a rede demersal “fundo grossa” são as responsáveis pelos maiores valores de captura nos meses de outono e inverno. Ao longo de todo o litoral paulista foi verificado o uso de redes de emalhe de espera em áreas costeiras, totalizando cerca de 1.192 embarcações operando redes de emalhe. A partir do monitoramento sistemático de quatro comunidades pesqueiras estimou-se um esforço de pesca total para a frota de emalhe do Estado de São Paulo em 4.684.981 km x dia de pesca, o qual foi multiplicado pela captura por unidade de esforço de pesca média (0,00008 toninhas/km x dia de pesca) resultando em uma estimativa de mortalidade de 372 toninhas para o período de junho de 2004 a abril de 2005. As idades estimadas dos animais capturados variaram de 0 a 14 anos, sendo que 80,0 % possuíam idade entre 0 e 3 anos. As fêmeas tiveram distribuição de idade 0 a 7 anos e os machos de 0 a 14 anos. O comprimento máximo assintótico estimado pelo modelo de von Bertalanffy ajustado aos dados de comprimento total e idade foi de 117,5 cm para machos e 135,6 cm para fêmeas 135,6 cm. O valor da taxa de crescimento estimado para os machos (0,859) foi superior ao

das fêmeas (0,779). Não foi constatada diferença significativa entre comprimento, peso e largura entre as gônadas do mesmo animal, confirmado a hipótese de simetria. Os valores médios das medidas macroscópicas das gônadas, assim como o Índice de Maturidade Testicular (IMT) e Ovariano (IMO) foram significativamente diferentes entre indivíduos maduros, púberes e imaturos e apresentaram nítido aumento dos valores para os indivíduos maduros, demonstrando o aumento em tamanho e peso das gônadas com a chegada da maturidade gonadal. A análise microscópica de 45 testículos revelou que 33,3% dos machos eram imaturos, 15,6% púberes e 51,1% maduros. A análise microscópica dos ovários de 42 fêmeas resultou uma proporção de 54,8% fêmeas imaturas, 4,8% púberes e 40,5% maduras. Do total de fêmeas maduras capturadas nove estavam prenhas e apresentaram corpo lúteo de gravidez de grande dimensão. O número máximo de corpos albicans e lúteos observados nos ovários das fêmeas maduras foi três, ocorrendo 61,9% no ovário esquerdo. O comprimento médio e a idade média de maturidade para os machos foram estimados em 103,6 e 107,83 cm e 1,31 e 1,48 anos, respectivamente e para as fêmeas em 119 cm e 1,2 a 1,83 anos, dependendo do método utilizado. O tempo de gestação estimado 10,22 meses, taxa de prenhez anual de 0,56, comprimento de nascimento de 72,05 cm, taxa de crescimento fetal de 0,27 cm/dia e o intervalo reprodutivo de 1,77 anos. Os resultados obtidos para o litoral do estado de São Paulo indicam que a pescaria de emalhe incide principalmente nos indivíduos imaturos de ambos os sexos, com 0 a 2 anos de idade, mas que um percentual significativo de adultos maduros também vem sendo capturados. Além disso, foi constatado que não há padrão latitudinal das variáveis estudadas.

Palavras-chaves: toninha, *Pontoporia blainvillei*, captura acidental, mortalidade, idade, crescimento, reprodução, São Paulo.

ABSTRACT

The scope of this study is to investigate the interactions of gillnet fishing and the accidental captures of the *Pontoporia blainvillei*, as well as the implications of this activity in species conservation. Therefore, fishing activities are described and analyzed, accidental captures are evaluated, mortality is estimated and some aspects of population structure are studied, such as growth and age estimates, besides criteria estimates of reproduction variables in franciscana dolphin accidentally caught on the coast of the State of São Paulo. Continuous monitoring of the fishing boats in Praia Grande County, from July 1999 to December 2008 allowed both the chronological evaluation of accidental catching and capture per unit effort. Five different types of gillnets and one of trawl net for shallow areas were used by the fishing boats in Praia Grande, of which four types of gillnets registered catching. A total number of 91 franciscana dolphins were accidentally captured and the values of catch per unit effort (CPUE) indicate that "boeira" surface nets and "bottom thick" demersal nets are responsible for the highest capture numbers during autumn and winter time. The use of drift nets was observed along the coast of the São Paulo State where a total of 1,192 boats have used such nets. Through the systematic monitoring of four fishing communities, the total fishing effort concerning drift nets, in the State of São Paulo, was 4,684,981 km per fishing day. This value was then multiplied by the catch per unit of average fishing (0.00008 Franciscana dolphins/km x fishing day), which resulted in an estimate mortality of 372 dolphins between June 2004 and April 2005. Estimated age of captured animals varied from 0 to 14 years, 80.0% ranged between 0 and 3 years. Age distribution among female dolphins was from 0 to 7 years, while among male dolphins it was from 0 to 14 years. The maximum asymptotic length, estimated according to the von Bertalanffy model and adjusted to the length and age data, was of 117.5 cm for males and 135.6 cm for females. The estimated growth rate for males (0.859) was higher than for females (0.779). No significant difference

regarding length, weight, and width between the gonads of the same animal was noticed, confirming the symmetry hypothesis. The average values of the gonads macroscopic measures, as well as both the Testicular (TIM) and Ovarian (OIM) Index of Maturity were significantly different among mature, pubescent and immature individuals. There was a clear increase in value for mature individuals, which demonstrates the gonads size and weight increase as they reach maturity. Microscopic analysis of 45 testicles showed that 33.3% of males were immature, 15.6% pubescent, and 51.1% mature. Microscopic analysis of 42 female ovaries showed that 54.8% of females were immature, 4.8% pubescent, and 40.5% mature. Nine out of the total mature females captured were pregnant and presented a pregnancy corpus luteum of greater size. The maximum corpus albicans and corpus luteum numbers observed in mature female ovaries was three - 61.9% occurring in the left ovary. Both average length and average sexual maturity age for male individuals were estimated between 103.6 – 107.83 cm and 1.31 – 1.48 years, respectively. For female individuals these numbers were 119 cm and 1.2 – 1.83 years, depending on the method used. The estimated pregnancy period was 10.22 months; the annual pregnancy rate was 0.56; the birth length was 72.05 cm; the fetal growth rate was 0.27 cm/day, and the reproduction interval was 1.77 year. The results obtained in the State of São Paulo indicate that drift nets affect mainly immature individuals of both sexes, from 0 to 2 years old. However, a significant percentage of mature adults have also been captured. Besides, no latitude pattern in the variables studied was confirmed.

Key words: Franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*, accidental capture, mortality, age, growth, reproduction, São Paulo.

1. INTRODUÇÃO

Interação entre mamíferos marinhos e atividade pesqueira

Uma ampla variedade de interações é conhecida entre os mamíferos marinhos e as atividades pesqueiras (Northridge, 1991), que podem resultar em benefícios para a espécie, ou ocasionar injúrias e morte do animal. A pesca comercial, além de interagir diretamente com os mamíferos marinhos, também afeta indiretamente essas populações visto que a intensa atividade reduz os estoques de peixes localmente, diminuindo a quantidade de alimento disponível o que poderá ocasionar uma diminuição das populações e na riqueza de espécies de mamíferos marinhos, principalmente os costeiros (DeMaster *et al.*, 2001).

A interação entre as orcas, *Orcinus orca* e a pesca de espinhel “longline” para captura de atum (*Thunnus spp.*) e espadarte (*Xiphias gladius*) vem sendo registrada no mundo inteiro. No Brasil têm-se registros para as regiões sudeste e sul (Basso *et al.*, 1996; Dalla-Rosa e Secchi, 1996 e Secchi e Vaske Jr., 1998). As orcas mostram preferência pelos espadartes fígados, sendo que em algumas viagens, a predação realizada por orcas e tubarões pode atingir até 50% dos exemplares (Amorim e Arfelli, 1984). Golfinhos menores também predam parte das capturas e às vezes as iscas em diferentes modalidades de pesca (FAO, 1978). Nestes exemplos a espécie se beneficia em detrimento da atividade pesqueira, ocasionando redução das capturas das espécies alvo e danos aos apetrechos de pesca.

Um importante exemplo de interação entre golfinhos e a pesca ocorria na pesca de cerco para atum no Leste do Pacífico Tropical (ETP) (Perrin, 1968). Tal interação deve ser considerada como captura deliberada, já que os grupos de golfinhos eram intencionalmente avistados e cercados com o propósito de se capturar os cardumes de atum (*Thunnus albacares*) associados aos cetáceos (IUCN, 1993). Estima-se que cerca de meio milhão de golfinhos foram mortos anualmente, ao longo da década de 50 (Hall, 1999). A tomada de medidas nas décadas de 70 e 80, para permitir que os golfinhos escapassem das redes, fez com que a taxa de mortalidade de golfinhos em redes de atum nesta região apresentasse uma grande diminuição, sendo estimado que a mortalidade nos últimos anos seja de 5.000 indivíduos / ano (Hall, 1999). Embora medidas venham sendo tomadas, estima-se que certas populações de golfinhos, como por exemplo, o golfinho-rotador, *Stenella longirostris*, tiveram uma redução de 30% (IUCN, 1993) e a população do golfinho-pintado (*Stenella coerulealba*) está em declínio devido a esta atividade (Woodley, 1993).

Outra forma de interação, que na maioria das vezes ocasiona a morte dos animais, é a captura acidental, “bycatch”. Esta categoria de interação é caracterizada pela captura não-intencional de espécies não-alvo da pescaria. Os cetáceos capturados não representam nenhum retorno econômico, sendo que na maioria dos casos os animais mortos são descartados no mar, porém em determinadas localidades as carcaças podem ser utilizadas para outros fins. Fidélis *et al.* (1998) relatam o consumo de carne da toninha, *Pontoporia*

blainvillei, como fonte alternativa de alimento e o uso do óleo extraído da gordura para a impermeabilização das embarcações desde a primeira metade do século XIX, no estado do Rio Grande do Sul. Esses autores ressaltam que atualmente a carne destina-se à alimentação de animais domésticos, estando o consumo humano cada vez menos freqüente.

Em outras comunidades pesqueiras não foi verificada a utilização das carcaças (Bertozzi e Zerbini, 2002), sendo os cetáceos mortos em redes considerados como incômodo para muitos pescadores, já que tempo e esforço são requeridos para retirar a carcaça da rede, bem como muitas vezes as capturas e as redes são danificadas pelo emalramento do animal (IUCN, 1993).

Em 1972, a “International Whaling Commission” (IWC) reconheceu oficialmente que a mortalidade de cetáceos nas atividades pesqueiras representa uma ameaça aos estoques populacionais de cetáceos, sendo atualmente a captura acidental em aparelhos de pesca passivos, tais como redes de espera e armadilhas, a mais séria ameaça a essas espécies ao longo de todo o mundo (Read *et al.*, 1988; Perrin *et al.*, 1994; Crespo *et al.*, 1997; Zerbini e Kotas, 1998; Woodley e Lavigne, 1991; IWC, 1994).

Importante exemplo de captura acidental afetando a conservação dos estoques naturais de cetáceos é a situação da vaquita (*Phocoena sinus*). Esta espécie é endêmica do Golfo da Califórnia (Silber, 1990), onde tem sido acidentalmente capturada em redes para pesca de cação e peixes teleósteos (Vidal *et al.*, 1994). A vaquita é considerada hoje uma das espécies de

cetáceos mais ameaçadas pelas atividades pesqueiras (Reeves e Leatherwood, 1994). Outras espécies de cetáceos altamente vulneráveis a este tipo de atividade são o golfinho de Dall, *Phocoenoides dalli*, a toninha, *Pontoporia blainvillei* e alguns golfinhos do gênero *Lagenorhynchus* (Bloch e Hoydal, 1990, Perkins *et al.*, 1993, Dolar *et al.*, 1994).

Estudos sobre a interação de cetáceos com a pesca em águas do litoral brasileiro vêm demonstrando elevados níveis de capturas acidentais de diversas espécies, em particular do boto-cinza, *Sotalia guianensis* e da toninha *Pontoporia blainvillei* (e.g. Carvalho, 1963; Crespo *et al.*, 1986; Lodi e Capistrano, 1990; Capistrano *et al.*, 1992; Danilewicz *et al.*, 1993; Zerbini *et al.*, 1993; Pinedo, 1994; Moreno *et al.*, 1994; Siciliano, 1994; Secchi *et al.*, 1997; Ott *et al.*, 1998; Di Benedetto *et al.*, 1998; Bertozzi e Zerbini, 2002). Esta última foi recentemente incluída na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção do IBAMA (IBAMA, 2004) e é considerada a espécie de cetáceo mais impactada pela atividade pesqueira na América do Sul (Reeves *et al.*, 2003; Secchi *et al.*, 2003).

Toninha - *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844)

Pontoporia blainvillei pertence à superfamília Platanistoidea, Pontoporidae (Gray, 1870). A toninha, conhecida como franciscana na Argentina e Uruguai, é um pequeno golfinho endêmico da costa leste da América do Sul, onde habita águas costeiras (usualmente até os 30 m de profundidade) desde Itaúnas (18° 25' S, 30° 42' W), no Espírito Santo (Siciliano,

1994) ao Golfo Nuevo (42° 35' S, 64° 48' W), Península Valdés, Argentina (Crespo *et al.*, 1998).

Análises multivariadas de características osteológicas (Pinedo, 1991) e estudos de biologia molecular através de DNA mitocondrial (Secchi *et al.*, 1998) sugeriram a existência de duas populações geneticamente e geograficamente separadas. A “população norte” se distribui do Rio de Janeiro até Santa Catarina (22°S - 27° S) e a “população sul” entre o Rio Grande do Sul e a Argentina (32°S - 38°S). Porém a distribuição da população norte, correspondente à costa brasileira, parece estar fragmentada, ocorrendo dois hiatos nessa distribuição, um entre Ubatuba, SP (23° 20' S) e Macaé, RJ (22° 25' S) e o outro entre Barra de Itabapoana, ES (21° 18' S) e Regência, ES (19° 40' S) (Moura *et al.*, 2008). Segundo Siciliano *et al.* (2002) esses dois hiatos na distribuição podem estar relacionados a fatores limitantes entre os quais, condições de hábitat desfavoráveis, por exemplo águas transparentes, plataforma continental estreita em relação à plataforma continental sudeste do Brasil, e a presença freqüente de predadores. Na região entre Ubatuba (SP) e Macaé (RJ) são comuns as ressurgências e afloramentos da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) (Castro & Miranda, 1998), representando a entrada de águas frias e salinas sobre a plataforma continental, mesmo em regiões costeiras.

Devido à grande ameaça sobre as populações de toninhas ao longo de toda a sua distribuição e a falta de um conhecimento completo sobre os estoques e, portanto, do real impacto que a espécie sofre, foi aplicado o

método filogeográfico de estoque, que permitiu que essas duas populações fossem subdividas em quatro Áreas de Manejo (Secchi *et al.*, 2003), de forma a assegurar a conservação da espécie até que sejam completamente esclarecidos os limites dos estoques. As áreas de manejo das toninhas, conhecidas como *Franciscana Management Areas*, FMAs foram separadas em: FMA I - do Espírito Santo ao norte do Rio de Janeiro; FMA II – São Paulo, Paraná e Santa Catarina; FMA III – Rio Grande do Sul e Uruguai e FMA IV – Argentina.

Por seu hábito costeiro, de regiões com menos de 30 a 35 metros de profundidade (Siciliano *et al.*, 2002), sendo que a maior parte das avistagens ocorre em locais entre 8-15 metros (Bordino *et al.*, 1999), a toninha se torna uma espécie especialmente vulnerável às atividades humanas. Sua captura acidental vem sendo observada ao longo de toda a sua distribuição geográfica (Corcuera, 1994, Crespo *et al.*, 1994; Pinedo, 1994; Siciliano, 1994, Praderi, 1997; Secchi *et al.*, 1997, Zanelatto, 1997; Di Benedetto *et al.*, 1998; Ott, 1998; Rosas 2000; Bertozzi e Zerbini, 2002) por mais de 40 anos. Acredita-se que tal captura seja insustentável (Ott *et al.*, 2002; Secchi *et al.*, 2003), demonstrando a necessidade imediata de medidas de conservação e manejo.

Em águas Uruguaias a captura acidental de toninhas vem sendo reportada desde a década de 1960 em redes de emalhe para cações (Van Earp, 1969) e calcula-se que pelo menos 3.683 toninhas foram mortas acidentalmente na região entre 1974 e 1994 (Praderi, 1997). A taxa de mortalidade anual para a espécie no ano de 1974 foi 418 golfinhos e

apresentou uma grande queda em anos posteriores, atingindo o valor de 66 golfinhos no ano de 1994. A queda da mortalidade foi ocasionada por uma grande redução no esforço de pesca das redes de emalhe utilizadas para captura de cações, as quais eram responsáveis pelo maior número de capturas acidentais de toninhas (Praderi, 1997). Porém, o aumento desordenado do esforço pesqueiro de redes de emalhe para captura de actinoptérígios em águas costeiras pode comprometer o processo de recuperação da população nesta área (Ott *et al.*, 2002).

As primeiras informações sobre a captura acidental de toninhas na costa da Argentina estimam uma mortalidade anual de pelo menos 340 - 350 golfinhos, entre os anos de 1984 e 1986 (Perez-Macri e Crespo, 1989). Posteriormente, trabalhos foram conduzidos em comunidades pesqueiras da costa da Província de Buenos Aires (Corcuera, 1994; Corcuera *et al.*, 1994; Crespo *et al.*, 1994). Uma maior quantidade de dados está disponível para as comunidades pesqueiras sediadas em Necochea e Claromecó, locais que vêm sendo monitorados desde 1984 e 1988, respectivamente. Os valores de mortalidade de toninhas vêm diminuindo nos últimos anos na comunidade de Necochea, uma das maiores comunidades de pesca de emalhe da Argentina, porém essa queda se deve a uma mudança no campo de pesca, estando a frota operando em águas mais profundas, além da distribuição da toninha (Corcuera *et al.*, 1994).

Atualmente a pesca costeira realizada por pequenas embarcações, distribuídas em pequenas comunidades ao longo de toda a costa Argentina

representa a principal ameaça para a toninha (Corcuera, 1994; Cappozzo *et al.*, 2000). A mortalidade anual média de toninhas para a costa norte da Argentina foi estimada em 237 golfinhos, entre os anos de 1988 e 1994 (Corcuera, 1994); para a região sul, entre os anos de 1997 e 1998 a média de mortalidade foi estimada em 228 golfinhos (Corcuera *et al.*, 2000) e 209 toninhas no ano de 1999 (Cappozzo *et al.*, 2000). O valor de mortalidade média, em toda a costa da Argentina em 1999, foi estimada entre 450 a 500 golfinhos/ano (Cappozzo *et al.*, 2000; Corcuera *et al.*, 2000), embora este valor possa estar subestimado (Bordino *et al.*, 2000).

No Brasil os primeiros trabalhos sobre a captura acidental de toninhas ocorreram na década de 1980 no estado do Rio Grande do Sul (Pinedo, 1982, 1986; Praderi *et al.*, 1989). Animais coletados em praias apresentavam marcas indicativas de emalramento em redes de pesca. Entre 1976 e 1987 foram registradas 1.085 toninhas mortas com evidências de emalhe, na costa do Rio Grande do Sul (Pinedo, 1994), sugerindo que a mortalidade acidental era alta.

O primeiro estudo que concentrou suas atividades no monitoramento da pesca teve início na década de 80, na região norte do estado do Rio de Janeiro (Atafona) (Lodi e Capistrano, 1990). Essa área foi sistematicamente monitorada, e de 1986 a 1999, um total de 181 toninhas foram acidentalmente capturadas, representando uma mortalidade média anual de 15 ± 7 toninhas (Di Benedetto *et al.*, 1998; Di Benedetto e Ramos, 2001).

Subseqüentemente, o monitoramento sistemático das atividades pesqueiras, foi iniciado em outras regiões do Brasil. No Rio Grande do Sul, tais

estudos vêm sendo realizados desde o fim da década de 1990 e indicam os maiores valores de mortalidade acidental para a toninha ao longo de toda a sua distribuição, atingindo mortalidade anual média de 425 toninhas, entre 1992 e 1997 para o norte do estado (Ott *et al.*, 2000). Para o Rio Grande do Sul a estimativa de mortalidade média, no ano de 1994, foi 461 toninhas (Secchi *et al.*, 1997). Estes níveis de mortalidade são considerados insustentáveis (Secchi *et al.*, 2001).

Ott *et al.* (2002), através da compilação de dados, apresentam estimativas de mortalidade para cada uma das FMAs (23, 279, 1.245 e 405 toninhas/ano, respectivamente para as áreas I, II, III e IV) e recomendam que estimativas de mortalidade acuradas, estimativas de CPUE, coleta e padronização do esforço de pesca e identificação das áreas de maior risco sejam realizadas de forma a prevenir o colapso das populações ao longo de toda a sua distribuição.

A maior quantidade de dados sobre o ciclo de vida, inclusive de mortalidade por pesca, está disponível para as áreas I, III e IV (Harrison e Brownell, 1971; Kasuya e Brownell, 1979; Harrison *et al.*, 1981; Brownell, 1984; Pinedo *et al.*, 1989; Perez-Macri e Crespo, 1989; Praderi *et al.*, 1989; Pinedo, 1991; Corcuera, 1994; Secchi *et al.*, 1997; Di Benedetto *et al.*, 1998; Kinas e Secchi, 1998; Danilewicz *et al.*, 2000). A área de manejo II (FMA II) possui a menor quantidade de informações, sendo ainda escassos os dados referentes ao estado da população desta área (Zanellato, 1997; Rosas, 2000; Bertozzi e Zerbini, 2002, Marigo *et al.*, 2002).

Mais recentemente, outras comunidades pesqueiras ao longo de outros estados na costa brasileira, notadamente Santa Catarina, Paraná e São Paulo vêm sendo monitoradas sistematicamente (Cremer *et al.*, 1995; Bertozzi e Zerbini, 2000, Rosas, 2000; Bertozzi e Zerbini, 2002), mas estimativas de mortalidade para essas regiões ainda não foram produzidas. A maior dificuldade em monitorar a frota desses estados deve-se ao fato desta estar representado por inúmeras pequenas embarcações espalhadas ao longo da costa (Bertozzi e Zerbini, 2002), diferente do que ocorre no estado do Rio Grande do Sul onde a frota pesqueira está concentrada em grandes entrepostos de pesca e é representada por embarcações de maior porte. Esses estudos demonstram que a toninha vem sendo capturada acidentalmente com regularidade ao longo da FMA II desde a década de 1960 (Carvalho, 1961; Schmiegelow, 1990; Santos, 1997; Santos *et al.*, 2002). Entretanto, monitoramentos sistemáticos das atividades pesqueiras com o intuito de avaliar a mortalidade de cetáceos tiveram início recente na costa central e sul de São Paulo (Rosas, 2000; Bertozzi e Zerbini, 2002).

Em 1998, foi implementado um monitoramento sistemático para avaliar a captura acidental de cetáceos e quelônios marinhos, em uma pequena comunidade pesqueira do município de Praia Grande, litoral central de São Paulo. Este estudo revelou que para apenas seis embarcações de pesca de pequeno porte, operando em uma área geográfica restrita (entre 10-20 km de distância do local de desembarque), a mortalidade de toninhas foi, aproximadamente, 10 indivíduos / ano (Bertozzi e Zerbini, 2002). Esses autores

concluíram que a mortalidade acidental da toninha pode ser elevada se os níveis de mortalidade observados na Praia Grande sejam semelhantes nas mais de 100 localidades existentes ao longo do litoral da FMA II. Bertozzi e Zerbini (2002) recomendaram, ainda que os monitoramentos sistemáticos sejam expandidos para outras áreas ao longo da FMA II para que estimativas precisas e representativas sejam realizadas.

A dinâmica e o tamanho da frota pesqueira operando no estado de São Paulo são pouco conhecidos devido ao grande número de comunidades pesqueiras espalhadas ao longo do litoral, ao difícil acesso a algumas delas, e à inexistência de um efetivo sistema de monitoramento, em especial da frota de emalhe de pequeno porte. Uma maior quantidade de informações está disponível para a pesca dita comercial de grande escala (e.g. Ávila-da-Silva *et al.*, 2005), porém dados referentes à pesca de pequena escala, ou também chamada de artesanal são ainda escassos, devido à dificuldade de controle deste tipo de atividade, a qual apresenta uma dinâmica própria e está distribuída em pequenas comunidades ao longo de toda a costa (Bertozzi, 2002).

Importantes trabalhos que caracterizam e descrevem com detalhes a frota e artes pesqueiras utilizadas, por exemplo, foram realizados na região de Cananéia, por Mendonça (1998) e Mendonça e Katsuragawa (2001). Bertozzi (2002) apresenta dados sobre frota, artes e produção desembarcada, de uma pequena comunidade pesqueira artesanal do litoral central de SP, enquanto

Tiago *et al.* (1995) e Matsumoto (2003) apresentam informações sobre a pesca do município de Ubatuba, litoral norte.

A escassez de informações, em especial relativas à frota de emalhe, pode ter importantes implicações para a conservação da toninha, pois não se sabe como a espécie está sendo afetada pela pesca no estado de São Paulo.

A hipótese deste trabalho é a de que o comportamento dos indicadores de mortalidade, bem como as variáveis descritoras dos processos de crescimento e reprodução sejam afetados pelas capturas acidentais, de forma semelhante ao já encontrado em outras áreas já estudadas.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo principal investigar a interação da atividade pesqueira e a sua implicação na conservação da toninha, a partir do levantamento sistemático de informações e do conhecimento de aspectos da dinâmica populacional da espécie, no litoral do estado de São Paulo.

Os objetivos específicos desse estudo estão tratados em capítulos específicos e compreendem: - a descrição e análise da atividade pesqueira, das capturas acidentais e a estimativa da mortalidade da toninha; - a avaliação da idade e do crescimento; - a estimativa dos parâmetros de algumas variáveis reprodutivas para a espécie.

3. ÁREA DE ESTUDO

O litoral do estado de São Paulo

O litoral do estado de São Paulo é comumente separado em três porções: o litoral norte, o litoral central e o litoral sul. O primeiro é caracterizado por suas costas altas, extremamente recortadas, em que a Serra do Mar alcança o litoral, e compreende as cidades de São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba (Figura 1). O litoral sul é predominantemente retilíneo, com costas baixas e planície costeira grande, onde se localizam as cidades de Itanhaém, Peruíbe, Iguape, Ilha Comprida e Cananéia (Figura 1). A porção central da costa paulista, também conhecida como baixada santista, possui uma feição fisiográfica na qual coexistem e interpenetram as características do litoral norte e sul (Ab'Saber, 1965) e compreende os municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande e Mongaguá (Figura 1).

Ao longo de todo o litoral paulista, devido às características geomorfológicas da região, duas tendências opostas de ocupação e aproveitamento da região costeira são observadas. O litoral norte apresenta uma planície costeira estreita, devido a proximidade da Serra do Mar, limitando a ocupação urbana. Já o litoral central e sul apresentam as mais extensas planícies costeiras, com uma linha de costa retilínea, arenosa e com baixo gradiente de inclinação em direção ao oceano, favorecendo o crescimento urbano (FUNDESPA, 1992).

O litoral norte apresenta planície litorânea estreita, com inúmeras praias intercaladas por costões rochosos, 41 ilhas, 16 ilhotas e 14 lajes espalhadas pela costa da região; as ilhas são predominantemente rochosas com poucas praias arenosas, das quais se destacam a ilha de São Sebastião, onde se situa o município de Ilhabela; a ilha Anchieta (Ubatuba), que abriga o Parque Estadual da Ilha Anchieta; o arquipélago de Alcatrazes (São Sebastião), abrigando uma Área de Proteção Ambiental Municipal (CETESB, 2004).

O complexo da baixada santista é sem sombra de dúvidas atualmente a área do litoral paulista mais urbanizada, apresentando grandes adensamentos demográficos, como por exemplo, as cidades de São Vicente, Santos e Cubatão. Nesta região localiza-se o maior porto exportador e importador do país - o de Santos - e uma das mais importantes áreas siderúrgicas do país - o polo de Cubatão. É uma área de transição entre o litoral norte, com planície muito estreita e o litoral sul, com planície mais desenvolvida. Essa unidade é a que concentra as maiores áreas de manguezal do litoral paulista, principalmente entre Santos e Bertioga (CETESB, 2004).

O litoral sul apresenta-se como a área do litoral paulista com menor ocupação humana, sendo considerada a região costeira mais preservada e devido à distância da Serra do Mar, sua ampla planície litorânea é ocupada pela Mata Atlântica e por amplas áreas de manguezais. A região é composta por 26 praias num total de 136 km de extensão, estando incluído o complexo estuarino-lagunar de Iguape, Cananéia e Paranaguá, área reconhecida pela UNESCO como parte da Reserva da Biosfera. Várias unidades de

conservação, estaduais e federais se sobrepõem na região, no intuito de preservar a ampla gama de espécies da fauna e da flora locais (CETESB, 2004).

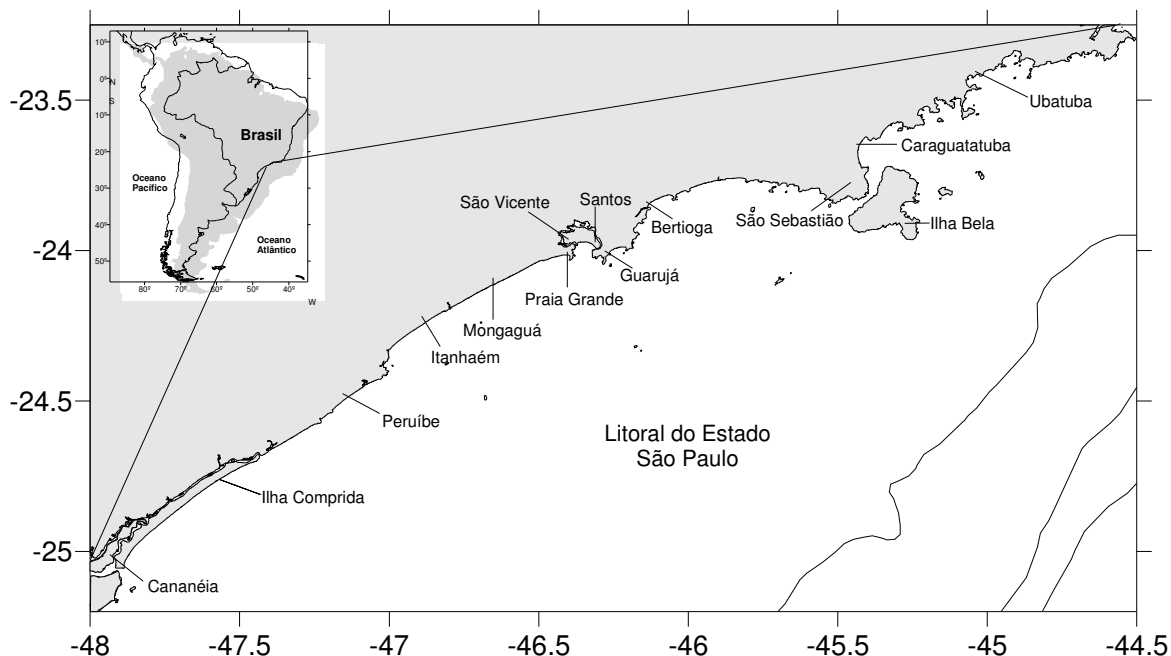


Figura 1. Mapa do litoral do estado de São Paulo.

A Plataforma Continental Sudeste (PCSE), na qual a FMA II se insere, apresenta massas de água que, geralmente, são resultado da mistura entre a Água Costeira, menos salina ($S < 34$), a Água Tropical, quente e salina ($T > 20^{\circ}\text{C}$ e $S > 36,4$) e a Água Central do Atlântico Sul, mais fria ($T < 20^{\circ}\text{C}$ e $S < 36,4$). (Castro *et al.*, 1987; Castro e Miranda, 1998). A Água Costeira é encontrada na região mais próxima à costa e resulta da mistura da descarga continental de águas interiores com as águas da plataforma continental (Castro *et al.* 2006). O transporte de duas massas de água para a direção sul-sudoeste

é feito pela Corrente do Brasil, mas, enquanto a Água Tropical é transportada na camada superficial, a Água Central do Atlântico Sul é identificada na camada inferior da Corrente do Brasil.

Os ecossistemas costeiros ao longo da PCSE sofrem influência da Água Costeira, que permanece produtiva ao longo do ano pelo aporte de nutrientes de origem continental (Gaeta e Brandini, 2006). Já a Água Tropical possui baixa produtividade em função da escassez de nutrientes e a Água Central do Atlântico Sul, apesar da abundância de nutrientes, encontra-se abaixo da zona eufótica (Aidar *et al.*, 1991). Fenômenos oceanográficos, como a ressurgência, ondas internas e vórtices ciclônicos podem ocasionar aumento significativo da produção primária na zona eufótica com nutrientes provindos da Água Central do Atlântico Sul.

Como a toninha vive em profundidades menores que 30 m, pode-se supor que esteja associada à Água Costeira, sofrendo a influência da Água Central do Atlântico Sul quando esta penetra na plataforma continental interna, evento que ocorre com maior frequência no verão. Porém, como é homeotérmica, sua relação com a massa de água se mostraria a partir, por exemplo, de preferência por organismos-presa indicadores de tais massas.

Capítulo I –

Análise temporal da captura acidental de *P. blainvillei* na comunidade pesqueira da Praia Grande e estimativa de mortalidade

Apesar dos diversos tipos de interações entre cetáceos e as atividades pesqueiras serem conhecidos, a captura acidental por aparelhos de pesca passivos é atualmente uma das maiores ameaças às populações (Hall, 1999). Dados referentes à estimativa de mortalidade, tamanho populacional e aspectos biológicos de diversas populações afetadas ainda não são conhecidos, porém as altas taxas de mortalidade observadas ao longo de todo o mundo demonstram a importância e a necessidade de trabalhos que visem o aumento do conhecimento sobre este problema.

No Brasil as espécies mais afetadas pela captura acidental são as espécies costeiras *Sotalia guianensis* (boto-cinza) e *Pontoporia blainvillei* (franciscana ou toninha) estando a última incluída na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção do Brasil (IBAMA, 2003). A alta mortalidade ocasionada pela atividade pesqueira, ao longo de toda a área de distribuição da toninha, leva a comunidade científica e organizações nacionais e internacionais a enfatizar a necessidade de se estudar e avaliar o estado da população de forma a criar medidas que assegurem a conservação da espécie (Perrin e Brownell, 1989; Reeves e Leatherwood, 1994; IBAMA, 2001; Secchi *et al.*, 2002, Ott *et al.*, 2002; Reeves *et al.*, 2003).

Assim, é recomendado pela Comissão Baleeira Internacional ("International Whaling Commission – IWC) (1994) e pelo Plano de Ação do

IBAMA (2001) que, no Brasil, todas as pescarias com redes de espera sejam monitoradas sistematicamente, a fim de se avaliar a mortalidade de pequenos cetáceos.

Durante o 4º Workshop de Pesquisa e Conservação da Franciscana, a problemática de sua captura acidental foi extensivamente discutida, sendo recomendada a tomada de medidas urgentes para prevenir o colapso dessas populações. Para tal, foram indicados como prioritários os seguintes projetos: (1) Estimar, de forma acurada, a mortalidade de *P. blainvillei*, através de monitoramentos e observações a bordo; (2) Padronizar os valores de CPUE e descrever o esforço de pesca, incluindo a variação sazonal e características da atividade (tipos de redes, área de pesca, tamanho e potência das embarcações); (3) Identificar as áreas e/ou épocas do ano de maior captura acidental e (4) Avaliar os efeitos da captura acidental sobre a taxa potencial de aumento da população, variando o esforço de pesca e os parâmetros da população, através de modelos (Ott *et al.*, 2002).

A toninha é listada como vulnerável na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (“Red List” - “International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN, 2009), e durante o último Plano de Ação para Cetáceos da IUCN/Species Survival Commission Cetacean Specialist Group (2004-2010), a toninha foi considerada como uma espécie que necessita de medidas particulares de conservação devido a sua distribuição costeira restrita e sua alta vulnerabilidade à captura acidental em redes de pesca (Reeves *et al.*,

2003). Este plano recomenda projetos específicos para promover o conhecimento do estado da espécie: Projeto 25 – Avaliar as interações da pesca com os cetáceos no Brasil; e Projeto 29 – Desenvolver estratégias de manejo para conservar a franciscana (Reeves *et al.*, 2003).

O estado das capturas da toninha foi também revisado durante a "International Whaling Commission (IWC) Scientific Committee (SC)" (IWC, 2006), que apontou a geral falta de informações, especificamente para a população da área de manejo II (FMA II) e recomenda que: (1) estudos de estimativas de abundância sejam conduzidos, (2) coleta de dados para estimativa dos aspectos do ciclo de vida (idade, crescimento, reprodução) seja realizada e (3) estimativas de captura acidental sejam feitas.

Embora, diversas organizações nacionais e internacionais recomendem a realização de estudos sobre a captura acidental de toninhas, poucos estudos vêm sendo conduzidos na área FMA II, devido primeiramente à dificuldade de se monitorar um grande número de comunidades pesqueiras, espalhadas ao longo do litoral. O presente trabalho irá atender várias recomendações e contribuir para a avaliação do estado de conservação da toninha da FMA II, provendo informações para a implementação de medidas de conservação.

O objetivo deste estudo é caracterizar a captura acidental de *Pontoporia blainvillei*, sendo objetivos específicos:

- Caracterizar a atividade pesqueira de emalhe do estado de São Paulo;

- Analisar temporalmente a captura por unidade de esforço de pesca da comunidade pesqueira da Praia Grande;
- Estimar a mortalidade por pesca da toninha no litoral de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Monitoramento da pesca no município da Praia Grande

A frota pesqueira do município da Praia Grande foi monitorada de forma não contínua quanto ao esforço de pesca e captura acidental de toninhas durante o período de julho de 1999 a dezembro de 2008.

Para a caracterização da frota e descrição das redes de emalhe utilizadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP, foram realizadas entrevistas com os pescadores, bem como a tomada de medidas nas redes, através de questionários previamente estruturados (Anexo 1), seguindo as recomendações da FAO (Kristjonsson, 1959; Nédélec, 1975) e da Internacional Whaling Commission (IWC, 1994; anexo E), sendo tomadas as seguintes medidas: espécie alvo de cada arte de pesca utilizada; tamanho da malha; material de confecção da rede; tipo de linha (monofilamento, multifilamento ou multimonofilamento); diâmetro da linha de confecção da rede; altura da rede; comprimento da rede; material e espessura dos cabos superiores e inferiores da rede; material de flutuação da rede, dimensão dos flutuadores e número de flutuadores por metro de rede; material de peso da rede, dimensão dos pesos e

número de peso por metro de rede. Além das informações referentes à frota e artes de pesca, outras questões como nome do pescador, tradição pesqueira, idade, grau de instrução foram realizadas de forma a aumentar o conhecimento e a confiança entre pesquisador e pescadores (Anexo 1).

A tomada de dados de esforço de pesca foi realizada através de entrevistas com os pescadores no momento do desembarque e embarques durante as operações de pesca, quando possível. Os dados foram anotados em planilhas (Anexo 2) aplicadas para cada embarcação, em que foram anotadas as redes utilizadas, o número de panos de cada rede, o local de colocação e o tempo de permanência das redes. O esforço de pesca foi padronizado e expresso em função do tamanho da rede e o tempo de permanência na água (km x dia de pesca).

Todos os dados foram transferidos para planilhas eletrônicas, separados por mês, embarcação e arte de pesca. A cada mês foram somados os totais de panos de cada tipo de rede, os dias sem pesca (NP) e os dias efetivos de pesca (DEP), para cada embarcação. O número total de panos utilizados foi transformado em quilômetros, multiplicado por 0,06 km, referente ao comprimento de cada pano. Nos dias em que os dados do esforço de pesca não foram obtidos para algumas embarcações, optou-se por registrar na planilha a informação— dia de pesca não monitorado (DPNM). Para a estimativa do esforço de pesca dos dias de pesca não monitorados calculou-se uma média diária de quilômetros de redes através da divisão do total de quilômetros utilizados pelo dia de pesca para cada tipo de rede para cada pescador

multiplicado pelo tempo médio de utilização diário dessa rede por pescador multiplicado pelo total de DPNM:

Esforço estimado para DPNM = km médio diário x horas diárias x PNM

Dessa forma o esforço total de cada embarcação por tipo de rede foi estimado através da soma do esforço estimado para DPNM mais o esforço monitorado.

Os dados de esforço de pesca foram coletados durante os períodos de julho de 1999 a janeiro de 2005 e de agosto de 2006 a dezembro de 2008 e posteriormente analisados anualmente, sazonalmente e por tipo de rede.

O monitoramento das capturas acidentais de toninhas ocorreu ao longo de todo o período de julho de 1999 a dezembro de 2008. Para cada evento de captura acidental foram coletados dados sobre a rede como tempo de permanência, local de colocação, comprimento, altura e número de animais envolvidos, seguindo as recomendações da IWC (anexo E, 1994), e utilizando a metodologia descrita por Bertozzi e Zerbini (2002). Sempre que possível os animais foram trazidos para terra pelos pescadores para condução de coleta de material biológico.

Estimativa de mortalidade da toninha no litoral paulista

A primeira etapa deste trabalho consistiu no levantamento das comunidades pesqueiras que potencialmente podem interagir com a toninha, identificando áreas com maior potencial de risco e o número de embarcações

operando redes de emalhe de espera. Para tanto foram realizadas viagens ao longo da costa, com o intuito de localizar e identificar os principais locais de desembarque e as atividades de pesca realizadas ao longo do estado.

Após o reconhecimento dos pontos de pesca, foram realizados em determinados locais entrevistas com os pescadores, a fim de caracterizar a frota, descrever as atividades pesqueiras locais e levantar informações sobre a interação de cetáceos com a pesca. Os pontos de amostragem foram escolhidos pela facilidade de acesso, disponibilidade dos pescadores e principalmente a presença do uso de redes de emalhe de espera. A coleta dos dados foi feita através de observação direta e do preenchimento dos questionários previamente estruturados (Anexo 1).

Os municípios de Iguape e Cananéia, litoral sul do estado de São Paulo não foram visitados e os dados referentes às atividades pesqueiras dessas localidades foram obtidos a partir do banco de dados do Instituto de Pesca de São Paulo.

A segunda etapa, com duração de 11 meses (junho de 2004 a abril de 2005) foi o monitoramento sistemático do esforço de pesca e capturas acidentais de toninhas, o qual foi conduzido semanalmente nas comunidades pesqueiras de Picinguaba em Ubatuba (22° 53'S), Boutique de Peixes e Mercado de Peixes Ocian na Praia Grande (24°00'S), Centro e Agenor de Campos em Mongaguá (24°05'S) e Gaivota em Itanhaém (23°59'S). O número de embarcações monitoradas variou ao longo do período para cada comunidade: três embarcações em Ubatuba; quatro a onze embarcações em

Praia Grande; uma a quatro em Mongaguá, e zero a quatro embarcações em Itanhaém.

O esforço de pesca foi padronizado como quilômetros por dia de pesca. O esforço de pesca total para cada comunidade pesqueira foi estimado através do esforço de pesca médio por embarcação multiplicado pelo número total de embarcações operando. A partir das capturas acidentais observadas pela frota monitorada e dos valores de esforço de pesca calculou-se os valores de Captura por Unidade de Esforço de Pesca mensal e total.

Para a estimativa de mortalidade para o estado de São Paulo optou-se por calcular um esforço de pesca médio por embarcação monitorada, a partir do esforço de pesca calculado para as comunidades, como descrito a seguir:

$$EsforçoMédio = \frac{EsforçoMonitorado}{FrotaMonitorada}$$

A partir da estimativa do valor médio de esforço pesqueiro por embarcação extrapolou-se o esforço médio para toda a frota de emalhe do estado de São Paulo:

$$EsforçoTotalSP = EsforçoMédio * FrotaTotal$$

Utilizando o valor médio de CPUE obtido através da frota monitorada e a estimativa de esforço pesqueiro total do estado estimou-se uma mortalidade total de toninhas para a costa paulista:

$$EstimativadeMortalidade = EsforçoTotalSP * CPUEmédio$$

RESULTADOS

Monitoramento da pesca no município da Praia Grande

A maior parte da frota pesqueira do município da Praia Grande, SP está concentrada em duas comunidades pesqueiras, conhecidas localmente como "Boutique de Peixes" e "Mercado de Peixes da Ocian". Outras embarcações similares (cerca de 4) operam ao longo da costa, porém devido ao pequeno número e a inconstância nas operações estas não foram monitoradas.

A pesca da Praia Grande pode ser caracterizada como artesanal, devido ao pequeno tamanho das embarcações, ausência de equipamentos de navegação (ecossondas, GPS *etc.*) e mecanização a bordo, pequena capacidade de produção e ausência de refrigeração do pescado a bordo. As embarcações são lanchas de alumínio (5,8 - 6,8 m de comprimento) equipadas com motor de popa de 15 à 40 Hp, uma canoa de madeira (7,8 m) equipada com motor de centro de 18 Hp e uma tamanca, sem motor (Figura I-1). O número de embarcações trabalhando na pesca variou durante o período de estudo de cinco a treze.





Figura I-1. Frota pesqueira do município da Praia Grande, SP: a) lancha de alumínio; b) canoa de madeira; c) tamanca.

Cinco tipos de redes de espera e um tipo de rede de arrastão de praia foram utilizados pela frota pesqueira da Praia Grande. Todas as redes eram confeccionadas em nylon monofilamento, tendo como material de flutuação o isopor e de peso o chumbo. O tamanho das malhas variou entre 7 e 30 cm entre nós opostos esticados. O número de panos variou de 2 (120 m) a 30 (1800 m), e a altura entre 1,5 e 10 m, dependendo do tipo de rede (Tabela 1). A utilização de cada tipo de rede depende da(s) espécie(s) alvo e das condições meteorológicas.

Foram utilizados dois tipos de redes demersais pela frota artesanal da Praia Grande (Tabela I-1). Dentre as redes demersais a "pescada", utilizada para captura de pescadas (Sciaenidae), principalmente a pescada-foguete *Macrodon ancylodon*, conhecida localmente como pescada-amarela, foi a de maior uso no período de estudo. As "malha 12" e "malha 14", são redes

demersais conhecidas localmente como "fundo grossa" e são utilizadas na captura da corvina *Micropogonias furnieri*.

Três tipos de redes de superfície foram utilizadas pela frota (Tabela I-1). A rede "boeira", amplamente utilizada pelas embarcações, tem como espécies alvo a cavala *Scomberomorus brasiliensis*, cações e a guaivira *Oligoplites saliens*, a rede "malhão" utilizada para captura de robalo, *Centropomus spp.* e a rede "feiticeira" utilizada para captura de tainha, *Mugil platanus*.

Algumas redes foram utilizadas sem âncoras, operação chamada de caceio. Neste caso as redes são deixadas à deriva e acompanhadas o tempo todo pela embarcação. A rede mais utilizada em caceio foi a de superfície "boeira", porém em alguns casos outras também foram utilizadas, como a "pescada" e o "malhão".

A despesca das redes de espera utilizadas com âncoras foi realizada duas vezes ao dia, podendo ou não ser armadas logo em seguida, dependendo da necessidade de reparos na rede, da quantidade de pescado capturado ou das condições meteorológicas. O tempo médio de permanência, para as redes despescadas pela manhã foi de 14 horas e para aquelas despescadas à tarde, 8 horas. Assim, um dia efetivo de pesca somou cerca de 22 horas para as redes utilizadas com âncoras. As redes utilizadas em deriva (caceio) apresentaram tempo menor de permanência na água, variando de 1 a 8 horas.

Tabela I-1. Descrição das redes de espera e arrastão de praia da frota pesqueira artesanal da Praia Grande, SP.

Tipo de Rede	Pescada	Malhão	Fundo Grossa	Boeira	Feiticeira	Arrastão
Espécie alvo	Pescada	robalo	corvina	sororoca	tainha	robalo
Tamanho da malha (cm) ¹	7	14 a 16	12 a 14	10 ou 11	30 e 11	10
Material de confecção	Nylon	nylon	nylon	nylon	nylon	nylon
Diâmetro da linha (mm)	0,40	1,0 ou 1,2	0,50	0,40 ou 0,50	0,60	0,60
Altura da rede (m)	1,6	7,4	2,8	10	3,6	10
Comprimento da rede (m) ²	300-3600	120-240	120-1200	120-300	120-300	240
Material cabo superior	polietileno	polietileno	polietileno	polietileno	polietileno	polietileno
Espessura cabo superior (cm)	6 ou 8	8	6 ou 8	8	6 ou 8	10
Material do cabo inferior	polietileno	polietileno	polietileno	polietileno	polietileno	polietileno
Espessura cabo inferior	6 ou 8	8	6 ou 8	8	6 ou 8	10
Dimensão dos flutuadores (cm) ³	3,2/6,2/6,2	9,4/7,0/6,0	9,9/5,8/2,4	7,5/5,6/5,2	4,8/4,6/4,6	7,5/5,6/5,2
Distância dos flutuadores (m)	3	3,4	3	1 - 1,5	1,6	1 - 1,4
Dimensão dos pesos (cm) ⁴	8,5/0,9/66	8,5/0,9/66	8,5/0,9/66	8,5/0,9/66	8,5/0,9/66	8,5/0,9/66
Distância dos pesos (cm)	35 – 40	35 - 40	60	70 - 80	35 - 40	40
Posição na água	fundo	superfície	fundo	superfície	superfície	arrebentação

¹entre nós opostos esticados

² número máximo e mínimo de metros observados para cada tipo de rede

³ comprimento/diâmetro no cento/diâmetro nas extremidades

⁴ comprimento/ diâmetro/peso(g)

O esforço de pesca utilizada pela frota ao longo do período do estudo variou, devido principalmente ao número de embarcações monitoradas e o período de monitoramento. Entre os anos de 1999 e 2001 apenas uma comunidade pesqueira, Boutique de Peixes, foi monitorada e, portanto o esforço de pesca anual deste período é inferior aos demais anos. O ano de 1999 foi acompanhado de julho a dezembro. A partir do ano de 2002 as duas comunidades pesqueiras foram monitoradas e, portanto verificam-se maiores valores de esforço de pesca anual, com exceção dos anos de 2005 e 2006,

quando somente houve monitoramento da pesca no mês de janeiro e de julho a dezembro, respectivamente (Figura I-2). Ao longo dos anos de 2002, 2003, 2004, 2007 e 2008 foram acompanhadas ambas as comunidades ao longo de todo o ano e verifica-se que o ano de 2007 foi o de maior esforço de pesca (Figura I-2).

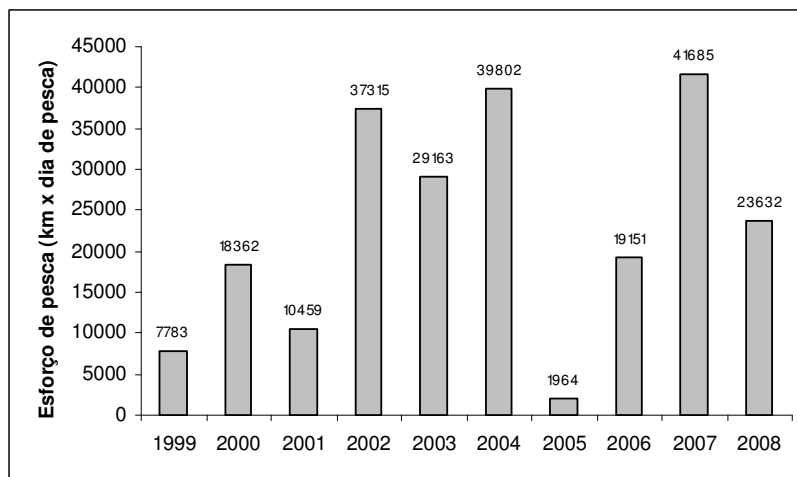


Figura I-2. Esforço de pesca anual (km x dia de pesca) das comunidades pesqueiras artesanais da Praia Grande, SP.

A rede demersal do tipo “pescada” foi a arte de pesca mais utilizada, superando muito o esforço de pesca das demais artes de pesca (Figura I-3). A rede demersal “fundo grossa” e a de superfície “boeira” foram respectivamente as mais utilizadas depois da rede “pescada”, porém com valores muito inferiores (Figura I-3)

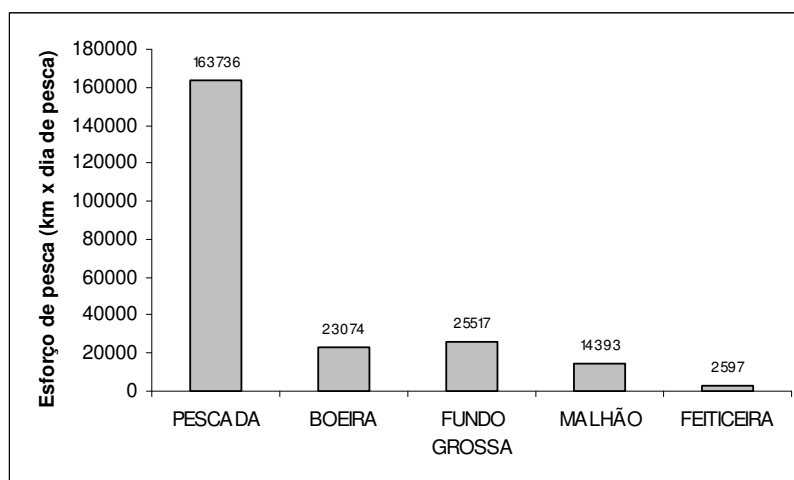


Figura I-3. Esforço de pesca por tipo de rede de pesca (km x dia de pesca) das comunidades pesqueiras artesanais do município da Praia Grande, SP.

A rede “pescada” foi a mais utilizada ao longo de todo o ano, apresentando aumento da sua utilização de julho a dezembro (Figura I-4). As redes “boeira” e “fundo grossa” foram utilizadas o ano inteiro, porém a primeira teve aumento do esforço de pesca nos meses de inverno e a rede “fundo grossa” não apresentou época específica de aumento do esforço de pesca. As redes de superfície “malhão” e “feiticeira” apresentaram utilização sazonal, sendo a primeira mais utilizada nos meses quentes (outubro a janeiro) e a segunda nos meses frios (junho) (Figura I-4).

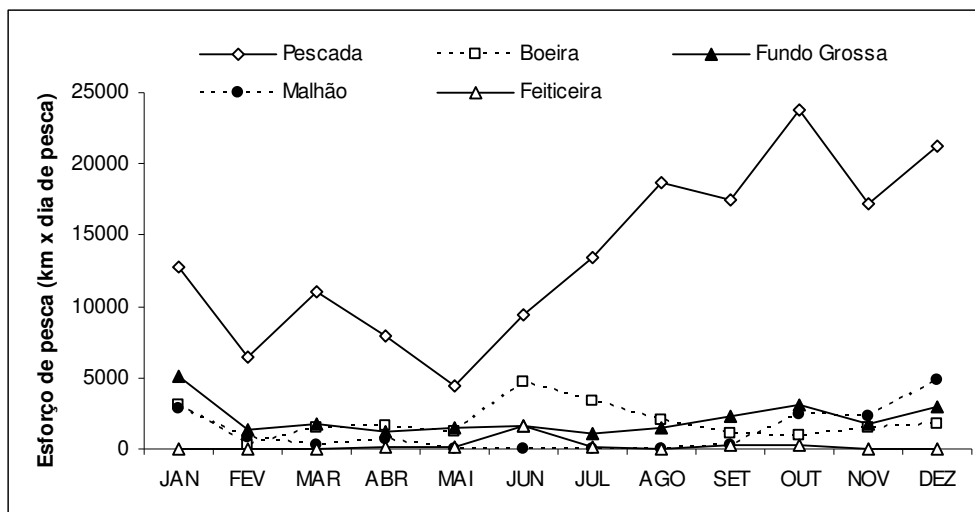


Figura I-4. Esforço de pesca por tipo de rede de pesca por mês (km x dia de pesca) das comunidades pesqueiras artesanais do município da Praia Grande, SP.

Durante o período monitorado, entre 1999 e 2008, foram acidentalmente capturadas 91 toninhas pela frota pesqueira artesanal da Praia Grande (Figura I-5 e Figura I-6). Embora no ano de 2000 apenas uma comunidade pesqueira tenha sido monitorada este apresentou o maior valor de captura (n= 14), seguido pelos anos de 2004 e 2005 ambos com 12 capturas de *P. blainvillei* (Figura I-5). Vale ressaltar que nos anos de 2005 e 2006 o monitoramento das capturas acidentais foi contínuo ao longo de todo, apesar da ausência de dados de esforço de pesca.

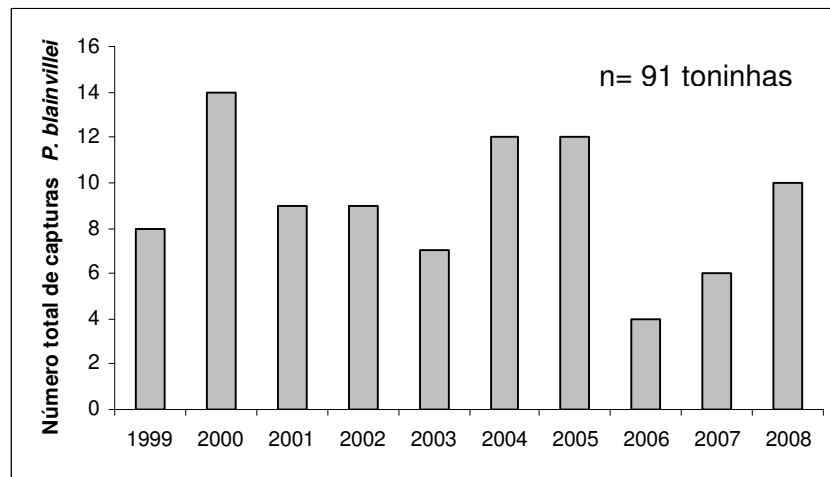


Figura I-5. Número absoluto anual de toninhas acidentalmente capturadas pela frota pesqueira artesanal do município da Praia Grande, SP no período de 1999 à 2008.



Figura I-6. Exemplos de toninhas, *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas pela frota pesqueira artesanal da Praia Grande, SP.

Para o cálculo da Captura por Unidade de Esforço de Pesca (CPUE) foram utilizadas as capturas acidentais de toninhas que ocorreram durante o período em que se tinha valores do esforço de pesca, totalizando 71 capturas de toninhas. O valor de CPUE total para o período monitorado foi 0,00031 toninhas/km x dia de pesca. A análise da CPUE anual apresentou o maior valor de CPUE para o ano de 2001 (0,00086 toninhas/km x dia pesca), seguido do ano de 2000 (0,00076 toninhas/km x dia de pesca) (Figura I-7).

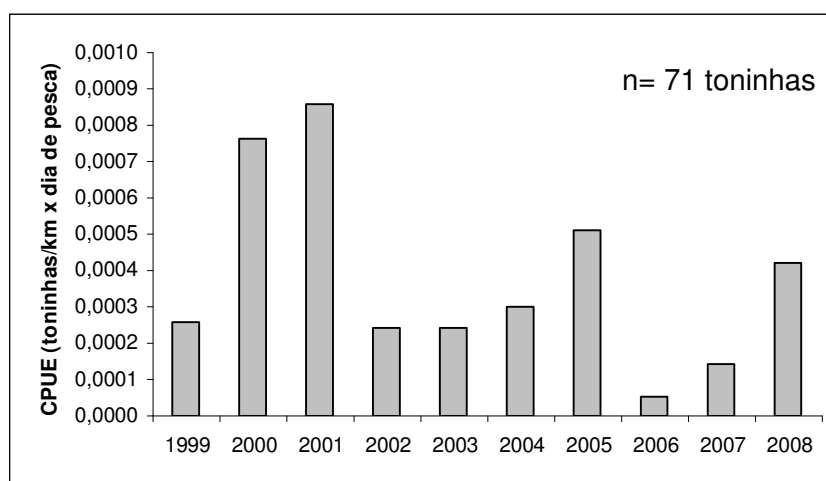


Figura I-7. Captura por Unidade de Esforço de Pesca (CPUE) anual (toninhas/km x dia de pesca) para *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.

A CPUE por tipo de rede apresenta maior valor para a rede de superfície “boiera”, seguida da rede demersal “fundo grossa” (Figura I-8). Durante o período monitorado não ocorreram capturas de toninhas na rede do tipo “feiticeira” (Figura I-8).

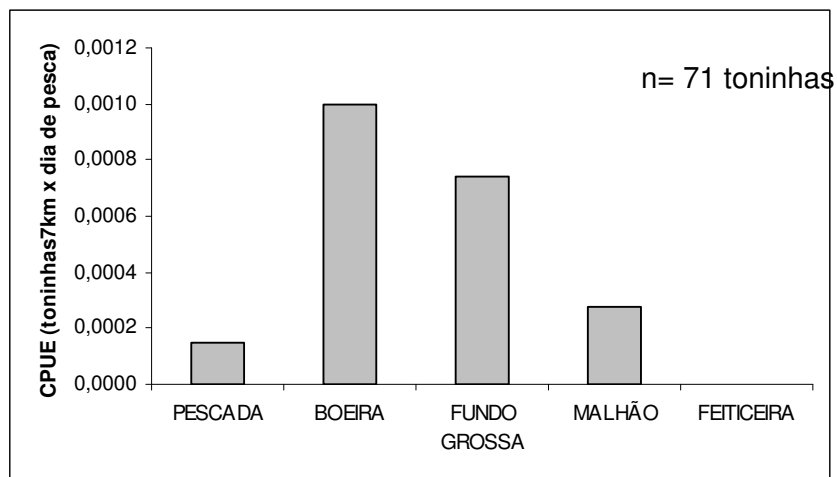


Figura I-8. Captura por Unidade de Esforço de Pesca por tipo de rede CPUE (toninhas/km x dia de pesca) para *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.

A CPUE sazonal indica maiores valores de captura nos meses de outono e inverno, e menores valores nos meses de primavera e verão (Figura I-9).

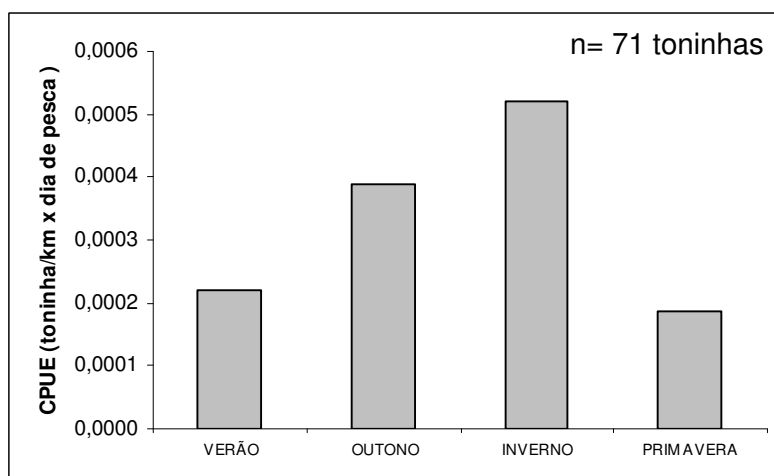


Figura I-9. Captura por Unidade de Esforço de Pesca sazonal CPUE (toninhas/km x dia de pesca) para *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.

A rede “boeira” foi responsável pelos maiores valores de captura ao longo das estações do ano, sendo superada apenas no outono pela rede “fundo grossa” (Figura I-10).

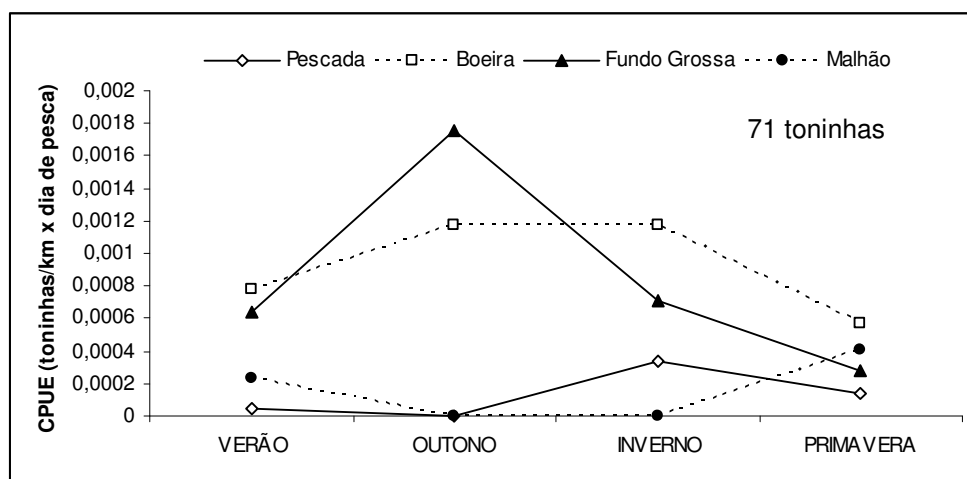


Figura I-10. Captura por Unidade de Esforço de Pesca sazonal por tipo de rede CPUE (toninhas/km x dia de pesca) para *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.

O mês de julho apresentou o maior valor de CPUE mensal e os meses de setembro a dezembro os menores valores (Figura I-11).

A análise mensal da CPUE por tipo de rede apresentou uma grande oscilação ao longo dos meses para rede “fundo grossa”, ocorrendo no mês de abril o maior valor de CPUE, e nos demais meses uma tendência de queda (Figura I-12). A rede “boeira” apresentou para os meses de fevereiro, maio e julho os maiores valores de CPUE e uma tendência de queda entre os meses de agosto e dezembro (Figura I-12).

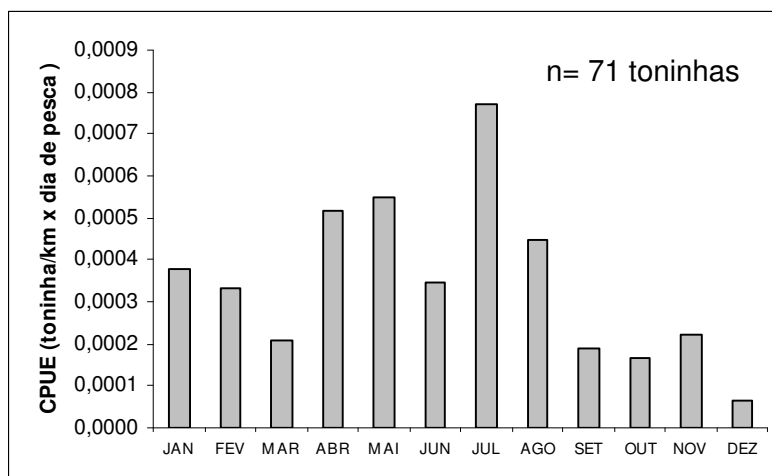


Figura I-11. Captura por Unidade de Esforço de Pesca mensal CPUE (toninhas/km x dia de pesca) para *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.

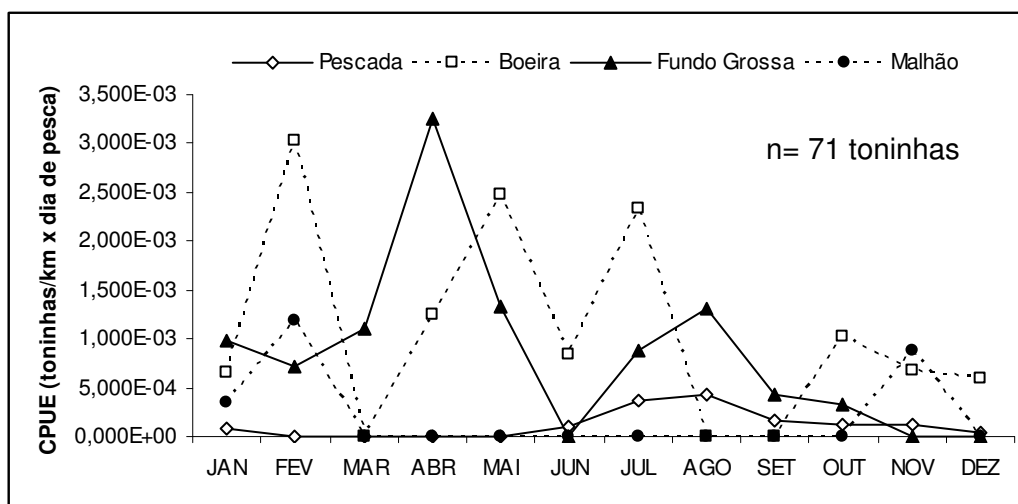


Figura I-12. Captura por Unidade de Esforço de Pesca mensal por tipo de rede CPUE (toninhas/km x dia de pesca) para *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas pela frota pesqueira da Praia Grande, SP.

Estimativa da mortalidade da toninha no litoral paulista

Ao total foram percorridos os 15 municípios costeiros do estado de São Paulo, totalizando 50 localidades pesqueiras visitadas, somando uma frota de 1.192 embarcações operando redes de emalhe no litoral paulista (Tabela I-2). Ao longo de toda a costa foi verificada a presença de atividade pesqueira exercida nos moldes artesanais. Já a frota comercial de grande escala esteve restrita a alguns pontos, como por exemplo, Santos, Guarujá e Cananéia.

Tabela I-2. Número de barcos operando redes de emalhe por município e número de localidades visitadas no litoral de São Paulo.

Município	Nº. barcos de emalhe	Localidades visitadas
Ubatuba	167	14
Caraguatatuba	74	5
São Sebastião	40	8
Ilhabela	27	5
Bertioga	9	2
Guarujá	102	5
Santos	10	1
São Vicente	38	1
Praia Grande	19	3
Mongaguá ¹	15	1
Itanhaém ¹	32	1
Peruíbe	23	3
Iguape ²	595	-
Ilha Comprida ¹	25	1
Cananéia ²	16	-
TOTAL	1192	50

¹ Ao longo da praia; ² Dados compilados do Banco de Dados do Instituto de Pesca de São Paulo/APTA/SSA.

A atividade pesqueira no município de Ubatuba é amplamente disseminada ao longo de toda a sua extensão, sendo observada a presença desde pequenas embarcações nas praias até embarcações de maior porte e autonomia sediadas em marinas e/ou barras de rios. A maior parte da frota está voltada para a pesca de camarão, operando com redes de arrasto de fundo, apresentando grande concentração na barra do Rio Grande (41 embarcações) e no cais do Alemão (25 embarcações). Outras atividades pesqueiras foram observadas na região, como o cerco flutuante, linhada e arpão, porém as redes de espera foram as mais comumente usadas, sendo observado seu uso em quase todas as comunidades pesqueiras visitadas, somando cerca de 167 embarcações operando com redes de espera em moldes artesanais ou industriais (Tabela I-3).

No município de Caraguatatuba a atividade pesqueira está espalhada ao longo da costa, operando principalmente redes de arrasto de fundo (simples, duplo, parelha). Outras atividades pesqueiras são realizadas na região, como o cerco flutuante, linhada e as redes de espera. Nas cinco localidades visitadas foi observado o uso de redes de espera por aproximadamente 74 barcos (Tabela I-4), porém a frota de emalhe na região está subestimada já que faltam dados de alguns pontos, cerca de três comunidades não visitadas.

Tabela I-3. Descrição da frota de emalhe de Ubatuba por comunidade pesqueira.

UBATUBA						
Comunidade de pesca	Nº. barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental
Picinguaba	18	Barcos de alumínio ou madeira, 5-14m, motor 18-115hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Barcos de maior porte Ilha Grande a Santos até 75m; de menor porte em Ubatuba até 20m.	Demersal e pelágica, 6-24cm, altura 2.5-15m, comprimento 60-13800m	Observada
Almada	6	Barcos de madeira, 7.5-9m, motor 18-60hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 20m ao longo de Ubatuba.	-	Reportada, mas não observada
Puruba	2	Barcos de madeira pequeno porte	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 20 ao longo de Ubatuba	-	Desconhecida
Prumirin	4	Barcos de madeira de pequeno porte	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 20 ao longo de Ubatuba	-	Desconhecida
Perequê-Açu	10	Barcos de madeira, 6-9m, motor 11-18hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 20m ao longo de Ubatuba.	Demersal e pelágica, 6-12cm, altura 1.5-5m, comprimento 60-1600m	Reportada, mas não observada
Barra Seca	18	16 barcos de madeira, 2 de alumínio, motor ou não	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até isóbata de 10m ao longo de Ubatuba	-	Desconhecida
Barra do Rio Grande	19	Barcos de madeira, 5-10m, motor 11-45hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Ao longo de Ubatuba e Caraguatatuba, até 20m	-	Desconhecida
Praia do Itaguá	11	Barcos de madeira, 7m, a remo	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 10m ao longo de Ubatuba	Demersal e pelágica, 7-10cm, altura 1.5-10m, comprimento 200-800m	Reportada, mas não observada
Cais do Alemão	8	Barcos de madeira, 9-14m	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 40m entre Ilha Grande e São Sebastião	-	Desconhecida
Praia da Fortaleza	16	2 barcos de alumínio e 14 de madeira, 5-14m, motor 18-115hp	Todos os barcos operam o ano inteiro		Demersal e pelágica, 11-14cm	Reportada, mas não observada
Saco da Ribeira ¹	10	Barcos de madeira, 11-16m, motor 36-260hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Entre 30-2000m	Demersal e pelágica, 13-40cm, altura 9-15m, comprimento 2-5000m	Desconhecida
Praia da Enseada	8	1barco de alumínio e 7 de madeira, motorizados ou não	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 20m ao longo de Ubatuba	-	Desconhecida
Perequê-Mirim	12	5 alumínio, 5m, motor 7 barcos de madeira, 4m, a remo	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 20m ao longo de Ubatuba	Demersal e pelágica, 6-11cm, altura 6-16m, comprimento 120-350m	Reportada, mas não observada.
Maranduba	25	3 barcos de alumínio e 22 de madeira, 10-12m, motor	10 barcos operam o ano inteiro e 15 de março a junho	-	-	Reportada, mas não observada.

Tabela I-4. Descrição da frota de emalhe de Caraguatatuba por comunidade pesqueira.

CARAGUATATUBA						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Tabatinga	27	Barcos de alumínio, madeira ou fibra, 3-12m, motor 7,5-140hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	-	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
Massaguaçu	30	Barcos de alumínio, madeira ou fibra, motorizados	Todos os barcos operam o ano inteiro	-	Demersal e pelágica	Desconhecida
Camaroeiro	11	Barcos de madeira, 5,7-12m, motorizado ou não até 120 hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Ubatuba a Ilhabela	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
Cocanha	3	Barcos de madeira, 3 -6m, motorizados ou não até 15hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Ubatuba a Ilhabela	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
Porto Novo	3	Barcos de madeira, 5-10m, motorizados ou não até 45 hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Ubatuba a Ilhabela	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada

Ao total foram visitadas oito comunidades pesqueiras em São Sebastião, totalizando cerca de 40 embarcações operando redes de espera, valor subestimado já que outros pontos de pescas (cerca de 3) não foram visitados (Tabela I-5). Outras artes de pesca amplamente utilizadas na região foram o arrasto para camarão, cerco flutuante e linhada.

Diversas artes de pesca são utilizadas pela frota sediada em Ilhabela, desde barcos de arrasto para camarão a embarcações do tipo traineira, que tem como espécie alvo a sardinha-verdadeira. Cerca de 27 embarcações utilizam redes de espera nos cinco principais portos de concentração pesqueira (Tabela I-6), porém a frota deve estar subestimada já que algumas comunidades não foram visitadas (cerca de 2).

Tabela 1-5. Descrição da frota de emalhe de São Sebastião por comunidade pesqueira.

SÃO SEBASTIAO						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Enseada	3	Barcos de madeira, 3-8,5m, motorizados ou não até 18 hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	São Sebastião a Ilhabela	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
Cigarras	2	Barcos de madeira, 4-7m, motorizadas ou não até 12 hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	São Sebastião a Ilhabela	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
São Francisco	7	Barcos de madeira, 4,2-8,5m, motorizadas ou não até 190 hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Ubatuba a Santos	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada.
Pontal da Cruz	6	Barcos de madeira, 4-7m, motorizadas ou não até 9 hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	São Sebastião a Ilhabela	Demersal e pelágica	Desconhecida
Barequeçaba	6	Barcos de madeira, 4-9.2m, motorizadas ou não até 12 hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	São Sebastião a Alcatrazes	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
Toque-Toque	4	Barcos de madeira, 4,5-7m, a remo	Todos os barcos operam o ano inteiro	São Sebastião a Alcatrazes	Demersal e pelágica	Observada
Maresias	3	Barcos de madeira, 5-7m, motorizadas ou não até	Todos os barcos operam o ano inteiro	São Sebastião a Alcatrazes	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
Boiçucanga	9	Barcos de madeira, 4-10m, motorizadas ou não até 85 hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	São Sebastião a Santos	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada

Tabela I-6. Descrição da frota de emalhe de Ilhabela por comunidade pesqueira.

ILHA BELA						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Portinho	7	Barcos de madeira, 4-5m, a remo	Todos os barcos operam o ano inteiro	São Sebastião a Ilhabela	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
Perequê	3	Barcos de madeira, 3,8-9m, motorizadas ou não até 25hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	São Sebastião a Ilhabela	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
Pier dos Pescadores	4	Barcos de madeira, 9-12m, motorizadas ou não até 115hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Ubatuba a Santos	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
Bonete	11	Barcos de madeira, 4-9.9m, motorizadas ou não até 18hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Ilhabela (ao longo do Bonete)	Demersal e pelágica	Reportada, mas não observada
Búzios	2	Barcos de madeira, 5-9.5m, motorizadas ou não até 36hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Ilhabela (ao longo de Búzios)	Demersal e pelágica	Desconhecida

A frota de Bertioga é representada principalmente por embarcações operando redes de arrasto de fundo para camarões, estando estes concentrados no canal de Bertioga (70 embarcações). As redes de espera foram utilizadas por quatro barcos sediados no Canal de Bertioga e por outros cinco distribuídos ao longo das praias (Tabela I-7).

Tabela I-7. Descrição da frota de emalhe de Bertioga por comunidade pesqueira.

BERTIOGA						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Canal de Bertioga	4	Barcos de madeira, 9-12m, motor 11-60hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 20m ao longo de Bertioga	-	Desconhecida
Indaiá	5	Barcos de madeira, 6.8-9.3m, motor 11-24hp.	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 20m ao longo de Bertioga	Demersal e pelágica, 7-40cm, altura 1.5-15m, comprimento 480-1200m.	Reportada, mas não observada

Os municípios do Guarujá e Santos apresentam intensa atividade pesqueira, tanto artesanal quanto industrial (ver descrição de Santos). Além de dois importantes entrepostos, a pesca artesanal é desenvolvida ao longo das praias, estando concentrada em cinco principais localidades. Um dos principais locais de desembarque no município do Guarujá é o bairro de Vicente de Carvalho, no qual foi verificada cerca de 50 embarcações operando artesanalmente tarrafas, arrasto para camarão-branco (gerival) e redes de espera em águas estuarinas e eventualmente em águas costeiras até 20 m de profundidade (Tabela I-8).

Em sua totalidade, as embarcações do município do Guarujá operando redes de arrasto para camarão representam a maior parcela da frota (134 embarcações), seguida pela frota de emalhe, com cerca de 102 embarcações (Tabela I-8). Outros petrechos de pesca são utilizados em menor escala e em conjunto com outras, como por exemplo, o espinhel (2 embarcações).

Os entrepostos de pesca de Santos e Guarujá são os principais locais de descarregamento da frota industrial comercial de grande escala do estado de São Paulo. Devido à dinâmica das embarcações, que podem descarregar em diferentes entrepostos, os dados da frota comercial de grande escala são apresentados em conjunto para os municípios de Santos e Guarujá. Um total de cerca de 199 embarcações utilizam esses entrepostos. Barcos de arrasto para camarão representam a maior parcela da frota, somando cerca de 78 embarcações e 28 parelhas (cada duas parelhas representam uma unidade produtiva), 70 embarcações operam redes de cerco, sete operam espinhel de

superfície e dezoito utilizam covo. A frota de emalhe é composta por aproximadamente dez barcos (Tabela I-9).

Tabela I-8. Descrição da frota de emalhe do Guarujá e Vicente de Carvalho por comunidade pesqueira.

GUARUJÁ						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Porto dos pescadores, Vicente de Carvalho	50	Barcos de alumínio ou Madeira, 5-6m, motor 4.5-15hp ou a remo	Todos os barcos operam o ano inteiro	Águas estuarinas e eventualmente entre Guarujá e São Vicente	Demersal e pelágica, 7-11cm, altura 3m, comprimento 60-280m	Desconhecido
Perequê	20	Barcos de madeira, 9-12m, motor 18-40hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Guarujá a Bertioga até 20m	Demersal e pelágica, 7-18cm, altura 1.5-4m, comprimento 700-1050m	Observada
Astúrias	18	Barcos de alumínio, fibra ou madeira 3.5-8.5m, motor 7.5-18hp.	Todos os barcos operam o ano inteiro	Ilha do arvoredo e moela, Guarujá, até 30m.	Demersal e pelágica, 7-14cm, altura 1.5-3m, comprimento 240-960m	Observada
Guaiúba	13	Barcos de alumínio, 3.5-8.5m motorizadas ou não	Todos os barcos operam o ano inteiro	Guarujá até 20m	Demersal e pelágica, 7-14cm, altura 1.5-6m, comprimento 50-700m.	Reportada, mas não observada
Rio do Meio	1	Barcos de madeira	Todos os barcos operam o ano inteiro	Guarujá até 20m	-	Desconhecida

Tabela I-9. Descrição da frota de emalhe do Santos por comunidade pesqueira.

SANTOS						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
TPS	10	10 barcos de madeira, 13-16m, motor 60-115hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Litoral de SP ao Paraná em profundidades entre 10-70m.	Demersal 7-13cm, altura 1.5-3m, comprimento 6482-8334m	Observada

A atividade pesqueira em São Vicente está concentrada na margem do canal do Mar Pequeno, estuário da baía de Santos e São Vicente, na comunidade da Rua Japão, onde foram verificadas 38 embarcações operando redes de espera, nos moldes artesanais (Tabela I-10)

Tabela I-10. Descrição da frota de emalhe de São Vicente por comunidade pesqueira.

SÃO VICENTE						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Rua Japão	38	20 barcos de alumínio, 5-6m, motor 15hp e 18 barcos de madeira	Barcos de alumínio operam o ano inteiro e os de Madeira de março a junho	Estuário até 20m ao longo da costa de São Vicente e Praia Grande	Demersal e pelágica, 7-30cm, altura 1.5-10m, comprimento 100-600m	Desconhecido

A frota pesqueira da Praia Grande está composta por dezenove embarcações de pequeno porte concentradas em duas comunidades (Boutique de Peixes e Mercado de Peixes Ocian), outras embarcações estão distribuídas ao longo das praias e utilizam redes de espera (Tabela I-11).

Tabela I-11. Descrição da frota de emalhe da Praia Grande por comunidade pesqueira.

PRAIA GRANDE						
Comunidade de pesca	Número de barcos	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Boutique de Peixes, Mercado da Ocian e ao longo da praia	19	Barcos de alumínio e madeira 4.2-7.8m, motor 9-40hp e 2 tamancas a remo	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até 20m entre São Vicente e Mongaguá e eventualmente no Guarujá	Demersal e pelágica, 7-30cm, altura 1.5-10m, comprimento 100-1800m	Observada

No município de Mongaguá aproximadamente 15 barcos operando redes de espera estão distribuídos ao longo das praias, não se concentrando em nenhum local (Tabela I-12). Alguns desses barcos operam também redes de arrasto para camarão.

Tabela I-12. Descrição da frota de emalhe de Mongaguá por comunidade pesqueira.

MONGAGUÁ						
Comunidade de pesca	Número de barcos	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Ao longo da praia	15	Barcos de alumínio ou madeira, 5-7.5m, motor 9-25hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até 20m ao longo da costa de Mongaguá	Demersal e pelágica, 7-30cm, altura 1.5-10m, comprimento 100-1800m	Observada

A pesca realizada no município de Itanhaém é muito similar à encontrada na Praia Grande e Mongaguá, sendo realizada por pequenas embarcações operando redes de espera, distribuídas ao longo das praias, somando 32 embarcações (Tabela I-13).

Tabela I-13. Descrição da frota de emalhe de Itanhaém por comunidade pesqueira.

ITANHAÉM						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Ao longo da praia	32	Barcos de alumínio ou madeira, 5-9m, motor 9-40hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até 20m ao longo da costa de Itanhaém	Demersal e pelágica, 7-30cm, altura 1.5-10m, comprimento 120-600m	Observada

O município de Peruíbe apresenta uma grande concentração de embarcações às margens do Rio Negro, com cerca de 20 embarcações operando redes de arrasto para camarão e somente cinco embarcações operando redes de espera. Em outras duas localidades foram observados cerca de 18 embarcações operando redes de espera nos moldes artesanais (Tabela I-14).

Tabela I-14. Descrição da frota de emalhe de Peruíbe por comunidade pesqueira.

PERUIBE						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Barra do Rio Negro	5	Barcos de Madeira, 8-12m, motor 18-107 hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até 40m ao longo de Peruíbe e Iguape	-	Reportada, mas não observada
Guaraú	6	Barcos de alumínio, 4.5-6m, motor 15-25hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até 20m ao longo de Peruíbe	-	Reportada, mas não observada
Barra do Uma	12	10 barcos de alumínio, 4.5-6m e 2 barcos de madeira	Barcos de alumínio operam o ano inteiro e os de madeira de março a junho	Até 30m ao longo de Peruíbe e Iguape	-	Desconhecida

A cidade de Iguape apresenta intensa atividades pesqueira com cerca de 1049 embarcações operando diversas artes de pesca, como cerco-fixo (83), manjubeiras (26) e puçás para siri (126). Segundo dados do Instituto de Pesca de São Paulo a principal frota está representada pela de emalhe, com cerca de 595 embarcações operando em águas estuarinas e/ou águas marinhas (Tabela I-15).

Tabela I-15. Descrição da frota de emalhe de Iguape por comunidade pesqueira.

IGUAPE						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Ao longo do município	595*	Barcos de madeira, 8-12m, motor 18-107 hp	-	-	-	Desconhecida

* Dados provenientes do Instituto de Pesca de Santos/APTA/SAA

A frota pesqueira da Ilha Comprida é representada por cerca de 25 pequenas embarcações distribuídas ao longo das praias que operam redes de espera (Tabela I-16).

Tabela I-16. Descrição da frota de emalhe de Ilha Comprida por comunidade pesqueira.

ILHA COMPRIDA						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Ao longo da praia	25	Barcos de alumínio e madeira, 3,5-9m, motor 4,5-25hp ou a remo	Todos os barcos operam o ano inteiro	Até a isóbata de 10m ao longo da Ilha Comprida	Demersal e pelágica, 7-14cm, altura 1.5-10m, comprimento 60-1000m	Reportada, mas não observada

A atividade pesqueira do município de Cananéia é amplamente disseminada representando importante segmento econômico da região. Diversas artes de pesca são utilizadas como cerco-fixo, espinhel de fundo, arrastão-de-praia e parelha. A frota de arrasto de camarão representa a maior parte da frota. O número médio de barcos operando redes de espera, nos anos de 1995, 1996 e 1998 foi de cerca de 16 embarcações (Tabela I-17).

Tabela I-17. Descrição da frota de emalhe de Cananéia por comunidade pesqueira.

CANANÉIA						
Comunidade de pesca	Número de barcos de emalhe	Características da frota	Época de pesca	Área de pesca	Tipos de redes de espera	Captura acidental de cetáceos
Ao longo do município	16	Barcos de Madeira 12-14m, motor 115-135hp	Todos os barcos operam o ano inteiro	8-107m de profundidade	Demersal e pelágica, 7-15cm, comprimento 1000-5000m	Reportada, mas não observada

As redes de emalhe de espera são amplamente utilizadas ao longo de todo o litoral paulista, sendo observado seu uso em todas as comunidades pesqueiras visitadas. Ao total foi verificada a utilização de sete tipos de redes de emalhe (Tabela I-18), sendo a rede de viola utilizada exclusivamente pela frota de Ubatuba. A maior parte das redes são confeccionadas em nylon monofilamento, ocorrendo em Ubatuba a confecção de redes com fio de pneu. O material de flutuação mais comum foi o isopor, mas podendo ser utilizada também a cortiça, enquanto o chumbo foi o único material empregado para peso. O tamanho das malhas variou entre 7 e 30 cm entre nós opostos esticados (Tabela I-18). O número de panos variou de um (60 m) a 170 (10.200 m), e a altura entre 1,5 e 13 m, dependendo do tipo de rede (Tabela I-18). A utilização de cada rede depende da(s) espécie(s) alvo e das condições meteorológicas, ocorrendo maior dinâmica na frota de pequena escala.

Tabela I-18. Descrição das redes de emalhe utilizadas pela frota pesqueira de emalhe do estado de São Paulo.

Tipo de Rede	Pescada	Fundo Grossa	Boeira	Malhão	Feiticeira	Viola	Cação
Comprimento máx. e mín. (km)	0,6-1,8	0,3-1	0,3-0,9	0,06-0,18	0,06-0,18	0,3-1,2	3,4-3,9
Comprimento médio (km)	1,2	0,7	0,6	0,12	0,12	0,75	3,6
Altura (m)	1,5	2,8-3,5	10-15	7,4	3,6	1,5	10
Malha (cm)	6-9	12-14	10-12	18-20	10 e 30	21-25	18
Material da rede	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Pneu	Algodão
Espessura do fio (mm)	0,4	0,5	0,5	1,0-1,2	0,5	0,5	0,8

A frota artesanal ou de pequena escala apresenta grande dinâmica e flexibilidade quanto ao tipo de rede utilizada e seu tempo de permanência na água (de 1 a 24 horas); em contraste, as embarcações da frota industrial de emalhe, sediadas nos municípios de Santos e Guarujá permanecem de 7 a 15 dias em alto mar. Quanto à área de pesca, a frota artesanal está restrita à zona costeira nas proximidades do local de desembarque, enquanto a frota industrial utiliza o litoral dos estados de São Paulo e Paraná, em profundidades que podem variar de 10 a 70 m.

O monitoramento sistemático do esforço de pesca foi realizado no período compreendido entre junho de 2004 a abril de 2005 nas comunidades de pesca dos municípios de Ubatuba, Praia Grande, Mongaguá e Itanhaém (Tabela I-19). A frota monitorada em Picinguaba, Ubatuba, correspondeu a 16% da frota total (n = 3 barcos); em Praia Grande a porcentagem das embarcações monitoradas variou ao longo dos meses de 50 a 100% (n = 4 a

11 barcos); Mongaguá de 20 a 60% (n = 2 a 3 barcos) e em Itanhaém a frota da comunidade do bairro Gaivota foi monitorada 100% (n = 2 barcos) (Tabela I-19).

Tabela I-19. Localização das comunidades de pesca monitoradas no estado de São Paulo.

	Comunidade de pesca	Município	Frota monitorada
1	Picinguaba (23°22'S)	Ubatuba	3
2	Boutique de Peixes (24°00'S)	Praia Grande	2 a 5
3	Ocian (24°01'S)	Praia Grande	2 a 6
4	Mongaguá (24° 05'S)	Mongaguá	2 a 3
5	Gaivota (24° 14'S)	Itanhaém	2

Os maiores valores de esforço de pesca foram observados para as comunidades de Picinguaba (Figura I-13), Praia Grande (Figura I-14) e Mongaguá (Figura I-15), respectivamente (Tabela I-20). A frota monitorada de Itanhaém apresentou menores valores de esforço de pesca, fato relacionado ao grande número de dias sem pesca efetiva. A atividade pesqueira deste local está relacionada ao turismo local, sendo as redes colocadas apenas durante os finais de semana e feriados. O monitoramento desta comunidade teve início no mês de agosto de 2004 (Figura I-16). O esforço total da frota monitorada foi 131.846 km x dia de pesca. A Figura I-17 apresenta os valores de esforço de pesca mensais para os três principais pontos monitorados.

Tabela I-20. Número médio de barcos monitorados, esforço monitorado, número médio total de barcos e esforço total para as comunidades pesqueiras monitoradas nos municípios de Ubatuba, Praia Grande, Mongaguá e Itanhaém.

	N ^o . médio de barcos monitorados	Esforço monitorado (km x dia de pesca)	N ^o . médio total de barcos	Esforço Total (km x dia de pesca)
Ubatuba	3	7795	18	48721
Praia Grande	6,54	34067	8,36	45429
Mongaguá	2,72	30567	5	37477
Itanhaém	2,18	219	2,18	219

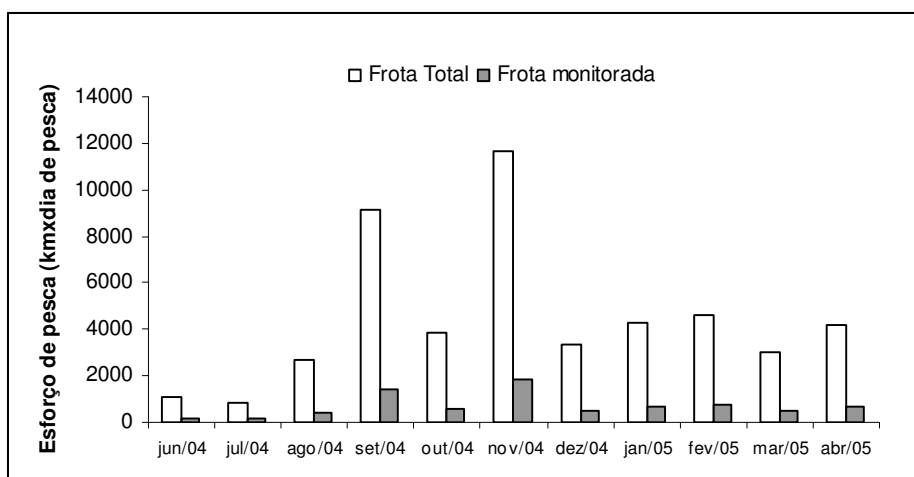


Figura I-13. Esforço de pesca mensal para a comunidade pesqueira de Pinguaba, Ubatuba, SP.

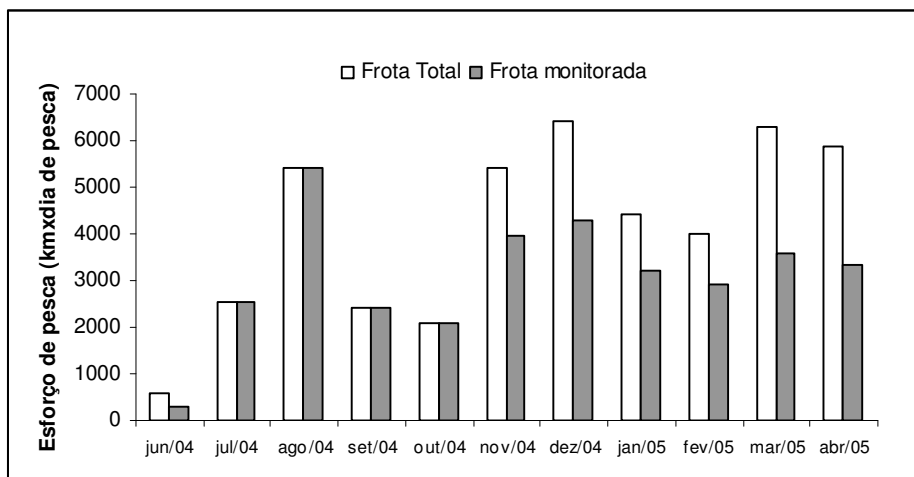


Figura I-14. Esforço de pesca mensal para as comunidades pesqueiras da Boutique de Peixes e Ocian, Praia Grande, SP.

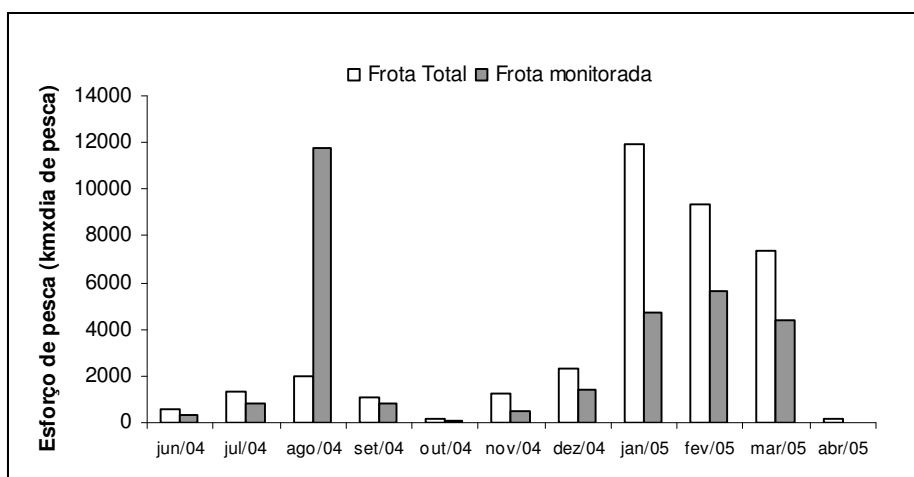


Figura I-15. Esforço de pesca mensal para as comunidades pesqueiras dos bairros Azenor de Campos e Centro, Mongaguá, SP.

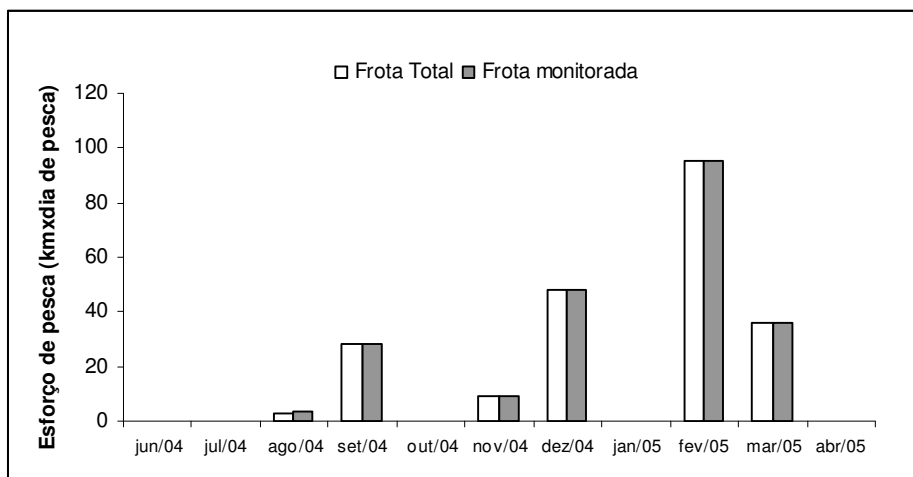


Figura I-16. Esforço de pesca mensal para a comunidade pesqueira do bairro Gaivota, Itanhaém, SP.

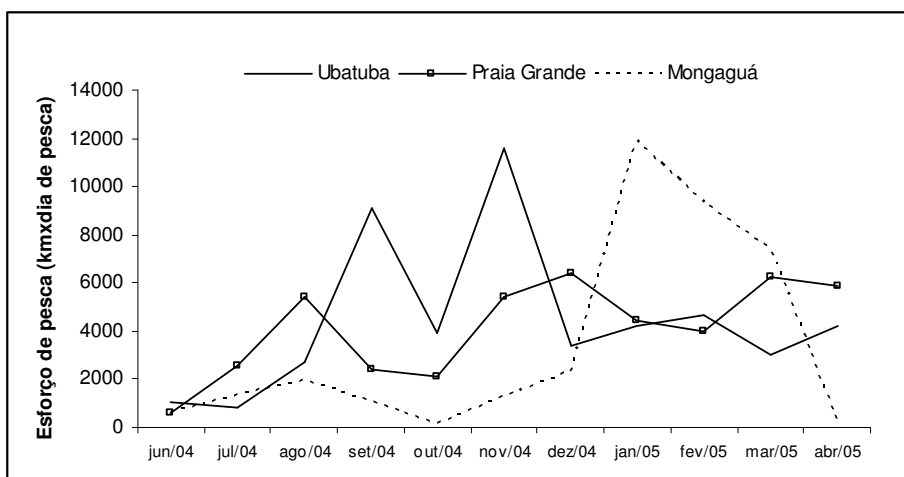


Figura I-17. Esforço de pesca mensal para as comunidades pesqueiras monitoradas Ubatuba, Praia Grande e Mongaguá.

A Captura por Unidade de Esforço de Pesca foi calculada para as comunidades pesqueiras monitoradas sistematicamente quanto ao esforço de

pesca, no período de junho/04 à abril de 2005. Durante esse período registrou-se um total de 16 toninhas acidentalmente capturadas.

Na comunidade pesqueira de Picinguaba, Ubatuba foi registrada a captura acidental de dois espécimes de *P. blainvillei*, porém como os animais não foram capturados por embarcações que estavam sendo acompanhadas optou-se por não calcular a CPUE.

Nas comunidades pesqueiras da Praia Grande registrou-se durante esse período a captura acidental de 12 espécimes de *P. blainvillei* (Tabela I-21). O valor médio da CPUE foi de 0,00026 toninhas / km x dia de pesca, ocorrendo o maior valor de CPUE no mês de junho/04 (Tabela I-21).

Em Mongaguá foi registrada a captura acidental de duas toninhas pela frota monitorada (Tabela I-21). A CPUE média foi estimada em 0,00005 toninhas / km x dia de pesca, ocorrendo no mês de dezembro as duas capturas, CPUE 0,0014 toninhas / km x dia de pesca (Tabela I-21). Em Itanhaém, durante o período monitorado não houve capturas acidentais de toninhas.

O esforço de pesca da frota monitorada (33,5 média de barcos monitorados) foi 131.825 km x dia de pesca e a partir desse valor estimou-se o Esforço de pesca Médio por embarcação em 3.930 km x dia de pesca/barco. Na primeira etapa observou-se um total de 1192 embarcações operando redes de emalhe no estado e, portanto o esforço de pesca total para a frota de emalhe do estado de São Paulo, a partir do esforço de pesca médio x o número total de barcos foi 4.684.981 km x dia de pesca.

Tabela I-21. Número de capturas acidentais de toninhas e Captura por Unidade de Esforço de Pesca mensal e total para as comunidades pesqueiras monitoradas nos municípios de Praia Grande e Mongaguá, SP.

	Praia Grande		Mongaguá	
	Nº. Capturas	CPUE	Nº. Capturas	CPUE
Jun/04	2	0,0068	0	0
Jul/04	4	0,0016	0	0
Ago/04	0	0	0	0
Set/04	1	0,0004	0	0
Out/05	1	0,0005	0	0
Nov/04	2	0,0005	0	0
Dez/04	0	0	2	0,0014
Jan/05	0	0	0	0
Fev/05	2	0,0007	0	0
Mar/05	0	0	0	0
Abr/05	0	0	0	0
TOTAL	12	0,00026	2	0,00005

Utilizando o valor médio de CPUE (0,00008 toninhas / km x dia de pesca) obtido através da frota monitorada e a estimativa de esforço pesqueiro total do estado (4.684.981 km x dia de pesca) estimou-se uma mortalidade total de 372 toninhas na costa paulista no período de junho de 2004 a abril de 2005. A

Tabela I-22 sumariza os valores de esforço de pesca, capturas e CPUE da frota monitorada por município.

Tabela I-22. Esforço de pesca, capturas e CPUE para as comunidades monitoradas de Ubatuba, Praia Grande, Mongaguá e Itanhaém.

Local	Esforço de pesca (km x dia de pesca)	Capturas	CPUE
Ubatuba	48.721	0	0
Praia Grande	45.429	12	0,00026
Mongaguá	37.477	2	0,00005
Itanhaém	219	0	0
TOTAL	131.846	14	0,00008

DISCUSSÃO

O tamanho e a dinâmica da frota pesqueira operando no estado de São Paulo são ainda pouco conhecidos devido ao grande número de comunidades pesqueiras espalhadas ao longo do litoral, o difícil acesso a algumas delas, e a inexistência de um efetivo sistema de monitoramento, em especial da frota de emalhe de pequeno porte. Uma maior quantidade de informações estão disponíveis para a pesca comercial de grande escala (e.g. Ávila-da-Silva *et al.*, 2005), porém dados referentes a pesca de pequena escala, ou também

chamada de artesanal são ainda escassos, devido a dificuldade de controle deste tipo de atividade, a qual apresenta uma dinâmica própria e está distribuída em pequenas comunidades ao longo de toda a costa (Bertozzi, 2002).

A frota de emalhe industrial do litoral de São Paulo está concentrada principalmente em cinco municípios (Ubatuba, Santos, Guarujá, Iguape e Cananéia), já a frota de emalhe de pequena escala, ou artesanal está espalhada operando ao longo das praias, baías e estuários. A frota industrial representou a menor porção da frota levantada neste trabalho, demonstrando a importância sócio, econômica e cultural da frota artesanal no estado de São Paulo.

A frota artesanal apresenta grande dinâmica e flexibilidade quanto a espécie alvo, tipo de rede utilizada e tempo de permanência (de 1 a 24 horas), fato que está relacionado à pequena autonomia das embarcações, já que estas realizam a pesca de sol a sol, o que proporciona uma maior variação dos petrechos e tempo de permanência. Ao total sete tipos de redes de emalhe de superfície, fundo ou arrasto de praia, com malhas entre 7 e 30 cm entre nós opostos, foram registradas, podendo estas ser utilizadas fixas ou em deriva, demonstrando a grande flexibilidade nos petrechos e métodos de pesca. A área de atuação dessa frota está restrita a zona costeira, da zona de arrebentação a 20 metros de profundidade, nas proximidades do local de desembarque. A pequena autonomia das embarcações além de limitar a área de pesca a zona costeira também condiciona a atividade pesqueira aos dias de

condição de mar e tempo bons, o que resulta em grande variação do esforço de pesca devido às condições ambientais. Em contraste as embarcações industriais, apresentam uma pesca mais direcionada e devido aos equipamentos de detecção de cardumes e maior autonomia das embarcações estas permanecem de 7 a 15 dias em alto mar à procura da espécie alvo. As embarcações de maior porte pescam desde águas costeiras (8 m) até 110 m de profundidade ao longo do litoral de São Paulo e Paraná. A frota industrial opera principalmente redes de emalhe de fundo com malhas entre 7 e 16 cm entre nós opostos e possuem uma frequência mais constante da atividade pesqueira, visto que o maior tamanho das embarcações possibilita maior número de dias pescando.

As diferenças verificadas entre a frota artesanal e a industrial pode ocasionar uma mortalidade diferenciada de toninhas entre essas duas frotas. O número de capturas resultante da frota industrial parece ser maior do que o encontrado para a frota artesanal. Por exemplo, ao longo do ano de 2005 o monitoramento de quatro embarcações industriais no Terminal Público de Santos resultou na captura acidental de 17 toninhas, o que daria 4,25 toninhas por embarcação, contrastando o monitoramento de uma média de 5 embarcações da frota artesanal do município da Praia Grande resultou na captura de 17 toninhas, 3,4 toninhas por embarcação. Embora nesse trabalho a estimativa de mortalidade tenha sido calculada em conjunto para a frota industrial e artesanal, devido à ausência de dados de esforço de pesca para a frota industrial, sugere-se que o cálculo do CPUE média e posteriormente a

estimativa de mortalidade sejam feitas separadamente para essas frotas, devido à dinâmica ser bastante distinta.

O estado de São Paulo ocupa atualmente a sétima posição entre os principais estados produtores de pescado marinho no Brasil (IBAMA, 2007). Entre os anos de 1984 e 1999 a produção de pescados no estado apresentou forte declínio, principalmente devido à queda na produção da sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis*. Após esse período, a produção marinha anual estabilizou entre 20 e 30 mil toneladas por ano, e dados mais recentes indicam novamente uma queda desse valor, sendo a produção extrativista marinha para o ano de 2005 estimada em 23.824.595 toneladas (Ávila da Silva *et al.*, 2007). Os municípios de Santos e Guarujá são responsáveis por 69,7% da produção desembarcada em peso e Cananéia 13,3%, portanto juntos estes municípios seriam responsáveis por 83% da produção do estado de São Paulo (Ávila da Silva *et al.*, 2007).

A corvina, *Micropogonias furnieri*, é a principal espécie desembarcada, representando 17,1%, seguida da sardinha-verdadeira que representa 8,3% e do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* com 8% do total desembarcado. Outras capturas expressivas em 2005 foram do goete *Cynoscion jamaicensis*, da betara *Menticirrhus spp.* e da pescada-foguete *Macrodon ancylodon* (Ávila da Silva *et al.*, 2007).

A frota pesqueira industrial do estado de São Paulo, que antes operava principalmente sobre recursos costeiros pelágicos, como a sardinha-verdadeira e sobre recursos demersais como os camarões, vem apresentando atualmente

uma tendência de maior exploração sobre peixes demersais costeiros como a corvina *Micropogonias furnieri* e as pescadas da família Scianidae. A captura da corvina é realizada 53% pela pesca de emalhe, já a pesca da sardinha-verdadeira é realizada com redes de cerco, a do camarão sete-barbas com arrasto-duplo-pequeno e o goete e a betara são capturados principalmente com arrasto de parelha.

Dentre 30 artes de pesca monitoradas quanto ao desembarque pesqueiro no litoral de São Paulo, a arte de pesca de emalhe é responsável pelo desembarque de 20,6 %, sendo superada apenas para a pesca de parelha, responsável pelo desembarque de 23,4 % (Ávila da Silva *et al.*, 2007). A alteração verificada nos principais recursos pesqueiros desembarcados no estado indica um direcionamento para as atividades pesqueiras com redes de emalhe de fundo, as quais são utilizadas para captura dessas espécies. Esse aumento histórico do esforço de pesca das redes de emalhe pode estar ocasionando um maior impacto sobre as espécies acidentalmente capturadas, como golfinhos e tartarugas marinhas.

A mortalidade de toninhas em redes de emalhe é relatada ao longo de toda a sua distribuição e vem sendo monitorada em diversas localidades (ver Ott *et al.*, 2002), porém pouco se conhece sobre o impacto das redes de arrasto, em especial as parelhas, sobre as populações de toninhas no litoral brasileiro. Até o momento não há registros de capturas acidentais de toninhas em redes de arrasto para o litoral de São Paulo, porém na costa argentina essa arte de pesca vem sendo relatada como causadora de importante taxa de

mortalidade de toninhas (Capozzo *et al.*, 2000). Outras espécies de cetáceos como o golfinho-comum *Delphinus delphis*, o delfín-oscuro *Lagenorhynchus obscurus* e o golfinho-de comersoni *Cephalorhynchus commersonii*, vêm sendo acidentalmente capturadas em redes de arrasto-de-meia-água (Crespo *et al.*, 1997; Crespo *et al.*, 2000; Dans *et al.*, 2003), o que leva a supor que a pesca de arrasto nas suas mais diferentes modalidades possa também ocasionar mortalidade de cetáceos na costa brasileira.

Como exposto acima, a frota de arrasto-de-parellhas é a mais utilizada pela frota industrial no estado de São Paulo e o total desconhecimento do impacto desta sobre as toninhas torna de suma importância trabalhos que visem o acompanhamento dessa atividade pesqueira.

Deve-se ressaltar que as estimativas de produção apresentadas acima são principalmente provenientes da frota industrial, da qual se tem poucas informações sobre o número de capturas acidentais de *Pontoporia blainvillei* e, portanto, o monitoramento dessa atividade em expansão é prioritário para se conhecer a mortalidade de toninhas no estado de São Paulo.

Um total de 1.192 embarcações operando redes de emalhe foi registrado neste trabalho, número que pode estar subestimado, pois alguns pontos do litoral não foram visitados: três comunidades em Caraguatatuba, três em São Sebastião e duas em Ilhabela. As comunidades pesqueiras dos municípios de Iguape e Cananéia, litoral sul de São Paulo, não foram visitadas, sendo os dados sobre a frota compilados a partir do banco de dados do Instituto de Pesca de São Paulo/APTA/SSA. Um número muito grande de embarcações

operando redes de emalhe foi registrado para o município de Iguape (595 embarcações) valor que praticamente iguala ao obtido para todo o restante das comunidades visitadas. É de suma importância que essa localidade seja visitada para verificar o real número de embarcações operando redes de emalhe na área de ocorrência da toninha e verificar o relato de capturas acidentais desta espécie.

A mortalidade devido à captura acidental em redes de emalhe de espera é a principal ameaça para a toninha ao longo de toda a sua distribuição (e.g. Ott *et al.* 2002; Secchi e Wang, 2002; Secchi *et al.*, 2003). Para o estado de São Paulo a captura acidental de toninhas foi reportada pela primeira vez na década de 60 (Carvalho, 1961), porém o monitoramento sistemático de algumas localidades só teve início em 1998 (Bertozzi e Zerbini, 2002), demonstrando que, assim como nas demais áreas de distribuição da espécie, as redes de emalhe de espera representam uma potencial ameaça para a conservação da espécie (e.g. Corcuera, 1994, Praderi, 1997, Rosas *et al.*, 2002). Os níveis de captura variam grandemente ao longo da distribuição, sendo os maiores valores para o sul do Brasil, Uruguai e Argentina (Secchi *et al.*, 2003).

Ott *et al.* (2002), através da compilação de dados de literatura, apresentaram estimativas de mortalidade para cada uma das FMAs (23, 279, 1.245 e 405 toninhas/ano, respectivamente para as áreas I, II, III e IV), posteriormente, Secchi *et al.* (2003) através de dados de literatura e do monitoramento de nove embarcações no Rio Grande do Sul apresentaram uma

nova estimativa de mortalidade para cada uma das FMAs, sendo 110 toninhas/ano (mínimo= 44, máximo= 176 toninhas/ano) para a FMA I, 279 toninhas/ano (mínimo = 63 e máximo 497 toninhas/ano) para a FMA II, 1049-1374 toninhas/ano (mínimo= 356-694 e máximo= 2033-2215 toninhas/ano) para a FMA III e 405 toninhas/ano (mínimo= 241 e máximo= 567 toninhas/ano) para a FMA IV.

O valor de mortalidade estimado, neste trabalho, somente para São Paulo (327 toninhas/11 meses) foi superior ao calculado por Ott *et al.* (2002) e por Secchi *et al.* (2003) para a costa dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, que corresponde a FMA II. O menor valor encontrado por esses autores pode ser explicado pelo fato dos trabalhos anteriores terem sido realizados a partir de compilações de dados de literatura e, portanto restritos às informações publicadas de algumas áreas.

A mortalidade de toninhas estimada nesse trabalho para o estado de São Paulo apresenta valor aproximado à de outras áreas de distribuição da espécie, como por exemplo, costa da Argentina, na qual a mortalidade anual foi estimada entre 450 a 500 golfinhos/ano (Cappozo *et al.*, 2000; Corcuera *et al.*, 2000), litoral do município de Rio Grande, RS com mortalidade anual entre 461 e 810 toninhas e costa do Uruguai com média de mortalidade de 184 toninhas/ano (Ott *et al.*, 2002), o que demonstra que os níveis de captura acidentais podem não ser sustentáveis ao longo do tempo, como verificado por Secchi *et al.*, (2007) para o litoral do Rio Grande do Sul. Estudos de estimativas

de abundância são de suma importância para que se possa avaliar o impacto dessa taxa de mortalidade na população das toninhas do estado de São Paulo.

Rosas *et al.* (2002) avaliaram a captura acidental de toninhas na região de Cananéia, litoral sul de São Paulo e Paraná, dados de esforço de pesca não foram obtidos, o que impossibilitou o cálculo da CPUE. Estes autores indicam que a frota de emalhe operando em Cananéia é do tipo artesanal com embarcações operando até 40 milhas da costa, usualmente entre 10 e 20 milhas. Já as embarcações monitoradas no litoral do Paraná são tipicamente artesanais operando até 5 milhas da costa. As redes responsáveis pelo maior número de capturas na região de Cananéia foram as demersais com tamanho de malha de 7 e 13 cm entre nós opostos esticados e no Paraná redes de deriva com malha de 10 cm. Apenas o monitoramento de uma embarcação em Cananéia resultou na captura acidental de 11 toninhas por ano, segundo este autor. Considerando-se que na área operavam 30 embarcações similares à monitorada, pode-se supor que a mortalidade de toninhas somente pela frota de Cananéia resultaria em 330 animais por ano. No presente trabalho, a partir de dados do Instituto de Pesca de São Paulo para o ano de 2005 foram registradas apenas 16 embarcações operando redes de emalhe nessa região, Novamente, considerando-se o nível de captura estimado por Rosas *et al.* (2002) no ano de 2005 somente em Cananéia 176 toninhas teriam sido acidentalmente capturadas. Porém existe uma grande limitação nesta estimativa, visto que as capturas acidentais estão diretamente relacionadas ao esforço de pesca empregado, melhor representado para as redes de emalhe

como km x dia de pesca e, portanto a ausência de dados de esforço de pesca na estimativa realizada por Rosas *et al.* (2002) pode estar sobreestimando a captura nessa localidade. Em contrapartida, a frota de Cananéia é composta por embarcações do tipo industrial e neste estudo o esforço de pesca médio utilizado para a estimativa do esforço de pesca de emalhe total do estado foi calculado a partir de embarcações da frota artesanal o que pode ter acarretado interferências no valor estimado, visto que a dinâmica entre essas frotas é bastante distinta. Da mesma forma, verifica-se que estimativas de mortalidade calculadas separadamente para a frota industrial e artesanal poderão ser mais acuradas para avaliar a mortalidade no estado de São Paulo.

Do total de sete tipos de redes de emalhe de espera utilizadas no litoral de São Paulo, não foi reportada a captura de toninhas apenas em dois tipos de redes: feiticeira e viola. A rede feiticeira foi utilizada exclusivamente pelas comunidades pesqueiras dos municípios de Praia Grande e Mongaguá, enquanto a rede do tipo viola exclusivamente pela frota de Ubatuba. A ausência de capturas na rede do tipo feiticeira já foi reportada por Bertozzi e Zerbini (2002) para o município da Praia Grande e pode estar relacionada ao esforço de pesca pequeno, já que estas redes são utilizadas por poucos pescadores em determinada época do ano (outono e inverno) e frequentemente em deriva, sendo o tempo de permanência na água inferior ao das redes utilizadas em espera. Outro fator é a permanência das embarcações ao redor da rede com o motor ligado, o que pode exercer uma forte influência, uma vez que esta espécie parece evitar a aproximação de embarcações a motor (Pinedo *et al.*, 1989). Redes com características similares à rede

feiticeira foram responsáveis pela captura de toninhas em outras áreas de distribuição da espécie, como o norte do Rio Grande do Sul e Paraná (Moreno *et al.*, 1997; Zanelatto, 1997). A rede de viola, exclusivamente utilizada pelos pescadores da comunidade pesqueira de Picinguaba, também não foi responsável pela captura de toninhas. Diversos fatores podem ter contribuído para tal fato, como menor valor de esforço de pesca, pequena altura da rede (1,5 m) e o material de confecção não ser o náilon.

O tamanho das malhas das redes responsáveis pela captura acidental de toninhas no litoral de São Paulo variou de 7 a 18 cm entre nós opostos, similar ao utilizado em outras áreas de alta mortalidade de toninhas, como a costa do Rio Grande do Sul (9 a 16 cm) (Moreno *et al.*, 1997; Secchi *et al.*, 1997; Ott, 1998, Secchi *et al.*, 2004), sul de São Paulo e Paraná (6 a 22 cm) (Rosas *et al.*, 2002) e norte do Rio de Janeiro (6,5 a 18 cm) (Di Benedetto *et al.*, 1998). Redes de emalhe com malhas superiores a 40 cm entre nós opostos são utilizadas em águas uruguaias e argentinas, as quais também apresentam altos valores de captura acidental de toninhas (Perez-Macri e Crespo, 1989; Praderi *et al.*, 1989). A captura de toninhas em redes de diferentes tamanhos de malha sugere que o tamanho destas não é o principal fator que influencia a captura acidental (Corcuera, 1994; Bertozzi e Zerbini, 2002). Bertozzi e Zerbini (2002) e Rosas *et al.* (2002) e este trabalho sugerem que a área, profundidade e a época da pesca seriam fatores mais importantes influenciando a captura acidental do que o tamanho das malhas.

Valores de captura por unidade de esforço de pesca indicaram que a rede de superfície boeira seguida da rede de fundo grossa são as redes responsáveis pelo maior número de capturas de toninhas nos meses de outono e inverno. Trabalho pretérito realizado na mesma área indicou a rede demersal “fundo grossa” e a rede de superfície “boeira” como as responsáveis pelo maior número de capturas acidentais de toninhas nos meses de verão e outono para a rede “fundo grossa” e outono e inverno para “boeira” (Bertozzi e Zerbini, 2002). Importante ressaltar que em ambos os trabalhos a rede de espera “pescada” foi a de maior utilização ao longo de todo o ano, sendo seu valor de esforço de pesca cerca de 6,5 vezes maior do que a segunda rede mais utilizada, a “fundo grossa” e, embora seu esforço de utilização seja muito superior, a captura por unidade de esforço de pesca para a toninhas nessa rede é muito inferior, cerca de 7 vezes menor do que a rede de superfície boeira. O baixo valor de CPUE encontrado para a rede “pescada” pode estar relacionado à pequena altura dessa rede (1,5 m) o que leva a sugerir que a altura das redes seja um importante fator para aumento das capturas acidentais. Porém deve-se ressaltar que a área de utilização das redes também deve ser considerada e trabalhos que analisem em maior detalhe essa questão devem ser conduzidos para confirmar que a altura das redes é um dos fatores mais importantes para o aumento das capturas acidentais.

No litoral norte do Rio de Janeiro a rede “pescadinha” a qual apresenta características muito similares as redes de “pescada” (tamanho da malha 6,5 cm entre nós opostos esticados e altura de 1,8 m) utilizadas no estado de São

Paulo, foi uma das principais redes na captura de toninhas, embora seu esforço de pesca tenha sido muito inferior ao das demais redes (Di Benedetto *et al.*, 1998), diferindo ao encontrado para São Paulo. A diferença entre a CPUE da rede “pescada” entre essas duas localidades pode refletir uma diferença na área de colocação dessa arte de pesca, sendo no Rio de Janeiro estas utilizadas mais próxima da costa até 3 milhas. Estudos anteriores (Bertozzi e Zerbini, 2002) e observações realizadas ao longo desse trabalho apontam que na frota da Praia Grande as redes “pescadas” são armadas mais longe da costa (acima de 3 milhas) do que as redes de superfície, porém trabalhos que avaliam as áreas de captura e as redes utilizadas devem ser conduzidos para melhor esclarecimento desta questão.

Os valores de CPUE para as 4 comunidades monitoradas no período de julho 2004 a abril de 2005 indicam uma maior abundância relativa de *P. blainvillei* na porção central do estado de São Paulo, visto que os maiores valores de captura por unidade de esforço de pesca foram respectivamente para os municípios de Praia Grande (0,00026 toninhas/km de rede x dia) e Mongaguá (0,00005 toninhas/km de rede x dia). A comunidade de Picinguaba, Ubatuba localiza-se no extremo norte de São Paulo, área sugerida como limite norte do hiato da distribuição existente entre Ubatuba (23°20'S) e Macaé (22°25'S), RJ. Embora o esforço de pesca desta comunidade tenha sido superior (48.721 km de rede x dia) ao das demais comunidades monitoradas (Praia Grande = 45.429 km de rede x dia, Mongaguá = 37.477 km de rede x dia e Itanhaém = 219 km x dia) o valor de CPUE foi zero, visto que as duas capturas acidentais de toninhas observadas no período de estudo não

ocorreram em embarcações que estavam sendo monitoradas. No município de Itanhaém não foi registrada a captura acidental de toninhas durante este período, fato que deve estar condicionado ao esforço de pesca muito inferior utilizado pela frota monitorada (219 km de rede x dia). O menor valor de CPUE apresentado para a frota de Ubatuba pode representar uma menor abundância da espécie no extremo norte do estado de São Paulo. A menor abundância de toninhas no litoral norte de São Paulo pode estar relacionada às condições ambientais como águas mais claras e ausência de importantes desembocaduras de estuários, visto que a toninha possui preferência por águas turvas, características de regiões estuarinas (Pinedo, 1989). Apesar da baía de Santos se abrir próxima à Praia Grande, os forçantes hidrográficas indicam que as águas fluem em direção à ilha de São Sebastião, de forma paralela à costa (Castro.

O valor de CPUE total de toninhas estimado para o litoral da Praia Grande é semelhante ao da costa do Uruguai (Ott *et al.*, 2002; Praderi, 1997) e inferior a costa do Rio Grande do Sul e Argentina (Secchi *et al.*, 1997; Ott *et al.*, 2002). Essa diferença nas estimativas de CPUE entre as localidades pode ser em parte resultante de diferenças na distribuição e abundância da espécie ao longo da sua área de ocorrência, diferenças nos métodos pesqueiros empregados nas distintas localidades, como área preferencial de pesca e características dos artefatos, diferenças no período de amostragem ou outros fatores desconhecidos (Ott, 1998; Bertozzi e Zerbini, 2002).

A CPUE anual para o município da Praia Grande apresentou os maiores valores para os anos de 2000 (0,00076 toninhas/lm x dia de pesca) e 2001

(0,00086 toninhas/km x dia de pesca), os menores valores foram para os anos de 2006 (0,00005 toninhas/km x dia de pesca) e 2007 (0,00014 toninhas/km x dia de pesca). Os baixos valores de CPUE nesses dois anos provavelmente não refletem uma menor abundância ou menor captura e sim a ausência de relatos dos pescadores. No período de fevereiro de 2005 a julho de 2006 as comunidades pesqueiras da Praia Grande não foram monitoradas, o que diminuiu a cooperação dos pescadores no período posterior de monitoramento, que teve reinício em agosto 2006. Dessa forma, os menores valores nos anos subseqüentes ao período que não foi monitorado representam apenas a menor cooperação dos pescadores. Lien *et al.* (1994) discute sobre os diversos problemas envolvidos em estimativas de CPUE baseadas em informações fornecidas por pescadores, e esse trabalho mostra que o monitoramento baseado em dados repassados por pescadores é bastante frágil, quando o acompanhamento das comunidades não é realizado com grande freqüência.

Este trabalho realizou uma primeira estimativa de mortalidade de *Pontoporia blainvillei* para o estado de São Paulo, o qual representa parte da FMA II, área com menor quantidade de informações sobre o impacto da pesca sobre a espécie, bem como adiciona informações sobre as atividades pesqueiras de emalhe e sua relação com a toninha. Deve-se atentar que essa é uma primeira estimativa, a qual foi baseada apenas no monitoramento de quatro localidades pesqueiras artesanais e que, portanto, novos esforços, em especial os da frota industrial de emalhe, devem ser somados para a realização de estimativas mais acuradas.

CONCLUSÕES

✓ A frota industrial de emalhe do litoral de São Paulo esteve concentrada principalmente em cinco municípios, mas a frota de emalhe artesanal está espalhada ao longo de toda a costa, operando ao longo das praias, baías e estuários.

✓ As diferenças verificadas entre a dinâmica da frota artesanal e da industrial podem ocasionar uma mortalidade diferenciada de toninhas e, portanto recomenda-se que estimativas de CPUE e mortalidade sejam estimadas separadamente para cada uma dessas frotas.

✓ A alteração verificada nos principais recursos pesqueiros desembarcados pode indicar um aumento das atividades pesqueiras com redes de emalhe de fundo no estado de São Paulo, o que pode ocasionar um aumento da mortalidade de toninhas e de outras espécies de golfinhos e tartarugas marinhas.

✓ A pesca industrial com arrasto-de-parelhas é a arte responsável pelo maior volume desembarcado no estado de São Paulo e o total desconhecimento do impacto desta sobre as toninhas torna de suma importância trabalhos que visem o acompanhamento dessa atividade pesqueira.

✓ Um total de 1.192 embarcações operando redes de emalhe foi registrado neste trabalho, gerando uma estimativa de mortalidade de 327 toninhas/11 meses, valor que pode estar subestimado devido à ausência de dados de frota de algumas localidades.

✓ A mortalidade estimada nesse trabalho aproxima-se ao encontrado para outras áreas da distribuição da toninha, o que pode indicar que os níveis de captura acidentais podem não ser sustentáveis ao longo do tempo.

✓ Trabalhos que visem estimativas de abundância de toninhas são de suma importância para que se possa avaliar o impacto dessa taxa de mortalidade na população das toninhas do estado de São Paulo.

✓ A captura de toninhas em redes de diferentes tamanhos de malha sugere que o tamanho destas não é o principal fator que influencia na captura acidental, sendo provavelmente a área, profundidade e a época da pesca fatores mais importantes influenciando a captura acidental do que o tamanho das malhas.

✓ Os valores de CPUE indicam uma menor abundância de toninhas no litoral norte de São Paulo, fato que pode estar relacionado às condições ambientais como águas mais claras e ausência de importantes desembocaduras de estuários.

Capítulo II -

Estimativas de idade e crescimento de *Pontoporia blainvillei* na costa do estado de São Paulo

O processo de crescimento de quase todos os animais aquáticos é assintótico e específico para cada espécie. O período de maior crescimento linear ocorre, geralmente, antes da chegada da maturidade. Após isso, a maior parte da energia é utilizada para o amadurecimento das gônadas. O crescimento pode ser definido como o aumento do tamanho do corpo em função da idade (King, 1995).

O crescimento é resultante de processos bioquímicos, fisiológicos, genéticos e pode ser afetado por fatores ambientais como disponibilidade de alimento (Sparre e Venema, 1997). A estimativa de idade e os parâmetros de crescimento de uma espécie são de extrema importância para a caracterização da dinâmica de qualquer população (King, 1995), sendo uma importante ferramenta para se responder questões relacionadas às taxas de nascimento e de mortalidade, indicando se a população está em crescimento ou declínio (Ramos e Di Benedetto, 2005).

Diversos critérios como, comprimento do corpo, desgaste de unhas, peso do cristalino e número de corpos alvíscos vêm sendo utilizados para estimar a idade fisiológica ou relativa de mamíferos aquáticos (Scheffer e Myrick, 1980). A descoberta de camadas de crescimento anuais (GLG "Growth Layer Groups" - IWC, 1980), em dentes de pinípedes revelou uma importante ferramenta para a estimativa da idade (Scheffer, 1950). Desde então as

camadas de crescimento, presentes na dentina e no cimento dos dentes, têm sido amplamente utilizados para estimar a idade de várias espécies de mamíferos aquáticos, incluindo os cetáceos odontocetos. Tal metodologia se tornou um procedimento padrão para o gerenciamento e a avaliação do estoque populacional de mamíferos marinhos (Scheffer e Myrick, 1980).

A maioria dos odontocetos são homodontes e monofiodontes (dentição única), o que possibilita o registro contínuo do crescimento nessa estrutura (Myrick, 1991). Os dentes dos odontocetos são constituídos por três tecidos, o esmalte, a dentina e o cimento, os quais são depositados com regularidade em camadas de crescimento e representam o registro natural do processo de desenvolvimento do animal (Boyde, 1980). A dentina (tecido conjuntivo calcificado) é recoberta na porção que se projeta através das gengivas (coroa anatômica) por um tecido calcificado, o esmalte. O restante do dente (raiz anatômica) é recoberto por outro tecido calcificado o cimento. A junção entre a coroa e a raiz do dente é denominada de cingulo.

A deposição da dentina pré-natal inicia-se simultaneamente com a formação do esmalte, representando o registro de grande parte da vida fetal (Boyde, 1980). A dentina pós-natal começa a ser depositada logo após o nascimento e forma uma distinta camada neonatal hipomineralizada na superfície interna da dentina pré-natal (Ramos e Di Benedetto, 2005). A dentina é depositada ao longo de toda a vida do indivíduo ou até a completa obstrução da cavidade polpar e representa o registro pós-natal completo (Myrick, 1991).

A deposição das camadas de cimento ocorre na superfície externa da metade basal do dente, no espaço alvéolo dentário e ocorre durante toda a vida e, ao contrário da dentina, pode representar um registro não interrompido da vida pós-natal do indivíduo (Myrick, 1991).

A estimativa de idade de *Pontoporia blainvillei* a partir da contagem de GLGs foi primeiramente realizada para indivíduos da costa do Uruguai (Kasuya e Brownell, 1979). Posteriormente, Pinedo (1991), utilizando a metodologia de Hohn *et al.* (1989), estimou a idade de *P. blainvillei* do sul do Brasil, sendo este trabalho utilizado como referência para a identificação das camadas de crescimento anuais da espécie.

Resultados sobre a estimativa de idade das toninhas acidentalmente capturadas no norte do Rio de Janeiro, FMA I, demonstram que 74% do total de animais capturados tinham idade entre 0- 3 anos, ou seja, animais jovens, sendo que a variação das idades dos indivíduos foi entre 0-9 anos (Di Benedetto *et al.*, 1998). Estimativas de idade realizadas para o sul do estado de São Paulo e norte do Paraná, FMA II, revelaram que os exemplares acidentalmente capturados tiveram idade entre 0 a 16 anos, sendo 60% do total representado por exemplares com idade entre 0-3 anos (Rosas, 2000). Em outras áreas de distribuição da espécie são encontradas similaridades na estrutura de idade das toninhas acidentalmente capturadas, ou seja, sul do Brasil (Pinedo, 1994; Ott, 1998; Ott *et al.*, 2000), Uruguai (Kasuya e Brownell, 1979; Crespo *et al.*, 1986) e Argentina (Perez Macri e Crespo, 1989, Corcuera

et al., 1994), sugerindo que as capturas incidem principalmente nos indivíduos jovens.

Em cetáceos, a relação entre o comprimento total do corpo e a idade pode ser analisada a partir de modelos não lineares de crescimento, como por exemplo, o de Gompertz e o modelo de von Bertalanffy. Os parâmetros de crescimento obtidos através desses modelos são utilizados para estimar o comprimento corporal e são importantes ferramentas para estudos comparativos entre populações.

De maneira geral o crescimento pós-natal divide-se em três fases: (i) fase de crescimento acelerado, que ocorre durante o primeiro ano de vida; (ii) fase de crescimento mais lento que ocorre a partir do primeiro ano de vida até a maturidade gonadal; e (iii) fase assintótica de crescimento, quando o comprimento do corpo se mantém praticamente constante (Ramos e Di Benedetto, 2005).

Pinedo (1991) aponta que existem diferenças populacionais nos parâmetros das variáveis de crescimento para a toninha ao longo da distribuição da espécie, uma vez que os indivíduos que ocorrem ao norte são menores que os do sul. Porém, essa variação não é clinal como sugerido por Secchi *et al.* (2003), já que os comprimentos máximos assintóticos encontrados para os indivíduos do Rio de Janeiro (117,1cm para os machos e 144,7 para fêmeas) (Ramos *et al.*, 2000a) foram superiores ao encontrados para o litoral de São Paulo e Paraná (113,3 cm para machos e 128,9 cm para fêmeas) (Rosas, 2000).

Os objetivos específicos deste estudo são:

- estimar a estrutura etária de *Pontoporia blainvillei* nas capturas acidentais na costa do estado de São Paulo;
- calcular os parâmetros das seguintes variáveis da curva de crescimento: comprimento máximo assintótico (L_{∞}), taxa de crescimento (k) e idade teórica no comprimento zero (t_0).

Material e Métodos

Para a estimativa de idade e dos parâmetros das variáveis de crescimento foram utilizados dentes de 80 exemplares de toninhas, acidentalmente capturadas no estado de São Paulo, sendo 47 machos e 33 fêmeas. Todos os indivíduos foram medidos em seu comprimento total.

A estimativa de idade foi realizada a partir da contagem dos grupos de camadas de crescimento ou GLGs (*Growth Layer Groups*) (Perrin e Myrick, 1980) na dentina e no cemento. Cada GLG na dentina é formada por uma camada não corada estreita e uma camada corada grossa, enquanto no cemento as GLGs aparecem como camadas fortemente coradas seguidas de outras fracamente coradas (Botta, 2005) (Figura II-1).

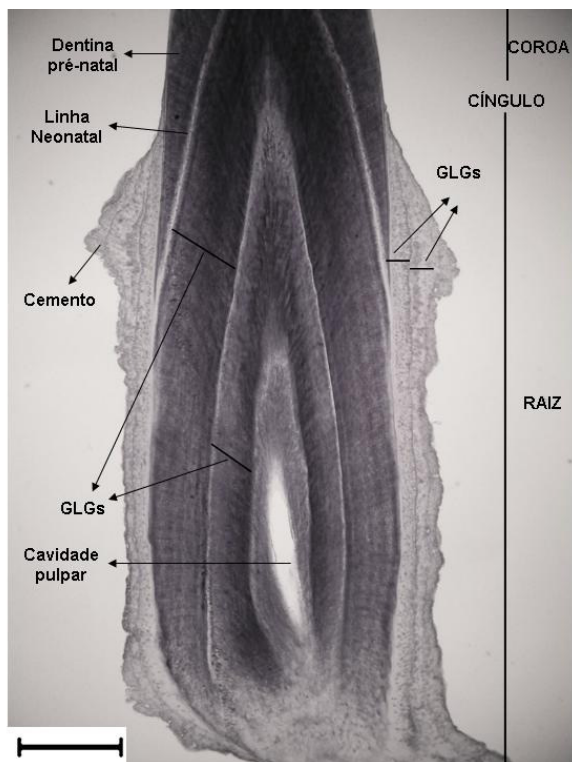


Figura II-1. Fotomicrografia de um corte ântero-posterior do dente de um exemplar de toninha *Pontoporia blainvillei* de 2 anos de idade, ilustrando suas partes. Escala: 500 μm .

O preparo histológico dos dentes para a leitura de idade em microscopia de luz foi realizado no Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), seguindo o método descrito por Pinedo e Hohn (2000), o qual inclui descalcificação dos dentes, corte em micrótomo de congelamento, coloração com hematoxilina de Mayer e montagem em glicerina, descritos sumariamente a seguir.

Após a total limpeza dos dentes, com a retirada de tecidos e secagem, cerca de 5 a 6 dentes de cada exemplar foram colocados em desmineralizador ósseo comercial (RDO), um descalcificante comercial, por um período que

variou de uma a quatro horas, dependendo do rigidez do material a ser processado. Após a descalcificação, os dentes foram lavados em água corrente para total remoção do RDO.

Cada dente foi posicionado longitudinalmente no micrótomo de congelamento e cortes de 25 µm foram realizados no plano ântero-posterior. Os cortes foram corados com hematoxilina, permanecendo 15 minutos em imersão. Após a hematoxilina, os dentes foram lavados para retirada do excesso de corante e imersos em uma mistura de 1:1 de glicerina e água destilada, por 10 minutos e posteriormente permaneceram 15 segundos em glicerina 100%. Após o tempo na glicerina os dentes foram colocados diretamente em lâminas de vidro para microscopia, as quais foram cobertas por lamínulas, sendo as bordas fechadas com esmalte incolor.

As leituras foram realizadas em microscopia de luz, com aumento de 40 e 100 vezes, por dois leitores independentes, sem acesso a informações biológicas dos exemplares nem dos resultados das leituras anteriores, evitando indução. Nos casos em que houve diferenças nas leituras foi feita uma terceira leitura para uma estimativa mais adequada.

A estimativa de idade para indivíduos com mais de 2 anos foi baseada principalmente na contagem de GLGs do cemento, já que para *Pontoporia blainvillei* a oclusão da cavidade pulpar ocorre muito cedo, devido ao pequeno tamanho dos dentes, o que dificulta a leitura das GLGs da dentina, principalmente em indivíduos mais velhos (Kasuya & Brownell, 1979, Pinedo &

Hohn, 2000). Assumiu-se que cada GLG representa um ano, conforme já descrito e adotado por Pinedo e Hohn (2000).

Para o estudo do crescimento foram utilizados dados de comprimento e idade de indivíduos, os quais foram ajustados à curva de crescimento de von Bertalanffy (1938) a qual vem sendo utilizada em outros estudos com *Pontoporia blainvillei*, como os de Rosas (2000) e de Botta (2005).

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

em que, L_t = tamanho na idade t ,

L_∞ = comprimento máximo assintótico;

k = taxa de crescimento;

t_0 = idade teórica no comprimento zero.

A equação de crescimento foi calculada separadamente para cada sexo, utilizando-se 48 machos e 32 fêmeas. Os parâmetros da equação de crescimento foram estimados através do ajuste dos modelos de crescimento aos dados de comprimento total e idade pelos métodos iterativos não lineares Trust-Region, Simplex/Quase-Newton e Levenberg-Marquart, minimizando a soma dos quadrados dos resíduos. Para melhor ajuste das curvas de crescimento dois exemplares machos (BP 19 = comprimento total 110 cm e idade de 4 anos e BP 110 = 124 cm e 13 anos) e quatro fêmeas (BP 98 = 140 cm, BP 50 = 132 cm e BP 106 = 140 todas com 3 anos de idade e BP 48 = 122 cm e 6 anos de idade) foram excluídas da análise já que os pontos dispersam dos demais dados.

RESULTADOS

Estimativas de Idade e Crescimento

As idades estimadas para os exemplares de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral do estado de São Paulo variaram de 0 a 14 anos (Figura II-2). Do total dos exemplares analisados (n= 80) 80,0 % possuíam idade entre 0 e 3 anos.

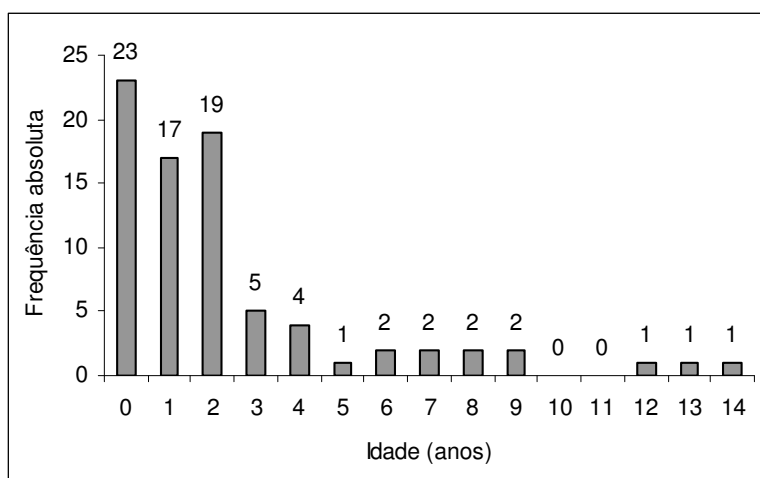


Figura II-2. Estrutura etária de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturada no litoral do estado de São Paulo (n = 80).

Em relação à distribuição de idade por sexo (n= 48 machos e n= 32 fêmeas) confirmou-se a predominância de indivíduos com idades entre 0 e 2 anos para ambos os sexos, representando 73,8% dos indivíduos acidentalmente capturados (Figura II-3). As fêmeas apresentaram uma menor distribuição de idade 0 a 7 anos, sendo 81,25% fêmeas com idade entre 0 e 3 anos (Figura II-4). Os machos da amostra analisada apresentaram maior

distribuição etária de 0 a 14 anos (Figura II-3), com predomínio de 79,17% nas classes de 0 a 3 anos (Figura II-4). A fêmea mais velha analisada possuía 7 anos de idade e 140 cm de comprimento total e o macho mais velho 14 anos e 114 cm.

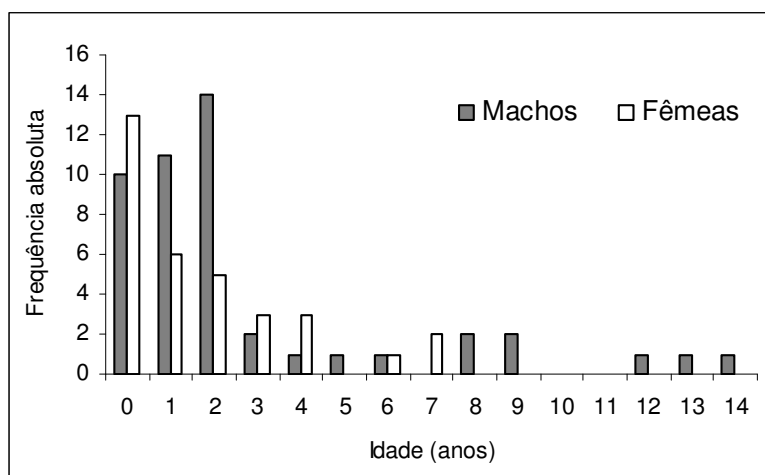


Figura II-3. Estrutura etária por sexo de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no litoral do estado de São Paulo (machos = 48; fêmeas = 32).

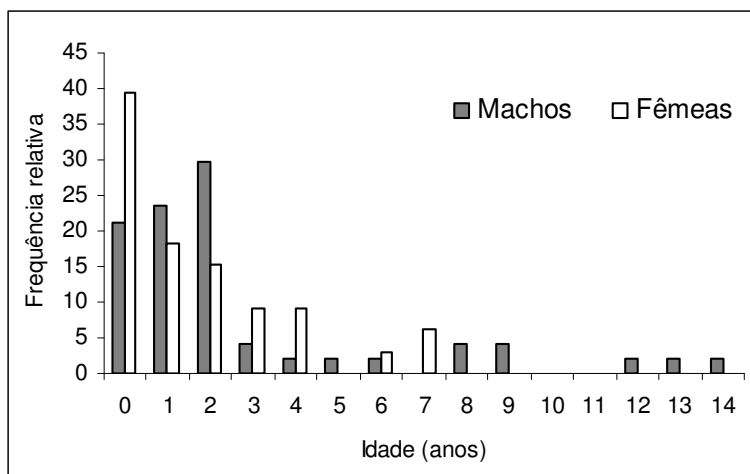


Figura II-4. Frequência relativa de machos e fêmeas por idade de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no litoral do estado de São Paulo.

Os comprimentos totais médios e o número de exemplares de machos e fêmeas por idade estão apresentados na Tabela II-1.

O ajuste do modelo de crescimento de von Bertalanffy aos dados de comprimento total e idade para os machos resultou em um valor de comprimento máximo teórico igual a 117,5 cm (IC95%= 114,4 – 120,7) e para as fêmeas 135,6 cm (IC95%= 127,1 – 144,1) (Tabela II-1 e Figura II-5). O valor da taxa de crescimento estimado para os machos (0,859) foi superior ao das fêmeas (0,779) (Tabela II-2 e Figura II-5).

Tabela II-1. Valores de comprimento total médio, desvio padrão e número de exemplares de machos e fêmeas por idade de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no litoral de São Paulo.

Idade	Machos			Fêmeas		
	CT médio	Desvio Padrão	n	CT médio	Desvio Padrão	n
0	85,3	10,5	10	89,3	14,9	12
1	105,5	4,8	11	112,16	5,1	6
2	114,3	4,7	14	126	11,7	5
3	111	7	2	137,3	4,6	3
4	110	-	1	135,6	6,6	3
5	117	-	1	-	-	-
6	118	-	1	122	-	1
7	-	-	-	133,5	4,9	2
8	121,5	2,1	2	-	-	-
9	120	5,6	2	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	116	-	1	-	-	-
13	124	-	1	-	-	-
14	114	-	1	-	-	-

Tabela II-2. Valores dos parâmetros da curva de crescimento (L_{∞} , k e t_0) para fêmeas e machos de toninhas acidentalmente capturados no estado de São Paulo.

Parâmetros	Fêmeas (IC 95%)	Machos (IC 95%)
L_{∞}	135,6cm (127,1 – 144,1)	117,5cm (114,4 – 120,7)
K	0,7791 (0,2942 – 1,264)	0,8594 (0,3211 – 1,398)
t_0	-1,324 (-2,19 - -0,4581)	-1,629 (-2,754 - -0,5045)
R^2	0,993	0,915

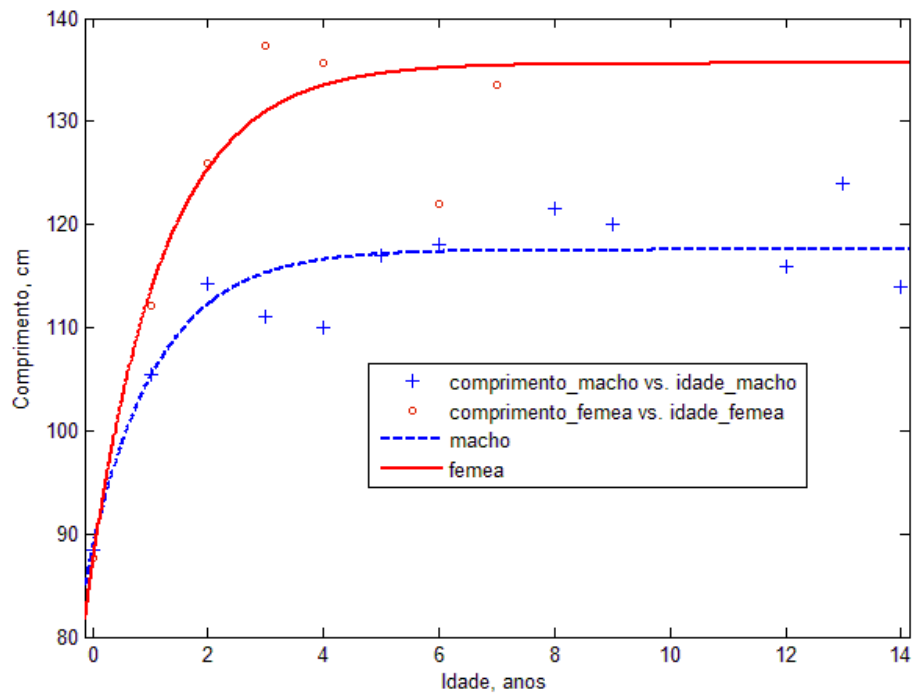


Figura II-5. Curva de crescimento dos machos e fêmeas de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no estado de São Paulo.

DISCUSSÃO

A estrutura etária dos indivíduos analisados neste trabalho apresentou alta frequência de capturas de exemplares jovens, sendo 80% dos indivíduos acidentalmente capturados com idade entre 0 e 3 anos. Estudos realizados ao longo da distribuição da espécie apontam a mesma tendência de maior frequência de captura de indivíduos entre 0 e 3 anos (maior que 60%) o que indica maior vulnerabilidade destes às redes de pesca (*e.g.* Kasuya e Brownell, 1979; Corcuera *et al.*, 1994; Ott, 1998; Di Benedetto e Ramos, 2001; Danilewicz *et al.*, 2004). Rosas *et al.* (2002) encontrou uma frequência de 60 % de toninhas acidentalmente capturadas com idade entre 0 e 3 anos no sul do

estado de São Paulo e Paraná. Para o litoral do Rio Grande do Sul foi registrada uma frequência de 80,9% para indivíduos entre 0 e 3 anos de idade (Botta, 2005), valor muito próximo ao encontrado neste trabalho. Outras espécies de pequenos cetáceos, por exemplo, o boto-cinza *Sotalia guianensis* (Ramos *et al.*, 2002), o golfinho-de-héctor *Cephalorhynchus hectori* (Dawson, 1991), a vaquita *Phocoena sinus* (Honh *et al.*, 1996) e o golfinho-do-porto *P. phocoena* (Jefferson *et al.*, 1994) apresentam esse mesmo padrão de maior frequência de capturas de indivíduos jovens. Embora a predominância de juvenis na população seja esperada para a maioria das espécies de mamíferos (Caughley, 1977) a baixa frequência e especialmente a ausência de indivíduos de algumas idades nas capturas, indicam que as amostras provenientes destes eventos não são representativas da população e que as capturas possuem efeito diferenciado sobre os grupos etários (Ott, 1998).

Uma combinação de fatores pode estar relacionada a essa tendência de maior frequência de capturas acidentais de indivíduos jovens. Corcuera *et al.* (1994) sugerem que a predominância de indivíduos jovens nas capturas acidentais de *P. blainvillei* pode estar relacionada a uma possível seletividade, por parte dos pescadores, em coletar apenas os espécimes de menor porte, além disso deve-se considerar que os indivíduos mais velhos, devido ao seu maior porte e peso, poderiam ter maior tendência de cair na água durante o recolhimento das redes de pesca (Ott, 1998). No presente trabalho não foi observada uma tendência dos pescadores trazerem apenas os indivíduos de menor porte, já que outras espécies de maior porte acidentalmente capturadas sempre que possível foram trazidas para terra. Devido à pequena extensão das

redes utilizadas pela frota da Praia Grande e ao fato das redes serem recolhidas manualmente diminui a probabilidade dos indivíduos mais velhos caírem na água no momento da despesca é menor, porém não se pode descartar essa hipótese, embora possa não ser o principal fator determinante.

Outros fatores como o comportamento de curiosidade e a inexperiência de percepção das redes de pesca pelos indivíduos mais jovens (Perrin *et al.*, 1994), o uso diferencial do habitat entre as classes de idade (Pinedo, 1994; Rosas *et al.*, 2002) e/ou desequilíbrio da estrutura etária da população local ocasionado pelo histórico de capturas acidentais ao longo do tempo (Secchi 1999; Danilewicz *et al.*, 2004) parecem ser os fatores mais determinantes na captura acidental predominante de jovens.

Reeves *et al.* (1996) associam o maior número de capturas de indivíduos jovens ao período de transição da alimentação, quando os filhotes deixam de mamar e começam a forragear o ambiente mais intensamente, e devido a inexperiência e ao comportamento de curiosidade estariam mais sujeitos ao emalramento. Os filhotes de toninhas alimentam-se exclusivamente de leite até cerca dos três meses e após esse período começam a ingerir alimentos sólidos, sendo a alimentação mista verificada até 7 a 9 meses (Pinedo *et al.*, 1989; Rodriguez *et al.*, 2000). Portanto para *P. blainvillei* a partir dos sete meses seria uma fase bastante crítica, pois os filhotes tornam-se independentes da mãe e aumentam sua área de forrageamento o que pode resultar em um maior número de capturas.

Outro fator que poderia ocasionar um maior número de capturas acidentais de indivíduos jovens seria decorrente de um desequilíbrio

ocasionado pelo histórico contínuo de capturas acidentais da população, o que resultaria em um maior número de jovens na população, já que os indivíduos seriam incapazes de alcançar idades mais avançadas (Corcuera *et al.*, 1994, Secchi *et al.*, 1997). Em consequência desse desequilíbrio populacional, devido aos mecanismos densidade-dependentes, ocorreria uma tendência de diminuição no comprimento e idade de maturação, bem como aumento das taxas de fecundidade da população, como observado para outras espécies de cetáceos (Fowler, 1984; Read e Gaskin, 1990). As hipóteses do desequilíbrio populacional e inexperiência dos indivíduos jovens podem ser os principais fatores que ocasionaram um maior número de capturas acidentais de jovens de toninhas no litoral de São Paulo.

A hipótese de uso diferencial do habitat, na qual fêmeas e machos e/ou indivíduos imaturos e maduros ocupam áreas distintas foi observada para algumas espécies de pequenos golfinhos, por exemplo, *Phocoenoides dalli* (Ferrero e Walker, 1999). Para a toninha foram verificadas diferenças na profundidade média de captura das fêmeas (22 m) e dos machos (31 m), o que poderia indicar uma segregação espacial dos sexos (Secchi *et al.*, 1997). Para o litoral sul de São Paulo e Paraná verificou-se também, a partir de dados de captura acidental, uma segregação espacial entre os indivíduos imaturos e maduros, ocorrendo os imaturos em águas mais rasas (Rosas *et al.*, 2002). Porém ambos os trabalhos foram baseados em poucos dados de captura acidental e, portanto seus resultados devem ser avaliados com cautela. Recentemente a partir de um maior número de dados de captura acidental no litoral do Rio Grande do Sul foi verificado que não ocorre segregação das

toninhas quanto ao gênero, estado de maturidade e idade em relação a profundidade (Danilewicz *et al.*, 2009). Na costa do Uruguai também não foi constatado uso diferencial do habitat pelas toninhas de diferentes idades (Praderi *et al.*, 1994; Pinedo, 1994).

A frota pesqueira monitorada no presente trabalho operou em águas costeiras, da zona de arrebentação até a isóbata de 20 metros, sendo esta faixa considerada como a área preferencial de uso pelas toninhas (Pinedo *et al.*, 1989; Bordino *et al.*, 1999; Di Benedetto e Ramos, 2001; Siciliano *et al.*, 2000; Danilewicz *et al.*, 2009). E embora não tenha sido realizado nenhum aprofundamento dos dados de captura acidental em relação a área e considerando que a frota monitorada operou na área preferencial das toninhas, verificou-se uma proporção de capturas de machos e fêmeas (44 machos e 42 fêmeas) e de exemplares imaturos (54%) e maduros (46%) muito similar o que leva a supor que para o estado de São Paulo também não ocorra uso diferenciado do habitat para a toninha. Porém trabalhos que analisem as capturas quanto a área devem ser conduzidos para confirmar a hipótese de que não há uso diferencial do habitat entre as classes de idade e entre machos e fêmeas das toninhas no estado de São Paulo.

Considerando-se que as toninhas do estado de São Paulo não apresentam tendência de uso desigual do habitat, o maior número de capturas acidentais de indivíduos com idade entre 0 e 2 anos no litoral de São Paulo pode estar refletindo a estrutura populacional com tendência a menor quantidade de indivíduos velhos ou refletindo a inexperiência e comportamento diferenciado dos indivíduos jovens.

Embora as capturas estejam concentradas nos indivíduos com idade entre 0 e 2 anos, segundo este trabalho tanto machos quanto fêmeas atingem a maturidade gonadal com idade inferior a 2 anos e portanto a pesca não incide somente nos indivíduos imaturos, as quais representaram 54% dos exemplares acidentalmente capturados. Valor maior foi encontrado para o litoral do Rio Grande do Sul, onde se verificou que 60% dos indivíduos capturados eram imaturos (Botta, 2005), porém nessa área a idade média de maturidade gonadal tanto para machos quanto para fêmeas é superior (2,1 a 3,6 anos para os machos e 3,3 a 3,7 anos para fêmeas) (Danilewicz *et al.*, 2000; Danilewicz *et al.*, 2004; Botta, 2005). A mortalidade de indivíduos imaturos acarreta um menor impacto em curto prazo quando comparado a alta mortalidade de indivíduos (Gearin *et al.*, 1994; Slooten *et al.*, 2000; Secchi, 2004), porém, a médio e longo prazo, a intensa captura de imaturos pode afetar taxas futuras de recrutamento (Gearin *et al.*, 1994, Secchi, 2004). Assim, o acompanhamento dos parâmetros das variáveis populacionais, bem como dos níveis de captura acidental são fundamentais para a conservação de populações afetadas pela pesca.

O dimorfismo sexual no comprimento total para a toninha é reportado ao longo de toda a sua distribuição, sendo as fêmeas maiores que os machos (Kasuya e Brownell, 1979; Pinedo 1991; Ramos, 1997; Ramos *et al.*, 2000a; Rosas, 2000), fato corroborado neste trabalho, sendo o maior exemplar analisado uma fêmea de 143 cm de comprimento total e 4 anos de idade, enquanto o maior macho apresentou 126 cm de comprimento total e idade não analisada. As fêmeas mais velhas possuíam 7 anos e respectivamente, 137 cm

e 130 cm de comprimento total e os machos mais velhos 13 e 12 anos e comprimento total de 124 cm e 116 cm, respectivamente. Além do comprimento total, outras medidas morfométricas e estruturas são significativamente diferentes entre os machos e fêmeas de toninhas, como por exemplo, o diâmetro dos dentes, o qual é maior para as fêmeas do que para os machos (Ramos *et al.*, 2002), e medidas do crânio (Pinedo, 1991). Outras espécies de pequenos odontocetos apresentam dimorfismo sexual, sendo as fêmeas maiores do que os machos, por exemplo, *Phocoena phocoena* e *Phocoena sinus* (Hohn *et al.*, 1996; Read e Tolley, 1997). Ramos *et al.* (2000a) ao analisar o crescimento de toninhas do litoral norte do Rio de Janeiro encontrou que o dimorfismo sexual no comprimento total apenas é significativo a partir dos quatro anos de idade.

O comprimento máximo reportado para toninhas da população sul (distribuídas ao sul de 32°S) é maior do que para as toninhas da população norte (distribuídas ao norte de 27°S). No Uruguai Brownell (1979) observou um comprimento máximo de 152 cm e 173 cm, respectivamente para machos e fêmeas. Para o litoral norte do Rio de Janeiro o comprimento máximo reportado para os machos é 120 cm e para as fêmeas 147,5 (Ramos *et al.*, 2000), para o estado de São Paulo neste trabalho o maior macho apresentou 126 cm e a maior fêmea 143 cm, valores superiores aos entrados por Rosas (2000) que reporta o maior macho com 119 cm e a maior fêmea com 131 cm para o litoral sul de São Paulo e Paraná. Embora o valor máximo de comprimento total observado para os machos de toninhas do litoral de São Paulo tenha sido superior ao observado no Rio de Janeiro, deve-se atentar que os machos mais velhos

observados no Rio de Janeiro tinham 4 anos, e os mais maiores analisados em São Paulo, com idade até 13 anos. Portanto o menor valor de comprimento total observado nos machos do Rio de Janeiro pode estar refletindo apenas a ausência de indivíduos mais velhos e, portanto maiores, na amostragem. Para as fêmeas o comprimento máximo observado no Rio de Janeiro (Ramos *et al.*, 2000) foi superior ao observado neste trabalho. Deve-se ressaltar que a idade das fêmeas mais velhas analisadas em ambos os trabalhos foi similar em torno dos 7 anos.

O modelo de crescimento de von Bertalanffy é sugerido como o melhor para os ajuste dos dados para *Pontoporia blainvillei* já que essa espécie não apresenta um segundo pulso de crescimento (Kinas e Secchi, 1998), fato verificado para o crescimento de outras espécies de odontocetos como por exemplo *Sotalia guianensis* (Rosas, 2000), na qual ocorre uma descontinuidade do crescimento na puberdade.

O comprimento máximo assintótico estimado pelo modelo de von Bertalanffy para a costa de São Paulo para machos e fêmeas é inferior aos encontrado para as toninhas do Rio Grande do Sul, que foi estimado em 138,4 cm para machos e 161,9 cm para fêmeas (Walter *et al.*, 1998), Argentina e Uruguai que foi 133,3 cm para machos e 153,0 cm para fêmeas (Kasuya e Brownell, 1979), corroborando a separação da espécie em dois ecótipos ou formas geográficas norte e sul, com exemplares atingindo maiores valores de comprimento assintótico distribuídos ao sul e menores valores de comprimento ao norte (Pinedo, 1991; Secchi *et al.* 1998).

Os primeiros trabalhos relacionados ao crescimento de toninhas ao longo da sua distribuição já apontavam as diferenças populacionais nos parâmetros das variáveis de crescimento para as toninhas do norte e do sul, e sugeriu-se que a essa variação seria clinal (Pinedo, 1991; Ramos *et al.*, 2000a), ou seja indivíduos de maior tamanho no extremo sul da distribuição e gradualmente uma diminuição do tamanho em direção ao norte e portanto as toninhas do extremo norte seriam as de menor porte. Porém, trabalhos realizados posteriormente no extremo norte e porção central da área de distribuição da toninha revelaram que o comprimento máximo assintótico tanto de machos quanto de fêmeas do litoral de São Paulo e Paraná (113,3 cm machos e 128,9 cm fêmeas) (Rosas 2000) era inferior ao encontrado para o litoral do Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro (117 cm machos e 144,7 cm fêmeas) (Ramos *et al.*, 2000a; Ramos *et al.*, 2002), indicando a inexistência de uma distribuição clinal para a espécie.

Os comprimentos assintóticos estimados nesse trabalho para as toninhas do litoral de São Paulo (117,5 cm machos e 135,6 fêmeas) foram superiores aos encontrados por Rosas (2000) para o litoral sul de São Paulo e Paraná (113,3 cm machos e 128,9 cm fêmeas), inferior para as fêmeas e superior para os machos do litoral norte do Rio de Janeiro (117,1 cm machos e 144,7 cm fêmeas) (Ramos *et al.*, 2000a), com a ressalva que o último trabalho utilizou o modelo de crescimento não linear de Gompertz e os primeiros o modelo de von Bertalanffy. O maior valor de comprimento assintótico encontrado para os machos neste trabalho difere dos resultados obtidos em

outros trabalhos que apresentam valores de comprimento assintótico superiores para os machos do extremo norte da distribuição da espécie. Esse maior valor obtido no presente trabalho pode refletir apenas a ausência de machos mais velhos na amostragem utilizada no norte do Rio de Janeiro ou diferença no modelo de crescimento utilizado, ou ainda indicar que o comprimento assintótico dos machos do litoral de São Paulo e área norte da distribuição da espécie são próximos. Futuros trabalhos sobre crescimento comparando as toninhas do extremo norte da distribuição e do estado de São e Paraná devem ser conduzidos utilizando-se o mesmo modelo de crescimento e uma amostragem de indivíduos com idade similar.

CONCLUSÕES

✓ A captura acidental de *Pontoporia blainvillei* no estado de São Paulo incide principalmente sobre indivíduos jovens com idades entre 0 e 2 anos (73,8 %) de ambos os sexos.

✓ As fêmeas apresentaram distribuição de idade entre 0 a 7 anos e os machos entre 0 e 14 anos, ocorrendo predomínio de 81,25% para as fêmeas e de 79,17% para os machos entre as idades de 0 e 3 anos.

✓ Embora as capturas estejam concentradas nos indivíduos mais jovens, a proporção de indivíduos imaturos foi 54 %, demonstrando que a mortalidade de toninhas imaturas e maduras é praticamente igual. O acompanhamento dos parâmetros das variáveis populacionais deve ser conduzido para verificar a médio e longo prazo o real impacto da alta mortalidade de indivíduos jovens.

✓ A proporção de capturas de machos e fêmeas (44 machos e 42 fêmeas) e de exemplares imaturos (54%) e maduros (46%) foi muito similar o que leva a supor que para o estado de São Paulo não ocorra uso diferenciado do habitat para a toninha.

✓ O maior número de capturas acidentais de indivíduos jovens pode estar refletindo a estrutura populacional com tendência a menor quantidade de indivíduos velhos ou refletindo a inexperiência e comportamento diferenciado dos indivíduos jovens.

✓ Trabalhos que analisem as capturas acidentais de toninhas quanto à área devem ser conduzidos para confirmar a hipótese de que não há uso diferencial do habitat entre as classes de idade e entre machos e fêmeas das toninhas no estado de São Paulo.

✓ O comprimento assintótico ajustado pelo modelo de crescimento de von Bertalanffy foi de 117,5 cm (IC95%= 114,4 – 120,7) para os machos e 135,6 cm (IC95%= 127,1 – 144,1) para as fêmeas.

✓ Trabalhos sobre crescimento comparando as toninhas do extremo norte da distribuição e do estado de São e Paraná devem ser conduzidos utilizando-se o mesmo modelo de crescimento e uma amostragem de indivíduos com idade similar para confirmar a hipótese de que as toninhas de São Paulo são menores do que as distribuídas no extremo norte da sua distribuição.

Capítulo III -

Aspectos reprodutivos de *Pontoporia blainvillei* capturada na costa do estado de São Paulo

A conservação de espécies sujeitas a altas taxas de captura acidental depende de um conhecimento adequado da dinâmica da população, incluindo a sua taxa reprodutiva, idade de maturação, longevidade e taxa de crescimento (Rosas, 2000; Dans *et al.*, 2003; Moore & Read, 2008). Populações com declínio em sua abundância podem responder através de mecanismos compensatórios, como por exemplo, aumento da taxa de gravidez e diminuição da idade média de maturidade, como verificado para algumas populações (Lockyer, 1984; Kasuya, 1985; Dans *et al.*, *op. cit.*). Porém, a existência real de efeitos densidade-dependentes nos parâmetros reprodutivos dos odontocetos é ainda bastante discutida entre os autores (Chivers e Myrick Jr, 1993; Larese e Chivers, 2009).

Os aspectos reprodutivos como a variação ontogenética, a estimativa de idade de maturidade e ciclo reprodutivo para *Pontoporia blainvillei* foram descritos, primeiramente para exemplares que ocorrem nas áreas FMA III e FMA IV (Harrison e Brownell, 1971; Kasuya e Brownell, 1979; Harrison *et al.*, 1981; Brownell, 1984; Pinedo *et al.*, 1989; Corcuera, 1996; Danilewicz *et al.*, 2000; Danilewicz *et al.*, 2004).

Ao longo de toda a distribuição da espécie é verificada a existência de dimorfismo sexual, sendo as fêmeas maiores que os machos (Kasuya e Brownell, 1979; Pinedo, 1991; Ramos *et al.*, 2000a).

De acordo com Kasuya e Brownell (1979) o comprimento de maturidade das toninhas da costa do Uruguai é 131 cm para os machos e 140 para as fêmeas e a idade de maturidade está entre 2 e 3 anos para ambos os sexos. Para a costa do Rio Grande do Sul a maturidade é atingida mais tardiamente do que para a costa uruguaia, sendo a idade média de maturidade para as fêmeas em torno dos 3,5 anos. Para a costa da Argentina, limite sul da distribuição da espécie, os estudos sobre reprodução são escassos e, segundo Corcuera (1996), a maturidade dos machos é atingida em torno dos 3,3 anos.

Estudos dos aspectos reprodutivos sobre a espécie *P. blainvillei* para as áreas de manejo das toninhas, conhecidas como “*Franciscana Management Areas*” (FMA) FMA I (do Espírito Santo ao norte do Rio de Janeiro) e FMA II (de São Paulo a Santa Catarina) são mais recentes e pontuais. Ramos (1997), no norte do Rio de Janeiro conduziram o único trabalho sobre reprodução para a área FMA I, no qual são apresentados parâmetros reprodutivos para tamanho de nascimento, período de gestação, taxa de crescimento fetal e intervalos de maturidade física e gonadal para machos e fêmeas através de análise macroscópica das gônadas. Para esta região, a idade e o comprimento total de maturidade foram estimados em, respectivamente, 2 anos e 115 cm para os machos e 3 anos e aproximadamente 130 cm de comprimento para as fêmeas.

Estudos dos aspectos reprodutivos sobre a espécie na área de manejo II foram conduzidos unicamente por Rosas e Monteiro-Filho (2002). Estes autores, através da análise macro- e microscópica de 22 gônadas de machos e de 18 fêmeas de *Pontoporia blainvillei*, relatam que 50% dos machos estavam

maduros na classe de comprimento de 112 a 116 cm e as fêmeas com comprimento total entre 122 a 126 cm, sendo a idade de maturação estimada entre 4 e 5 anos, tanto para machos como para fêmeas. Segundo este autor, um maior número de fêmeas maduras deve ser analisado para que seja possível uma avaliação mais precisa do ciclo reprodutivo desta espécie.

Quanto à periodicidade, o ciclo reprodutivo da toninha foi descrito como bianual para a costa do Uruguai (Kasuya e Brownell, 1979) e para o litoral de São Paulo e Paraná (Rosas e Monteiro-Filho, 2002). Já Danilewicz *et al.* (2000) indicam um intervalo de nascimentos de 1,5 anos para as toninhas da costa do Rio Grande do Sul, o que significa que metade das fêmeas maduras estão se reproduzindo anualmente, enquanto a outra metade se reproduz bianualmente.

O período de gestação da toninha varia de 10,2 a 12 meses. Estimativas de gestação para as toninhas do Uruguai foram realizadas por Kasuya e Brownell (1979) e Harrison *et al.* (1981) os quais estimam respectivamente em cerca de 10,8 – 11 meses e 10,5 meses, valor próximo ao encontrado por Danilewicz *et al.* (2002) para as toninhas do Rio Grande do Sul avaliado em 11,2 meses. Os menores períodos de gestação foram encontrados para os animais distribuídos mais ao norte, sendo que para o Rio de Janeiro o período de gestação de 10,2 meses para machos e 10,4 meses para fêmeas (Ramos, 1997) e 10,6 meses para as toninhas da costa dos estados de São Paulo e Paraná (Rosas e Monteiro-Filho, 2002). Tais dados sugerem um ligeiro aumento do tempo de gestação proporcional à latitude.

O tamanho de nascimento mostra uma tendência crescente ao longo do litoral brasileiro, sendo 70,3 cm para o Rio de Janeiro (Ramos, 1997), 71,2 cm para São Paulo e Paraná (Rosas e Monteiro-Filho, 2002) e 73,4 cm para o Rio Grande do Sul (Danilewicz *et al.*, 2000); porém, o tamanho de nascimento varia entre 70 e 75 cm no Uruguai (Kasuya e Brownell, 1979).

Não ocorre sazonalidade dos nascimentos para o litoral do Rio de Janeiro, havendo nascimentos ao longo de todas as épocas do ano (Ramos, 1997). Quando verificada, tal sazonalidade chega a 75 % dos nascimentos entre outubro e novembro para o Rio Grande do Sul (Danilewicz *et al.*, 2002) e entre novembro e dezembro para o litoral do Uruguai (Brownell, 1984). Para o litoral de São Paulo e Paraná, Rosas e Monteiro-Filho (2002) encontraram sazonalidade de nascimentos semelhante à da área de distribuição ao sul da espécie, entre outubro e dezembro.

Com exceção do litoral do Rio de Janeiro, embora as fêmeas de toninhas apresentem sazonalidade reprodutiva, até o momento não existem evidências de sazonalidade entre os machos (Kasuya e Brownell, 1979; Danilewicz *et al.*, 2004; Botta, 2005). Embora Rosas e Monteiro-Filho (2002) tenham encontrado aumento do peso testicular nos últimos meses do ano, não foi possível confirmar uma sazonalidade para a atividade testicular, devido ao pequeno número amostral para esta área. Para a costa do Rio Grande do Sul não foi verificado aumento do peso dos testículos em relação aos meses do ano, indicando que nesta área os machos não apresentam sazonalidade reprodutiva (Danilewicz *et al.*, 2004).

As diferenças regionais na sazonalidade da reprodução da toninha podem refletir diferenças locais na variação dos fatores ambientais como temperatura, massas de água, fotoperíodo, recursos alimentares e predação, ou ainda alguma influência antrópica.

Dado que as informações sobre a reprodução de *Pontoporia blainvillei* não contemplam a costa do estado de São Paulo e abrangem apenas o sul do estado e o Paraná, de forma agrupada, o objetivo principal deste estudo é suprir as lacunas sobre o conhecimento do ciclo reprodutivo da espécie, estimando alguns parâmetros das variáveis envolvidas no processo de reprodução da toninha para o estado de São Paulo.

Material e Métodos

Para o estudo do processo reprodutivo das toninhas do estado de São Paulo foram analisados macro- e microscopicamente gônadas de 45 machos e 42 fêmeas acidentalmente capturadas e cedidas pelo Projeto BIOPESCA, organização não-governamental que tem como objetivo a pesquisa das interações entre cetáceos e quelônios marinhos com as atividades pesqueiras no litoral central do estado de São Paulo.

As gônadas previamente fixadas em formol foram analisadas macroscopicamente, sendo tomados os dados de comprimento, largura e peso das gônadas de ambos os lados, sendo que os testículos foram medidos após a retirada do epidídimo. Os ovários foram examinados para verificar a presença

de corpo lúteo ou corpo albicans visíveis macroscopicamente e, quando presentes, foram medidos em um ângulo no sentido ápice base.

Para a análise microscópica das gônadas foram montadas preparações permanentes com cortes de testículos e ovários com 5 µm de espessura, a partir do uso de técnicas de rotina para a preparação de tecidos (Brehmer et al., 1976). Os cortes foram corados com hematoxilina e contra-corados com eosina (coloração HE). As preparações foram examinadas em microscópio de luz transmitida sob aumento de 100 e 400 vezes.

A observação dos túbulos seminíferos e das diferentes células da linhagem espermatogênica, bem como a quantidade de substância intersticial foram utilizadas para a avaliação da maturidade gonadal dos machos, segundo a classificação proposta por Hohn *et al.* (1985), descrita abaixo, e composta por três estádios:

- Imaturos: testículos com túbulos seminíferos contendo principalmente espermatogônias, lúmen totalmente fechado e abundante tecido intersticial entre os túbulos.

- Púberes: testículos com túbulos seminíferos contendo espermatogônias e espermatócitos, lúmen pequeno e vazio e pouco tecido intersticial.

- Maduros: testículos com túbulos seminíferos contendo espermatogônias, espermatócitos, espermátides e quase sempre espermatozóides, com grande lúmen e pouco tecido intersticial.

Nos testículos foram medidos aleatoriamente de 5 a 10 túbulos seminíferos de cada exemplar, escolhendo sempre os que apresentaram secções circulares regulares para o cálculo do diâmetro médio do túbulo seminífero.

Para a avaliação da maturidade gonadal das fêmeas utilizou-se a terminologia recomendada pela International Whaling Commission (Perrin e Donovan, 1984) e para distinguir as fêmeas imaturas e púberes a classificação utilizada por Rosas (2000):

- Imaturas: ovários sem corpos de ovulação.
- Púberes: ovários sem evidências de ovulação, mas que contenham folículos de Graaf não-atrésicos e com diâmetros superiores a 760 μm .
- Maduras: ovários com presença de pelo menos um corpo albicans (CA) ou de um corpo lúteo (CL).

Para tomada das medidas dos folículos de Graaf e dos túbulos seminíferos as preparações permanentes com os cortes de tecidos foram fotografadas em aumento de 400 vezes e, em seguida, as estruturas foram medidas através do programa *UTHSCSA Image Tool*¹.

As análises microscópicas serviram de base para a classificação da maturidade dos indivíduos e as análises macroscópicas, como as medidas das gônadas, e estimativa de índices foram agrupadas nos respectivos estádios avaliados microscopicamente.

¹ A citação da marca não implica sugestão de uso.

A partir das medidas tomadas, foram calculados o peso testicular médio (PTM), o peso ovariano médio (POM), o comprimento testicular médio (CTM), o comprimento ovariano médio (COM), o diâmetro testicular médio (DTM) e o diâmetro ovariano médio (DOM) das gônadas esquerda e direita de cada animal. Além disso, foram tomados dados biométricos básicos dos exemplares, como o comprimento total, e foi estimada a idade (Capítulo II deste trabalho).

O peso testicular combinado (PTC) e o peso ovariano combinado (POC) foram calculados pela somatória dos pesos das gônadas de ambos os lados do mesmo exemplar. A relação entre o PTC e o comprimento testicular combinado (somatória do comprimento dos testículos esquerdo e direito) foi usada como um índice, o Índice de Maturidade Testicular (IMT), conforme Danilewicz *et al.* (2004). Da mesma forma, foi definido um Índice de Maturidade Ovariano a partir da relação entre o POC e o comprimento ovariano combinado.

A simetria entre as gônadas esquerda e direita (comprimento, largura e peso) foi testada utilizando-se o teste *t* para amostras pareadas, com nível de significância de 0,05. Nos casos em que não foi possível a análise das duas gônadas, fato ocorrido para sete testículos, as medidas foram consideradas iguais, já que havia sido verificada a existência de simetria na morfologia externa dos testículos esquerdo e direito (Danilewicz *et al.*, 2004; Botta, 2005). Os ovários de fêmeas grávidas foram excluídos da análise de simetria, devido à presença do corpo lúteo de gravidez, o qual possui grande dimensão; já os ovários de fêmeas imaturas, para os quais não foi possível a análise das duas

gônadas, as medidas tomadas de um lado foram consideradas iguais para o outro ovário (n=3 ovários).

Tanto as variáveis macroscópicas como as microscópicas das gônadas de machos e fêmeas e as relações destas com a idade e o comprimento total (CT) foram analisadas usando regressões lineares, não lineares e correlações. A ANOVA foi utilizada para testar a existência de diferenças nos valores estimados das variáveis entre indivíduos imaturos, púberes e maduros.

A idade média de maturação, para os sexos separados, foi calculada pelo método de DeMaster (1978) e pela regressão logística (Cox & Snell, 1989 *apud* Ferrero e Walker, 1995). O método de DeMaster é expresso pela equação:

$$IMS = \sum_{a=j}^k a(f_a - f_{a-1})$$

em que f_a é a fração de animais maduros na amostra de idade a ,

j é a idade do animal maduro mais jovem da amostra; e

k = idade do animal imaturo mais velho da amostra.

A variância é dada por:

$$\text{var}(IMS) = \sum_{a=j}^k [(f_a(1-f_a)/N_a - 1)]$$

em que N_a é o número total de animais de idade a

Inicialmente, utilizou-se o método de DeMaster (1978) modificado por Ferrero & Walker (1995) para estimativa do comprimento médio de maturidade, sendo a equação:

$$CM = \sum_{C_{\min}}^{C_{\max}} C(f_t - f_{t-1})$$

em que C_{\max} é a classe de comprimento total com o maior animal imaturo,

C_{\min} é a classe de comprimento total com o menor animal maduro,

C é o menor valor da classe de comprimento total e

f_t é a fração de animais maduros na classe de comprimento t .

Os animais foram agrupados em intervalos de comprimento de 5 cm. O cálculo da variância é dado por:

$$\text{var}(MS) = w^2 \sum_{C_{\min}}^{C_{\max}} [(f_t(1 - f_t) / N_t - 1)]$$

em que N_t é o número de indivíduos de CT t , e

w é o intervalo de classes.

Porém, devido ao pequeno número de amostras de indivíduos maduros, tanto de machos ($n=23$) quanto de fêmeas ($n=17$), bem como a ausência de indivíduos maduros em algumas classes de comprimento total do corpo, não foi possível o cálculo do comprimento de maturidade pelo método de DeMaster exposto acima.

Uma maneira alternativa para estimar o comprimento médio de maturidade (CMS) foi desenvolvida, a partir da distribuição de freqüência de indivíduos maduros em função do comprimento total. Calculou-se um valor de comprimento médio para o conjunto de indivíduos onde a freqüência de comprimentos foi de 0 % de maduros e um valor de comprimento médio para o conjunto de indivíduos no qual a freqüência de comprimento foi 100 % de maduros. Por exemplo, todos os machos com comprimento total acima de 117 cm eram maduros, sendo calculada a média de comprimento em que 100 % eram maduros e todos os machos abaixo de 97 cm eram imaturos e, portanto, outro valor médio de comprimento foi calculado representando um comprimento médio onde 0 % dos indivíduos estava maduro. A partir desses valores médios de comprimento em que 100 % e 0 % estão maduros, bem como dos valores de freqüência observados no intervalo de 0 e 100%, foi traçada uma reta. A partir da equação da reta obtida foi estimado o comprimento em que 50% dos indivíduos estavam maduros, o que representa o CMS.

O método da regressão logística para estimativa da idade e do comprimento médio de maturidade é representado por uma curva sigmóide, que representa a probabilidade de que um animal de dada idade ou comprimento esteja maduro na distribuição de exemplares maduros e imaturos por idade ou classes de comprimento.

$$Y = \frac{1}{1 + e^{a+bx}}$$

em que x é a idade do animal

b é o coeficiente de regressão; e

a é o intercepto.

Linearizando a equação acima através do logaritmo natural é possível estimar os parâmetros a e b :

$$\ln(1/Y - 1) = a + bx$$

Simplificando a equação acima como $IM = -a/b$ pode-se obter a idade ou comprimento total nos quais 50% dos animais estão maduros ($Y = 0,5$).

O período de gestação foi estimado pelo método de Huggett e Widdas (1951). Este método utiliza o conceito empírico de que o crescimento fetal em comprimento é diretamente relacionado ao tempo de gestação e está constituído de duas fases: uma fase breve de crescimento não linear (t_0) e uma fase posterior de crescimento linear ($t_g - t_0$). A fase não linear representa o tempo decorrido do início da gestação à data quando a linha do crescimento linear corta o eixo do tempo. A estimativa da fase não linear (t_0) é difícil, segundo Perrin e Reilly (1984). Neste estudo t_0 foi estimada a partir da relação desenvolvida para *Pontoporia blainvillei* por Kasuya e Brownell (1979):

$$t_0 = 0,139 * (t_g - t_0)$$

A fase linear ($t_g - t_0$) foi estimada a partir da equação desenvolvida para odontocetos em geral (Kasuya, 1977):

$$t_g - t_0 = x / (0,001802x + 0,1234)$$

em que x é o comprimento neonatal.

O período total de gestação (G) é calculado como:

$$G = t_0 + (t_g - t_0)$$

O tamanho de nascimento foi calculado pelo método quantitativo, o qual é utilizado quando a amostra disponível é pequena (Perrin e Reilly, 1984). Este método considera o comprimento médio de nascimento como sendo a média dos comprimentos dos neonatos presentes na amostra.

A taxa de prenhez anual (TPA) foi estimada como a proporção de fêmeas prenhas entre as maduras, dividida pelo período de gestação em anos (Perrin e Reilly, 1984). O critério de prenhez utilizado foi a presença de um feto no útero, embora esse critério possa subestimar o valor de TPA, já que existe dificuldade em detectar embriões e fetos muito pequenos. Apesar disso, este método incorre em menos erros do que utilizar o critério da presença de um corpo lúteo em um dos ovários, o qual superestima a taxa de prenhez, pois este pode somar tanto as fêmeas que ovularam e não foram fertilizadas como as fêmeas que abortaram.

O intervalo reprodutivo é considerado o intervalo médio entre partos de fêmeas de uma população e é calculado como o inverso da TPA:

$$IR = 1/TPA$$

RESULTADOS

Análise dos testículos

Os testículos das toninhas localizam-se na porção posterior da cavidade abdominal, abaixo do rim e estão suspensos por um mesórquio expandido da parede lateral da cavidade abdominal e envoltos por um tecido conjuntivo fibrovascular denominado túnica albugínea. Os testículos são cilíndricos e caracterizam-se pelo pequeno tamanho, mesmo em indivíduos maduros, o que pode estar relacionado à estratégia reprodutiva da espécie (Figura III-1).

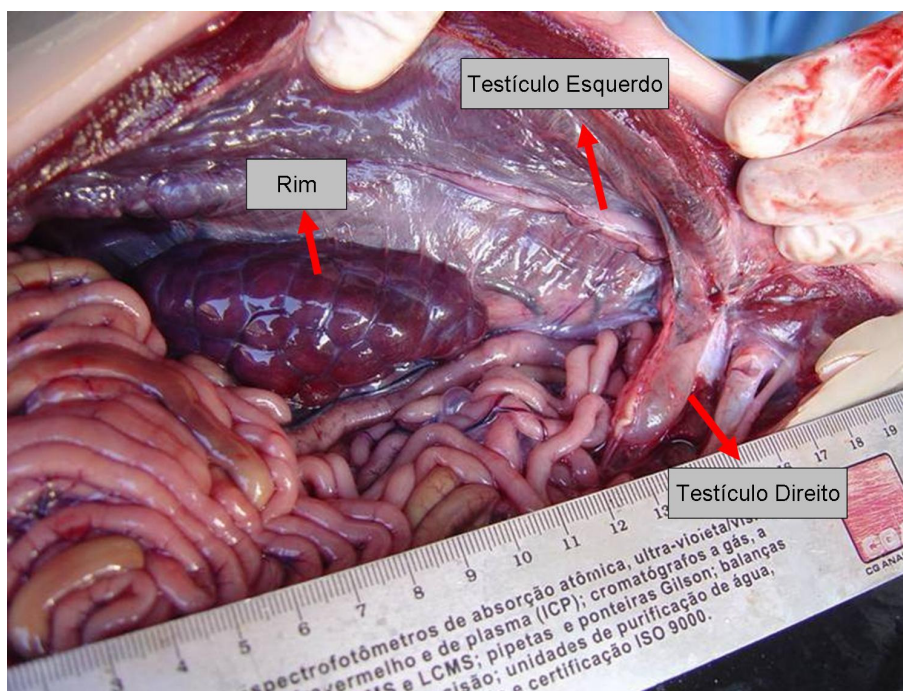


Figura III-1. Posição dos testículos de um macho de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturado no estado de São Paulo, SP.

A análise microscópica dos testículos de machos classificados como imaturos revelou grande quantidade de substância intersticial entre os túbulos

seminíferos (Figura III-2), ausência de luz tubular e apenas espermatogônias (Figura III-3).

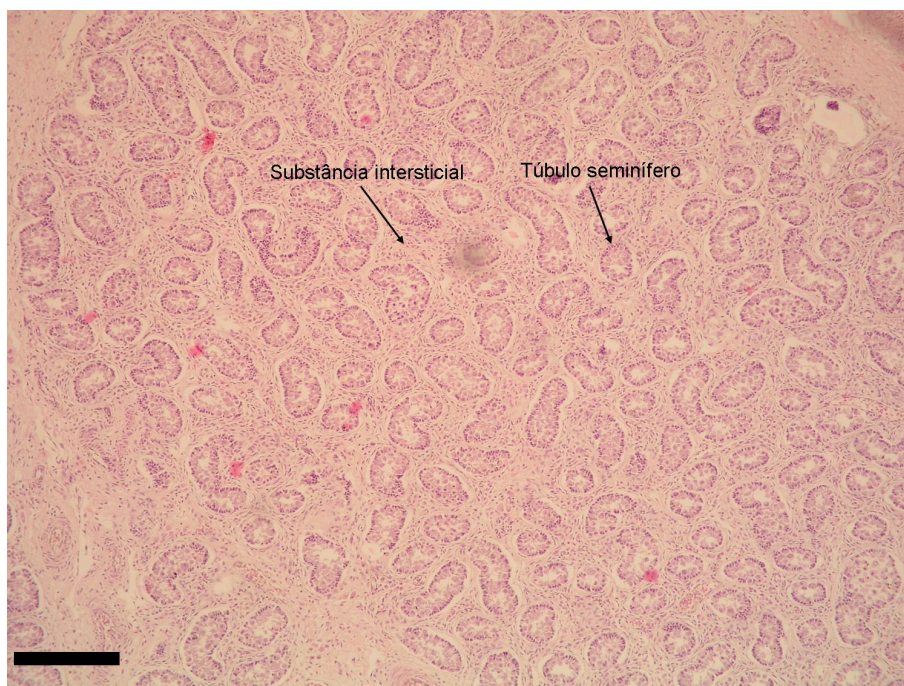


Figura III-2. Fotomicrografia de testículo imaturo de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 100. Escala: 50 μ m.

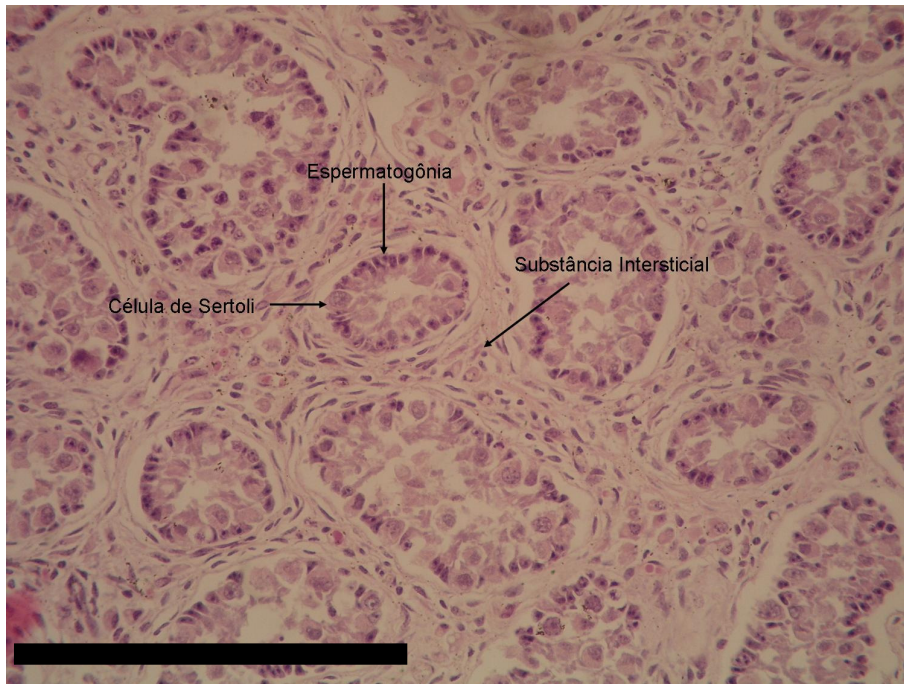


Figura III-3. Fotomicrografia de testículo imaturo de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 400. Escala: 50 μ m.

Os machos classificados como púberes apresentaram espermatócitos nos túbulos seminíferos, porém o espaço intersticial é reduzido e verificou-se a presença de luz em alguns túbulos (Figura III-4).

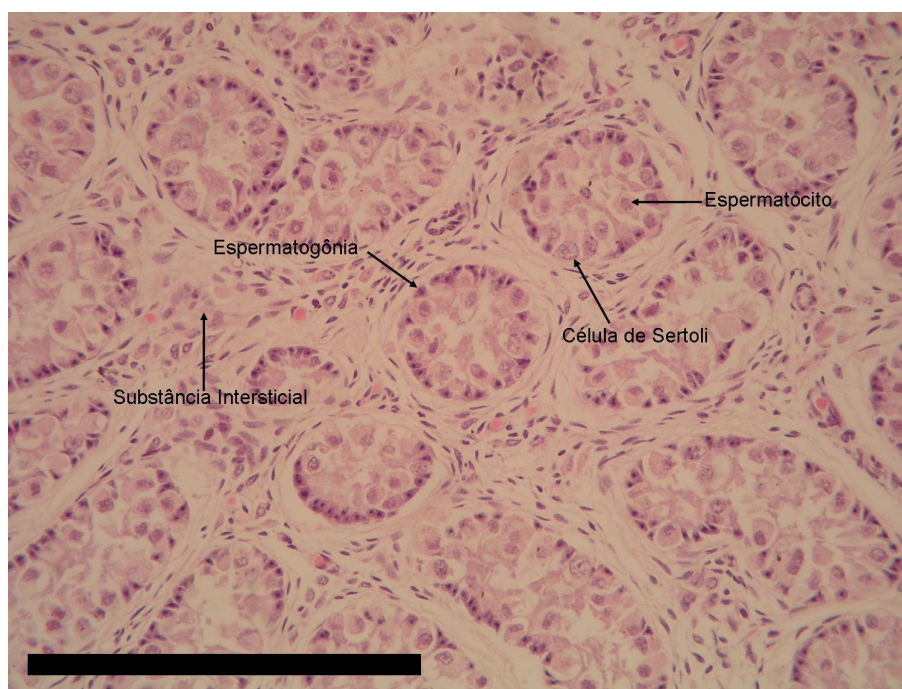


Figura III-4. Fotomicrografia de testículo púbere de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 400. Escala: 50 μm .

Nos machos maduros os testículos diferiram dos imaturos e púberes pela menor quantidade de substância intersticial e, portanto reduzido espaço intersticial entre os túbulos seminíferos (Figura III-5), pela presença de luz tubular e presença de espermátides (Figura III-6).

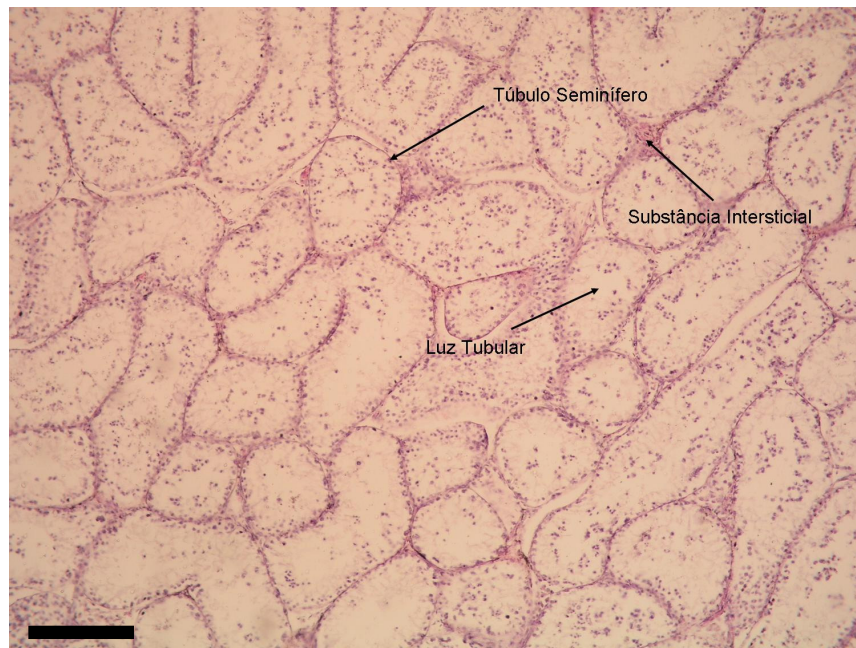


Figura III-5. Fotomicrografia de testículo maduro de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 100. Escala: 50 μ m.



Figura III-6. Fotomicrografia de um testículo maduro de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 400. Escala: 50 μ m.

A análise microscópica dos testículos de 45 exemplares de *Pontoporia blainvillei* revelou que 23 machos eram maduros, 7 púberes e 15 imaturos (Figura III-7).

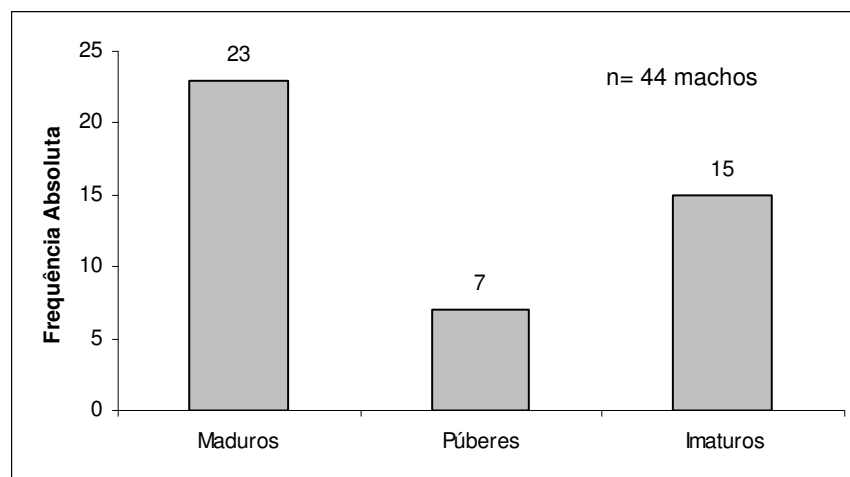


Figura III-7. Frequência absoluta de machos por estágio de maturidade gonadal de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no estado de São Paulo, SP.

O comprimento, largura e peso dos testículos esquerdos variaram de 19,5 a 52,7 mm (médio=32,2 mm), 4 a 13,1 mm (média=7,8 mm) e 0.49 a 6.39 g (médio=2.2 g), respectivamente (Tabela III-1). O comprimento, largura e peso dos testículos direitos variaram de 21 a 54,7 mm (médio=32,8 mm), 3,4 a 14,8 mm (média= 7,9 mm) e 0.36 a 6,56 g (médio=2.3 g), respectivamente (Tabela III-1).

Tabela III-1. Variáveis macroscópicas testiculares: comprimento médio, largura média e peso médio dos testículos esquerdo e direito de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral do estado de São Paulo.

	Testículo Esquerdo (n=31)			Testículo Direito (n=34)		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Peso (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Peso (g)
Valor Médio	32,48	7,94	2,35	32,67	7,89	2,27
Desvio padrão	9,46	2,97	1,76	9,32	3,06	1,85
Mín.-máx.	19,5 – 52,7	4,1 – 13,9	0,49 – 2,35	21 – 54,7	4,1 – 9,5	0,36 – 6,56

A análise para verificar a existência de simetria lateral entre os testículos (n=36 indivíduos) não revelou diferença significativa entre comprimento médio (teste t: p=0,38), peso médio (teste t: p= 0,07) e largura média (teste t: p= 0,40) entre os testículos do mesmo animal.

A relação entre o comprimento testicular médio (CTM) e o peso testicular médio (PTM) é uma relação exponencial, a qual demonstra que o aumento do comprimento para pesos maiores é mais intenso do que para pesos menores (b= 0,28; r²= 0,82).

$$CTM (mm) = 27,19 * PTM (g)^{0,288} \quad \text{Equação 1}$$

Relação semelhante foi encontrada entre o diâmetro médio do testículo e o peso médio do testículo (b= 0,45; r²= 0,9).

$$DTM (mm) = 5,77 * PTM (g)^{0,45} \quad \text{Equação 2}$$

Na equação 1 observa-se que a taxa de aumento do comprimento médio testicular em relação ao seu peso testicular médio (valor do expoente $b=0,288$) é menor do que a taxa de aumento do diâmetro testicular médio em relação ao seu peso ($b=0,45$) (equação 2).

As variáveis estimadas, como o comprimento testicular médio (CTM), o diâmetro testicular médio (DTM) e o peso testicular combinado (PTC) apresentaram correlação com o comprimento total do animal (Tabela III-2). As variáveis diâmetro e peso testicular combinado relacionam-se com o comprimento total do animal através de uma relação exponencial, já o comprimento testicular médio apresentou melhor correlação quando ajustada a uma relação linear (Tabela III-2).

Tabela III-2. Relação entre as variáveis testiculares: comprimento testicular médio (CTM), diâmetro testicular médio (DTM) e peso testicular combinado (PTC) com o comprimento total de machos de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral de São Paulo ($n=36$).

Variáveis	Equação	Correlação (r^2)
CTM	$CTM = 0,5978 * CT - 31,6$	0,55
DTM	$DTM = 0,3004 * e^{0,0296*CT}$	0,67
PTC	$PTC = 0,0015 * e^{0,0655*CT}$	0,73

Os valores médios das medidas, assim como o Índice de Maturidade Testicular (IMT), apresentaram nítido aumento dos valores para os indivíduos

maduros, demonstrando o aumento em tamanho e peso dos testículos com a chegada da maturidade gonadal (Tabela III-3).

Tabela III-3. Valores médios, desvio padrão, intervalo de confiança e amplitude das variáveis macroscópicas dos testículos de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral de São Paulo: peso testicular médio (PTM), comprimento testicular médio (CTM), diâmetro testicular médio (DTM), peso testicular combinado (PTC) e índice de maturidade testicular (IMT).

	Maturidade	Média	Desvio padrão	IC 95%	Mín. – máx.
PTM (g)	Imaturo	0,74	0,24	0,6 – 0,88	0,43 – 1,2
	Púbere	1,35	0,73	0,81 – 1,89	0,58 – 2,67
	Maduro	3,57	1,65	2,81 – 4,34	1,12 – 6,48
CTM (cm)	Imaturo	25,63	3,97	23,29 – 27,98	20,3 – 29,95
	Púbere	28,11	5,46	24,06 – 32,15	21,5 – 37,65
	Maduro	38,46	7,83	34,84 – 42,08	27,4 – 53,7
DTM (cm)	Imaturo	4,09	0,88	4,37 – 5,42	3,9 – 6,7
	Púbere	7,06	2,4	5,28 – 8,84	4,35 – 11,05
	Maduro	9,82	2,44	8,69 – 10,95	5,8 – 14,35
PTC (g)	Imaturo	1,49	0,48	1,20 – 1,77	0,85 – 2,39
	Púbere	2,7	1,47	1,61 – 3,78	1,15 – 5,33
	Maduro	7,15	3,30	5,62 – 8,67	2,23 – 12,95
IMT	Imaturo	0,03	0,01	0,02 – 0,03	0,02 – 0,04
	Púbere	0,05	0,02	0,03 – 0,06	0,03 – 0,07
	Maduro	0,09	0,03	0,07 – 0,10	0,04 – 0,14

O peso testicular combinado médio (PTC) dos indivíduos imaturos foi 1,49 g, valor muito abaixo da média apresentada para os indivíduos maduros no qual o PTC médio foi 7,15 g. Deve-se destacar 3 indivíduos maduros os quais apresentaram PTC extremamente baixos (2,23; 2,24 e 2,54 g) (Figura III-8). Valores de PTC acima de 5,33 g foram exclusivos de indivíduos maduros (Figura III-8). Os pesos testiculares combinados variaram significativamente entre os indivíduos imaturos, púberes e maduros (ANOVA, $p < 1,66 \times 10^{-6}$). Dado que os pesos testiculares combinados foram significativamente diferentes entre indivíduos imaturos, púberes e maduros, que valores acima de 5,33 g foram exclusivos de machos maduros, e que não ocorreu sobreposição entre os valores médios e os seus respectivos IC95% entre os maduros e não maduros (imaturos e púberes) esta variável pode ser considerada como um indicador da maturidade para os machos de *Pontoporia blainvillei* do litoral de São Paulo.

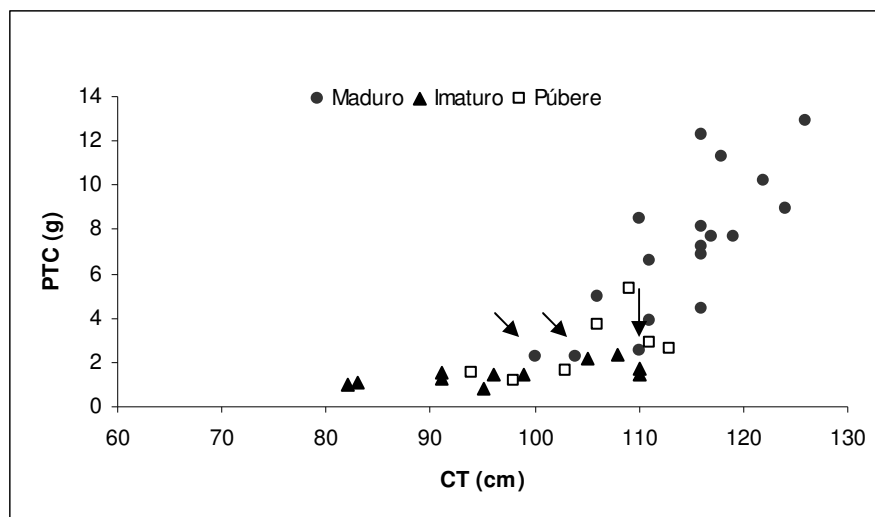


Figura III-8. Relação entre o peso testicular combinado (PTC) e o comprimento total de machos imaturos, púberes e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente

capturados no estado de São Paulo. As setas indicam 3 indivíduos maduros com valores de PTC muito inferiores aos dos demais maduros (pesos 2,23; 2,24 e 2,54 g).

A relação do PTC com a idade dos indivíduos indicou que, a partir dos 2 anos, ocorre um grande incremento do peso do testículo o que coincide com a maturidade gonadal aferida pela observação dos tecidos (Figura III-9). Todos os indivíduos acima de 3 anos estão maduros. Vale reforçar a ocorrência dos dois exemplares maduros com valores de baixos de PCT (2,23 e 2,24 g) e 1 ano de idade, ambos extremamente baixos quando comparados aos dos demais indivíduos maduros (Figura III-9).

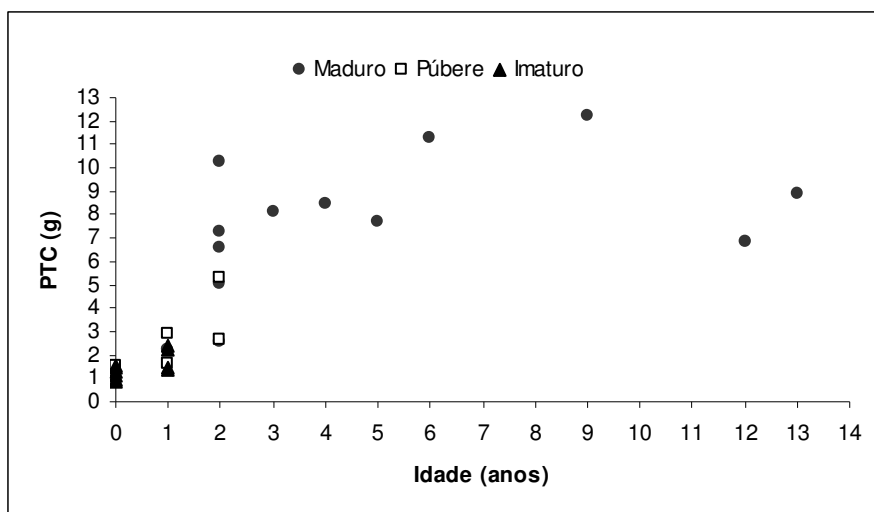


Figura III-9. Relação entre o peso testicular combinado (PTC) e a idade de machos imaturos, púberes e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no estado de São Paulo.

O comprimento testicular médio (CTM) dos exemplares maduros variou de 27,4 a 53,7 mm, sobrepondo-se ao dos machos imaturos que variou de 20,3 à 29,95 mm, fato explicado pela presença de 2 machos de pequeno comprimento

total (100 e 104 cm) que já estavam maduros. Valores de CTM acima de 37,65 mm foram exclusivos de machos maduros (Fig. III-10). O comprimento médio testicular dos machos imaturos, púberes e maduros variou significativamente (ANOVA, $p < 1,8 \times 10^{-5}$), porém devido à sobreposição dos valores desta variável entre os indivíduos imaturos e maduros, o comprimento testicular médio não pode ser considerado um bom indicativo do estado de maturidade.

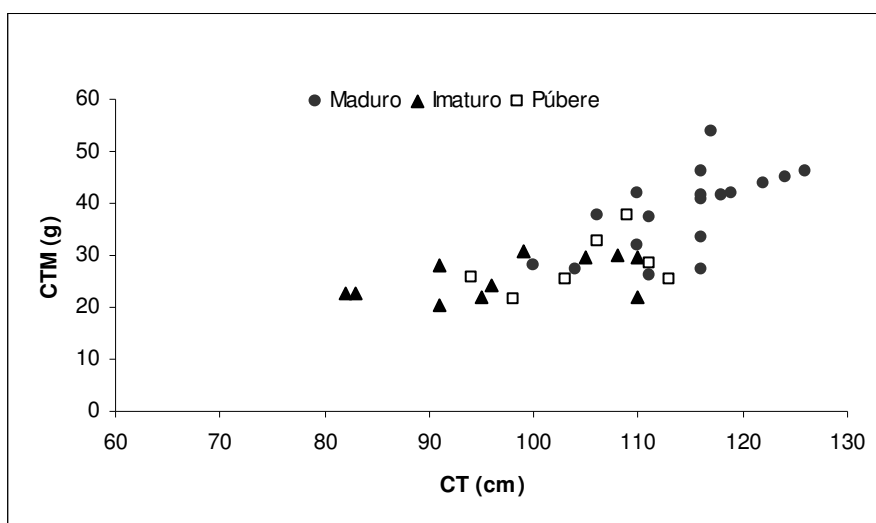


Figura III-10. Relação entre o comprimento médio testicular (CTM) e o comprimento total de machos imaturos, púberes e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no estado de São Paulo

O índice de maturidade testicular (IMT) dos espécimes maduros variou de 0,04 a 0,14, dos púberes de 0,03 a 0,07 e dos imaturos de 0,02 a 0,04. Novamente verifica-se a sobreposição dos valores desta relação entre exemplares maduros com imaturos devido aos 2 exemplares de menor tamanho que já se apresentavam maduros e 1 exemplar maduro com peso testicular combinado muito inferior aos demais maduros da amostra (2,54 g)

(Figura III-11). Índices de maturidade testicular acima de 0,07 foram exclusivos de exemplares maduros. O teste ANOVA comprovou a diferença entre o IMT dos machos imaturos, púberes e maduros ($p < 3 \times 10^{-7}$).

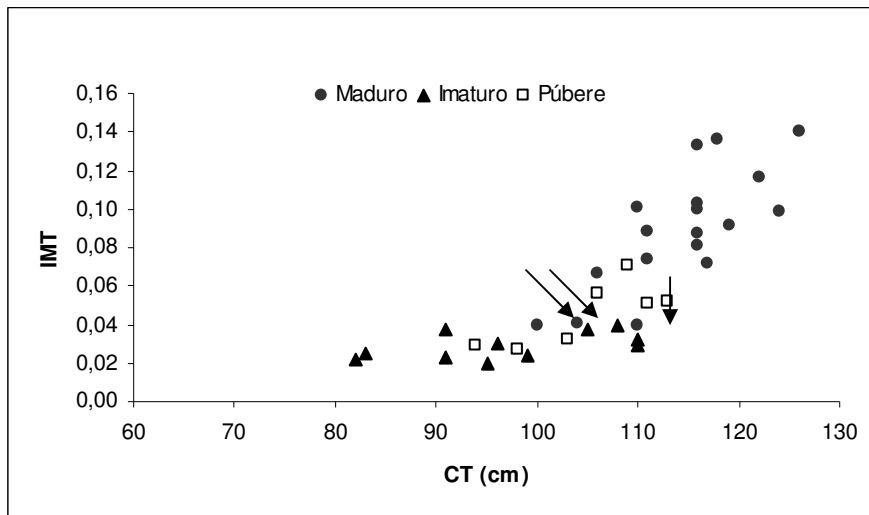


Figura III-11. Relação entre o índice de maturidade testicular (IMT) e o comprimento total de machos imaturos, púberes e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no estado de São Paulo. As setas indicam os três machos maduros com IMT de 0,04 e comprimento total de 100, 104 e 110 cm).

Os valores calculados do Índice de Maturidade Testicular, plotados em relação à idade, indicam um aumento deste índice entre as idades de 1 e 2 anos, fato relacionado com a maturidade gonadal, já que em idades acima de 2 anos todos os indivíduos estão maduros e apresentam valores de IMT acima de 0,07 (Figura III-12).

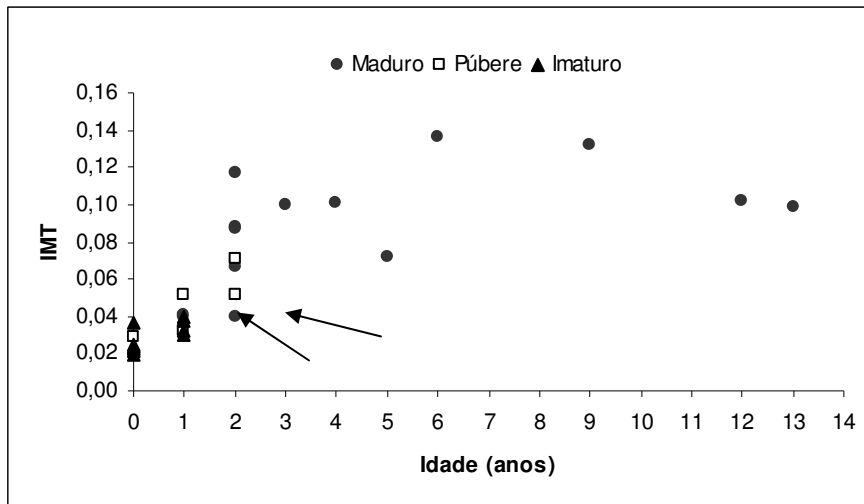


Figura III-12. Relação entre o índice de maturidade testicular (IMT) e a idade de machos imaturos, púberes e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no estado de São Paulo. As setas indicam os dois machos maduros com IMT de 0,04 e idade de 1 ano e um macho com IMT de 0,04 e dois anos de idade.

O diâmetro médio testicular (DTM) apresentou valor de 4,9 mm para os indivíduos imaturos, 7,06 mm para os púberes e 9,82 mm para os maduros. O diâmetro testicular médio variou significativamente entre os machos imaturos, púberes e maduros (ANOVA, $p < 2,5 \times 10^{-6}$). Verificou-se um incremento do diâmetro testicular a partir do comprimento total de 106 cm (Figura III-13)

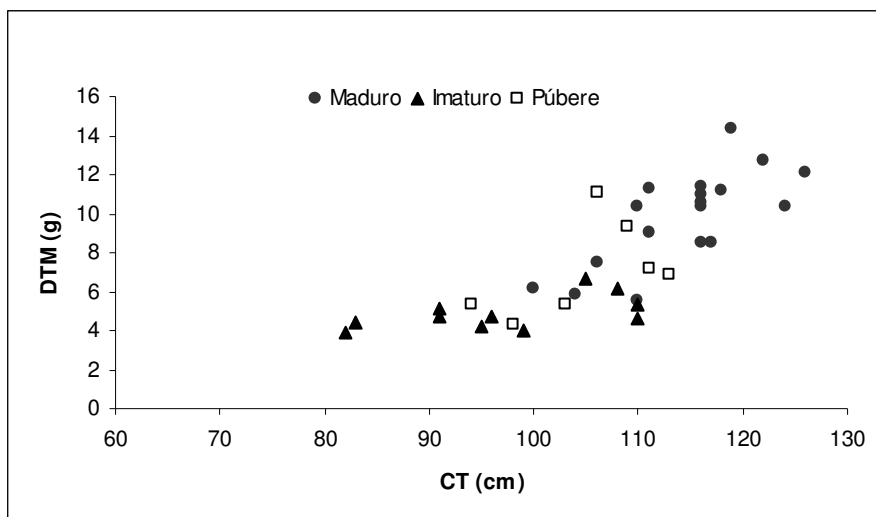


Figura III-13. Relação entre o diâmetro médio testicular (DTM) e o comprimento total de machos imaturos, púberes e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no estado de São Paulo.

Os diâmetros dos túbulos seminíferos (DTS) dos indivíduos maduros, púberes e imaturos foram significativamente diferentes entre si (ANOVA, $p < 3,2 \times 10^{-6}$). O DTS apresentou grande aumento com a chegada da maturidade gonadal, sendo 83,2 μm o diâmetro médio dos túbulos seminíferos de indivíduos imaturos, 98,6 μm o dos púberes e 166,9 μm o dos indivíduos maduros (Tabela III-4).

Tabela III-4. Valores médios, desvio padrão e amplitude do diâmetro dos túbulos seminíferos de machos imaturos, púberes e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral do estado de São Paulo.

	Imaturos	Púberes	Maduros
Média (μm)	83,2	98,6	166,9
Desvio padrão	16,8	23,6	47,9
Mínimo-máximo (μm)	56,6 – 157,6	65,6 – 162	71,9 – 313,8
N	105	61	107

Excluindo-se dois indivíduos maduros com diâmetro dos túbulos seminíferos muito menores (94,23 e 89,99 μm) os demais exemplares, com diâmetro acima de 150 μm , estavam maduros (Figura III-14).

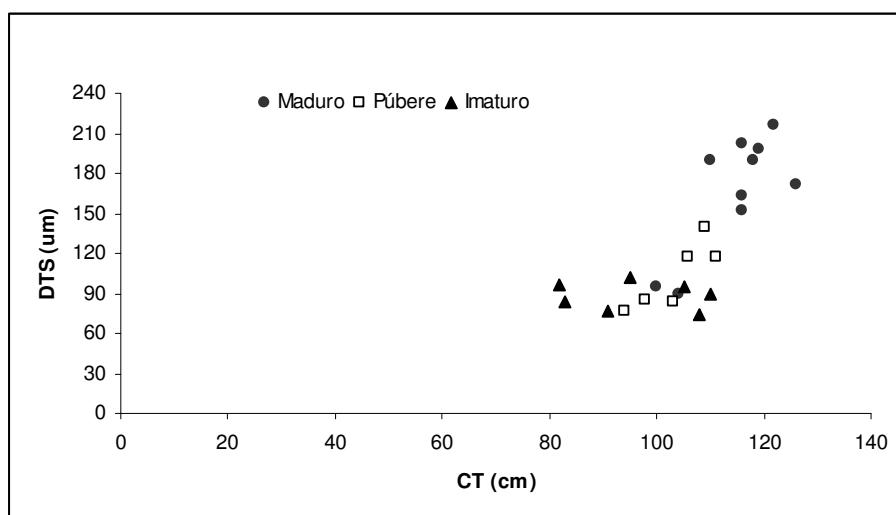


Figura III-14. Relação entre o diâmetro do túbulo seminífero (DTS) e o comprimento total de machos imaturos, púberes e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no estado de São Paulo.

A relação entre o diâmetro dos túbulos seminíferos (DTS) e a idade dos exemplares indica um aumento do diâmetro entre as idades de 1 e 2 anos (Figura III-15).

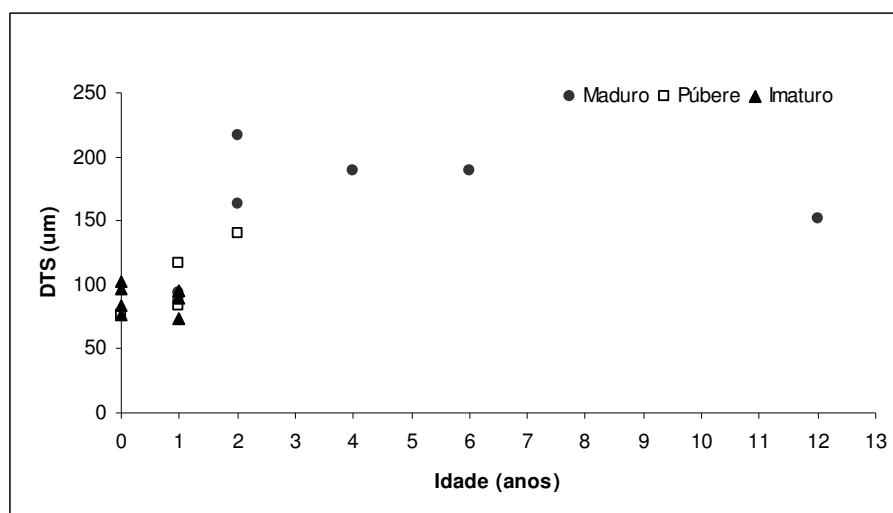


Figura III-15. Relação entre o diâmetro do túbulo seminífero (DTS) e a idade de machos imaturos, púberes e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no estado de São Paulo.

A ausência de indivíduos maduros nos meses de abril, maio, junho e julho, cuja presença poderia auxiliar a verificação de sazonalidade na reprodução, não permitiu tal avaliação para os machos de *Pontoporia blainvillei*, uma vez que não foi possível a análise das variáveis testiculares (PTC e DTS) em relação a todos os meses do ano. As relações entre os meses do ano e o peso testicular combinado (Figura III-16) e entre os meses do ano e o diâmetro dos túbulos seminíferos (Figura III-17) apresentaram os maiores valores nos meses de primavera e verão, porém estes não foram estatisticamente significativos com relação aos demais meses analisados.

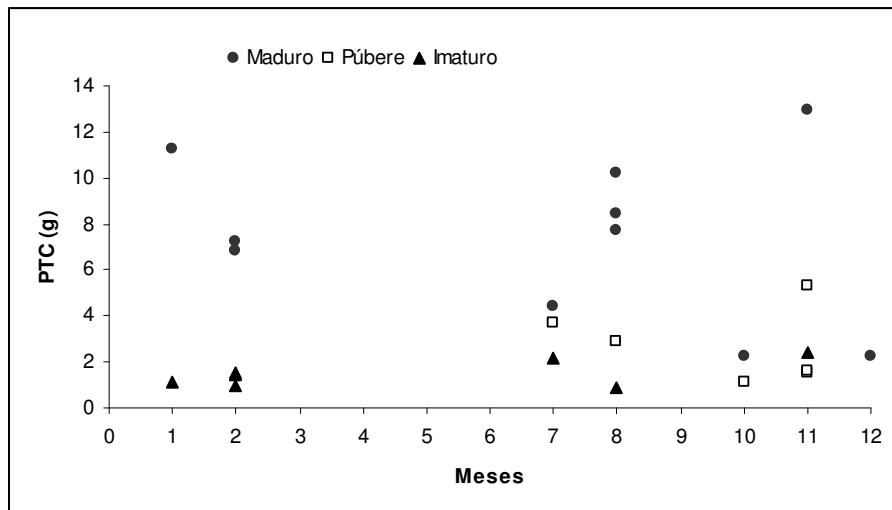


Figura III-16. Distribuição mensal do peso testicular combinado (PTC) de machos imaturos, púbere e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral de São Paulo.

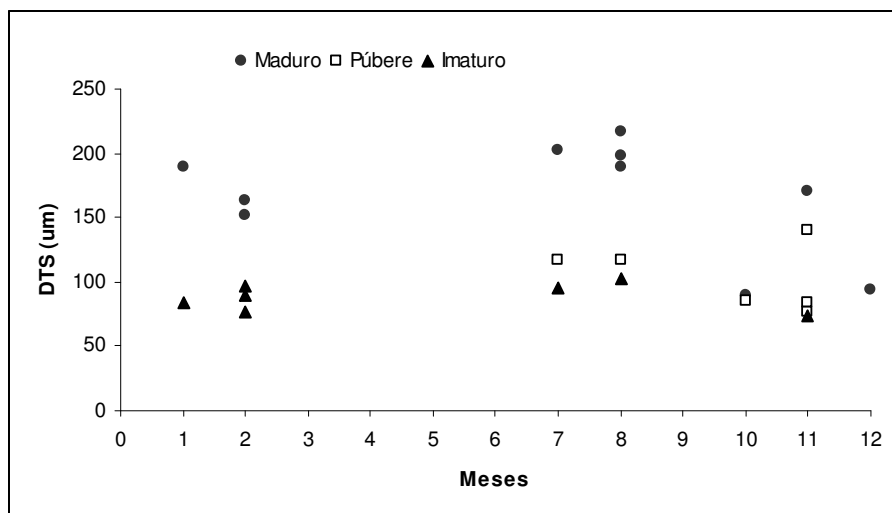


Figura III-17. Distribuição mensal do diâmetro dos túbulos seminíferos de machos imaturos, púbere e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral de São Paulo.

Análise dos ovários

Os ovários das toninhas localizam-se, assim como os testículos, em posição posterior na cavidade abdominal, possuem formato amendoado e são compostos por um córtex e uma medula envoltos por uma túnica albugínea (Figura III-18).

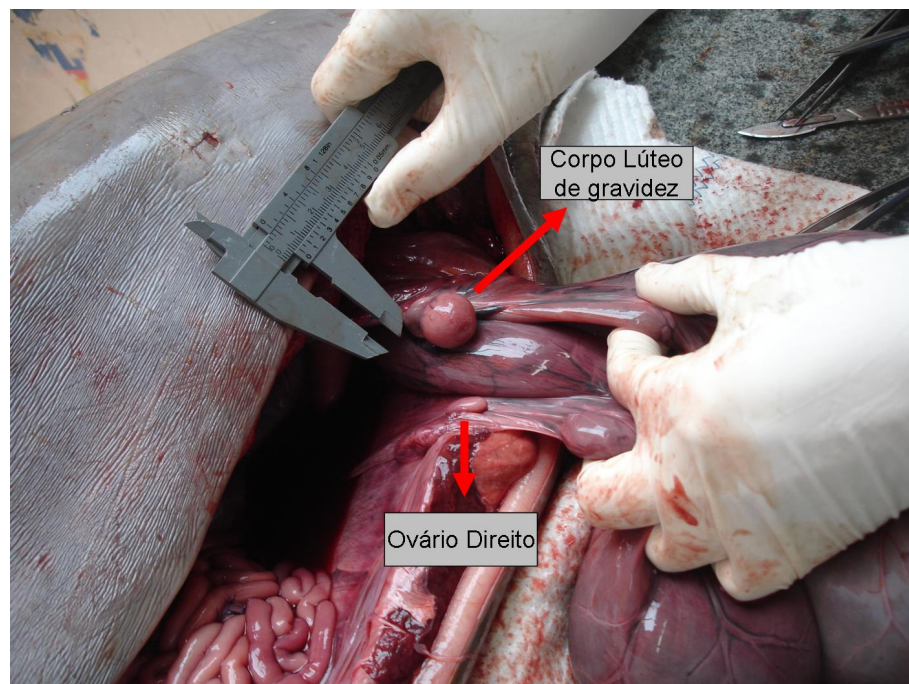
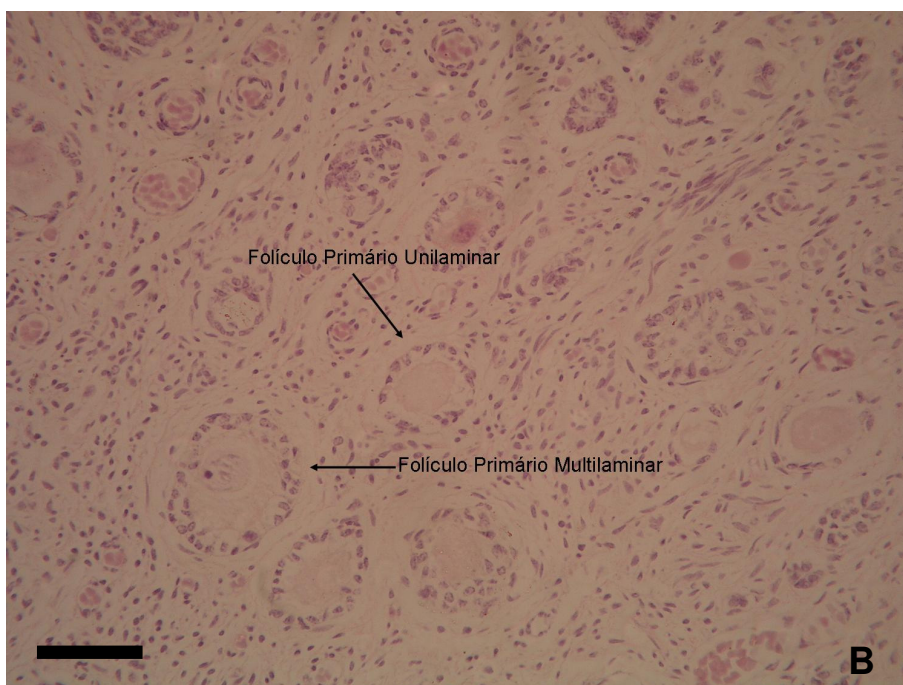


Figura III-18. Posição dos ovários de uma fêmea de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Em destaque: ovário direito e ovário esquerdo contendo corpo lúteo de gravidez.

A análise microscópica dos ovários de 42 fêmeas resultou uma proporção de 54,8 % fêmeas imaturas, 4,8 % púberes e 40,5 % maduras. As fêmeas imaturas (n= 23) apresentaram ovários com grande quantidade de folículos primordiais, primários unilaminares e multilaminares no córtex ovariano. Folículos antrais foram observados, porém em menor quantidade

quando comparados aos demais estágios da maturidade gonadal. Não foram observados folículos de Graaf em nenhum dos ovários imaturos analisados (Figura III-19).



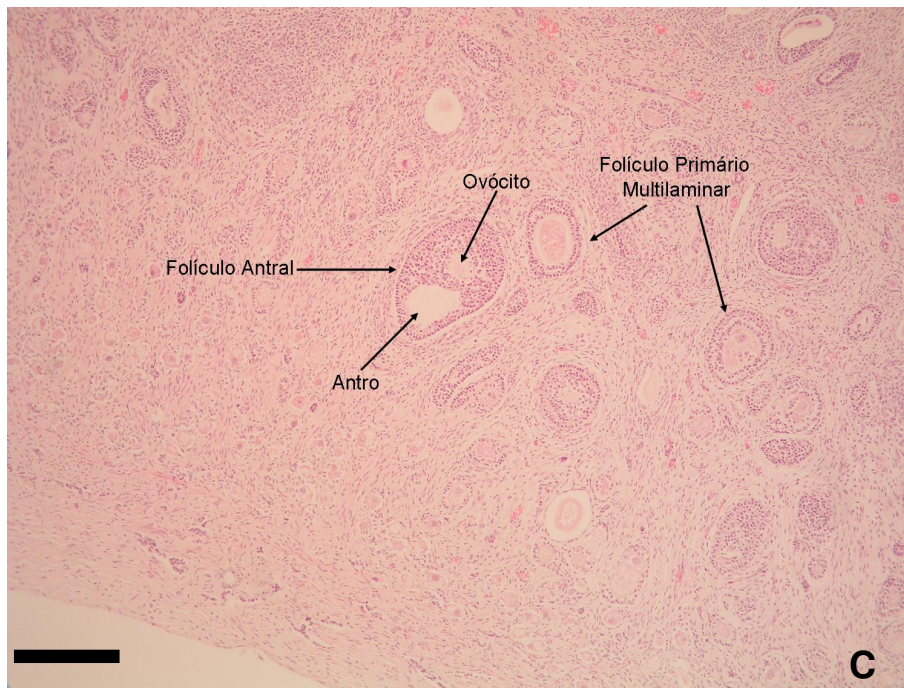


Figura III-19. Fotomicrografias de ovário de *Pontoporia blainvillei* imatura acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. A: Folículos Primordiais; B: Folículos Primários Unilaminares e Multilaminares; C: Folículo Primário Multilaminar e Folículo Antral, mostrando em detalhe o antro e o ovócito. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 100. Escala: 50 μ m.

Apenas 2 fêmeas foram classificadas como púberes, pois apresentavam folículos de Graaf não-atréticos, com diâmetros superiores a 760 μ m e ausência de corpo lúteo e ou corpo albicans (Figura III-20).



Figura III-20. Fotomicrografia de ovário de *Pontoporia blainvillei* púbere acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Em destaque: um folículo de Graaf não atrésico com tamanho superior de 760 μm . Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 40. Escala: 50 μm .

As fêmeas maduras (n= 17) apresentaram pelo menos a presença de um corpo lúteo ou de um corpo albicans em um dos ovários o que comprova a ovulação. Os folículos iniciais, como os primordiais e unilaminares, foram menos abundantes no córtex ovariano das fêmeas maduras, ocorrendo grande quantidade de folículos multilaminares, folículos antrais e de Graaf em diferentes fases de desenvolvimento e atrésicos (Figura III-21).

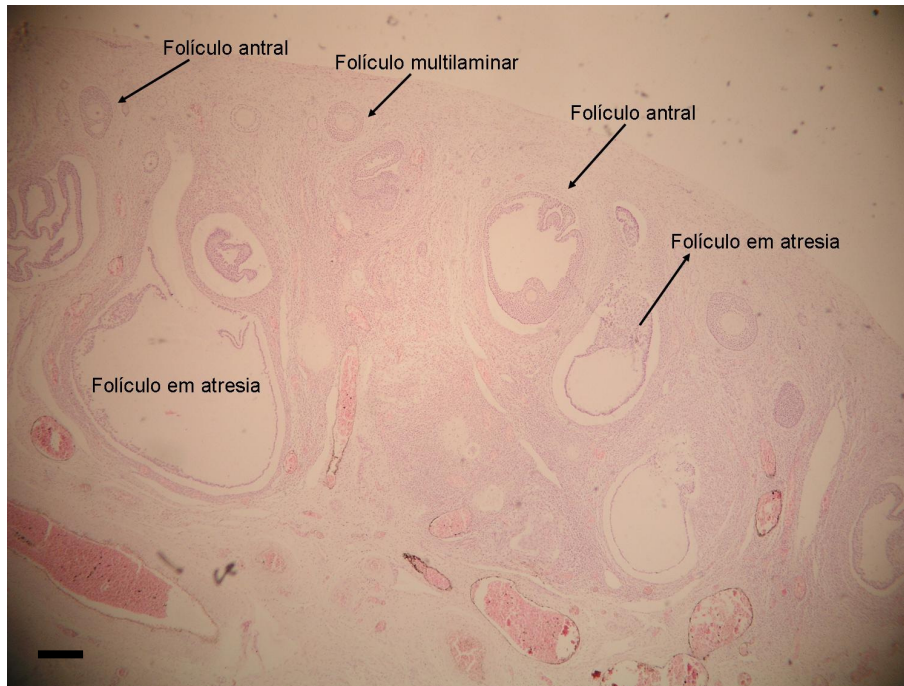


Figura III-21. Fotomicrografia de ovário de *Pontoporia blainvillei* madura acidentalmente capturada no litoral de São Paulo, destacando folículo antral, folículo multilaminar e folículos em atresia. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 40. Escala: 50 μ m.

Do total de fêmeas maduras (n= 17), 9 estavam prenhas (presença de feto no útero) e apresentaram corpo lúteo de gravidez de grande dimensão, sendo o tamanho médio de 16,06 mm. Duas fêmeas apresentaram um corpo lúteo de gravidez (Figura III-22) e um corpo albicans (Figura III-23) no ovário esquerdo. Apenas uma fêmea apresentou corpo lúteo de gravidez no ovário direito e as demais no ovário esquerdo (n= 5).



Figura III-22. Fotomicrografia de ovário de *Pontoporia blainvillei* madura acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Em destaque o corpo lúteo de gravidez. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 40. Escala: 50 μ m



Figura III-23. Fotomicrografia de ovário de *Pontoporia blainvillei* madura acidentalmente capturada no litoral de São Paulo. Em destaque: corpo albicans (CAs). Coloração: Hematoxilina e Eosina. Aumento: X 40. Escala: 50 μ m.

As fêmeas maduras não prenhas (n= 8) possuíam pelo menos a presença de um corpo albicans (CAs) e ou corpo lúteo (CL) em um dos ovários. Duas fêmeas apresentaram corpo lúteo de grandes dimensões, o que pode indicar recente ovulação e, talvez, em início de gestação, fato que dificultou a detecção do embrião em fase tão inicial. A fêmea mais velha (7 anos) apresentou dois corpos albicans e a presença de um corpo lúteo de grandes dimensões no ovário esquerdo.

O número máximo de CAs e CLs observado no ovário das fêmeas maduras foi três. Somando-se o número de CAs e CLs de todas as fêmeas maduras observou-se um total de 21 corpos de ovulação, sendo 14 corpos lúteos e 7 corpos albicans, dos quais ocorreram 61,9 % no ovário esquerdo e 9,52 % no ovário direito. Para 28,57 % não foi identificado se tais estruturas estavam no ovário direito ou o esquerdo, devido a ausência de um dos ovários, ou a falta de marcação do lado. Apenas uma fêmea apresentou CAs em ambos os ovários e apenas uma apresentou CL no ovário direito.

A análise microscópica dos ovários de 41 fêmeas de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no estado de São Paulo revelou que 23 fêmeas eram imaturas, 2 púberes e 17 maduras (Figura III-24).

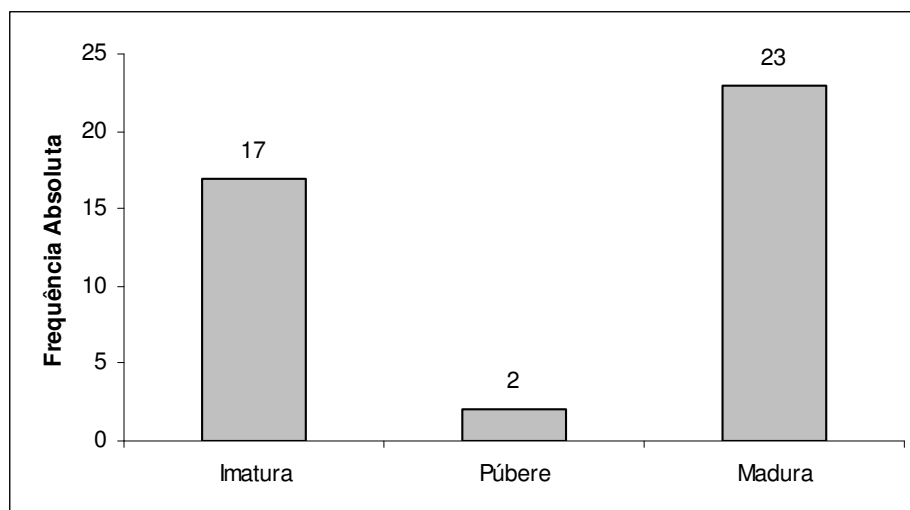


Figura III-24. Frequência absoluta de fêmeas por estágio de maturidade gonadal de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no estado de São Paulo, SP.

Para a análise entre as medidas dos ovários foram utilizadas todas as amostras, 49 ovários (Tabela III-5). O comprimento, largura e peso dos ovários esquerdos variaram entre 6,4 a 22,8 mm (médio=12,9 mm), 4,1 a 15,2 mm (média=6,7 mm) e 0,03 a 3,55 g (médio=0,54 g), respectivamente. Para os ovários direitos os valores variaram de 1,23 a 18,9 mm (médio=12,12 mm), 3,8 a 12,4 mm (médio=6,17 mm) e 0,05 a 0,87 g (médio=0,18 g).

Tabela III-5. Variáveis macroscópicas dos ovários: comprimento, largura e peso médio dos ovários esquerdo e direito de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no litoral do estado de São Paulo.

	Ovário Esquerdo (n=24)			Ovário Direito (n=25)		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Peso (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Peso (g)
Valor Médio	12,90	6,73	0,54	12,12	6,17	0,18
Desvio padrão	4,08	3,20	1,05	3,59	2,11	0,18
Mín.-máx.	6-40 – 22,8	4,10 – 15,2	0,03 – 3,55	1,23 – 18,9	3,8 – 12,4	0,05 – 0,87

Os ovários pareados (n=23) foram testados estatisticamente para verificar a existência de simetria entre o ovário esquerdo e o direito do mesmo animal. Para essa análise foram excluídas 5 fêmeas que apresentam corpo lúteo e, portanto, de dimensões extremamente alteradas. Desconsiderando os ovários com presença de corpo lúteo gravídicos ou não, pôde-se confirmar a hipótese de simetria lateral, já que não houve diferença estatística entre o comprimento médio (teste t: p= 0,33), peso médio (teste t: p= 0,24) e largura média (teste t: p= 0,13) dos ovários das mesmas fêmeas.

O peso do ovário aumenta com o aumento do comprimento deste, porém de forma moderada, como demonstrado pela relação alométrica negativa encontrada (b= 0,148; r²= 0,389).

$$\text{COM (mm)} = 15,78 * \text{POM(g)}^{0,148}$$

Já a relação do diâmetro do ovário com o peso do ovário, apresentou uma correlação mais forte (b= 0,264; r²= 0,81), e da mesma forma que o aumento do comprimento gera um aumento do peso o aumento do diâmetro gera um aumento do peso.

$$\text{DOM (mm)} = 9,54 * \text{POM(g)}^{0,264}$$

As variáveis medidas, como o comprimento ovariano médio (COM), o diâmetro ovariano médio (DOM) e o peso ovariano combinado (POC) apresentaram correlação com o comprimento total do animal (Tabela III-5). As variáveis diâmetro e peso ovariano combinado relacionam-se com o comprimento total do animal (CT) através de uma relação exponencial; já o

comprimento ovariano médio apresentou melhor correlação quando ajustado a uma relação linear (Tabela III-6).

Tabela III-6. Relação entre as variáveis do ovário: comprimento ovariano médio (COM), diâmetro ovariano médio (DOM) e peso ovariano combinado (POC) com o comprimento total de fêmeas de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral de São Paulo (n=29).

Variáveis	Equação	Correlação (r^2)
COM	$COM = 0,105 * CT + 1,5697$	0,43
DOM	$DOM = 1,7445 * e^{0,0118*CT}$	0,55
POC	$POC = 0,0032 * e^{0,0445*CT}$	0,65

Os valores médios das medidas macroscópicas, assim como o Índice de Maturidade Ovariano (IMO) apresentaram nítido aumento dos valores para os indivíduos maduros, demonstrando o aumento em tamanho e peso dos ovários com a chegada da maturidade gonadal (Tabela III-7).

O peso ovariano combinado médio (POC) das fêmeas maduras (2,57 g) apresentou um valor muito acima das fêmeas púberes (0,56 g) e imaturas (0,26 g). As fêmeas maduras grávidas apresentaram valores de POC muito superiores (3,52, 3,66 e 3,84 g) aos das fêmeas maduras não grávidas (0,83 e 1,01g) (Figura III-25), devido à presença do corpo lúteo de gravidez. Os pesos ovarianos combinados variaram significativamente entre os indivíduos imaturos, púberes e maduros (ANOVA, $p < 1,14 \times 10^{-6}$).

Tabela III-7. Valores médios, desvio padrão, intervalo de confiança e amplitude das variáveis macroscópicas dos ovários de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral de São Paulo: peso ovariano médio (POM), comprimento ovariano médio (COM), diâmetro ovariano médio (DOM), peso ovariano combinado (POC) e índice de maturidade ovariano (IMO).

	Maturidade	Média	Desvio padrão	IC 95%	Mín. – máx.
POM (g)	Imaturo	0,13	0,11	0,08 – 0,18	0,03 – 0,51
	Púbere	0,28	0,09	0,16 – 0,4	0,22 – 0,34
	Maduro	1,29	0,76	0,62 – 1,95	0,42 – 1,92
COM (cm)	Imaturo	11,60	2,59	10,47 – 12,73	6,4 – 16,4
	Púbere	13,40	0,28	13,01 – 13,79	13,2 – 13,6
	Maduro	15,97	4,38	12,13 – 19,81	9,16 – 20,85
DOM (cm)	Imaturo	5,17	0,84	4,8 – 5,53	4,15 – 6,7
	Púbere	7,75	0,99	6,38 – 9,12	7,05 – 8,45
	Maduro	10,39	2,18	8,47 – 12,3	8,05 – 12,68
POC (g)	Imaturo	0,26	0,22	0,16 – 0,35	0,06 – 1,02
	Púbere	0,56	0,18	0,31 – 0,8	0,43 – 0,68
	Maduro	2,57	1,51	1,25 – 3,9	0,83 – 3,84
IMO	Imaturo	0,01	0,008	0,007 – 0,014	0,005 – 0,04
	Púbere	0,02	0,01	0,01 – 0,03	0,02 – 0,03
	Maduro	0,09	0,07	0,03 – 0,15	0,03 – 0,21

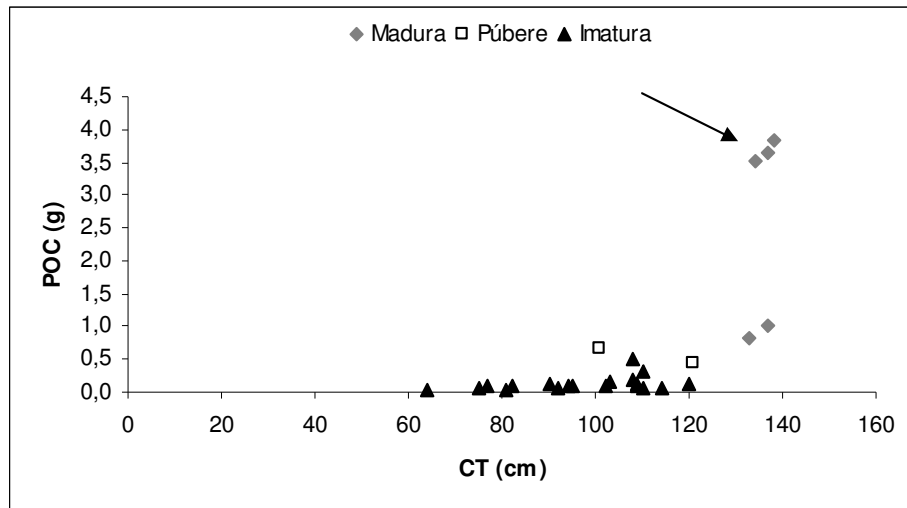


Figura III-25. Relação entre o peso ovariano combinado (POC) e o comprimento total de fêmeas imaturas, púberes e maduras de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no estado de São Paulo. Seta: valores estimados para fêmeas com corpo lúteo de gravidez.

A relação do POC com a idade indicou que as fêmeas maduras e grávidas de mesma idade de fêmeas imaturas e púberes apresentam valores de POC extremamente diferentes, sendo muito superiores ao de fêmeas de mesma idade não maduras ou não prenhas (Figura III-26). Acima dos 3 anos de idade todas as fêmeas estavam maduras, porém os valores do POC não aumentam com idade, mas com a presença de corpo lúteo, fato que pode ser verificado para uma fêmea madura não grávida de 7 anos de idade e valor de POC próximo ao das fêmeas imaturas ou púberes (1,01g) (Figura III-26).

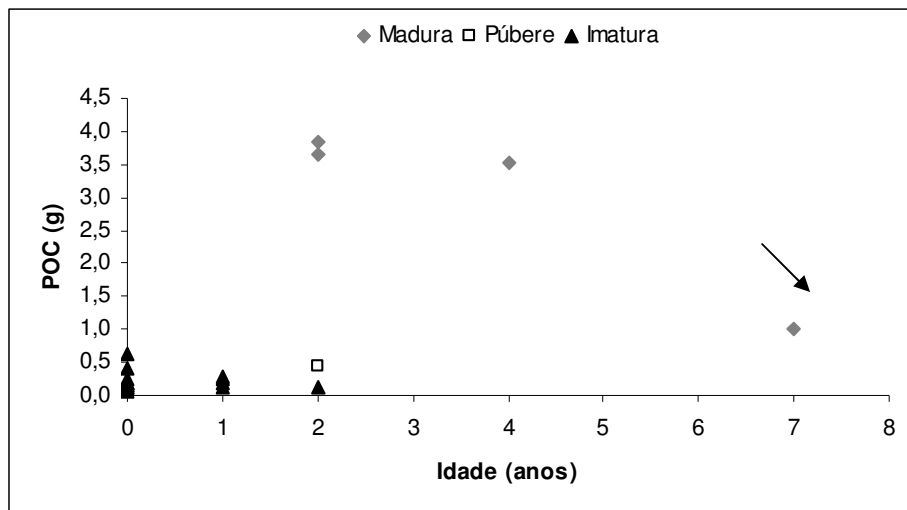


Figura III-26. Relação entre o peso ovariano combinado (POC) e a idade de fêmeas imaturas, púberes e maduras de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no estado de São Paulo. Seta: fêmea madura e não prenha com valor de POC próximo ao de fêmeas imaturas ou púberes.

O comprimento ovariano médio (COM) das fêmeas maduras foi 15,97 mm, das púberes foi 13,40 mm e das imaturas foi 11,60 mm. Valores de COM acima de 16,4 mm foram exclusivos de fêmeas maduras, porém verifica-se grande sobreposição dos valores desta variável nos diferentes estados de maturidade abaixo. O teste ANOVA indica uma diferença significativa entre o comprimento ovariano médio entre as fêmeas imaturas, púberes e maduras ($p < 0,0205$), porém, devido à grande sobreposição dos valores para os diferentes estágios de maturidade, o comprimento dos ovários parece não ser um bom indicativo macroscópico para a avaliação da maturidade para as fêmeas de *Pontoporia blainvillei* (Figura III-27).

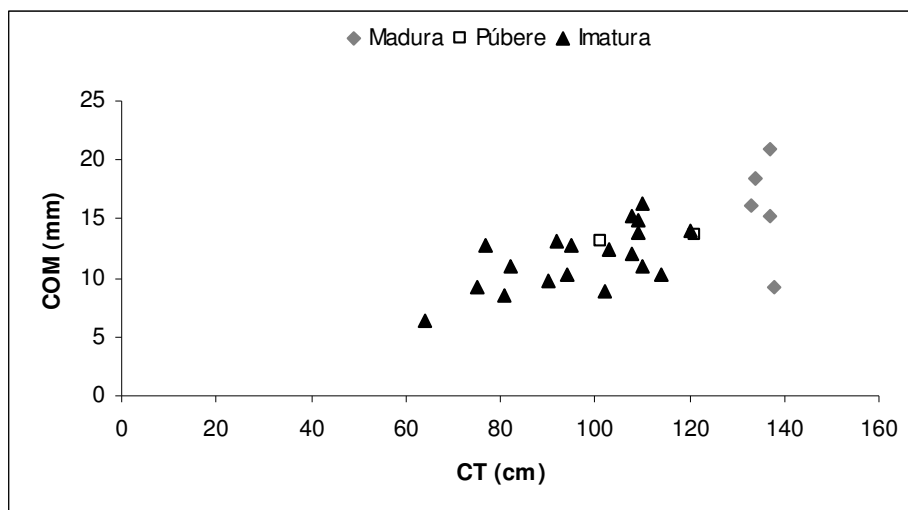


Figura III-27. Relação entre o comprimento ovariano médio (CTM) e o comprimento total de fêmeas imaturas, púberes e maduras de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no estado de São Paulo.

O índice de maturidade ovariano (IMO) das fêmeas maduras variou de 0,03 a 0,21, das púberes de 0,02 a 0,03 e das imaturas de 0,005 a 0,04 (Figura III-28). Os maiores valores de IMO foram estimados para duas fêmeas grávidas (0,21 e 0,10) e para uma fêmea com presença de corpo lúteo (0,09). Esses valores muito superiores aos de fêmeas maduras sem a presença de corpo lúteo (0,03) (Figura III-28). Valores de IMO abaixo de 0,04 foram exclusivos de fêmeas imaturas ou púberes, com comprimento total sempre inferior a 122 cm. Índices de maturidade ovarianos acima de 0,04 foram exclusivos de fêmeas maduras e com comprimento total acima de 133 cm (Figura III-28). O teste ANOVA comprovou a diferença entre o IMO das fêmeas maduras, púberes e imaturas ($p < 0,00013$).

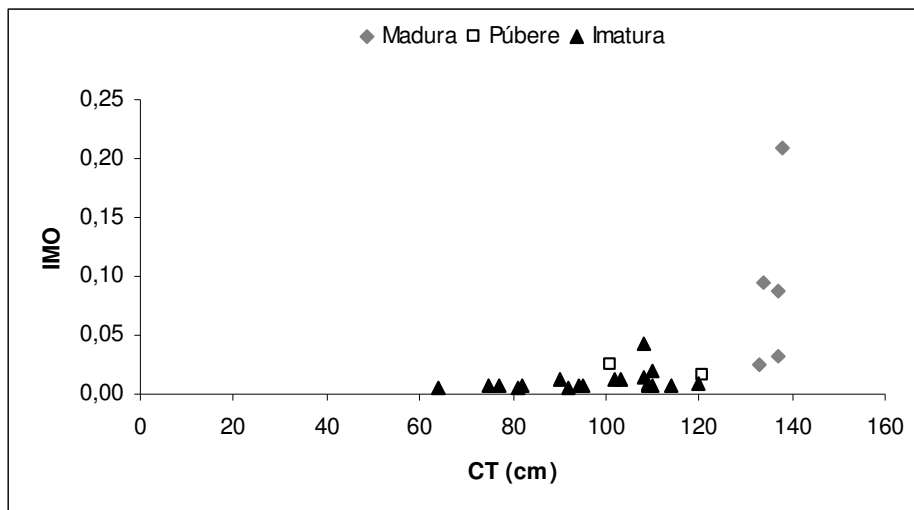


Figura III-28. Relação entre o índice de maturidade ovariano (IMO) e o comprimento total de fêmeas imaturas, púberes e maduras de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no estado de São Paulo.

O índice de maturidade ovariano para as fêmeas na idade de 2 anos variou de 0,01 a 0,21, indicando a presença de fêmeas imaturas, púberes e maduras nessa idade (Figura III-29). Acima dos 3 anos foram constatadas apenas fêmeas maduras e os valores de IMO variaram de 0,03 a 0,10. Nota-se que a fêmea mais velha (7 anos) apresenta valor de IMO (0,03) abaixo do encontrado para fêmeas maduras de 2 (0,09 e 0,21) e 4 anos (0,10) de idade, o que leva a concluir que os maiores valores de IMO indicam a presença de corpo lúteo.

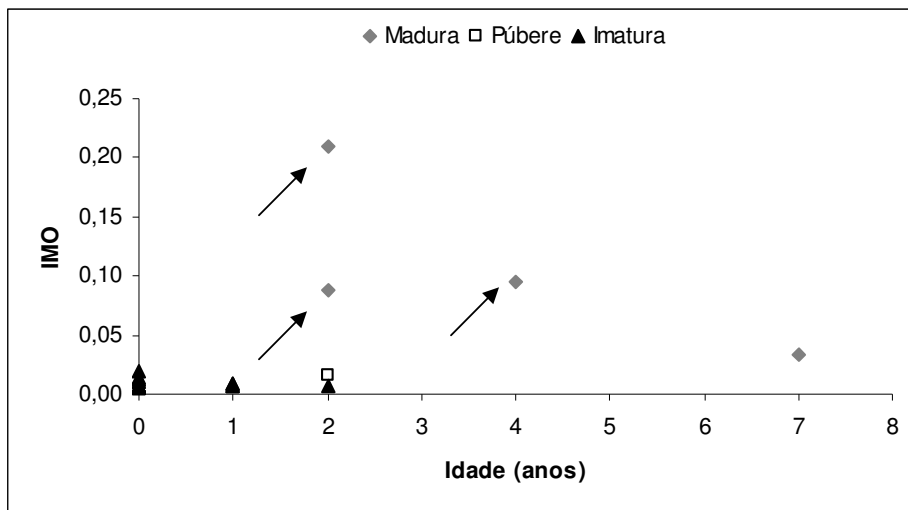


Figura III-29. Relação entre o índice de maturidade ovariano (IMO) e a idade de fêmeas imaturas, púberes e maduras de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no estado de São Paulo. As setas apontam valores das fêmeas com presença de corpo lúteo de gravidez ou não em um dos ovários.

O diâmetro ovariano das fêmeas maduras variou de 8,05 a 12,68 mm, das púberes de 7,05 a 8,45 mm e das imaturas 4,15 a 6,7 mm (Figura III-30). Verifica-se que não houve sobreposição entre o diâmetro médio dos ovários das fêmeas imaturas e maduras, sendo os diâmetros ovarianos das maduras foram mais elevados que 8,05 mm. Da mesma forma que para o comprimento e o peso, o diâmetro dos ovários das fêmeas imaturas, púberes e maduras foi significativamente diferente (ANOVA, $p < 1,99 \times 10^{-8}$). As fêmeas com a presença de corpo lúteo apresentaram valores mais altos do que os das fêmeas maduras sem corpo lúteo em um dos ovários (Figura III-30).

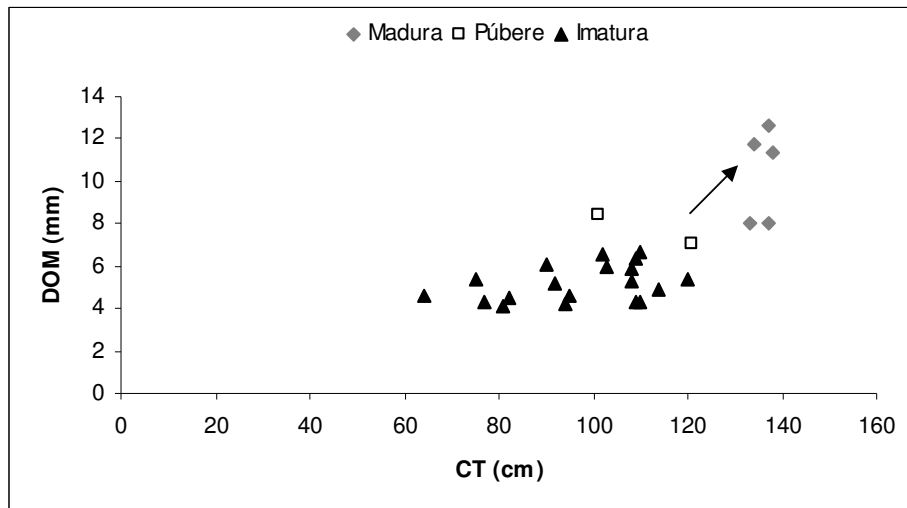


Figura III-30. Relação entre o diâmetro ovariano médio (DOM) e o comprimento total (CT) de fêmeas imaturas, púberes e maduras de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no estado de São Paulo. A seta indica fêmeas com a presença de corpo lúteo de gravidez ou não em um dos ovários.

Avaliação do tamanho e da idade de reprodução da toninha para a costa do estado de São Paulo

A análise microscópica de 45 testículos revelou que 33,3% dos machos analisados eram imaturos ($n= 15$), 15,6% era púberes ($n= 7$) e 51,1% maduros ($n= 23$). O maior macho imaturo apresentou comprimento total de 113 cm (púbere) e 2 anos de idade e o menor maduro comprimento total de 100 cm e 1 ano de idade (Figuras III-31 e III-32). Até a classe de comprimento de 99 cm e idade de 1 ano, todos os machos eram imaturos e, a partir da classe de 115 cm e idade de 3 anos, 100% dos machos eram maduros (Figura III-33).

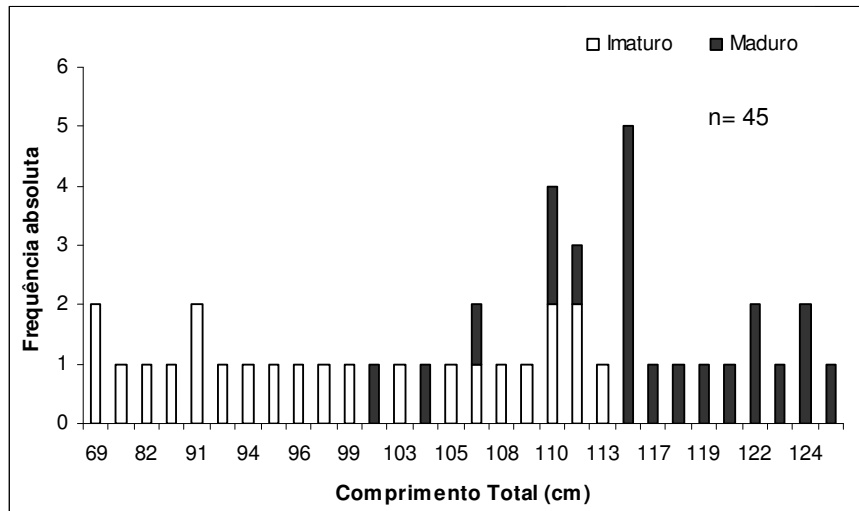


Figura III-31. Frequência absoluta de machos imaturos e maduros de *Pontoporia blainvillei*, capturadas na costa do estado de São Paulo, em relação ao comprimento total.

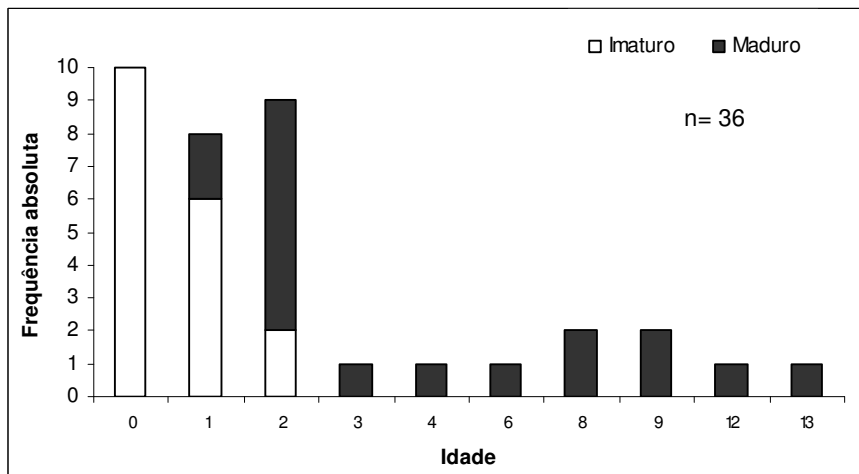


Figura III-32. Frequência absoluta de machos imaturos e maduros de *Pontoporia blainvillei*, capturadas na costa do estado de São Paulo, em relação à idade.

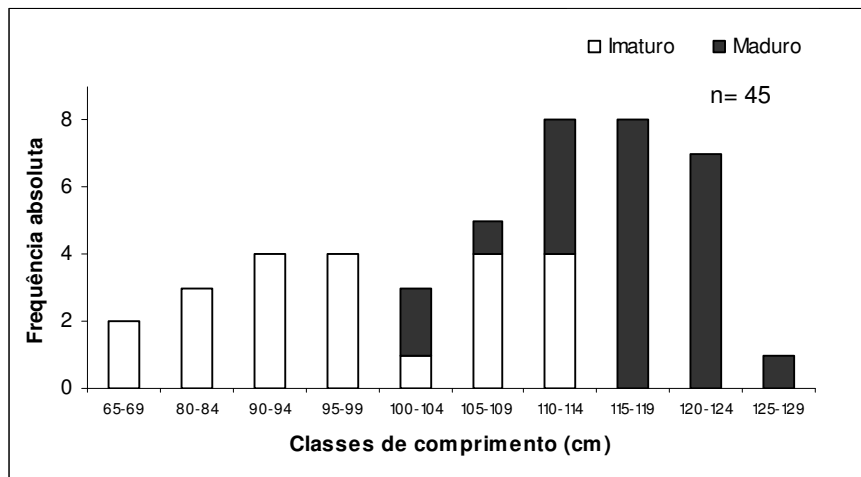


Figura III-33. Frequência absoluta de machos imaturos e maduros de *Pontoporia blainvillei*, capturadas na costa do estado de São Paulo, em relação às classes de comprimento de 5 cm.

A análise microscópica dos ovários de 42 fêmeas resultou uma proporção de 58,5 % das fêmeas não maduras e 41,5% maduras. A fêmea imatura de maior comprimento total apresentou 121 cm e 2 anos de idade, tendo sido classificada como púbere (Figura III-34). A menor fêmea madura apresentou comprimento de 124 cm e idade de 2 anos. As fêmeas de 1 ano de idade e até a classe de comprimento de 119 cm foram classificadas 100 % imaturas e, a partir de 3 anos de idade e da classe de comprimento de 130 cm, todas as fêmeas estavam maduras (Figura III-35 e III-36).

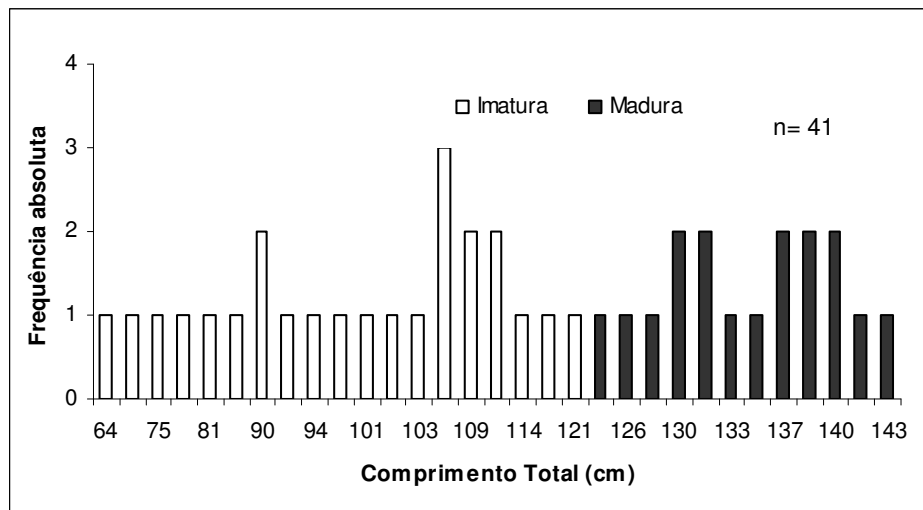


Figura III-34. Frequência absoluta de fêmeas imaturas e maduras de *Pontoporia blainvillei*, capturadas na costa do estado de São Paulo, em relação ao comprimento total.

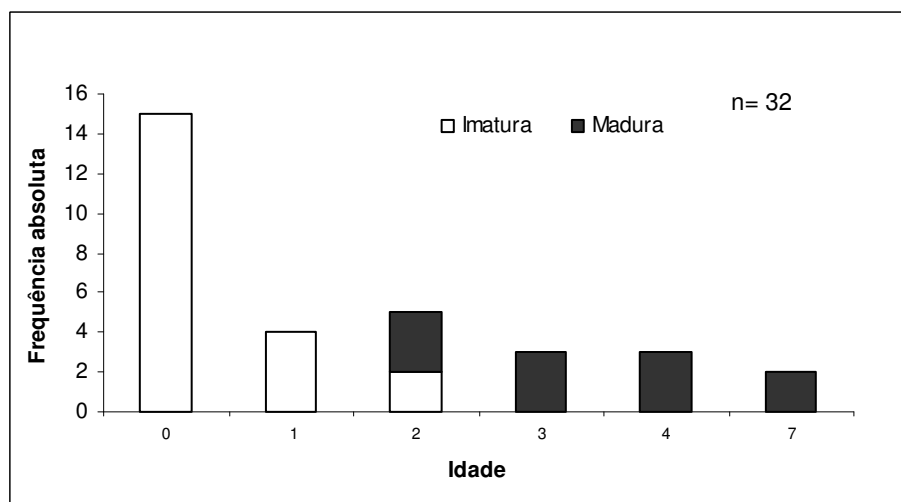


Figura III-35. Frequência absoluta de fêmeas imaturas e maduras de *Pontoporia blainvillei*, capturadas na costa do estado de São Paulo, em relação à idade.

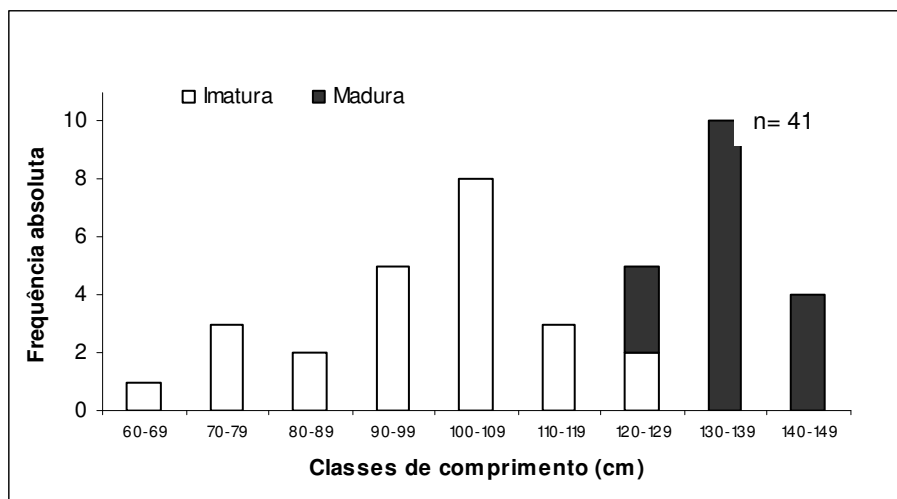


Figura III-36. Frequência absoluta de fêmeas imaturas e maduras de *Pontoporia blainvillei*, capturadas na costa do estado de São Paulo, em relação a classes de comprimento de 5 cm.

Com relação ao tamanho médio dos indivíduos e a classificação microscópica, os comprimentos totais médios para os machos imaturos foi 92,1 cm, púberes 104,9 cm e maduros 116 cm (Tabela III-8). As fêmeas apresentaram comprimento médio maiores em todas as fases, sendo 96 cm para imaturas, 111 cm para as púberes e 134,4 cm para as maduras (Tabela III-8).

Tabela III-8. Valores médios, amplitude e desvio padrão dos comprimentos totais (cm) dos machos e fêmeas classificados microscopicamente como imaturos, púberes e maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral do estado de São Paulo.

	CT (cm)	Imaturo	Púbere	Maturo
	Média	92,1	104,9	116
Machos	Mínimo-máximo	69 – 110	94 – 113	100 – 126
	Desvio padrão	13,5	6,9	6,8
	CT (cm)	Imatura	Púbere	Matura
	Média	96	111	134,4
Fêmeas	Mínimo-máximo	64 – 120	101 – 121	124 – 143
	Desvio padrão	15,6	14,1	5,5

Idade e comprimento médio de maturidade gonadal

A idade média de maturidade para os machos de *Pontoporia blainvillei* do litoral de São Paulo foi estimada em 1,47 anos pelo método da regressão logística, 1,48 anos pelo método de maturidade de 50% da população e 1,31 anos ($p=0,05$; DP 0,22; IC 1,2 – 1,41) pelo método de DeMaster. A Figura III-37 apresenta a distribuição de freqüência relativa de machos maduros em função da idade.

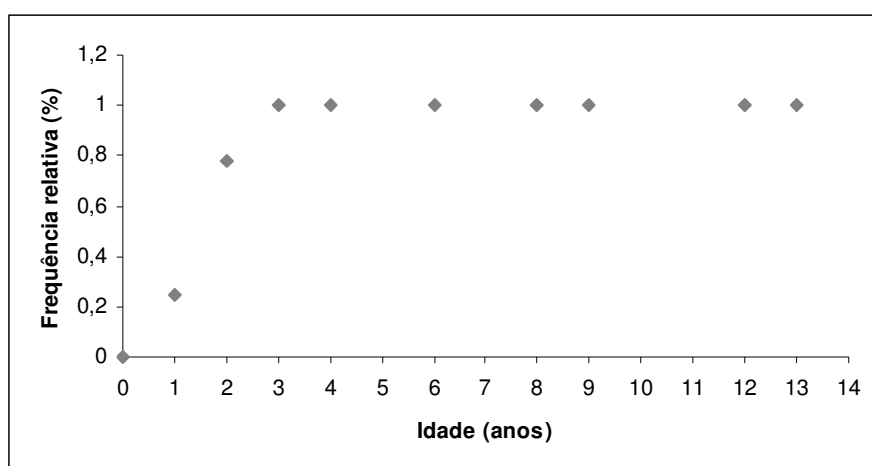


Figura III-37. Freqüência relativa de machos maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral do estado de São Paulo em função da idade (anos).

O comprimento total médio de maturidade para os machos, calculado pelo método de regressão logística foi 103,6 cm e pelo método de linearização dos pontos médios foi 107,83 cm (Figura III-38). Devido ao pequeno tamanho amostral não foi possível a estimativa pelo método de DeMaster. A distribuição de freqüência de machos maduros em função do comprimento total do corpo é apresentada na Figura III-39.

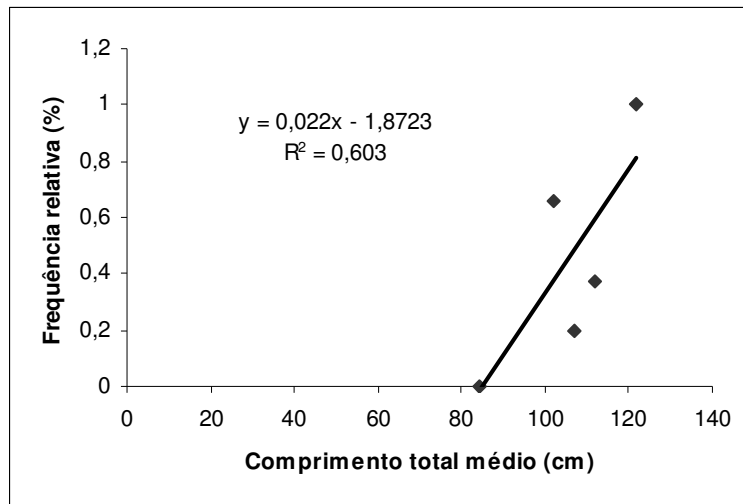


Figura III-38. Relação linear entre os pontos médios de comprimento total CT e a frequência relativa de machos maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral de São Paulo.

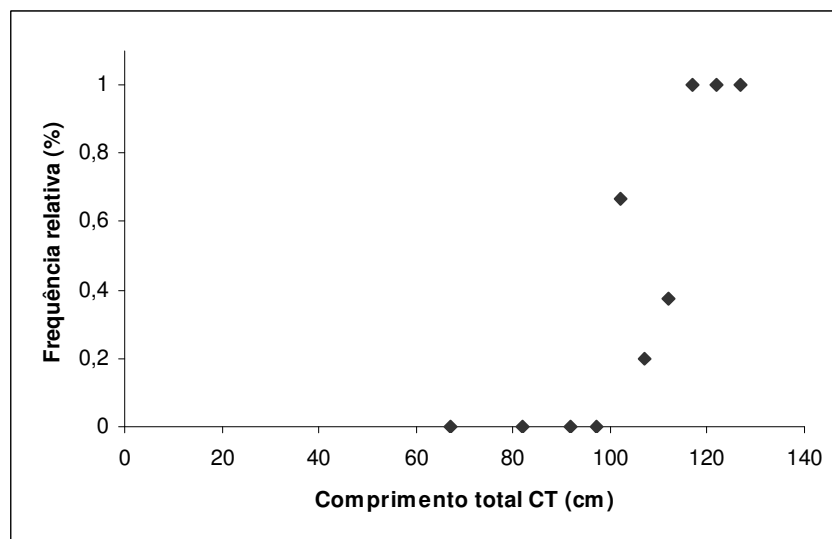


Figura III-39. Frequência relativa de machos maduros de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral do estado de São Paulo em função do comprimento total do corpo CT (cm).

A idade média de maturidade para as fêmeas, estimada pelo método de maturidade de 50% da população, foi 1,83 anos e pelo método de DeMaster de 1,2 anos ($p= 0,05$; DP 0,244; IC 0,98 – 1,41). Não foi possível o cálculo da idade média de maturidade para as fêmeas pelo método de regressão logística devido ao pequeno número de amostras de fêmeas maduras. A Figura III-40 apresenta a distribuição de freqüência relativa de fêmeas maduras em função da idade.

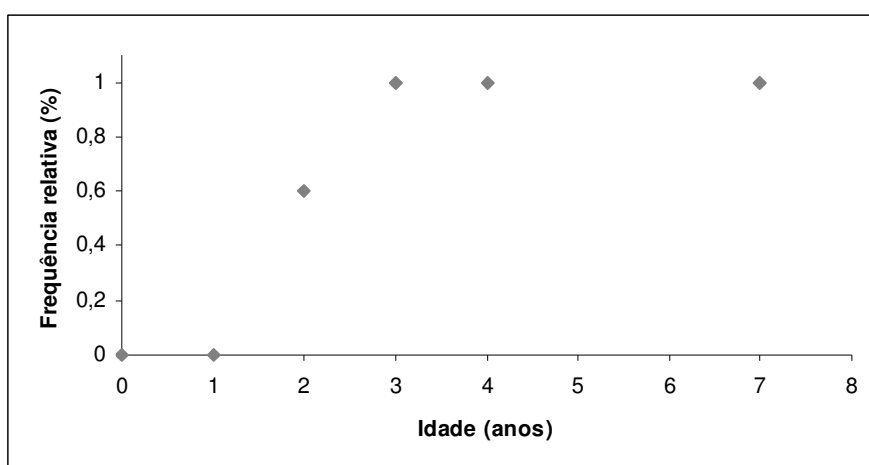


Figura III-40. Frequência relativa de fêmeas maduras de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no litoral do estado de São Paulo em função da idade (anos).

A estimativa do comprimento médio de maturidade para as fêmeas não pode ser calculada pelos métodos de regressão logística e DeMaster, devido à ausência de fêmeas maduras na classe de comprimento de 115 a 119 cm. Porém, através da linearização dos pontos médios do comprimento total, foi possível estimar o comprimento médio de maturidade para as fêmeas de *Pontoporia blainvillei* do estado de São Paulo em 119 cm (Figura III-41). A

Figura III-42 apresenta a freqüência relativa das fêmeas maduras em relação ao comprimento total do corpo.

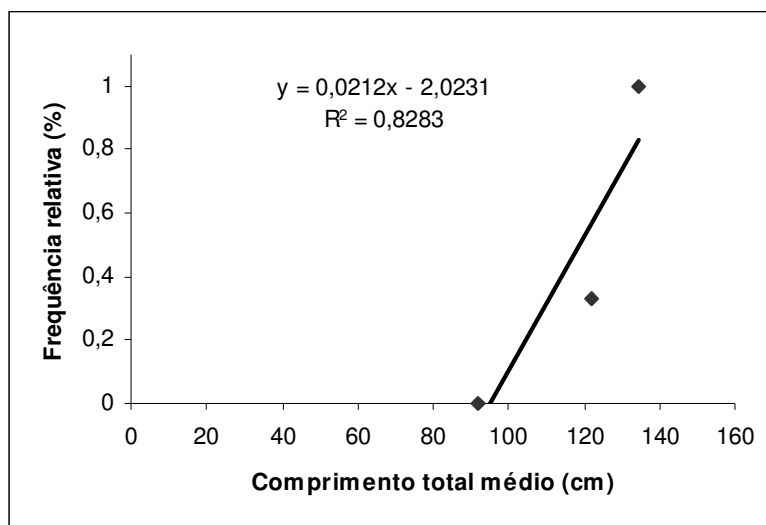


Figura III-41. Relação linear entre os pontos médios de comprimento total CT e a freqüência relativa de fêmeas maduras de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral de São Paulo.

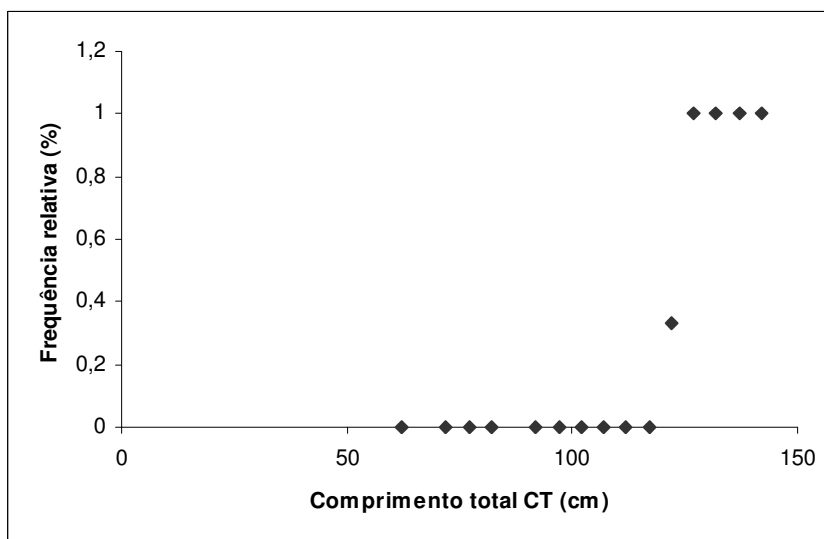


Figura III-42. Frequência relativa de fêmeas maduras de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturadas no litoral do estado de São Paulo em função do comprimento total do corpo CT (cm).

Período de gestação, tamanho e sazonalidade dos nascimentos

O crescimento fetal ao longo dos meses foi representado por uma função linear (Figura III-43) ($y = 7,075x - 18,275$, $r^2 = 0,65$, $n=7$). A taxa de crescimento fetal foi estimada em 0,27 cm/dia

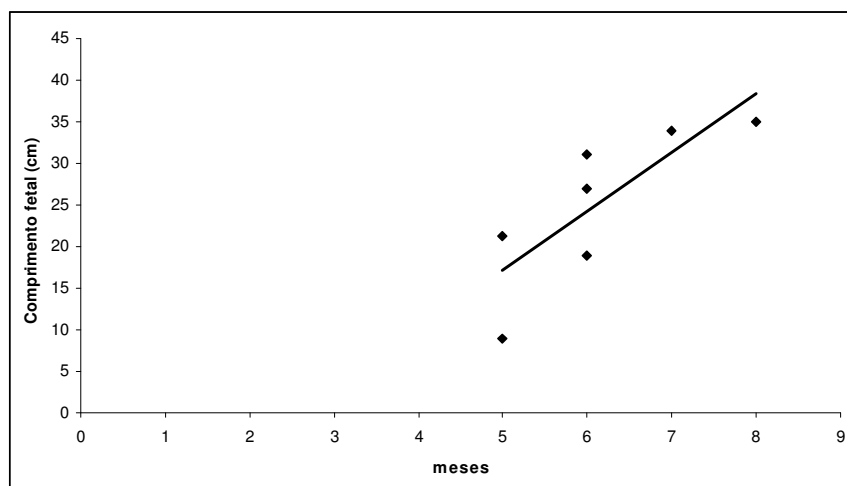


Figura III-43. Relação entre o comprimento fetal e os meses do ano para *Pontoporia blainvillei* do litoral do estado de São Paulo.

O comprimento de nascimento para as toninhas do litoral do estado de São Paulo, considerando os neonatos da amostra de outubro a janeiro, foi estimado em 72,05 cm e o tempo de gestação foi estimado em 10,22 meses.

Foi verificada a presença de neonatos entre os meses de setembro e janeiro de cada ano. Durante o período deste trabalho foi registrado o encalhe de seis exemplares vivos de neonatos de toninha, ainda com o cordão umbilical o que indica que o nascimento ocorreu apenas a alguns dias. Os encalhes de neonatos vivos ocorreram em 83,3 % das vezes no mês de novembro e o restante no mês de outubro, o que leva a sugerir que os nascimentos de *P.*

blainvillei no estado de São Paulo ocorram entre os meses de setembro e janeiro, com maior frequência em novembro.

Taxa de prenhez anual e intervalo reprodutivo

A taxa de prenhez anual para as toninhas do litoral de São Paulo foi estimada em 0,56 (IC 95% 0,47 - 0,66) com uma variância de 0,027 e o respectivo intervalo reprodutivo de 1,77 anos.

DISCUSSÃO

A conservação de espécies sujeitas a altas taxas de captura acidental depende de um conhecimento adequado da dinâmica da população (Rosas, 2000), o que inclui diversas variáveis descritoras do processo reprodutivo.

A reprodução de cetáceos vem sendo estudada a partir de diversas metodologias. Poucas espécies de cetáceos têm estudos sobre parâmetros endócrino-reprodutivos como ferramenas para se acessar a maturidade e o estágio do ciclo estral ou ovariano em que as fêmeas se encontram (Sawyer-Stephan *et al.*, 1983), sendo que a maioria dos trabalhos tratam de aspectos descritivos de ovários e testículos das espécies. Estudos sobre anatomia e fisiologia dos órgãos do sistema reprodutor têm sido realizados em animais mantidos em cativeiro, a partir de técnicas que permitem a sobrevivência dos organismos, como a dosagem hormonal na gordura ou no sangue e a ultrassonografia (Brook *et al.*, 2004). Neste último caso é possível acompanhar

a foliculogênese, a ovulação e o desenvolvimento do corpo lúteo até sua regressão, o que pode ser útil para o manejo dessas espécies no cativeiro, auxiliando a investigação da reprodução de outras espécies.

Patologias nas gônadas, mas principalmente as ovarianas e uterinas foram reportadas para diversas espécies de cetáceos, como a presença de placas calcificadas nos ovários, tumores em animais em período pós-reprodutivo, tumores benígnos em células granulosas (Benirschke & Marsh, 1984, Ruoppollo, 2003), não se sabendo como afetam a maturidade ou o ciclo reprodutivo das fêmeas.

Para as espécies em ambientes naturais os estudos normalmente são realizados pela avaliação conjunta de análises microscópicas e macroscópicas das gônadas de animais provenientes de captura acidental, como foi o caso de *Pontoporia blainvilei* capturada na costa do estado de São Paulo, o permitiu uma descrição adequada do processo reprodutivo em seu contexto. Embora ainda haja lacunas sobre alguns aspectos, tais informações sobre a biologia reprodutiva e autoecologia da espécie agora abrangem toda a sua área de distribuição.

As preparações permanentes dos testículos e dos ovários caracterizaram e permitiram separar os machos e as fêmeas em estádios revelando que a proporção de indivíduos imaturos e maduros acidentalmente capturados é praticamente similar. De fato, ficou demonstrado no capítulo sobre idade e crescimento (Capítulo II deste estudo) que as capturas incidiram de maneira similar sobre exemplares imaturos (54% machos e 59,5% fêmeas) e

maduros (46% machos e 40,5% fêmeas), o que sugere uso não diferencial do habitat pelos indivíduos.

Ainda com relação aos machos, das variáveis morfológicas medidas, o comprimento testicular médio foi a que apresentou melhor ajuste ao modelo linear, porém com valores do coeficiente de determinação mais baixos. Por outro lado, o Índice de Maturidade Testicular (IMT) apresentou nítido aumento com a maturidade, mesmo apresentando pequenas sobreposições de valores. Dessa forma, na impossibilidade de realização de estudos em nível histológico, o IMT revelou-se um bom indicador da maturidade, da mesma forma que o Peso Testicular Combinado (PTC). O IMT tem se mostrado um importante índice para determinação de maturidade macroscópico, sendo verificado diferenças significativas entre machos imaturos e maduros de toninhas do Rio Grande do Sul (Danilewicz *et al.*, 2004; Botta, 2005), bem como para outras espécies de cetáceos, por exemplo para o golfinho pantropical *Stenella attenuata* (Hohn *et al.*, 1985). Botta (2005) indica que além do IMT, o PTC e o diâmetro testicular médio (DTM) também podem ser utilizados como indicadores de maturidade, sem a necessidade do processamento histológico.

A existência de sazonalidade na atividade testicular de machos maduros foi reportada para o boto-tucuxi *Sotalia fluviatilis*, o qual pode apresentar testículos inativos fora da época reprodutiva (Best e Silva, 1984). No presente trabalho não foi possível avaliar se há ou não sazonalidade da maturidade nos machos de toninha, por ausência de amostras em quatro meses do ano. Rosas (2000) sugeriu a existência de uma sazonalidade para as toninhas do sul de

São Paulo e Paraná, devido a um aumento na razão peso dos testículos/peso corporal nos meses em que ocorreria a cópula, porém essa diferença não pode ser testada, devido ao pequeno número de amostras. Para a costa do Rio Grande do Sul não foi verificada diferença significativa do aumento do peso dos testículos na época de acasalamento (Danilewicz *et al.*, 2004) e foi comprovada atividade espermatogênica ao longo de todos os meses (Botta, 2005). Danilewicz *et al.* (2004) sugerem, que devido ao baixo investimento energético, já que os testículos das toninhas são pequenos, a produção de esperma ao longo de todo o ano seria uma vantagem evolutiva para os machos de toninhas no caso destes encontrarem fêmeas maduras fora do período reprodutivo.

.As medidas tomadas dos testículos direito e esquerdo, quando comparadas, não apresentaram diferenças significativas, confirmado a hipótese de simetria já estabelecida em outros trabalhos para toninhas da população sul (Danilewicz *et al.*, 2004; Botta, 2005).

Com relação aos ovários, foram identificadas estruturas como folículos primordiais unilamelares, multilamelares, antrais, de Graaf, bem como corpos lúteos e albicans. Foram encontradas nove fêmeas prenhas entre as coletadas, sendo identificadas pela presença de corpo lúteo de grandes dimensões e feto no útero. Na literatura geral é descrita a falta de paridade funcional entre ovários direito e esquerdo, sendo relatadas espécies nas quais a ovulação ocorre somente no ovário esquerdo, por exemplo, *Sotalia fluviatilis* (Best e Silva, 1984) e outras nas quais ocorre maior atividade do ovário esquerdo, como *Sotalia guianensis* (Rosas e Monteiro Filho, 2002), o que também parece

ocorrer para *P. blainvilei*, do estado de São Paulo, uma vez que de cinco fêmeas com corpo lúteo de gravidez apenas uma apresentou a estrutura no ovário direito. A disparidade funcional dos ovários das toninhas vem sendo relatada para diversas áreas de ocorrência da espécie, por exemplo, no Uruguai verificou-se que 94% das cicatrizes ovarianas ocorreram no ovário esquerdo (Harrison *et al.*, 1981) e em 89 % das toninhas do Rio Grande do Sul (Danilewicz e Secchi, 2000). Rosas e Monteiro-Filho (2002) encontraram um número de cicatrizes praticamente similar entre os ovários esquerdo e direito, contrapondo o encontrado para as toninhas da população sul e ao verificado neste trabalho. Trabalhos com maior tamanho amostral de ovários devem ser conduzidos na população norte da toninha para comprovar a existência de disparidade ovariana.

Estudos sobre reprodução de cetáceos descrevem o padrão geral para ovários de mamíferos no qual a ovulação é seguida pela luteinização folicular em um corpo lúteo, que regride em um corpo cicatricial chamado corpo álbicans, também chamado de cicatriz ovariana. Os primeiros estudos em cetáceos mostravam indícios de que os corpos álbicans permaneciam nos ovários por toda a vida do animal, sendo úteis como um registro histórico de ovulações passadas (Perin & Donovan, 1984). Assim, tais estruturas foram tidas como úteis inclusive em estudos sobre demografia, pois assumiu-se que a cada corpo álbicans correspondia uma gestação (Dabin *et al.*, 2008). Assim, até recentemente a interpretação de padrões reprodutivos para golfinhos era baseada na avaliação quantitativa de cicatrizes deixadas pelos corpos álbicans

nos ovários de indivíduos capturados após sua morte (Brook *et al.*, 2002). Porém, estudos revelam que para algumas espécies o número de cicatrizes ovarianas é muito baixo, principalmente quando se consideram os dados de idade mais avançadas de algumas fêmeas, o que sugere que corpos albiancos podem persistir por pouco tempo, mas são absorvidos (Brook *et al.*, 2002). Dabin *et al.* (2008) mostraram para *Delphinus delphis* que o número de corpos albiancos não aumenta após a idade de maturação, enquanto para *Tursiops aduncus* (Brook *et al.*, *op. cit.*) e para *Sotalia guianensis* (Rosas e Monteiro-Filho, 2002) o número de corpos albiancos está correlacionado com o número de gestações. Harrison *et al.* (1981) constataram que para *P. blainvillei* as cicatrizes ovarianas são temporárias, persistindo no ovário por menos de quatro anos, fato corroborado por estudos realizados em diferentes áreas (Rosas e Monteiro-Filho, 2002; Danilewicz e Secchi, 2002) e neste trabalho.

Deve-se ressaltar que devido a presença dos corpos albiancos serem temporários na espécie *P. blainvillei*, a detecção destes deve ser realizada por análises microscópica e sugere-se a realização de cortes seriados de ambos os ovários, para assegurar maior confiabilidade na contagem das cicatrizes ovarianas, já que estas podem ter tamanho muito reduzido.

Nas últimas décadas muitos estudos têm demonstrado a sensibilidade de mamíferos marinhos a substâncias xenobióticas, principalmente as espécies costeiras, sendo que metabólitos de DDT e congêneres de PCB, conhecidos disruptores endócrinos que apresentam atividade estrogênica ou antiestrogênica, foram encontrados no corpo gorduroso de odontocetos (Fossi

& Marsili, 2003). Tais estudos também revelaram que aumentos de resíduos de DDT na gordura estão positivamente correlacionados com queda nos níveis de testosterona, havendo relatos de pseudo-hermafroditismo ou feminização testicular em baleias para os quais não se pode excluir a possibilidade de influência de organoclorados (Fossi & Marsili, 1997; 2003).

Estudo realizado por Yoki (2002) com toninhas (*Pontoporia blainvillei*), golfinhos-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e botos-cinza (*Sotalia fluviatilis*) da costa de São Paulo mostrou a ocorrência de organoclorados na gordura, sendo que as toninhas e os golfinhos-nariz-de-garrafa apresentaram níveis mais baixos do que os botos-cinza. Os compostos organoclorados causam grande impacto na natureza devido a três características básicas: a persistência no ambiente; a bioacumulação, uma vez que os golfinhos são considerados predadores de nível trófico alto (piscívoros); e sua alta toxicidade. Animais comedores de peixes estão em posição alta nas teias tróficas, dependem das cadeias marinhas e vivem em áreas influenciadas por descargas provenientes de indústrias e agricultura (Fossi & Marsili, 2003). Além disso, a alta vulnerabilidade dos mamíferos marinhos também se deve à toxicidade crônica dos organoclorados pois, além de concentrá-los, as fêmeas transferem parte de sua carga ao filhote durante a gestação e a lactação.

Outro trabalho, também realizado no litoral paulista, demonstrou que os machos apresentavam maiores concentrações de organoclorados em relação às fêmeas na mesma fase de maturação (Alonso, 2008). Além disso, os animais com maiores concentrações de organoclorados na gordura ocorreram

na baixada santista (Alonso, *op. cit.*). Até o momento não se sabe que tipo de influência estes xenobióticos podem exercer em uma população tão costeira e já bastante afetada pela captura acidental.

Neste trabalho não foram detectadas alterações patológicas ou de outra natureza que pudessem afetar a reprodução da espécie, porém cabe lembrar que um corte na região mediana do ovário não é suficiente para que esse tipo de investigação seja realizada.

As medidas tomadas dos ovários direito e esquerdo de animais imaturos, quando comparadas, não apresentaram diferenças significativas, confirmado a hipótese de simetria já estabelecida para as toninhas da população sul (Danilewicz *et al.*, 2000). Tanto a idade como a maturação variaram de acordo com a massa do ovário.

Dados sobre o ciclo reprodutivo e estimativas de idade e maturidade foram produzidos para algumas áreas de distribuição da toninha (e.g. Harrison e Brownell, 1971; Brownell, 1975, Kasuya e Brownell, 1979, Harrison *et al.*, 1981, Brownell, 1984, Pinedo *et al.*, 1989, Danilewicz, 1996, Corcuera, 1996, Ramos, 1997; Rosas e Monteiro-Filho, 2002; Danilewicz *et al.*, 2000; Danilewicz *et al.*, 2004).

A tabela III-9 resume as informações disponíveis sobre a espécie, incluindo aquelas estimadas neste estudo.

Tabela III-9. Valores das variáveis reprodutivas para machos e fêmeas ou para sexos agrupados, disponíveis para *Pontoporia blainvillei*.

Local	Comprimento Maturidade (cm)	Idade de maturidade (anos)	Intervalo nascimento (anos)	Tempo de Gestação (meses)	Tamanho nascimento (cm)	Sazonalidade de nascimentos	Fonte
norte do Rio de Janeiro	115 e 130	2 e 3	-	10,2 a 10,4	70,3	Não detectada	1
São Paulo	103 a 107 e 115 a 119	1,3 a 1,5 e 1,2 a 1,8	1,8	10,22	72,0	Outubro-dezembro	*
São Paulo e Paraná	112 a 116 e 122 a 126	4 e 5	2	10,6	71,2	Outubro-dezembro	2
Rio Grande do Sul	124,7 a 127,4 138,9	2,6 a 3,5 3,3 a 3,7	1,5	11,2	73,4	Outubro-fevereiro	3
Uruguai	131 e 140	2 e 3	2	10,8 a 11 e 10,5	70 a 75	Outubro-fevereiro	4
Argentina	-	3,3	-	-	-	-	5

1= Ramos, 1997

2= Rosas e Monteiro Filho, 2002

*= este trabalho

3= Danilewicz *et al.*, 2000 e 20044= Kasuya e Brownell, 1979; Harrison *et al.*, 1981

5= Corcuera, 1996

O comprimento e a idade média de maturidade estimados neste trabalho para os machos e para as fêmeas de *P. blainvillei*, foi inferior aos obtidos em todas as outras áreas de ocorrência da toninha (Tabela 8). Os menores valores obtidos para o litoral de São Paulo pode estar refletindo diferenças populacionais entre as toninhas das diferentes localidades, ou ser decorrente dos diferentes métodos utilizados para o cálculo das variáveis reprodutivas, dificuldades em se estimar a idade com acuidade, análise macroscópica das gônadas para determinação de maturidade ou simplesmente o pequeno tamanho amostral entre os trabalhos realizados.

A baixa idade de maturidade encontrada para as toninhas da costa do estado de São Paulo, bem como para as outras áreas de distribuição da espécie, é similar à encontrada para outras espécies de pequenos odontocetos, por exemplo, *Phocoena phocoena* de 3,4 anos (Read, 1990) e *Phocoenoides dalli* de 3,8 anos (Ferrero e Walker, 1999).

A sazonalidade de nascimentos para *Pontoporia blainvillei*, ocorrendo picos de nascimento entre os meses de novembro e janeiro, vem sendo relatada para quase todas as áreas de distribuição da espécie, exceto para o norte do Rio de Janeiro, aonde foi constatado nascimento ao longo de todo o ano, com pico nos meses de inverno (Ramos, 1997).

O período de gestação estimado neste trabalho se encontra entre os valores máximos e mínimos gerados para a espécie ao longo de sua área de distribuição, assim como a sazonalidade dos nascimentos. Porém, ao observarmos os resultados obtidos das variáveis para as diferentes áreas de manejo, não é possível identificar tendências latitudinais, o que sugere que os fatores ambientais relacionados às áreas em que os exemplares foram capturados podem influenciar tais parâmetros.

Considerando as características reprodutivas da toninha, como baixa idade de maturidade, curto intervalo entre os nascimentos e alta taxa de prenhez, a taxa potencial de crescimento intrínscico da população seria de 2 % ao ano (Secchi, 1999), a qual parece ser insuficiente para compensar as altas taxas de mortalidade por pesca em algumas áreas, como a costa do Rio Grande do Sul (Kinas, 2002; Secchi e Wang, 2002).

O presente trabalho preenche várias lacunas de informações para as toninhas que ocupam a costa do estado de São Paulo, como estimativa de mortalidade, parâmetros de crescimento e reprodução, porém a ausência de uma estimativa de abundância impede que seja afirmado que as capturas acidentais e sua conseqüente mortalidade de toninhas sejam insustentáveis ao longo do tempo. Portanto, trabalhos que visem estimativas de abundância para o estado de São Paulo são prioritários para elucidar sobre a sustentabilidade da espécie nesta área.

CONCLUSÕES

- ✓ As capturas incidiram de maneira similar sobre exemplares imaturos (54% machos e 59,5% fêmeas) e maduros (46% machos e 40,5% fêmeas), o que sugere uso não diferencial do habitat pelos indivíduos.
- ✓ O Índice de Maturidade Testicular (IMT) e o Peso Testicular Combinado (PTC) são bons indicadores da maturidade, na impossibilidade de realização de estudos em nível histológico.
- ✓ No presente trabalho não foi possível avaliar a existência de sazonalidade da maturidade nos machos de toninha, devido a ausência de amostras em alguns meses.

✓ Os testículos direito e esquerdo e os ovários direito e esquerdo de fêmeas imaturas e púberes não apresentaram diferenças significativas, confirmado a hipótese de simetria já estabelecida em outros trabalhos.

✓ Foi verificado disparidade funcional dos ovários das toninhas, ocorrendo um maior número de ovulações no ovário esquerdo.

✓ Deve-se ressaltar que devido a presença dos corpos álbicans serem temporários na espécie *P. blainvillei*, a detecção destes deve ser realizada por análises microscópica e sugere-se a realização de cortes seriados de ambos os ovários, para assegurar maior confiabilidade na contagem das cicatrizes ovarianas, já que estas podem ter tamanho muito reduzido.

✓ O comprimento e a idade média de maturidade estimados neste trabalho para os machos e para as fêmeas de *P. blainvillei*, foi inferior aos obtidos em todas as outras áreas de ocorrência da toninha, o pode estar refletindo diferenças populacionais entre as toninhas das diferentes localidades, ou ser decorrente dos diferentes métodos utilizados para o cálculo das variáveis reprodutivas, dificuldades em se estimar a idade com acuidade, análise macroscópica das gônadas para determinação de maturidade ou simplesmente o pequeno tamanho amostral entre os trabalhos realizados.

✓ A sazonalidade de nascimentos para *Pontoporia blainvillei* no estado de São Paulo ocorreu de setembro a janeiro, com picos nos meses de outubro e novembro, sendo confirmado pelo encalhe vivo de seis neonatos com cordão umbilical.

- ✓ O período de gestação foi estimado em 10,2 meses, valor que se encontra entre os valores máximos e mínimos gerados para a espécie ao longo de sua área de distribuição.
- ✓ Os resultados das variáveis reprodutivas, obtidos neste trabalho e para as diferentes áreas de manejo, não apresentam tendências latitudinais, o que sugere que os fatores ambientais relacionados às áreas em que os exemplares foram capturados podem influenciar tais parâmetros.
- ✓ O presente trabalho preenche várias lacunas de informações para as toninhas que ocupam a costa do estado de São Paulo, como estimativa de mortalidade, parâmetros de crescimento e reprodução, porém a ausência de uma estimativa de abundância impede que seja confirmada a hipótese que as capturas acidentais de toninhas sejam insustentáveis ao longo do tempo.
- ✓ Trabalhos que visem estimativas de abundância para o estado de São Paulo são prioritários para elucidar sobre a sustentabilidade da espécie nesta área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB' SÁBER, A. N. A evolução geomorfológica. In: Azevedo, A. (coord.). **A Baixada Santista. Aspectos geográficos**. Vol. 1. São Paulo: EDUSP. 1965, p. 49-66.
- ALONSO, M. B. **Organoclorados em toninhas, *Pontoporia blainvillei* (Mammalia: Cetacea) da região costeira do estado de São Paulo, Brasil**. 2008. 97 p. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Oceanografia Biológica) - Instituto oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.
- AMIR, O.; BERGGREN, P.; JIDDAWI, N.S. Reproductive biology of the male Indo-Pacific bottlenose dolphin (*Tursiops aduncus*) incidentally caught in gillnets off Zanzibar, Tanzania. **5th Western Indian Ocean Marine Science Association Scientific Symposium**; Science, Policy and Management pressures and responses in the Western Indian Ocean region; Book of Abstracts. vp. 2007.
- AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A. Estudo biológico- pesqueiro do espadarte, *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, no sudeste e sul do Brasil (1971 a 1981). **Bol. Inst. Pesca**, v. 11, n. único, p. 35-62, 1984.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. M.; SERVO, G. J. DE M.; BASTOS, G.C.C.; DA SILVA, S. O. Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no 3º Trimestre de 2004. **Sér. relat. téc.** (Inst. Pesca, Impr.), n. 19, p. 1-32, 2005.
- ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. T.; SERVO, G. J. M.; BASTOS, G. C. C.; BATISTA, P. A. Produção pesqueira marinha do estado de São Paulo no ano de 2005. **Sér. relat. téc. (Inst. Pesca)**, n. 26, p. 1-44, 2007.
- BASSOI, M.; SECCHI, E. R.; DALLA-ROSA, L.; ZERBINI, A. N.; JANA, D. **Interactions between cetaceans and fisheries of the south and southeast Brazilian fleet**. Viña Del Mar: 7ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, Resumos. 1996, 101p.
- BEÇAK, W.; PAULETE, J. **Técnicas de Citologia e Histologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1976, 305p.

- BENIRSCHKE, K.; JOHNSON, M. L.; BENIRSCHKE, J. K. Is ovulation in dolphins, *Stenella longirostris* and *Stenella attenuata*, always copulation-induced? **Fish. Bull.**, v. 78, n.2, 1980.
- BENIRSCHKE, K.; MARSH, H. Anatomic and pathologic observations of female reproductive organs in the short-finned pilot whale, *Globicephala macrorhynchus*. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. Issue**, v. 6, 1984.
- BERTOZZI, C. P. **Análise da pesca artesanal da região da Praia Grande (SP), no período 1999-2001**. 2002. 226p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.
- BERTOZZI, C. P. E ZERBINI, A.N. **Capturas acidentais de franciscana, *Pontoporia blainvillei*, na pesca artesanal de Praia Grande, São Paulo, Brasil**. Porto Alegre: IV Reunião para a Coordenação e Investigação da Franciscana (*Pontoporia blainvillei*) no Atlântico Sudoccidental, Informe (Technical Paper WP22). 2000, 12p.
- BERTOZZI, C. P.; ZERBINI, A. N. Incidental mortality of franciscana, *Pontoporia blainvillei*, in the artisanal fishery of Praia Grande, São Paulo State, Brazil. **Lat. Am. j. aquat. mamm.**, v. 1, n. 1, 153-160, 2002.
- BEST, R. C.; DA SILVA, V .M. F. Preliminary analysis of reproductive parameters of the boto, *Inia geoffrensis*, and the tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in the Amazon river system. In: PERIN, W. F.; BROWNELL, R. I.; DE MASTER, D. P. (Ed.) **Rep. Int. Whal. Comm. Spec. Issue**, n. 6, p. 361-369, 1984.
- BLOCH, D. & HOYDAL, K. Progress report on cetacean research, June 1988 to May 1989. Part 2. Faroe Islands. **Rep. Int. Whal. Comm.**, v. 40, p. 192-194, 1990.
- BORDINO, P.; THOMPSON, G.; IÑIGUEZ, M. Ecology and behaviour of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Bahia Anegada, Buenos Aires, Argentina. **J. cetacean res. manag.**, v. 1, p. 213-222, 1999.
- BOTTA, S. **Reprodução e crescimento de machos de franciscana (*Pontoporia blainvillei*) do sul do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2005. 108 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Universidade Federal do Rio Grande. 2005.

- BREMER, O. A.; TOLOSA, E. M. C.; FREITAS NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica.** São Paulo: Edart/EDUSP, 1976, 256 p.
- BROOK, F. M.; KINOSHITA, R.; BENIRSCHKE, K. Histology of the ovaries of a bottlenose dolphin, *Tursiops aduncus*, of known reproductive history. **Mar. mamm. sci.**, v. 18, n.2, p. 540-544, 2002.
- BROOK, F.; LIM, E. H.; CHUA, F. H. C.; MACKAY, B. assessment of the reproductive cycle of the Indo-Pacific humpback dolphin, *Sousa chinensis*, using ultrasonography. **Aquat. mamm.**, v. 30, n. 1, p. 137-148, 2004.
- BROWNELL, R. L. JR. Progress report on the biology of the Franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*, in Uruguayan waters. **J. Fish. Res. Board Can.**, v. 32, p. 1073-1078, 1979.
- BROWNELL, R.L. Review of reproduction in Platanistid dolphins. In: PERRIN, W. F.; BROWNELL, R. L.; DE MASTER, D. P. (Ed.) Reproduction in whales, dolphins and porpoises. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 6, p. 149-158, 1984.
- CAON, G.; SECCHI, E.R.; CAPP, E.; KUCHARSKI, L.C. Milk composition of franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) from Rio Grande do Sul, southern Brazil. **J. Mar. Biol. Assoc. UK**, v. 88, 1099-1101, 2008.
- CAPISTRANO, L.; RAMOS, R.; DI BENEDITTO, A. P. **Envolvimento de pequenos cetáceos em operações de pesca no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Buenos Aires: V Reunión de Trabajos de Especialistas em Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Anais. 1992, p. 14.
- CAPPOZZO, H. L.; MONZÓN.; F., PEREZ, J. E.; ALBAREDA, D.; CORCUERA, J. **Mortalidad del delfín franciscana (*Pontoporia blainvillei*) en la Provincia de Buenos Aires.** Porto Alegre: IV Reunión para a Coordenação e Investigação da Franciscana (*Pontoporia blainvillei*) no Atlantico Sudoccidental, Informe (Technical Paper DT24). 2000, 12p.
- CARVALHO, C. T. "*Stenodelphis blainvillei*" na costa meridional do Brasil, com notas osteológicas (Cetacea: Platanistidae). **Rev. Bras. Biol.**, v. 21, n. 4, p. 443-454, 1961.
- CARVALHO, C.T. 1963. Sobre um boto comum no litoral do Brasil. **Rev. Bras. Biol.**, v. 23, n. 3, 263-276, 1963.

- CASTRO, B. M.; MIRANDA, L. B.; MIYAO, S. Y. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em mesoescala. **Bol. Inst. Oceanogr.**, v. 35, n. 2, p. 135-151, 1987.
- CASTRO, B. M.; MIRANDA, L. B. Physical oceanography of the western atlantic continental shelf located between 4°N and 34°S : coastal segment (4,W). In: ROBINSON, A. R.; BRINK, K. H. **The global coastal ocean: regional studies and syntheses**. New York: John Wiley & Sons, 1998. p. 209-251.
- CASTRO, B. M.; LORENZZETTI, J. A.; SILVEIRA, I. C. A.; MIRANDA, L. B. Estrutura Termohalina e Circulação na Região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: ROSSI- WONGTSCHOWSKI, C. L. B.; MADUREIRA, L. S. (Ed.). **O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: Edusp, 2006. p. 11-120.
- CETESB (Companhia Ambiental do estado de São Paulo) **Qualidade das Águas Litorâneas no Estado de São Paulo – Balneabilidade das Praias**. São Paulo: Relatório técnico, 2004. 38p.
- CHIVERS, S. J.; MYRICK JR., A. C. Comparison of age at sexual maturity and other reproductive parameters for two stocks of offshore spotted dolphin, *Stenella attenuata*. **Fish. bull.**, v. 91, 611-618, 1993.
- CORCUERA, J. Incidental mortality of franciscanas in Argentine waters: the threat of small fishing camps. In: PERRIN, W. F.; DONOVAN, G. P.; BARLOW, J. (Ed.) Gillnets and cetaceans. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 15, p. 291-294, 1994.
- CORCUERA, J. **Edad de madurez sexual del delfin franciscana en el sur de la Provincia de Buenos Aires, Argentina**. Viña del Mar: VII Reunion de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Resumos. 1996, p. 39.
- CORCUERA, J.; MONZÓN, F.; CRESPO, E. A.; AGUILAR, A.; RAGA, J. A. Interactions between marine mammals and the coastal fisheries of Necochea and Claromecó (Buenos Aires, Argentina). In: PERRIN, W. F.; DONOVAN, G. P.; BARLOW, J. (Ed.) Gillnets and cetaceans. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 15, p. 283-290, 1994.
- CORCUERA, J.; MONZON, F.; CORNEJO, I.; PEREZ, J.; BEILIS, A.; GINGARELLI, M.; ALBAREDA, D.; ARIAS, A. Mortalidad de *Pontoporia*

- blainvillei* en el Norte de la Provincia de Buenos Aires. UNEP/CMS. 2000. Report of the Third Workshop for Coordinated Research and Conservation of the Franciscana Dolphin *Pontoporia blainvillei* in the Southwestern Atlantic. Secretariat, United Nations. UNEP/CMS, 2000.
- CREMER, M. J. ; DIEFENBACH, C. O. ; LOPES, P. C. A. S. Captura accidental de *Pontoporia blainvillei* na pesca artesanal de Santa Catarina. In: VII Salão de Iniciação Científica. Resumos do VII Salão de Iniciação Científica. Porto Alegre, 1995.
- CRESPO, E. A.; PÉREZ-MACRI, G.; PRADERI, R. **Estado actual de la población de franciscana (*Pontoporia blainvillei*) en las costas Uruguayas**. Buenos Aires: I Reunion de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur., Anais. 1986, p. 92-105.
- CRESPO, E. A.; SCHIARINI, A.; PEREZ-MACRI, G.; REYES, L.; DANS, S. **Estudios sobre determinacion de edad en mamíferos marinos del Atlantico Sudoccidental**. Florianópolis: VI Reunion de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Anais. 1994, p. 31-55.
- CRESPO, E. A.; PEDRAZA, S. N.; DANS, S. L.; ALONSO, M. K.; REYES, L. M.; GARCIA, N. A.; COSCARELLA, M.; SCHIAVINI, A. C. M. J. Direct and indirect effects of the highseas fisheries on the marine mammal populations in the Northern and Central Patagonian coast. **J. Northwest Atl. fish. sci.**, v. 22, p. 189-207, 1997.
- CRESPO, E. A.; HARRIS G.; GONZÁLEZ, R. Group size and distributional range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. **Mar. mamm. sci.**, v. 14, p. 845-849, 1998.
- CRESPO, E. A.; ALONSO, M. K.; DANS, S. L.; GARCÍA, N. A.; PEDRAZA, S. N.; COSCARELLA, M.; GONZÁLEZ, R. Incidental catches of dolphins in mid-water trawls for Argentine anchovy (*Engraulis anchoita*) off Argentine shelf. **J. cetacean res. manag.**, v. 2, n. 1, p. 11-16, 2000.
- DABIN, W.; COSSAIS, F.; PIERCE, G. J.; RIDOUX, V. Do ovarian scars persist with age in all cetaceans: new insight from the short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis* Linnaeus, 1758). **Mar. Biol.**, v. 156, p. 127-139, 2008.
- DALLA-ROSA, L.; SECCHI, E. R. **Killer whale, *Orcinus orca*, interactions with the tuna and swordfish longline fishery in south and southeast**

- Brazil.** Viña Del Mar: VII Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, Resumos. 1996, p. 61.
- DANILEWICZ, D. S. **Aspectos da biologia reprodutiva do golfinho franciscana, *Pontoporia blainvillei* (Gervais e D'Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetácea), no litoral norte do Rio Grande do Sul.** 1996. 43 p. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1996.
- DANILEWICZ, D. S.; SUSIN, L.; MORENO, I. B.; OTT, P. H.; MONDIN-MACHADO, R.; SACCHI-SANTOS, L. H. **Interactions of small cetaceans with coastal fishery activities off northern Rio Grande do Sul State, Southern Brazil.** Galveston: Tenth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Abstracts. 1993, p. 40.
- DANILEWICZ, D. S.; SECCHI, E. R.; OTT, P.H.; MORENO, I. B. Analysis of the age at sexual maturity and reproductive rates of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Comun. Mus. Cienc. Tecnol. PUCRS, zool.**, v. 13, p. 89-98, 2000.
- DANILEWICZ, D. S.; CLAVER, J. A.; CARRERA, A. L. P.; SECCHI, E. R.; FONTOURA, N.F. Reproductive biology of male franciscanas (*Pontoporia blainvillei*) (Mammalia: Cetácea) from Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Fish. bull. (Wash. D.C.)**, v. 102, p. 581-592, 2004.
- DANILEWICZ, D. S.; SECCHI, E. R.; OTT, P.H.; MORENO, I.; BASSOI, M.; BORGES-MARTINS, M. Habitat use patterns of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) off southern Brazil in relation to water depth. **J. Mar. Biol. Assoc. UK**, v. 89, n. 5, 943-949, 2009.
- DANS, S.L.; KOEN ALONSO, M.; PEDRAZA, S.N.; CERSPO, E.A. Incidental catch of dolphins in trawling fisheries off Patagonia, Argentina: Can populations persist? **Ecol. appl.**, v. 13, no. 3, p. 754-762, 2003.
- DAWSON, S.M. Modifying gillnets to reduce entanglement of cetaceans. **Mar. mamm. sci.** v. 7, p. 274-282, 1991.
- DEMASTER, DOUGLAS P.; FOWLER, CHARLES W.; PERRY, SIMONA L.; RICHLIN, MICHAEL F. Predation and competition: the impact of fisheries on marine-mammals populations over the next one hundred year. **Journal of Mammalogy**, v. 82, n. 3, p. 641-651, 2001.

- DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A.; LIMA, N. R. W. Fishing activity in Northern Rio de Janeiro State (Brazil) and its relation with small Cetaceans. **Braz. arch. biol. technol.**, v. 41, n. 3, p. 296-302, 1998.
- DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A. Biology and conservation of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the North of Rio de Janeiro State, Brazil. **J. cetacean res. manag.**, v. 3, p. 185-192, 2001.
- DOLAR, M. L. L.; LEATHERWOOD, S. J.; WOOD, C. J.; ALAVA, M. N. R.; HILL, C. L.; ARAGONES, L. V. (1994) Directed Fisheries for Cetaceans in the Philippines. **Rep. Int. Whal. Comm.**, v. 44, p. 439- 449, 1994.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) Mammals in the seas. Advisory Committee on Marine Resources Research. Working Party on Marine Mammals, **FAO fish. ser.**, v. 5, n. 1, 275 p., 1978.
- FERRERO, R. C.; WALKER, W. A. Age, growth and reproductive patterns of Dall's Porpoise (*Phocoenoides dalli*) in the central north Pacific Ocean. **Mar. mamm. sci.**, v. 15, n. 2, 1999.
- FIDÉLIX, L.; BASSOI, M.; SECCHI, E. R. **Aspectos sócio-econômicos e culturais da utilização de toninhas, *Pontoporia blainvillei*, na comunidade pesqueira de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.** Recife: VIII Reunião de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, Resumos. 1998, p. 81.
- FOSSI, M. C.; MARSILI, L. The use of nondestructive biomarkers in the study of marine mammals. **Biomarkers**, v. 2, p. 205-216, 1997.
- FOSSI, M. C.; MARSILI, L. Effects of endocrine disruptors in aquatic mammals. **Pure Appl. Chem.**, v. 75, n. 11-12, p. 2235-2247, 2003.
- FOWLER, c. w. Density dependence in cetaceans populations. In: PERRIN, W. F.; BROWNELL, R. L.; DE MASTER, D. P. (Ed.) Reproduction in whales, dolphins and porpoises. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 6, p. 373-379, 1984.
- FUNDESPA (Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas) **Diagnóstico Ambiental Oceânico e Costeiros das Regiões Sul e Sudeste do Brasil.** Vol. I. 1992, 122p.
- GAETA, S. A.; BRANDINI, F. P. **Produção primária do fitoplâncton na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS).** In: CARMEN L,ROSSI-WONGTSCHOWSKI; MAURO SAINT PASTOUS MADUREIRA.

- (Org.). O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: EDUSP, 2006, p. 219-264.
- GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Color Atlas of Histology**. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins. 1994, 397p.
- GEARIN, P.J.; MELIN, S.R.; DELONG, R.L. KAJIMURA, R.E JOHSON, M.A. Harbour porpoise interaction with chinook salmon set-net fishery in Washington State. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 15, p. 427-438, 1994.
- HALL, S. J.. **The Effects of Fishing on Marine Ecosystems and Communities**. Oxford: Blackwell Science Ltd. 1999, 274p.
- HARRISON, R. J.; BROWNELL, R. L. The gonads of the South American dolphins, *Inia geoffrensis*, *Pontoporia blainvillei*, and *Sotalia fluviatilis*. **J. Mammal.**, v. 52, n. 2, p. 413-419, 1971.
- HARRISON, R. J.; BRYDEN, M. M.; MCBREARTY, D. A.; BROWNELL, R. L. The ovaries and reproduction in *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Platanistidae). **J. Linn. Soc. Lond. Zool.**, v. 193, p. 563-580, 1981.
- HOHN, A.A., CHIVERS, S.J.; BARLOW, J. Reproductive maturity and seasonality of male spotted dolphins, *Stenella attenuata*, in the eastern tropical Pacific. **Mar. mamm. sci.**, v. 1, n. 4, p. 273-293, 1985.
- HOHN, A. A.; SCOTH, M. D.; WELL, R. S.; SWEENEY, J. C.; IRVINE, A. B. Growth layers in teeth from age, free-ranging bottlenose dolphins. **Mar. mamm. sci.**, v. 5, n. 4, p. 315-342, 1989.
- HOHN, A. A.; READ, A. J.; FERNANDEZ, S.; VIDAL, O.; FINDLEY, L. T. Life history of the vaquita, *Phocoena sinus* (Phocoenidae, Cetacea). **J. zool.**, London , v. 239, p. 235-251, 1996.
- HUGGETT, A. S. T. G.; WIDDAS, W. F. The relationship between mammalian foetal weight and conception age. **J. physiol. (Lond.)**, v. 114, p. 306-317, 1951.
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação**. Versão II. Brasília, DF: IBAMA, 2001, 95p.
- IBAMA. (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna>>. Acesso em: 21.set.2009.

- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) Dolphins, porpoises and whales of the world. In: **The IUCN Red Data Book**. Compiled by M. Klinowska. Gland: IUCN, 1993.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 03.out.2009.
- IWC (International Whaling Commission) Report of the Scientific Committee. In: Perrin, W. F.; Donovan, G. P.; Barlow, J. (Ed.) Gillnets and cetaceans. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 15, p. 1-72, 1994.
- IWC (International Whaling Commission). Annex L - Report of the Sub-Committee on Small Cetaceans. **J. cetacean res. manag.**, v. 7, suppl., p. 307-325, 2006.
- JEFFERSON, T.; NEWCOMER, M.; LEATHERWOOD, S.; VAN WAEREBEEK, K.. **Right Whale Dolphins**. In: RIDGWAY, S.; HARRISON, R. (Ed.) Handbook of Marine Mammals. London, UK: Academic Press Ltd.. 1994, p. 335-357.
- KASUYA, T. Age determination and growth of the Baird's beaked whale with a comment on the fetal growth rate. **Sci. rep. Whales Res. Inst.**, v. 29, p. 1-20, 1977.
- KASUYA, T.; BROWNELL, R. L. Age determination, reproduction, and growth of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. **Sci. rep. Whales Res. Inst.**, v. 31, p. 45-67, 1979.
- KELLAR, N.M.; TREGO, M.L.; MARKS, C.I.; CHIVERS, S.J.; DANIL, K.; ARCHER, F.I. Blubber testosterone: A potential marker of male reproductive status in short-beaked common dolphins. **Mar. mamm. sci.**, v. 25, n. 3, p. 507-522, 2009.
- KINAS, P. G.; SECCHI, E. R. Modelling truncated data to estimate incidental kills of franciscana, *Pontoporia blainvillei*, by gillnets. **Rep. Int. Whal. Comm.**, v. 48, p. 533-536, 1998.
- KING, M. **Fisheries Biology, Assessment and Management**. Oxford: Fishing News Book. 1995, 341 p.
- KRISTJONSSON, H. **Modern fishing of the world**. UK: Fishing News Book Ltd. 1959, 607 p.

- LARESE, J.P.; CHIVERS, S.J. Growth and reproduction of female eastern and whitebelly spinner dolphins incidentally killed in the eastern tropical Pacific tuna purse-seine fishery. **Can. j. zool.**, v. 87, n. 6, p. 537-552, 2009.
- LIEN, J.; STENSON, G.B.; CARVER, S. E CHARDINE, J. How many did you catch? The effect of the methodology on bycatch reports obtained from fishermen. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 15, p. 535-540, 1994.
- LODI, L.; CAPISTRANO, L. Capturas acidentais de pequenos cetáceos no litoral norte do estado do Rio de Janeiro. **Biotemas**, v. 3, n. 1, 47-65, 1990.
- MARIGO, J.; ROSAS, F. C. W.; ANDRADE, A. L. V.; OLIVEIRA, M. R.; DIAS, R. A.; CATÃO-DIAS, J. L. Parasites of *Pontoporia blainvillei* from São Paulo and Paraná States, Brazil. **Lat. Am. j. aquat. mamm.**, v. 1, n. 1, p. 115, 2002.
- MASUMOTO, C. **Atividades Pesqueiras da Comunidade Caiçara de Picinguaba, Ubatuba – São Paulo**. 2003. 165 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2003.
- MENDONÇA, J. T. **A pesca na região de Cananéia - SP, nos anos de 1995 e 1996**. 1998. 90 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1998.
- MENDONÇA, J. T.; KATSURAGAWA, M. Caracterização da pesca artesanal no complexo -lagunar de Cananéia - Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995 - 1996). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 2, p. 535-547, 2001.
- MOORE, J. E.; READ, A. J. A bayesian uncertainty annalysis of cetaceans demography and bycatch mortality using age-at-death data. **Ecol. Appl.**, v. 18, n. 8, p. 1914-1931, 2008.
- MOORE, J. E.; READ, A. J. A bayesian uncertainty annalysis of cetaceans demography and bycatch mortality using age-at-death data. **Ecol. Appl.**, v. 18, n. 8, p. 1914-1931, 2008.
- MOREIRA, L. M. DE P.; SICILIANO, S. **Northward extension range for *Pontoporia blainvillei***. Chicago: IX Biennial Conf. Biol. Mar. Mamm., Abstracts. 1991, p. 48.
- MORENO, I. B.; OTT, P. H.; DANILEWICZ, D. S.; SUSIN, L. **Capturas acidentais de franciscanas, *Pontoporia blainvillei*, no litoral do Norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil**. Florianópolis: VI Reunião de

- Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, Resumos. 1994. p. 57.
- MORENO, I. B.; OTT P. H.; DANILEWICZ, D. S. **Análise preliminar do impacto da pesca artesanal costeira sobre *Pontoporia blainvillei* no litoral norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil.** Florianópolis: 2º Encontro sobre Coordenação de Pesquisa e Manejo da Franciscana, Anais. 1997. EF/2/WP8, p. 31-41.
- MYRICK JR., A. C. **Some new and potential uses of dental layers in studying delphinid populations.** In: Pryor, K.; Norris, K. S. (Ed.) *Dolphin Societies. Discovery and Puzzels.* University of California Press, Los Angeles. 1991, p. 251-279.
- NÈDÉLEC, C. **FAO Catalogue of Small-Scale Fishing Gear.** Surrey: Fishing News (Books) Ltd. 1975, 191p.
- NORTHRIDGE, S. P. An updated world review of interactions between marine mammals and fisheries. **FAO fish. tech. pap.**, v. 251, suppl. 1, 1991.
- OTT, P. H. **Análise das capturas acidentais da toninha, *Pontoporia blainvillei*, no litoral norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil.** 1998. 120p. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Pontifica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1998.
- OTT, P. H.; MORENO, I. B.; DANILEWICZ, D. S. **Estimativa da mortalidade anual de *Pontoporia blainvillei* nas comunidades pesqueiras do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil.** Recife: VIII Reunião de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, Resumos. 1998, p.147.
- OTT, P. H.; SECCHI, E. R.; MOREMO, I. B.; DANILEWICZ, D.; CRESPO, E. A.; BORDINO, P.; RAMOS, R.; DI BENEDITTO, A. P.; BERTOZZI, C. P.; BASTIDA, R.; ZANELATTO, R.; PEREZ, J. E.; KINAS, P. G. Report of the working group on fishery interactions. **Lat. Am. j. aquat. mamm.**, v. 1, n. 1, p. 55-64, 2002.
- PEREZ-MACRI, G; CRESPO, E. A. Survey of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*, along the Argentine coast, with a preliminary evaluation of mortality in coastal fisheries. In: PERRIN, W. F.; BROWNELL, R. L. JR.; KAIYA, Z.; JIANKANG, L. (Ed.) **Biology and Conservation of the River Dolphins.** Hong Kong, IUCN. 1989, p. 57-63.

- PERIN, W. F.; DONOVAN, G. P. Report of the workshop. *In*: Perin, W. F.; Brownell, R. I.; De Master, D. P. eds. Reproduction in whales, dolphins and porpoises. **Rep. Int. Whal. Comm. Spec. issue**, n. 6, p. 97-134, 1984.
- PERKINS, JS; KUPERMAN, WA; INGENITO, F; FIALKOWSKI, LT; GLATTETRE, J. Modeling ambient noise in three-dimensional ocean environments. **J. Acoust. Soc. Am.**, v. 93, n. 2, p. 739-752, 1993.
- PERRIN, W. F. The porpoise and the tuna. **Sea front. (1957)**, v. 14, n. 3, p. 166-174, 1968.
- PERRIN, W. F.; MYRICK, A. C. JR Report of the workshop. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, v. 3, p. 1-50, 1980.
- PERRIN, W. F.; DONOVAN, G. P. Report of the workshop. *In*: Perin, W. F.; Brownell, R. I.; De Master, D. P. eds. Reproduction in whales, dolphins and porpoises. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. Issue**, v. 6, p. 97-134, 1984.
- PERRIN, W. F.; REILLY, S. B. Reproductive parameters of dolphins and small whales of the family Delphinidae. *In*: PERRIN, W. F.; BROWNELL, R. L.; DE MASTER, D. P. (Ed.) Reproduction in whales, dolphins and porpoises. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 6, p. 97-113, 1984.
- PERRIN, W. F.; BROWNELL JR, R. L. Report of the Workshop on Conservation and Biology of the Platanistoid Dolphins. *In*: PERRIN, W. F. BROWNELL JR, R. L.; KAIYA, Z.; JIANKANG, L. (Ed.). Biology and Conservation of the River Dolphins. **Occas. pap. IUCN Species Surviv. Comm.**, n. 3, p. 1-22. 1989.
- PERRIN, W. E.; DONOVAN, G. P.; BARLOW, J. Gillnets and cetaceans. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 15, 629 p. 1994.
- PINEDO, M. C. **Mortalidade de *Pontoporia blainvillei*, *Tursiops gephyreus*, *Otaria flavescens* e *Arcocephalus australis* na costa do Rio Grande do Sul, Brasil, 1976-1983.** I Reunion de Trabajo de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Anais. 1986, p.187-199.
- PINEDO, M. C. **Development and Variation of the Franciscana, *Pontoporia blainvillei*.** 1991. 406p. Ph. D. Dissertation (Doutorado em Biologia) - University of California. 1991.
- PINEDO, M. C. Review of small cetacean fishery interactions in Southern Brazil with special reference to the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. *In*:

- PERRIN, W. F.; DONOVAN, G. P.; BARLOW, J. (Ed.) Gillnets and cetaceans. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 15, p. 251-260, 1994.
- PINEDO, M. C.; PRADERI, R.; BROWNELL, R. L. JR. Review of the biology and status of the franciscana *Pontoporia blainvillei* (Gervais e D'Orbigny, 1844). In: PERRIN, W. F.; BROWNELL, R. L. JR.; KAIYA, Z.; JIANKANG, L. (Ed.). **Biology and Conservation of the River Dolphins**. Hong Kong: IUCN. 1989, p. 46-51.
- PINEDO, M.C.; HOHN, A. Growth layer patterns in teeth from the franciscana, *Pontoporia blainvillei*: developing a model for precision in age estimation. **Mar. mamm. sci.**, v. 16, n. 1, p. 1-27, 2000.
- PRADERI, R. **Análisis comparativo de estadísticas de captura y mortalidad incidental de *Pontoporia blainvillei* em Uruguay durante 20 años**. Florianópolis: 2º Encontro sobre Coordenação de Pesquisa e Manejo da Franciscana, Anais. EF/2/WP9,1994, p. 42-53.
- PRADERI, R. **Análisis comparativo de estadísticas de captura y mortalidad incidental de *Pontoporia blainvillei* en Uruguay durante 20 años**. In: PINEDO, M. C.; BARRETO, A.S. (Ed.) Anais do 2º Encontro sobre Coordenação de Pesquisa e Manejo da Franciscana. FURG: Rio Grande. 1997, p. 42-53.
- PRADERI, R.; PINEDO, M. C.; CRESPO, E. A. 1989. Conservation and management of *Pontoporia blainvillei* in Uruguay, Brazil and Argentina. In: PERRIN, W. F.; BROWNELL R. L. JR.; ZHOU, K.; JIANKANG, L. (Ed.). **Biology and Conservation of River Dolphins**. Hong Kong: IUCN, 1989, p. 52-56.
- RAMOS, R. M. A. **Determinação de idade e biologia reprodutiva de *Pontoporia blainvillei* e da forma marinha de *Sotalia fluviatilis* no litoral norte do Rio de Janeiro**. 1997. 95 p. Tese (Doutorado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro. 1997.
- RAMOS, R. M. A.; DI BENEDITTO, A. P. M.; LIMA, N. R. W. Relationship between dental morphology, sex, body length and age in *Pontoporia blainvillei* and *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil. **Rev. Bras. Biol.**, v. 60, n. 2, 283-290, 2000.
- RAMOS, R. M. A.; DI BENEDITTO, A. P. M.; LIMA, N. R. W. Growth parameters of *Pontoporia blainvillei* and *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) in

- northern Rio de Janeiro, Brazil. **Aquat. mamm.**, v. 26, n. 1, p. 65-75, 2000a.
- RAMOS, R. M. A.; DI BENEDITTO, A. P. M.; SICILIANO, S.; SANTOS, M. C. O.; ZERBINI, A. N.; BERTOZZI, C.; VICENTE, A. F. C.; ZAMPIROLI, E.; ALVARENGA, F. S.; LIMA, N. R. W. Morphology of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) off southeastern Brazil: sexual dimorphism, growth and geographic variation. **Lat. Am. j. aquat. mamm., Spec. issue**, v. 1, n. 1, 129-144, 2002.
- RAMOS, R. M. A.; DI BENEDITTO, A. P. M. **Guia para estudo de cetáceos: Métodos para determinação de idade em cetáceos odontocetos.** Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Guia para estudos em Ciências Ambientais, v. 3. 2005, 38 p.
- READ, A. J. Reproductive seasonality in harbour porpoises, *Phocoena phocoena*, from the Bay of Fundy. **Can. j. zool.**, v. 68, 284–288, 1990.
- READ, A. J.; VAN WAEREBEEK, K.; REYES, J. C.; MCKINNON, J. S.; LEHMAN, L. C. The exploitation of small cetaceans in coastal Peru. **Biol. conserv.**, v. 46, p. 53–70, 1988.
- READ A. J.; GASKIN, D. E. Changes in growth and reproduction of harbour porpoises, *Phocoena phocoena*, from the Bay of Fundy. **Can. j. fish aquat. sci.**, v. 47, p. 2158-2163, 1990.
- READ A. J.; TOLLEY K. A. Postnatal growth and allometry of harbour porpoises from the Bay of Fundy. **Can. j. zool.**, v. 75, p.122–130, 1997.
- REEVES, R. R.; LEATHERWOOD, S. **Dolphins, Porpoises and Whales: 1994-1998 Action Plan for the Conservation of Cetaceans.** Gland: IUCN. 1994, 91p.
- REEVES, R.R.; SMITH, T. D.; WEBB, R.L.; ROBBINS, J.; CLAPHAM. P.J. Humpback and fin whaling in the Gulf of Maine from 1800-1918. **Mar. fish. rev.**, v. 64, n. 1, p. 1-12, 2003.
- RODRÍGUEZ, D.; BASTIDA, R.; RIVERO, L. **Nacimiento, lactancia y estrategias alimentarias de La franciscana (*Pontoporia blainvillei*) durante su primer año de vida.** Cuarto Taller para La Coordinación de La Investigación y Conservación de La Francisca (*Pontoporia blainvillei*) en el Atlántico Sudoccidental. WPB4/2000/DT25. 2000, p. 1-10.
- ROSAS, F. C. W. 2000. **Interações com a pesca, ortalidade, idade, reprodução e crescimento de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia***

- blainvillei* (CETACEA, DELPHINIDAE E PONTOPORIIDAE) no Litoral Sul do Estado de São Paulo e Litoral do Estado do Paraná, Brasil.** 2000. 145 p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.
- ROSAS, F. C. W.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Reproductive parameters of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae), on the coast of São Paulo and Paraná States, Brazil. **Mammalia**, v. 66, n. 2, p. 231-245, 2002.
- ROSAS, F. C. W.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; OLIVEIRA, M.; R. Incidental catches of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) on the southern coast of São Paulo state and the coast of Paraná state, Brazil. **Lat. Am. j. aquat. mamm.**, v. 1, p. 161-167, 2002.
- RUOPPOLLO, V. **Patologia comparada de cetáceos e pinípedes.** 2003. 116p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. 2003.
- RUOPPOLO, V.; MARIGO, J.; CATÃO-DIAS, J. L. **Creating a marine mammal tissue bank in Brazil.** Valdivia: 10^{ma} Reunión de Trabajos de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur e 4º Congreso de La Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. 2002, p.113.
- SANTOS, M. C. DE O. 1997. **Franciscana, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) ao longo do litoral de São Paulo: a urgência da aplicação de programas adequados de pesquisa e de conservação.** Santos: VII Congresso Latino-americano sobre Ciências do Mar (COLACMAR), Resumos expandidos. 1997, p. 405-406.
- SANTOS, M. C. DE O.; VICENTE, A. F. C.; ZAMPIROLI, E.; ALVARENGA, F. S.; SOUZA, S. P. Records of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from the coastal waters of São Paulo State, Southeastern Brazil. **Lat. Am. j. aquat. mamm.**, v. 1, n. 1, p. 169-174, 2002.
- SAWYER-STEPHAN, J. E.; KIRBY, V. L.; GILMARTIN, W. G. Progesterone and estrogens in the pregnant and nonpregnant dolphin, *Tursiops truncatus*, and the effects of induced ovulation. **Biol. Reprod.**, v. 28, 897-901, 1983.
- SCHEFFER, V. B. Growth layers on the teeth of Pinnipedia as indication of age. **Science**, v. 112, p. 309-311, 1950.
- SCHEFFER, V. B.; MYRICK, A. C. A review of studies from 1970 of growth layers in the teeth of marine mammals. In: PERRIN, W. F.; MYRICK, A. C.

- JR (Ed.) Age determination of toothed whales and sirenians. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 3, p. 51-63, 1980.
- SCHMIEGELOW, J. M. M. **Estudo sobre cetáceos odontocetos encontrados em praias da região entre Iguape (SP) e Baía de Paranaguá (PR) (24°42'S - 25°28'S) com especial referência a *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Delphinidae)**. 1990. 149 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1990.
- SCHNUTE, J. A versatile growth model with statistically stable parameters. **Can. j. fish. aquat. sci.**, v. 38, p. 1128-1140, 1981.
- SECCHI, E.R. 2004. **Modelling the population dynamics and viability analysis of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) and Hector's dolphins (*Cephalorhynchus hectori*) under the effects of bycatch in fisheries, parameter uncertainty and stochasticity**. 2004. 247 p. Ph.D. Dissertation. University of Otago, Dunedin, NZ. 2004.
- SECCHI, E. R.; VASKE JR., T. **Avistajes y depredacion causada por la orca, *Orcinus orca*, en pesquerias de palangreros en sur de Brasil**. Buenos Aires: 5ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, Resumos. 1992, p. 62.
- SECCHI, E. R. E VASKE JR., T. Killer whale (*Orcinus orca*) sightings and depredation on tuna and swordfish longline catches in southern Brazil. **Aquat. mamm.**, v. 24, n. 2, p. 117 – 122, 1998.
- SECCHI, E. R.; ZERBINI, A. N.; BASSOI, M.; DALLA-ROSA, L.; MOLLER, L. M.; ROCHA-CAMPOS, C. C. Mortality of franciscanas, *Pontoporia blainvillei*, in coastal gillnetting in southern Brazil: period 1994 - 1995. **Rep. Int. Whal. Comm.**, v. 47, p. 653-658, 1997.
- SECCHI, E. R.; WANG, J. Y.; MURRAY, B.; ROCHA-CAMPOS, C. C.; WHITE, B. N. Population differentiation in the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from two geographic locations in Brazil as determined from mitochondrial DNA control region sequences. **Can. j. zool.**, v. 76, p. 1622-1627, 1998.
- SECCHI, E. R. E WANG, J. Y. Assessment of the conservation status of a franciscana (*Pontoporia blainvillei*) stock in the Franciscana Management Area III following the IUCN Red List Process. **Lat. Am. j. aquat. mamm., Spec. issue**, v, 1, n. 1, p. 183-190, 2002.

- SECCHI, E. R.; DANILEWICZ, D.; OTT, P.H. Applying the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implication to meet management objectives. **J. cetacean res. manag.**, v. 5, n. 1, p. 61-68, 2003.
- SECCHI, E. R.; KINAS, P. G.; MUELBERT, M. Incidental catches of franciscana in coastal gillnet fisheries in the Franciscana Management Area III: period 1999 – 2000. **Lat. Am. j. aquat. mamm.**, v. 3, p. 61-68, 2004.
- SICILIANO, S. Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil. In: Perrin, W. F.; Donovan, G. P.; Barlow, J. (Ed.) Gillnets and cetaceans. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 15, p. 241-250, 1994.
- SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A. A toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetácea. Pontoporiidae), nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, costa sudeste do Brasil: caracterização dos habitats e fatores de isolamento das populações. **Bol. Mus. Nac., Zool.**, v. 476, p. 1-15, 2002.
- SILBER, G. K. Occurrence and distribution of the vaquita *Phocoena sinus* in the northern Gulf of California. **Fish. bull.**, v. 88, n. 2, p. 339-346, 1990.
- SLOOTEN, F. Age, growth and reproduction of Hector's dolphin. **Can. j. zool.**, v. 60, p. 1689-1700, 1991.
- SPARRE, P.; VENEMA, S.C. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte I: Manual. **FAO doc. téc. pescas Ed. port.**. No. 306/1, rev.2, p. 1-404, 1997.
- TIAGO, G. C.; TUTUI, S. L. DOS S.; VON SECKENDORFF, R. W.; GRASSI, R. T. B.; INÁCIO, M. L. DA S. Análise da frota pesqueira sediada em Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, v. 22, n. 2, p. 71-83, 1995.
- VAN ERP, I. In quest of the La Plata dolphin. **Pac. Discov.**, v. 22, p. 18-24, 1969.
- VASKE JR., T. E SECCHI, E. R. **Avistaje de cetaceos durante cruceros de pesca de palangreros en el sur de Brasil**. Buenos Aires: 5ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, Resumos. 1992, p. 69.
- VIDAL, O.; WARREBEEK, K. V., FINDLEY, L. T. Cetaceans and gillnet fisheries in Mexico, Central America and wider Caribbean: A preliminary review. In:

- PERRIN, W. F.; DONOVAN, G. P.; BARLOW, J. (Ed.) Gillnets and cetaceans. **Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue**, n. 15, p. 221-233, 1994.
- VON BERTALANFFY, L. A quantitative theory of organic growth. **Hum. biol.**, v. 10, p.181-213, 1938.
- WALTER, T.; KINAS, P. G., SECCHI, E. R. **Utilização do método de Schnute (1981) para estimar o crescimento de toninha *Pontoporia blainvillei* ocorrente na costa de Rio Grande, RS.** XI Semana Nacional de Oceanografia e suas Interfaces, Resumo Expandido. 1998, p. 341-343.
- WALTER, T.; KINAS, P. G., SECCHI, E. R. **Utilização do método de Schnute (1981) para estimar o crescimento de toninha *Pontoporia blainvillei* ocorrente na costa de Rio Grande, RS.** XI Semana Nacional de Oceanografia e suas Interfaces, Resumo Expandido. 1998, p. 341-343.
- WEBSTER, TA; DAWSON, SM; SLOOTEN, E. Evidence of sex segregation in Hector's dolphin (*Cephalorhynchus hectori*). **Aquat. mamm.**, v. 35, n. 2, p. 212-219, 2009.
- WOODLEY, T.H. Potential effects of driftnet fisheries for albacore tuna (*Thunnus alalunga*) on populations 5 of striped (*Stenella coeruleoalba*) and common (*Delphinus delphis*) dolphins from the northeast 6 Atlantic. **International Marine Mammal Association, Inc.**, Tech. Rep. 93-02 137 p., 1993.
- WOODLEY, T.H., LAVIGNE, D.M. 1991. The incidental capture of pinnipeds in commercial fishing gear. **International Marine Mammal Association Inc.**, Tech. Rep. 91-01. 51p., 1991.
- YOGUI, G.T. **Ocorrência de compostos organoclorados (pesticidas e PCBs) em mamíferos marinhos da costa d estado de São Paulo (Brasil) e da Ilha Rei George (Antártica).** 2002. 139 p. (Doutorado em Ciências, Área de Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.
- ZANELATTO, R.C. **Captura acidental de franciscana *Pontoporia blainvillei* Gervais & Dòrbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporidae) no litoral do Estado do Paraná, Brasil.** Rio Grande: II Encontro sobre Coordenação de Pesquisa e Manejo da Franciscana, Anais. 1997, p. 23-30.
- ZERBINI, A.; KOTAS, J.. A note on cetacean bycatch in pelagic driftnets off Southern Brazil. **Rep. Int. Whal. Comm.**, v. 48, p. 519-524, 1998.

ZERBINI, A. N.; SECCHI, E.; GREIG, A.; DALLA-ROSA, L.; MOLLER, L.; BARCELLOS, L. **Impact of human activities on cetaceans in southern Brazil.** Galveston: Tenth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Abstracts. 1993, p. 116.

**Anexo 1. Planilha de coleta de dados de artes e métodos de pesca, Entrevista Geral
Pescadores, Projeto Biopesca, Praia Grande, SP.**

Data entrevista: _____	Município: _____
Comunidade: _____	Embarcação: _____

1. DADOS PESSOAIS	
Nome: _____	
Idade: _____	Local de nascimento: _____
Grau de instrução: _____	

2. TRADIÇÃO DE PESCA	
Ofício do pai: _____	
Você sempre trabalhou na pesca: () sim () não Ofício anterior: _____ Tempo de pesca: _____	

3. CARTEIRA PROFISSIONAL	
Possui carteira de pescador profissional: () sim () não: () caro; () falta de tempo; () desnecessário	
Já fez algum curso de pesca? () não () sim Qual? _____ Gostaria de fazer algum curso? () não () sim Qual? _____	

4. RELAÇÕES TRABALHISTAS	
Trabalha para alguém: () não () sim	É proprietário: () barco; () motor; () redes; () banca
Como é feito seu pagamento? () fixo () partes Quantas? _____	
Quanto tira por mês em média? () até um salário mínimo ; () de 1 a 2 salários mínimos; () de 2 a 3 ; () mais de 3 salários	

5. FROTA	
Embarcação: () alumínio; () madeira	Comprimento: _____ m Largura boca: _____ m
Cabine: () não; () sim	Equipamentos: () não () sim _____
Motor: () popa ___ Hp; () centro ___ Hp	Mecanização: () não () sim _____
Autonomia: _____ dias	Nº de tripulantes: _____ Capacidade de carga: _____ toneladas

6. ARTES, MÉTODOS E ÁREA DE PESCA							
Rede de emalhe tipo					Rede de arrasto tipo		
Espécie alvo					Espécie alvo		
Malha (cm)					Malha (cm)		
Altura (m)					Malha ensacador (cm)		
Comprimento (m)					Comprimento (m)		
Material da rede					Diâmetro da boca (m)		
Espessura fio (mm)					Material da rede		
Material do flutuador (cm)					Espessura do fio (mm)		
Diâmetro do flutuador					Peso das portas (kg)		
Distância flutuador					Tempo de arrasto		
Material peso					N de arrasto/dia		
Peso (g)					Sazonalidade		
Distância peso (cm)					Dias de pesca/semana		
Tempo de permanência					Distância da costa		
Sazonalidade					Limite ao sul		
Dias de pesca/semana					Limite ao norte		
Distância da costa					Captura acidental		
Limite ao sul					Freqüência de captura/ano		
Limite ao norte					Interação com cetáceos		
Captura acidental							
Freqüência de captura/ano							
Interação com cetáceos							

(continuação) Anexo 2. Planilha de coleta de dados de esforço de pesca, Projeto Biopesca, Praia Grande, SP.

25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

CAPTURA ACIDENTAL			CAPTURA ACIDENTAL		
DATA	COLETOR	DESTINO:	DATA	COLETOR	DESTINO:
ESPÉCIE:	QUANTIDADE:	MARCAS:	ESPÉCIE:	QUANTIDADE:	MARCAS:
REDE:	LOCAL:	TP:	REDE:	LOCAL:	TP:

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)