VENÂNCIO GUEDES DE AZEVEDO

**Aspectos Biológicos e Dinâmica das Capturas do Tubarão-Azul
(*Prionace glauca*) Realizadas pela Frota Espinheleira de
Itajaí - SC, Brasil.**

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

Orientador: Dr. Antonio Olinto Ávila-da-Silva

São Paulo
2003

Universidade de São Paulo
Instituto Oceanográfico

**Aspectos Biológicos e Dinâmica das Capturas do Tubarão-Azul
(*Prionace glauca*) Realizadas pela Frota Espinheleira de
Itajaí - SC, Brasil.**

Venâncio Guedes de Azevedo

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

Aprovada em ____/____/2003

Dr. Antônio Olinto Ávila-da-Silva

Instituto de Pesca - SP
(orientador e presidente da banca)

Dr. Carlos Alberto Arfelli

Instituto de Pesca - SP

Dr. Miguel Petrere Júnior

Instituto de Biociências da Universidade
Estadual paulista – UNESP / Rio Claro

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE TABELAS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
AGRADECIMENTOS	xvii
RESUMO	xx
ABSTRACT	xxi
I. INTRODUÇÃO	1
II. OBJETIVOS	3
III. ÁREA DE ESTUDO.....	4
IV. MATERIAL E MÉTODOS	7
IV.1. Fontes de Dados.....	7
A) Entrevistas.....	7
B) Fichas de Desembarque.....	8
C) Mapas de Bordo	8
D) Embarques na Frota.....	9
IV.2. Análise dos Dados.....	10
V. RESULTADOS.....	14
V.1. Características das Embarcações	14
V.2. Caracterização Geral do Petrecho de Pesca.....	14
V.3. Operação de Pesca	16
V.4. Áreas de Atuação e Histórico.....	17
V.5. Descrição do Petrecho.....	18
V.6. Operacionalidade do Petrecho.....	18
V.7. Capturas	20
V.8. Fichas de Desembarque	22

V.9. Mapas de Bordo.....	22
V.10. Relações Biométricas	23
<i>Regressões exponencial e Linear – Equações de Conversão</i>	23
<u>Relação Peso Carcaça v.s. Comprimento Total</u>	23
<u>Relação Peso Carcaça v.s. Peso Total</u>	23
V.11. Distribuição de Frequência por Classes de Comprimentos.....	24
V.12. Estudo da Captura Acumulada	25
V.13. Captura por Unidade de Esforço (CPUE) em Peso (CPUEp) e em Número (CPUEn)	26
V.14. Modelo Linear Generalizado (GLM)	27
V.14.a. CPUEp.....	28
<i>Descrição das Variáveis</i>	28
<u>Modelo sem Interação das Variáveis</u>	29
<u>Modelo com Interação das Variáveis</u>	30
<u>Interação</u>	30
V.14.b. CPUEn.....	31
<i>Descrição das Variáveis</i>	31
<u>Modelo sem Interação das Variáveis</u>	32
<u>Modelo com Interação das Variáveis</u>	32
<u>Interação</u>	33
V.15. Entrevistas e Comercialização	33
VI. DISCUSSÃO	35
VI.1. Sistema de Coleta de Dados.....	35
VI.2. Petrecho e sua Operacionalidade	38
VI.3. Dados Biológicos	40
VI.4. Conversão dos Dados	44
VI.5. CPUE & GLM	48
VI.6. Comercialização, Manejo e Conservação	52
VII. CONCLUSÕES	57
VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
IX. BIBLIOGRAFIA	59

TABELAS.....	73
FIGURAS.....	93

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Datas e embarcações nas quais realizou-se cruzeiros de pesquisa.	73
Tabela 2 – Comparação das características físicas das embarcações utilizadas nos cruzeiros de pesquisa. Modificado de Azevedo <i>et al.</i> 1999.	73
Tabela 3 – Comparação entre os petrechos de pesca utilizados nos cruzeiros de pesquisa realizados. Modificado de Azevedo <i>et al.</i> 1999.	74
Tabela 4 - Comparação entre as operações de lançamento e recolhimento do petrecho nos cruzeiros de pesquisa realizados. Modificado de Azevedo <i>et al.</i> 1999.	74
Tabela 5 – Número total de <i>P. glauca</i> capturados e amostrados em cada cruzeiro de pesquisa e o esforço empregado nos mesmos..	75
Tabela 6 - Proporção sexual de <i>P. glauca</i> capturados nos cruzeiros de pesquisa.....	76
Tabela 7 – Variação do comprimento total (cm) dos <i>P. glauca</i> machos capturados nos cruzeiros de pesquisa, apresentando-se os valor máximo, mínimo e a média por cruzeiro.....	76
Tabela 8 – Teste Qui-quadrado verificando as diferenças entre as capturas de fêmeas grávidas (Grav) e não grávidas (NG) para os cruzeiros de pesquisa..	77
Tabela 9 – Variação no comprimento total (CT em cm) das fêmeas grávidas, com ovos e embriões capturadas nos cruzeiros de pesquisa..	77
Tabela 10 - Variação no comprimento total (CT em cm) das fêmeas que apresentavam marcas de mordidas, indicativas de cópula recente, capturadas nos cruzeiros de pesquisa.....	78
Tabela 11 - Variação no comprimento total (CT em cm) das fêmeas que não encontravam-se grávidas e não apresentavam marcas de mordidas capturadas nos cruzeiros de pesquisa.....	78
Tabela 12 – Número de fichas de desembarque (F) e de animais desembarcados (N) na empresa Comércio e Indústria de Pescados Kowalsky-LTDA, entre 1997 e 2002..	79

Tabela 13 - Número de mapas de bordo recebidos do DPA (Departamento de Pesca e Aquicultura) e seus respectivos números de lances.....	79
Tabela 14 - Variação no comprimento total (cm) dos exemplares de <i>P. glauca</i> capturados durante os cruzeiros de pesquisa realizados.....	80
Tabela 15 - Distribuição das classes de comprimento do <i>P. glauca</i> para o ano de 1997. Comprimentos representados em cm.....	81
Tabela 16 – Distribuição das classes de comprimento do <i>P. glauca</i> para o ano de 1998. Comprimentos representados em cm.....	82
Tabela 17 – Distribuição das classes de comprimento do <i>P. glauca</i> para o ano de 2000. Comprimentos representados em cm.....	83
Tabela 18 - Distribuição das classes de comprimento do <i>P. glauca</i> para o ano de 2001. Comprimentos representados em cm.....	84
Tabela 19 - Distribuição das classes de comprimento do <i>P. glauca</i> para o ano de 2002. Comprimentos representados em cm.....	85
Tabela 20 - CPUE trimestral média do <i>P. glauca</i> em peso e em número de indivíduos entre os anos de 1996 e 2002. O valor da CPUE é relativo a 1000 anzóis.....	86
Tabela 21 - Análise de deviência para o modelo linear generalizado (GLM), baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEp de <i>P. glauca</i> dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região Sudeste e Sul do Brasil e águas adjacentes para os anos de 1996 a 2002..	86
Tabela 22 - Coeficientes do modelo linear generalizado (GLM), baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEp de <i>P. glauca</i> dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.....	87
Tabela 23 – Análise de deviência para o modelo linear generalizado (GLM) com a influência das interações de primeira ordem, baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEp de <i>P. glauca</i> dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes para os anos de 1996 a 2002.	87
Tabela 24 – Coeficientes do modelo linear generalizado (GLM) com a influência das interações de primeira ordem, baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEp de <i>P. glauca</i> dos	

espinheiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.	88
Tabela 25 - Análise de deviência para o modelo linear generalizado (GLM), baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEn de <i>P. glauca</i> dos espinheiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes para os anos de 1996 a 2002.	89
Tabela 26 - Coeficientes do modelo linear generalizado (GLM), baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEn de <i>P. glauca</i> dos espinheiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.	89
Tabela 27 - Análise de deviência para o modelo linear generalizado (GLM) com a influência das interações de primeira ordem, baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEn de <i>P. glauca</i> dos espinheiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes para os anos de 1996 a 2002.	90
Tabela 28 – Coeficientes do modelo linear generalizado (GLM) com a influência das interações de primeira ordem, baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEn de <i>P. glauca</i> dos espinheiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.	91
Tabela 29 - Comparação entre os valores de proporção sexual encontrados no presente estudo com os obtidos outros autores, para a mesma área de estudo	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Representação tridimensional da área de estudo. Nota-se as descontinuidades do fundo oceânico como a Elevação do Rio Grande, em torno dos 30° S e a Cadeia submarina Vitória-Trindade, pelos 20° S. Fonte: Calado (2001).	...93
Figura 2 – Discriminação das áreas usadas na estatística pesqueira pela FAO. A área do presente estudo encontra-se na chamada “Área 41”. Fonte: FAO (2002).	93
Figura 3 – Representação da confluência da Corrente do Brasil com a das Malvinas formando a zona de Convergência Subtropical, com indicação, no detalhe, dos meandros e vórtices formados nessa zona. Modificado de Lentini (2002), adaptado de Peterson & Stramma (1991).	94
Figura 4 – Exemplo de ficha de desembarque recebida da empresa Comércio e Indústria de Pescados Kowalsky-LTDA. Na coluna “espécie” verifica-se o nome “M. mole”, que significa “Mole-mole”, o nome popular do <i>P. glauca</i> . Os valores apresentados são pesos dos exemplares eviscerados, em quilos.	95
Figura 5 – Modelo de mapa de bordo utilizado pelo Departamento de Pesca e Aquicultura para controlar as viagens e a quantidade de pescado capturado.	96
Figura 6 – Modo pelo qual são tomadas as medidas biométricas dos exemplares de <i>P. glauca</i> durante os cruzeiros de pesquisa. Modificado de Compagno (1984). O detalhe em vermelho representa o animal eviscerado.	97
Figura 7 - Esquema de uma seção de espinhel chamado <i>samburá</i> : 1, cabo de sustentação; 2, espaçamento entre os <i>burãs</i> ; 3, <i>burã</i> ; 4, linha mestra; 5, bóia cega; 6, rádio-bóia. Modificado de Azevedo <i>et al.</i> (1999).	97
Figura 8 – <i>Snap</i> : uma das peças componentes do <i>burã</i> , é utilizado para a fixação deste na linha mestra.	98
Figura 9 – Destorcedor: geralmente posiciona-se na metade do <i>burã</i> , serve para manter a linha tencionada.	98
Figura 10 – Anzol modelo <i>Sworfish</i> 9/0 (fabricante: Mustad) utilizado na maioria das embarcações que operam com o espinhel tipo americano.	99
Figura 11 – <i>Lighstick</i> : utilizado como um atrator artificial, simulando a bioluminescência das lulas. Posiciona-se no <i>burã</i> , a aproximadamente 1 m do anzól.	99

Figura 12 – Bobina ou carretel: local onde toda a extensão da linha mestra fica alojada. Seu acionamento é hidráulico-mecânico.	100
Figura 13 – <i>Line setter</i> : responsável por liberar a linha mestra para a água em uma maior velocidade que a da própria embarcação, induzindo o aumento da curva catenária. Este equipamento posiciona-se na popa da embarcação... ..	100
Figura 14 – Esquema representativo do posicionamento da linha madre nos momentos de lançamento e recolhimento do espinhel. Durante o lançamento esta é liberada pela popa enquanto que no recolhimento ela entrará a 45° a boreste da embarcação. Modificado de Lindgren-Pitman (2001)	101
Figura 15 - Representação esquemática de um <i>Burã</i> . Modificado de Broadhurst & Hazin, 2001.....	101
Figura 16 – Caixas para o acondicionamento dos <i>burãs</i> , feita de plástico rígido com divisões internas.. ..	102
Figura 17 - Exemplar de <i>P. glauca</i> no momento em que é içado à bordo com o auxílio de uma tesoura de aço inoxidável.	102
Figura 18 – Modo no qual os pescadores evisceram os exemplares capturados.	103
Figura 19 – Barbatanas retiradas de um exemplar de <i>P. glauca</i> . Estas são acondicionadas no gelo ao término do recolhimento do petrecho. Legenda: A, peitoral; B1, lobo sup. da caudal; B2, lobo inf. da caudal; C, 1º dorsal; D, 2º dorsal; E, pélvica; F, anal.	103
Figura 20 – Área de estudo com a totalidade de lances plotados para o período entre 1996 e 2002. Dados provenientes dos mapas de bordo.	104
Figura 21 – Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 1996, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.....	105
Figura 22: - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 1997, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.	106
Figura 23 - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 1998, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.....	107

Figura 24: - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 1999, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

..... 108

Figura 25 - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 2000, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

..... 109

Figura 26: - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 2001, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

..... 110

Figura 27 - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 2002, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

..... 111

Figura 28: - Fêmea de *P. glauca* apresentando marcas de mordidas, indicativas de cópula recente. Cruzeiro de fevereiro de 2002, a bordo da embarcação Yamaya III.

..... 112

Figura 29 - Regressão potencial do comprimento total (cm) sobre o peso da carcaça (g) para o *P. glauca*, sexos combinados.

..... 112

Figura 30: - Diagrama resultante da análise dos resíduos da regressão potencial entre o comprimento total (CT) e o peso carcaça (PC) para o *P. glauca*..... 113

Figura 31 - Regressão linear do peso total (cm) sobre o peso da carcaça (g) para o *P. glauca*, sexos combinados.

..... 113

Figura 32: - Diagrama resultante da análise dos resíduos da regressão potencial entre o peso total (PT) e o peso carcaça (PC) para o *P. glauca* 114

Figura 33 - Variação trimestral das ocorrências de pesagem em conjunto de vários exemplares de *P. glauca* para os anos estudados... .. 115

Figura 34: - Variação anual das ocorrências de pesagem de vários exemplares de <i>P. glauca</i> em conjunto.....	115
Figura 35 - Variação mensal dos valores de L50 e L100 para os anos de 1997, 1998 e 2000 para o <i>P. glauca</i> . O limite existente entre a classe juvenil e sub-adulto representa o valor do L50, enquanto que o que separa as classes sub-adulto da adulto corresponde ao L100.	116
Figura 36 – Variação mensal dos valores de L50 e L100 para os anos de 2001 e 2002 para o <i>P. glauca</i> . O limite existente entre a classe juvenil e sub-adulto representa o valor do L50, enquanto que o que separa as classes sub-adulto da adulto corresponde ao L100.	117
Figura 37 – Comparação mensal da frequência de indivíduos cujo comprimento total foi menor que o L100 com o comprimento total médio do <i>P. glauca</i> , para os anos de 1997, 1998, 2000, 2001 e 2002..	118
Figura 38 - Variação da CPUE trimestral média do <i>P. glauca</i> em peso e em número de indivíduos entre os anos de 1996 e 2002. O valor da CPUE é relativo a 1000 anzóis..	119
Figura 39 – Distribuição espacial da CPUE _n para o 1º e 2º trimestre de 1996s.	120
Figura 40 - Distribuição espacial da CPUE _n para o 3º e 4º trimestre de 1996.	121
Figura 41 – Distribuição espacial da CPUE _n para o 1º e 2º trimestre de 1997.	122
Figura 42 – Distribuição espacial da CPUE _n para o 3º e 4º trimestre de 1997..	123
Figura 43 – Distribuição espacial da CPUE _n para o 1º e 2º trimestre de 1998..	124
Figura 44 – Distribuição espacial do CPUE _n para o 3º e 4º trimestre de 1998.	125
Figura 45 – Distribuição espacial da CPUE _n para o 1º trimestre de 1999.....	126
Figura 46 – Distribuição espacial da CPUE _n para o 3º e 4º trimestre de 1999.	127
Figura 47 – Distribuição espacial da CPUE _n para o 1º trimestre de 2000.....	128

Figura 48 – Distribuição espacial da CPUEn para o 3º e 4º trimestre de 2000.	129
Figura 49 – Distribuição espacial da CPUEn para o 1º e 2º trimestre de 2001..	130
Figura 50 – Distribuição espacial da CPUEn para o 3º e 4º trimestre de 2001	131
Figura 51 – Distribuição espacial da CPUEn para o 1º e 2º trimestre de 2002..	132
Figura 52 – Distribuição espacial da CPUEn para o 3º trimestre de 2002.....	133
Figura 53 – Distribuição espacial da CPUep para o 1º e 2º trimestre de 1996.	134
Figura 54 – Distribuição espacial da CPUep para o 3º e 4º trimestre de 1996.	135
Figura 55 – Distribuição espacial da CPUep para o 1º e 2º trimestre de 1997..	136
Figura 56 – Distribuição espacial da CPUep para o 3º e 4º trimestre de 1997..	137
Figura 57 – Distribuição espacial da CPUep para o 1º e 2º trimestre de 1998..	138
Figura 58 – Distribuição espacial da CPUep para o 3º e 4º trimestre de 1998.	139
Figura 59 – Distribuição espacial da CPUep para o 1º trimestre de 1999.....	140
Figura 60 – Distribuição espacial da CPUep para o 3º e 4º trimestre de 1999.	141
Figura 61 – Distribuição espacial da CPUep para o 1º trimestre de 2000.....	142
Figura 62 – Distribuição espacial da CPUep para o 3º e 4º trimestre de 2000.	143
Figura 63 – Distribuição espacial da CPUep para o 1º e 2º trimestre de 2001..	144
Figura 64 – Distribuição espacial da CPUep para o 3º e 4º trimestre de 2001.	145
Figura 65 – Distribuição espacial da CPUep para o 1º e 2º trimestre de 2002.	146
Figura 66 – Distribuição espacial da CPUep para o 3º trimestre de 2002.....	147

Figura 67 – Distribuição espacial da totalidade dos lances discriminado por ano.	148
Figura 68 – Distribuição de frequência e curva de densidade gama ajustada aos valores de CPUEp e CPUEn.	149
Figura 69 – Deviância residual do modelo da variação da CPUEp dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) em função dos percentis da distribuição normal padrão..	150
Figura 70 – Boxplot da CPUEp do <i>P. glauca</i> por ano dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes.	150
Figura 71 – Boxplot da CPUEp do <i>P. glauca</i> por trimestre dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.	151
Figura 72 — Boxplot da CPUEp do <i>P. glauca</i> por longitude dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.	151
Figura 73 – Boxplot da CPUEp do <i>P. glauca</i> por latitude dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.	152
Figura 74 – Boxplot da CPUEp do <i>P. glauca</i> por esforço em número de anzóis dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002..	152
Figura 75 – Boxplot da CPUEp do <i>P. glauca</i> por temperatura dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.	153
Figura 76 – Deviância residual do modelo da variação da CPUEp com a influência das interações de primeira ordem dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) em função dos percentis da distribuição normal padrão..	153
Figura 77 – Comparação entre a CPUEp observada e a ajustada pelo modelo para espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002..	154

Figura 78 – Deviância residual do modelo da variação da CPUEn dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) em função dos percentis da distribuição normal padrão..	154
Figura 79 – Boxplot da CPUEn do <i>P. glauca</i> por trimestre dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.....	155
Figura 80 – Boxplot da CPUEn do <i>P. glauca</i> por ano dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes..	155
Figura 81 – Boxplot da CPUEn do <i>P. glauca</i> por latitude dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.....	156
Figura 82 – Boxplot da CPUEn do <i>P. glauca</i> por longitude dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.....	156
Figura 83 – Boxplot da CPUEn do <i>P. glauca</i> por esforço dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.....	157
Figura 84 – Boxplot da CPUEn do <i>P. glauca</i> por temperatura dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.....	157
Figura 85 – Deviância residual do modelo da variação da CPUEn com a influência das interações de primeira ordem dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) em função dos percentis da distribuição normal padrão..	158
Figura 86 – Comparação entre a CPUEn observada e a ajustada pelo modelo para espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002..	158
Figura 87 – Estoque de <i>P. glauca</i> na câmara fria da empresa Kowalsky-Comércio Indústria de Pescados-LTDA, na localidade de Itajaí (SC)..	159
Figura 88 – Desembarque das capturas de um espinheleiro no Terminal Pesqueiro de Santos (TPS), Santos (SP)..	159
Figura 89 – Exemplar de <i>P. glauca</i> capturado o qual encontrava-se enroscado em uma fita de arqueação.....	160

...”Um homem precisa viajar para lugares que não conhece para quebrar essa arrogância que nos faz ver o mundo como imaginamos e não simplesmente como é ou pode ser; nos faz professores e doutores do que não vimos, quando deveríamos ser alunos, e simplesmente ir ver...”

Amyr Klink
Mar sem fim.

À meus queridos pais, Venâncio e Cilsa,
sentindo seu carinho e orgulho por
mais esta etapa cumprida.

Saudades de seu filho.

Ao Prof. Dr. Yasunobu Matsuura, meu orientador
In memoriam.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Yasunobu Matsuura por ter me aceitado como aluno, por sua orientação e pelo exemplo de pesquisador que certamente norteará minha carreira daqui por diante.

Ao Dr. Antônio Olinto Ávila-da-Silva, pelo apoio e confiança na finalização deste trabalho. Valeu Antônio!!

Aos membros da banca, Dr. Carlos Alberto Arfelli, Dra. June Ferraz Dias e Dr. Miguel Petrere Júnior pelas discussões e valiosas críticas.

Aos pesquisadores Dr. Manuel Haimovici, professor da FURG, Andrés Domingo, DINARA – Uruguai e Illana Wainer, professora IOUSP, por seus importantes comentários.

Ao laboratório de Oceanografia Pesqueira, minha casa durante estes dois anos, nas pessoas de Suzuki, que sempre cuidou com muito carinho do desenvolvimento de meu trabalho, pelos eventuais puxões-de-orelha e pela agradável conversa, ao Michael (grande toro, tuna eater) que faz parte de minha família extra-sanguínea, grande amigo e parceiro de todas as trilhas e roubadas que eu inventei de fazer, a maioria debaixo de muita chuva..., à Roberta pelas boas risadas.

Ao pessoal do laboratório de ictioplâncton, nas pessoas do Prof. Dr. Mario Katsuragawa, pelo apoio e amparo no final da dissertação, à Lurdes por seu ótimo astral, à Cacá, grande amiga tão atenciosa, ao Bãrcio pelas conversas sobre pescarias e seu inabalável humor, à Carol e às belas estagiárias.

À Rita pelos altos papos, solidariedade e companherismo, muito sucesso p/ ti!

Aos colegas Alê Athiê, pelos intercâmbios de informática e pelo incentivo, André Vaz, Valter, André, Camilo, Dênis, à Sandrinha pelo seu jeito tão especial e grande astral, ao Sérgio pelas corridas nos fins de tarde e para as moças Gabi, Daniela, Aninha, Juliana, Marinella, Jú, Tuca, Mariana, Evelyn, Kika e Amanda.

Ao Pablo, Natália, Davi, Fábio, Cíntia capixaba, Lú, Lelê, Marquinhos, Gian, Fabiano, Caia e Margarete pelas conversas e eventuais cervejadas.

À Cinthia por toda sintonia e companherismo, minha grande amiga dos olhos puxados.

Às moças da secretaria de pós graduação, Silvana e Ana Paula, pela força e eventuais quebra-galhos. Ao seu Amaro por se grande bom humor, à Aninha, Dona Cida, Edna e ao Jorge.

À Cris, à Cida, Dona Raimunda e Cláudia pela grande ajuda quanto ao acesso ao acervo da biblioteca.

Ao pessoal da oceanografia física, Beto, Gui, Carlão, Henrique, Ilson, Janini, Ana e Alessandro pelas boas risadas e ao Betinho, parceiro das trilhas e caminhadas.

Aos colegas do BIOMA: Prof. Dra. Yara Novelli, Marília, Renato, Ricardo, Clemente, Geórgia e Camila, pelo bom papo "multidisciplinar".

Ao pessoal do salão azul, nas pessoas do Ricardão, Luís, Fabinho, Clodoaldo, Cabelo e Manelão, pelas divertidas partidas de tênis de mesa.

À gurizada "elétrica", nas pessoas do Jurandir, Cícero e Pedro (Piauí) e ao pessoal animado do Recanto dos Mendigos. Ao Pessoal do L.I.O. .

Aos colegas da FUNDESPA, Don, Élcio e Bauer pelos divertidos trabalhos de campo e ao Dr. Tomasi pela bolsa concedida.

À empresa Kowalsky - Com. e Ind. de Pescados LTDA, na pessoa do senhor José Kowalsky, importante parceiro no fornecimento de dados para este trabalho.

À CAPES pela bolsa concedida.

Aos mestres e tripulantes das embarcações pela simplicidade e "aulas" a bordo; valiosos dias de embarque e grande experiência de campo e de vida adquirida.

Aos colegas do CEPESUL e UNIVALI pelo apoio.

À Deus e à Iemanjá por ter me deixado viajar e retornar com segurança para terra.

Às minhas irmãs pelo apoio e carinho: Adriana (esse trabalho é nosso!!), Valeu, PV!), à Cláudia e à Fernanda. À Rapha, Marcos, Nelson, Pinô, Marina e Pedro pelo apoio e amizade.

Aos fósseis furgueanos esparramados pelo planeta e que virtualmente acompanharam este trabalho: Marquinhos, Caína, Toni, Pedro, Fabrício, PH & Patrícia, Wirso, Diógenes, Rian, Denis, Carlos, Bica, Elton entre outros.

Ao grande irmão Fernando Calçada por toda amizade e força. Esse trabalho também é seu. À Cynthia, grande parceira das trilhas e à Paulinha Pillegi, grande médica!

Ao amigo Radício pelo incentivo e exemplo de jovialidade e ao capitão Martin Mentrasti pelos ensinamentos na arte de velejar. Ao amigo PP (Marcos Ávila) por estes dois anos de república. Ao Carl pela parceria nos “projetos aplicáveis” (eheheheh).

À minha grande amiga Luciana Brondízio, pela cumplicidade e convivência. À Profa. Dra. Thaïs Navajas pela ajuda quanto a assuntos burocráticos.

À Andréa Paixão pela boa companhia e humor e à elasmóloga Tatiana Possato. Sucesso para ti! Ao Marcão da bio.

À minha grande amiga Rosana Leone, que não deixou de ser uma mãezona em todos esses anos.

Aos grandes companheiros de embarques Kotas e Silvio, que tiveram decisiva participação neste trabalho.

Ao pessoal de Santos: Marcus, Acácio, Tutui, Gastão, Grazi, Lú, Cláudia, Romilda, Marcelo, Camila, Janaína, Alessandro do Instituto de Pesca e Tatiana e Fabiano do Projeto Albatroz. À Ana Blank flor tão preciosa.

À viatura e à negra por todo suporte logístico à pesquisa.

Finalizando, gostaria de agradecer a todos deste Instituto com quem convivi agradavelmente durante estes anos.

RESUMO

Foram analisados dados referentes às capturas do tubarão-azul (*Prionace glauca*) pela frota espinheleira baseada na localidade de Itajaí (SC), operando nas regiões Sudeste e Sul do Brasil e em águas internacionais adjacentes, entre os anos de 1996 a 2002. Estes foram obtidos na forma de mapas de bordo, fichas de desembarque e através de embarques nesta frota. Com as informações biológicas dos cruzeiros ajustou-se equações para a conversão dos dados de peso eviscerado dos animais capturados das fichas de desembarques para comprimento total e peso total. Após convertidos, elaborou-se a distribuição de frequência das classes de comprimento mensais e a análise da captura acumulada. Com dados dos mapas de bordo, analisou-se a captura por unidade de esforço (CPUE) em peso e em número de indivíduos. Posteriormente desenvolveu-se modelagem estatística com o uso do modelo linear generalizado (GLM) para avaliar a magnitude do efeito das variáveis temporais e espaciais sobre as CPUE's. Verificou-se que o recrutamento por pesca ocorre entre maio e novembro, a ampliação da área de cópula para os 34° S, que as variáveis temporais influenciam mais nas CPUE's do que as espaciais, a correlação positiva da latitude com as CPUE's e negativa para a longitude e a necessidade de conservação deste importante grupo de predadores.

Palavras-chave: *Prionace glauca*, espinhel, GLM, recrutamento por pesca, conservação.

ABSTRACT

This study analyzed data from the capture of blue shark (*Prionace glauca*) by the longline fleet based in Itajaí, State of Santa Catarina, Brazil, operating in south and southeast regions and in international neighboring waters from 1996 to 2002. The data were collected in the form of logbooks, landing sheets and through research cruises personally conducted aboard the commercial fleet. Based on the biological information gathered from the cruises, equations were calculated in order to convert the data of carcass weight captured and listed in the landing sheets for total length and total weight. After data conversion, length frequency for each month and the analysis of accumulated capture was rebuilt. With the data from logbooks, CPUE/1000 hooks were analyzed in terms of kg and the number of individuals plotting of results. Statistical modeling was then developed with the use of GLM to assess the effect of time and space variables in CPUE's. At the time of fishery recruitment between May and November, the following were observed: (i) the expansion of the mating area to 34° S (ii) time variables influenced more the CPUE's than the space variables (iii) a positive correlation of the latitude with the CPUE's and a negative correlation for longitude and (iv) the need for conservation of this important group of predators.

Key words: *Prionace glauca* , longline, GLM, fishery recruitment, conservation.

I. INTRODUÇÃO

O presente estudo é baseado nas capturas do tubarão-azul (*Prionace glauca*), por espinhel pelágico nas regiões Sudeste e Sul do Brasil e águas adjacentes. De acordo com Baum *et al.* (2003) a pesca com espinhel pelágico é uma modalidade pesqueira mundialmente utilizada em oceano aberto. Dentre muitos países que utilizam esta técnica, os principais são o Japão, a Coréia, Taiwan (República Democrática da China), a Espanha e os Estados Unidos (Bonfil, 1994).

Tal arte pesqueira iniciou suas atividades no Brasil em torno de 1956 com atuneiros japoneses operando na região nordeste do país. Amorim (1992) comenta que a partir de 1958 os atuneiros começaram a operar sediados em Santos (SP) até 1961 e posteriormente reiniciando suas atividades em 1965/66, e duram até os dias de hoje, sendo que a frota é composta por embarcações nacionais e arrendadas.

Atualmente os principais portos que abrigam a frota espinheleira no Brasil estão localizados na região Nordeste nas cidades de Natal (RN), Cabedelo (PB), na região Sudeste em Santos (SP) e na região Sul a localidade de Itajaí (SC).

No início, o petrecho utilizado era o espinhel do tipo *japonês*, composto por seções de cabo multifilamento chamado de *samburá*, os quais possuem de 4 a 7 linhas com anzóis atados a este. Já a partir de 1994 foi introduzido no país o modelo *americano*, que consiste em um cabo principal chamado linha mestra, feita de náilon monofilamento ao qual são adicionados as linhas secundárias com anzóis chamados *burãs*. Atualmente o modelo de espinhel mais utilizado no país é o *americano*. Devido ao fato do espinhel do tipo *japonês* operar em maiores profundidades, captura-se um maior número de espécies de atuns como a albacora-bandolim (*Thunnus obesus*), albacora-branca (*Thunnus alalunga*) e albacora-de-laje (*Thunnus albacares*), peixes de bico como o agulhão-branco (*Tetrapturus albidus*), o agulhão-negro (*Makaira nigricans*) e o agulhão-vela (*Istiophorus albicans*). Já o *americano*, por operar mais próximo à superfície, destina-se principalmente para a captura do espadarte (*Xiphias gladius*), mas ainda captura as espécies de atuns

mencionadas acima, ICCAT (2002-2003). Grande parte destas capturas destinam-se ao mercado externo.

Apesar do direcionamento do petrecho para maximizar as capturas das espécies-alvo, o espinhel tende a capturar outras espécies de animais como elasmobrânquios, outras espécies de teleósteos, aves e quelônios. O fato de todos estes animais terem em comum o ambiente em que habitam, caracterizado pela baixa produtividade e por consequência a pouca quantidade de alimento disponível os torna oportunistas e competidores, vulneráveis de serem fisgados pelo petrecho.

Dentre os elasmobrânquios, o tubarão-azul (*P. glauca*), é a espécie mais amplamente distribuída nos oceanos do mundo, conseqüentemente é a maior componente das capturas acidentais em espinhel pelágico. Apenas no Atlântico, aproximadamente dois milhões de indivíduos são capturados anualmente, de acordo com Hazin *et al.*(2000). As características físicas do *P. glauca*, como a musculatura flácida e seu forte odor de amônia fazem com que tenha baixo valor econômico, Walker (1998). No entanto as nadadeiras possuem um valor considerável no mercado internacional e em função disto e de suas capturas serem altas, ocorre com certa freqüência a prática do *Finning*, que nada mais é do que retirar as nadadeiras do exemplar capturado e descartar o restante no mar. Geralmente realizam tal ato a fim de resguardar espaço no porão da embarcação para capturas mais valiosas. Em virtude disto os dados referentes aos desembarques computados na estatística a nível mundial não refletem as reais capturas desta espécie. Como exemplo, a frota espinheleira espanhola captura em torno de 237000 exemplares de *P. glauca* por ano no Oceano Atlântico, dos quais 82% são descartados, segundo Kemf *et al.*(1996). Tal fato não ocorre com a frota nacional em função do mercado interno para a carne do *P. glauca* e em função de portarias que proíbem o *Finning*.

De acordo com Compagno (1984), Cailliet & Bedford (1983) e Gilbert (1984), os tubarões, assim como os demais elasmobrânquios, possuem como características um ciclo de vida longo, baixa fecundidade e crescimento lento quando comparados aos peixes ósseos, sendo capturados em praticamente todos os estágios do seu ciclo de vida por meio de diferentes artes de pesca. Tais características denotam a vulnerabilidade deste grupo.

Salienta-se que para esta espécie, a maioria dos estudos realizados no Brasil enfocam aspectos biológicos, comportamentais, reprodutivos e sobre a pesca, como os trabalhos de Hazin (1993), Hazin *et al.* (1994a, 1994b, 2000), Lessa *et al.* (2001) para a região Nordeste, Mazzoleni & Schwingel (1999), Amorim (1992), Amorim *et al.* (1989, 1996, 1998), Legat (2001) para a região Sudeste e Sul.

Sendo assim, não se encontram facilmente trabalhos que enfoquem as relações existentes entre as capturas e suas características biológicas, a dinâmica e operacionalidade da frota e as características oceanográficas da área em questão, levando em consideração fatores temporais e espaciais, que é a proposta do presente estudo.

II. OBJETIVOS

O presente trabalho visa avaliar os aspectos biológicos e dinâmica das capturas do Tubarão-Azul (*Prionace glauca*) realizadas pela frota espinheleira de Itajaí – SC, no período de 1996 a 2002.

Pretende-se ainda verificar o papel dos elementos temporais e espaciais e da dinâmica oceanográfica na variação das capturas e realizar a caracterização da frota operante, da arte de pesca e sua operacionalidade.

III. ÁREA DE ESTUDO

Com base nos mapas de bordo analisados, nos quais constam as posições das operações de pesca realizadas pela frota em questão durante os anos de 1996 a 2002, definiu-se como área de estudo o polígono compreendido entre as latitudes 10° e 40° Sul e longitudes 20° a 60° Oeste, que contém um pequeno trecho da região Nordeste e as regiões Sudeste e Sul brasileira, latitudes ao sul do Uruguai e a região oceânica adjacente. A profundidade nesta área varia desde baixas profundidades na zona costeira até 5500 m em ambiente oceânico, cuja região profunda apresenta notáveis descontinuidades como a cadeia submarina Vitória-Trindade na região de Vitória (ES), disposta na latitude 20°30' Sul e a Elevação do Rio Grande (**Figura 1**) ao largo da costa do Rio Grande do Sul, localizada em 30°30' de latitude Sul e longitude 35° Oeste. Este polígono faz parte da Área 41, segundo classificação FAO (FAO,2000) (**Figura 2**).

A dinâmica oceanográfica nesta área é bastante complexa, estando principalmente sob influência da Corrente do Brasil (**CB**), da Corrente das Malvinas (**CM**), também chamada de Corrente das Falklands e pela Convergência Subtropical do Atlântico Sudoeste (**CST**), esta última formada pela junção destas duas correntes (**Figura 3**).

De acordo com Silveira *et al.* (2000), a **CB** é a corrente de contorno oeste associada ao Giro Subtropical do Atlântico Sul, a qual origina-se ao sul de 10° S à partir de um ramo da Corrente Sul Equatorial (**CSE**) que flui para o sul, bordejando o continente sul-americano até a região da **CST** (33-38°S), onde encontra a **CM**. É formada pelo empilhamento de massas de água, sendo que nos três primeiros quilômetros de coluna d'água encontram-se a Água Tropical (**AT**), Água Central do Atlântico Sul (**ACAS**), Água Intermediária Antártica (**AIA**), Água Circumpolar Superior (**ACS**) e a Água Profunda do Atlântico Norte (**APAN**). A **CB** é caracterizada por ser uma corrente quente, salina, oligotrófica e fraca (Ciotti *et al.* 1995; Olson *et al.*, 1988, Rowe *et al.*, 2001, Silveira *et al.* 2000 e Waluda *et al.* 2001), porém sua capacidade de transporte, de acordo com Gordon & Greengrove (1986), aumenta com a latitude, crescendo em torno de 5% a cada 100 km entre as latitudes de 24° e 38°S, o que chega a ser comparável à Corrente do Golfo (**CG**).

Garfield (1990), através da análise de imagens termais obtidas por sensoriamento remoto e de dados hidrográficos constatou que a **CB** não apresenta-se como uma feição contínua ao longo da margem continental entre 20° e 31° S e sim de uma forma complexa, apresentando vórtices e meandros. De acordo com Campos *et al.* (2000) e Velhote (1998), os vórtices frontais das correntes de contorno oeste situam-se no limite entre a plataforma continental e a zona profunda adjacente e estes representam um importante elo de ligação entre os processos que ocorrem nestas duas regiões. Campos *et al.* (1995) comenta que a variabilidade da **CB** em meso-escala representa um importante papel na intrusão e retenção da **ACAS** sobre a plataforma continental e na ressurgência na quebra da plataforma. Estes sugerem que a junção entre a ressurgência costeira induzida pelo vento com a de quebra de plataforma podem ser os responsáveis pelo transporte de **ACAS** de regiões mais profundas para áreas mais rasas junto à costa.

A **CM** é originada como um braço da Frente Subantártica, à qual está associada a Corrente Circumpolar Antártica e desloca-se em direção norte, ao longo da plataforma continental da Argentina, transportando água subantártica (**ASA**), sendo considerada uma corrente fria, forte, rica em nutrientes e de baixa salinidade (Ciotti *et al.* 1995, Gyory *et al.*, 2001, Olson *et al.*, 1988, e Waluda *et al.* 2001).

Ao encontro da **CB** e da **CM**, que apresentam sentidos contrários, dá-se o nome de **CST**. Dado tal junção, estas fluem em direção leste formando uma série de meandros de grande amplitude; um ramo fluirá para o norte, próximo a 40° W, enquanto que o outro irá em direção ao Atlântico Sul Central. Posteriormente estas águas voltam a atingir a região de quebra de plataforma e a compor a **CB**, entre 28° e 30° S (Gordon, 1989, Stramma & England, 1999).

A **CST**, uma mais dinâmicas regiões oceânicas do mundo, é caracterizada por fortes gradientes termohalinos e intensa atividade em mesoescala, sendo que tais variações podem ser da escala temporal de semanas a meses e na escala espacial, de dezenas a centenas de km, segundo Zavialov *et al.* (1999) e Wainer & Taschetto (Com. pess.)¹.

¹ Profa. Dra. Ilana Wainer wainer@usp.br & Msc. Andréa Taschetto andreast@usp.br
Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

A **CST** possui variação em seu posicionamento latitudinal em função da época do ano, sendo que seu limite norte posiciona-se em torno dos 30°S durante o inverno (Emilsson, 1961; Castello & Möller, 1977; Ciotti *et al.* 1995), quando as águas superficiais são dominadas pela **ASA** fluindo em direção norte, a qual empurra a **CB** em direção norte e para fora da costa, apresentando temperaturas menores que 15°C e salinidade variando entre 33,7 e 34,0 segundo Castro & Miranda (1998). Já o limite sul ocorre aos 46°S durante o verão (Legeckis & Gordon, 1982), quando as águas superiores são fortemente influenciadas pela **AT** transportada pela **CB** fluindo para o sul, devido ao aumento em sua capacidade de transporte, apresentando temperaturas acima dos 20°C e salinidade acima de 36 (Castro & Miranda *Op.cit.*). Além do enriquecimento das águas em função dos aportes de nutrientes trazidos pela **CM** durante o inverno e a primavera, e das ressurgências de quebra de plataforma promovida pelos vórtices, as quais aumentam a biomassa fitoplanctônica e a produtividade local, devemos considerar ainda as quantidades de nutrientes provenientes das descargas continentais da Lagoa dos Patos e do Rio da Prata, que atuam principalmente sobre a plataforma continental, segundo Caldeira, 2001, Ciotti *et al.* 1995 e Waluda *et al.* 2001.

Olson (2002) comenta que os aspectos físicos das frentes marinhas oceanográficas proporcionam oportunidades únicas para várias formas de vida, pela mistura de organismos através de grandes variações de temperatura, salinidade e dos nutrientes disponíveis, gerando uma gama de mudanças fisiológicas nos indivíduos.

Como podemos supor, a ação do encontro destas duas principais correntes, juntamente com o papel dos vórtices, meandros e da drenagem continental, criam uma área caracterizada por uma intensa dinâmica oceanográfica temporal e espacial que irá influenciar tanto os organismos que habitam esta região quanto aqueles que estão de passagem.

Como exemplo, Weidner & Arocha (1999) comentam que algumas espécies de grandes predadores oceânicos costumam migrar dos trópicos para a região sul do Brasil de maio a outubro, quando a influência da **CM** é forte nesta região. Já Santos & Haimovici (2002) sugerem que a permanência destes esteja relacionada com a migração reprodutiva dos adultos e sub-

adultos da lula *Illex argentinus* para esta mesma área, na mesma época do ano, estas vindas de águas uruguaias e argentinas.

IV. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho contou-se com quatro principais fontes de dados, descritas a seguir:

IV.1. Fontes de Dados

A) Entrevistas

Foram realizadas entrevistas pelo autor com os mestres das embarcações e tripulantes nas empresas, cais de atracação e nos embarques realizados, com o intuito de se obter mais detalhadas informações a respeito das viagens, dos pescadores, das capturas e da composição e operacionalidade do petrecho. Na maioria das vezes esta entrevista foi baseada em uma conversa informal com estas pessoas, adquirindo-se, assim, as informações desejadas. Entrevistou-se o Sr. José Kowalsky, da empresa Kowalsky - Com. e Ind. de Pescados LTDA. em 15/08/2002, para se obter dados sobre o comércio e utilização da carne do *P. glauca* e o Sr. Flávio Luís Godas, do setor de Economia e Desenvolvimento do CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo) em 10/01/2003., a respeito das principais praças de comercialização e cotações de mercado.

B) Fichas de Desembarque

Obteve-se um total de 193 fichas de desembarque no período, compreendido entre 1997 a 2002, totalizando-se 35.359 exemplares desembarcados.

Este material foi repassado ao autor pela empresa Kowalsky - Com. e Ind. de Pescados LTDA., situada no município de Itajaí - SC, através de uma parceria estabelecida com a mesma. Encontram-se nestas fichas (**Figura 4**) informações sobre o peso em quilograma de cada animal desembarcado (na maioria eviscerado), discriminado por espécie, de cada viagem realizada. Tais pesos são obtidos com auxílio de uma balança de grande porte no ato do desembarque. No caso dos tubarões, o peso que consta nesta ficha é o peso eviscerado, também chamado de peso da carcaça.

C) Mapas de Bordo

Analisou-se 160 mapas de bordo, correspondendo a 1835 lances efetuados. Estes foram repassados ao autor pela agência do DPA/MAPA (Departamento de Pesca e Aqüicultura) através de um convênio estabelecido, pela UNIVALI (Universidade do Vale do Itajaí) e pelo CEPSUL (Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Sudeste-SUL – IBAMA - MMA). O mapa de bordo possui informações gerais sobre a viagem e sobre a embarcação, como a data de saída e de chegada, o nome do armador e do mestre, informações específicas sobre cada lance: data e posição, isca e número de anzóis utilizados, captura de cada espécie em número e peso total estimado (**Figura 5**). Seu preenchimento assim como a estimativa do peso total das capturas é responsabilidade do mestre da embarcação e no final de cada viagem este deve ser enviado à agência do IBAMA ou DPA mais próxima.

D) Embarques na Frota

A coleta de dados por meio de embarques na frota comercial iniciou-se em 1997 através do projeto “Avaliação das Capturas de Elasmobrânquios”, finalizado em 1999, este fazendo parte do Programa REVIZEE (Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil). Ao todo foram realizados 5 cruzeiros (**Tabela 1**) em barcos nacionais pertencentes à localidade de Itajaí (SC) e que operaram nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, tanto dentro quanto fora da Zona Econômica Exclusiva brasileira (ZEE).

Durante os embarques foram feitas observações sobre as técnicas de pesca e processamento do pescado e coletados dados a respeito de cada lance, como a posição, as condições ambientais existentes, como a temperatura do ar e da água e a pressão atmosférica, além dos animais capturados. Para a amostragem biológica, de acordo com metodologia empregada por Azevedo *et al.*(1999), que consiste em amostrar o maior número possível de animais que são capturados e isto dependerá da quantidade e tamanho dos animais que chegam a bordo, além das condições do mar, às quais podem dificultar e tornar perigoso o processo de amostragem. Obtiveram-se dados de: sexo, peso do animal inteiro (kg), do peso do animal eviscerado (kg), comprimento total (que é medido entre a ponta do focinho e o lobo superior da nadadeira caudal, uma vez estendida no sentido do corpo (**Figura 6**), em cm) e comprimento furcal (cm), comprimento da carcaça, ou seja, o comprimento do animal quando retiradas as nadadeiras e a cabeça, em cm, a distância entre a 1ª nadadeira dorsal e a nadadeira caudal (cm) e, no caso das fêmeas, se estavam grávidas ou com marcas de mordidas. Para a medição dos exemplares utilizou-se uma trena confeccionada em PVC, com medidas em centímetros e para a pesagem um dinamômetro da marca **Crown**, com a capacidade máxima de 200 kg apresentando como unidade um quilo. Obteve-se, também, informações adicionais como o aproveitamento ou não do animal, do tipo de produto desembarcado (carcaça, fígado, nadadeira etc.) e se o animal encontrava-se vivo ou morto no ato do recolhimento, segundo a metodologia estabelecida pelo grupo de trabalhos em tubarões da Comissão Internacional para a Conservação dos Atuns no Atlântico (ICCAT, 1996).

Caracterizou-se como **vivo** o tubarão que, quando içado ao convés da embarcação, apresentava movimentos aparentes, ou seja, mordida, debatia-se e movimentava as fendas branquiais e a membrana nictitante.

IV.2. Análise dos Dados

Todos os dados foram digitados em um sistema gerenciador de banco de dados desenvolvido através do software *Microsoft® Access 2000* (Microsoft, 1999) os quais foram separados segundo suas categorias, ou seja, fichas de desembarque, os cruzeiros realizados e mapas de bordo. Como muitos dados existentes são comuns à estas categorias, pôde-se estabelecer vínculos entre tais informações.

A fim de se estimar o mês de captura, optou-se por estipular a seguinte regra: todos as capturas dos desembarques ocorridos até o 10º dia de um mês seriam computados como pertencente ao mês anterior. A justificativa para esta regra reside no fato de que tais viagens possuem uma duração que varia entre 20 e 30 dias, com aproximadamente 10 a 15 dias de pesca e de 5 a 10 dias de navegação, com isso uma embarcação que, por exemplo, realizou o desembarque no dia 5 de um mês, efetuou toda sua pescaria no mês anterior.

Através da análise dos mapas de bordo obtidos, delimitou-se o polígono que representa a área de atuação da referida frota. Com o software *SURFER®*, versão 7,0 (Golden Software, 2000), foi confeccionado o mapa base que contempla a área de estudo, este apresentando uma grade de 5º de latitude por 5º de longitude. Utilizou-se este mapa base para realizar análises relativas ao posicionamento dos pesqueiros e da variação do posicionamento destes em função dos trimestres e anos, além de plotar os dados referentes às capturas obtidas em peso e em número.

Realizou-se a análise dos dados biológicos obtidos nos cruzeiros de pesquisa, avaliando-se a proporção sexual encontrada, os dados morfométricos e o estágio de maturação dos animais. A partir das informações biométricas elaborou-se, via regressão potencial e linear, equações para a conversão do peso das carcaças em comprimento total e peso total, de acordo

com metodologia apresentada em Sparre & Venema (1992). Com isso foi possível converter os dados de peso de carcaça das fichas de desembarque em comprimentos totais e pesos totais. Para formular tais equações de conversão foram utilizados os dados de captura obtidos no último cruzeiro de pesquisa (embarcação Yamaya III, fevereiro/2002), com 275 animais.

Uma vez que nos dados provenientes das fichas de desembarque não é possível avaliar o sexo dos animais, optou-se a calcular as regressões acima descritas com os sexos agrupados. Após a conversão do peso das carcaças provenientes das fichas de desembarque em comprimento total verificou-se que, em alguns casos, o tamanho obtido excedeu o descrito na literatura disponível; assim tais valores foram retirados da análise. Estes dados devem estar relacionados à pesagem em conjunto de animais de pequeno porte, como de fato ocorre, de acordo com comentários de funcionários da empresa de pesca Kowalsky. Analisou-se a frequência de ocorrência destes dados.

Reconstruiu-se a distribuição de frequência das classes de comprimentos para os anos de estudo. Devido ao fato de que a maior parte dos dados de comprimento total do presente trabalho provêm das conversões das carcaças pertencentes às fichas de desembarque e que estas não foram pessoalmente amostradas, definiu-se, baseado na análise dos tamanhos dos animais encontrados na amostragem a bordo e na literatura disponível o intervalo total entre 100 e 390 cm, com intervalos de 5 em 5 cm. O limite superior do intervalo total baseia-se no trabalho de Compagno (1984) e representa o maior comprimento total registrado para esta espécie.

Ainda com base nos dados convertidos, processou-se a construção da captura acumulada, mês a mês para os anos amostrados (1997 a 2002) plotando-se os valores de L50 e L100 para *P. glauca*. Segundo Vazzoler (1996) e Wootton (1995), o valor de L50 representa a medida de comprimento total a partir da qual 50% dos exemplares encontram-se maduros, enquanto que a partir do L100, 100% dos animais encontram-se nestas condições. Como no presente estudo os sexos encontram-se agrupados, optou-se por usar a medida de L100 equivalente para ambos os sexos, ou seja 240 cm; no caso do L50, de forma conservativa, utilizou-se a menor medida encontrada que é a dos machos (210 cm), sendo que ambos valores foram obtidos no trabalho de Legat (2001), para a mesma região de estudo. Caracterizou-se os animais que

encontraram-se acima do valor do L100 como adultos, abaixo do L100 e acima do L50 como sub-adultos e os abaixo do L50 de juvenis. Posteriormente reuniram-se todos os valores de captura acumulada (%) correspondentes aos valores de L50 e L100 de cada mês e foram construídos gráficos a fim de se avaliar a variação destes dentro de um mesmo ano e através dos anos de amostragem. Realizou-se a análise da variação do peso médio entre os trimestres dos anos de estudo, com a latitude e longitude utilizando-se os dados contidos aos mapas de bordo e plotou-se os resultados em gráficos tipo *boxplot*.

A CPUE (Captura por Unidade de Esforço) foi calculada em peso (kg) e em número de indivíduos, por lance de pesca em termos de captura por 1000 anzóis. Posteriormente calculou-se a captura média por trimestre, ano, período total e área, sendo os resultados plotados no mapa base. Nesta análise, diferenciou-se os trimestres de cada ano e nos casos em que ocorreu mais de um lance na mesma coordenada, calculou-se a média dos valores de CPUEp e CPUEn encontrados para esta posição. Realizou-se ainda o estudo, a partir destes mapas, do comportamento da frota em relação a sua dinâmica, verificando as mudanças nas áreas de pesca em função das épocas do ano. A fim de se realizar a comparação entre os lances e viagens de pesca, considerou-se que as embarcações possuem tecnologia semelhante, não existindo diferenças significativas entre as operações de pesca e a eficiência dos barcos. Com isso, considerou-se que estes possuem um poder de pesca equivalente.

A partir do banco geral de dados, organizou-se uma tabela de dados eliminando-se os dados que encontravam-se incompletos e os valores nulos à fim de se analisar as variações do CPUE através do ajuste Modelo Linear Generalizado (Generalized Linear Model - GLM) e de sua deviança (Hastie e Pregibon, 1997, McCullagh & Nelder, 1989, Venables e Ripley, 1997). Sua aplicação tem sido recomendada por vários autores para a análise e padronização dos dados de pesca, principalmente da frota comercial, dentre eles Ávila-da-Silva (2002), Hilborn e Walters (1992), Lassen & Medley (2001), Lima *et al.* (2000), Quinn e Deriso (1999), além de diversos trabalhos publicados nas coleções de documentos científicos da ICCAT (International Commission for the conservation of the Atlantic Tunas).

Em função da forma assimétrica da distribuição da CPUE, testaram-se modelos das famílias gama e log-normal. O modelo final foi selecionado através do método *stepwise*, no qual os termos e suas interações são adicionados ou removidos de acordo com o valor da estatística da razão de verossimilhança para dois modelos gama (Paula, 2000).

A análise do GLM foi efetuada em duas etapas: primeiramente testaram-se os efeitos das variáveis contínuas: ano, trimestre, latitude, longitude, esforço e temperatura posteriormente suas inter-relações com o auxílio do Software *R* (Ihaka & Gentleman, 1996). O critério para a incorporação das interações entre as variáveis no modelo foi baseado no valor de P, ou seja, utilizaram-se apenas valores menores que 0,05. A fim de verificar as diferentes influências das variáveis na CPUEN e CPUEp, optou-se por analisá-las em separado.

V. RESULTADOS

V.1. Características das Embarcações

A **Tabela 2** mostra um esquema comparativo entre as embarcações utilizadas nos cruzeiros de pesquisa.

Estas possuem autonomia entre 20 a 30 dias de mar, geralmente utilizando de 13 a 15 dias de pescaria e o restante para o deslocamento até a área de pesca e retorno ao porto de origem. Observou-se que o tempo gasto em tais deslocamentos varia de acordo com a época do ano, ou seja, 5 ou mais dias durante o verão e 2 a 3 dias durante o inverno.

V.2. Caracterização Geral do Petrecho de Pesca

Nos embarques realizados, sempre com a presença de dois pesquisadores a bordo, levantaram-se as características dos equipamentos usados na pesca e das embarcações, sendo que apenas os dados referentes ao cruzeiro na embarcação Macedo IV não encontram-se disponíveis em função de problemas ocorridos com o equipamento a bordo, que fez com que a viagem fosse interrompida.

Tais embarcações operam com o espinhel de superfície, usando como isca a lula (*Illex argentinus*), juntamente com um dispositivo utilizado como atrator luminoso artificial, chamado de *lightstick*. Este petrecho de pesca é constituído por um cabo chamado de linha mestra ou principal, ao qual são fixadas linhas secundárias com anzóis, chamadas de *burãs*, assim como bóias cegas, bóias luminosas e rádio-bóias, utilizadas na sua sustentação e sinalização.

Entende-se por samburá a uma seção da linha mestra compreendida entre duas bóias cegas, a qual contém geralmente 5 linhas secundárias ou *burãs* (**Figura 7**).

A extremidade superior do *burã* contém um grampo de aço inox denominado *Snap* (**Figura 8**), utilizado para a fixação deste à linha mestra, enquanto que na extremidade inferior posiciona-se um destorcedor com chumbo (**Figura 9**), cuja função é manter a linha esticada. A porção final do *burã* é composta por um cabo de aço trançado de 2,12 mm com capa plástica que é chamado de estropo, utilizado para evitar que peixes com dentes, como os tubarões, cortem a linha. A finalidade da capa plástica é dar maior proteção à mão do pescador, aumentando-se a aderência na manipulação deste quando no recolhimento do animal capturado. Na extremidade final do *burã* encontra-se o anzol, geralmente o modelo *Swordfish* de tamanho 9/0 do fabricante MUSTAD (**Figura 10**).

Próximo da junção entre os cabos de náilon e o de aço, fixam-se de 1 a 2 *lightsticks* (**Figura 11**), que são bastões plásticos contendo substâncias diferentes, um oxalato e um ativador, que uma vez misturados produzem luz artificial simulando a bioluminescência das lulas, atraindo os peixes. Possuem uma duração que varia entre 6 a 8 horas, geralmente utilizados uma vez a cada lance, podendo ser reaproveitados em um próximo lance, desde que conservados no gelo. Pescadores, pesquisadores como Arfelli (1996), assim como alguns fabricantes como a empresa americana Lindgren Pitman (Lindgren-Pitman, 2001), comentam que um dos tipos mais utilizados nesta pesca é o de cor verde com 12 cm de comprimento, o qual proporciona melhores capturas de espadarte (*Xiphias gladius*).

O espinhel ainda possui bóias cegas posicionadas na junção entre dois samburás, estas feitas em PVC rígido, com finalidade de sustentação do petrecho, bóias de sinalização, com luz branca, servindo de aviso aos barcos de pesca próximos e navios, além de rádio-bóias, posicionadas geralmente no início, meio e no fim do espinhel, utilizadas para se localizar o petrecho quando este encontra-se a deriva. O funcionamento destas bóias baseia-se no fato de que cada uma envia um sinal específico que é captado a bordo por um aparelho chamado radiogoniômetro, permitindo, assim, a localização da mesma. O cabo que liga tais bóias à linha mestra é chamado de retinida.

Observou-se que a quantidade de equipamento que vai ser lançado na água, ou seja, o comprimento da linha mestra e o número de anzóis, fica ao

encargo do mestre da embarcação e esta poderá variar em função das condições do tempo e do mar.

V.3. Operação de Pesca

O trabalho realizado no processo de lançamento é igual para todos os barcos, ou seja, a embarcação navega a uma velocidade constante enquanto que a linha mestra vai sendo liberada pela popa da embarcação de um carretel ou bobina à qual está enrolada (**Figura 12**). A linha mestra poderá deixar o barco na mesma velocidade que este, ou maior, desde que se utilize o *line-setter* (**Figura 13**), que é um dispositivo mecânico-hidráulico que faz com que a linha mestra deixe a embarcação a uma velocidade maior que esta, com isso lança-se ao mar uma maior quantidade de linha por distância navegada. O uso de tal equipamento, associado à quantidade de chumbo existente em cada *burã*, faz com que a configuração da curva catenária seja acentuada, fazendo com que o espinhel opere em maiores profundidades, se comparado a este petrecho lançado sem o auxílio deste equipamento.

Na popa da embarcação encontra-se o local de lançamento (**Figura 14**) dos *burãs* (**Figura 15**); para que se consiga manter o mesmo espaçamento entre estas linhas, existe um temporizador que indica o momento da fixação do *burã* na linha mestra. Nesta operação, coloca-se a lula no anzol e o *lightstick* e a cada sinal do temporizador engata-se o *snap* na linha mestra, jogando-se o restante na água. O lançamento é realizado por dois tripulantes ao mesmo tempo, realizando um esquema de revezamento. Juntamente a estes, existe um terceiro tripulante encarregado de liberar as bóias de sustentação e de sinalização.

O recolhimento ocorre geralmente na madrugada seguinte, utilizando-se o radiogoniômetro para localizar o espinhel, que é recolhido a aproximadamente 45° a boreste da proa (**Figura 15**), de uma forma combinada entre a pequena velocidade da embarcação, o suficiente para manter o barco aproado e facilitar o recolhimento e o funcionamento de um guincho hidráulico

acionado por um tripulante. Este irá regular a velocidade de recolhimento, que seja a suficiente para que outros dois consigam retirar os *burãs* da linha mestra e no caso dos anzóis chegarem intactos, estes os acondicionem em caixas plásticas, utilizadas para este fim (**Figura 16**). Outro tripulante é encarregado de resgatar as bóias que chegam a bordo. No caso da chegada de algum animal fogado, o *burã* é preso a um cabo mais resistente e um tripulante encarrega-se de trazer o animal até junto do barco, onde, em seguida, outros pescadores munidos de ganchos, chamados de “bicheiros”, arpões ou até uma tesoura de aço inoxidável incumbem-se de içar o animal a bordo (**Figura 17**).

O tratamento dispensado ao pescado capturado varia de espécie para espécie. Os tubarões são sacrificados através da degola, a qual faz com que a coluna vertebral seja exposta e em seguida ocorre a inserção de um arame de aço no arco neural da espinha dorsal, com a finalidade de paralisar os movimentos do animal. O passo seguinte é o descabeçamento, a evisceração, e a retirada das barbatanas, realizado no convés (**Figura 18**).

Após esta fase os animais são estocados no gelo ou câmara frigorífica. Para o *P. glauca* aproveitam-se quase todas barbatanas sendo apenas descartado o lobo superior da nadadeira caudal (**Figura 19**). Durante as operações de lançamento e recolhimento os pescadores revezam-se nas tarefas.

V.4. Áreas de Atuação e Histórico

A área total de pesca com as posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí – SC para o período de 1996 a 2002 encontra-se na **Figura 21**. Verifica-se 3 regiões distintas com concentrações de lances de pesca, ou seja, a região da Cadeia Submarina Vitória Trindade, a Elevação do Rio Grande e a região ao largo da costa de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e ao sul desta área. Observou-se que em praticamente todos os anos que a pesca foi direcionada a operar ao largo da costa de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e ao sul desta no 3º e 4º trimestre.

As **Figuras 22 a 27** representam as posições dos lances realizados para os anos de 1996 a 2002, discriminados trimestralmente.

Esta modalidade de pesca iniciou-se em Itajaí (SC) por volta de 1996, sendo que suas pescarias resumiam-se a atuar na região Sudeste, na altura do estado de Santa Catarina, em busca de algumas espécies de atuns e afins que são consideradas espécies alvo, como a albacora-bandolim (*Thunnus obesus*), albacora-branca (*Thunnus alalunga*), albacora-de-laje (*Thunnus albacares*), peixes de bico, como o agulhão-branco (*Tetrapturus albidus*), o agulhão-negro (*Makaira nigricans*), o agulhão-vela (*Istiophorus albicans*) e o espadarte (*Xiphias gladius*). Nos anos de 97 e 98 estas começaram a ser efetuadas na parte norte da região Sudeste durante o 1º semestre, operando junto à cadeia submarina Vitória-Trindade, sendo que no 2º estas operaram na porção meridional da região Sudeste e na região Sul, isto até aproximadamente o ano de 2000.

Armadores comentam que quando pescavam na região da cadeia submarina Vitória-Trindade geralmente realizavam seus desembarques no porto de Vitória (ES) em virtude da grande distância até Itajaí, porém os custos com desembarque e docagem eram elevados quando comparados ao porto de origem e devido à esta dificuldade logística tais pesqueiros foram sendo abandonados com o passar do tempo. A partir do ano de 2000 iniciou-se um ciclo operações mais ao largo da região Sudeste, geralmente fora da Zona econômica Exclusiva, pescando junto à elevação submarina de Rio Grande e ao leste desta, no Canal de Hunter .

Verificou-se que por motivos de segurança, embarcações de uma mesma empresa passaram a viajar em duplas quando realizando pescarias muito distantes da costa.

V.5. Descrição do petrecho

De um modo geral, as embarcações nas quais realizaram-se os embarques operam com o mesmo tipo de equipamento. O maior comprimento de linha mestra utilizado foi observado na viagem de fevereiro de 2002 com a embarcação Yamaya III, com 75 km (40 mn) e o menor com a embarcação Basco, com 47,4 km (25,6 mn). O maior número de anzóis utilizados foi na

viagem de março-abril/1998 com a embarcação Yamaya III, com 1100 anzóis e o menor número com o Basco, com 950 anzóis.

No caso do Yamaya III, a distância entre as linhas secundárias no primeiro cruzeiro foi de 60 m enquanto para os demais 50 m, apresentando assim, um comprimento total de *samburá* de 360 e 300 m respectivamente. Para o Basco, o espaçamento entre as linhas foi de 40 m e utilizou-se 4 *burãs* por *samburá*, com isto obteve-se um comprimento total de 200 m (**Tabela 3**).

O comprimento total do *burã* variou entre os cruzeiros. Nos dois primeiros cruzeiros no Yamaya III, este atingiu o comprimento total de 13 m, no caso do basco 20 m e para o último cruzeiro no Yamaya III, 15 m. Para todos eles, os primeiros 12, 19 e 14 m do *burã*, de acordo com os cruzeiros acima mencionados, são de náilon monofilamento com 1,8 mm de diâmetro e apenas no último cruzeiro do Yamaya III utilizou-se 2,0 mm.

O tamanho do estropo utilizado foi igual na maioria das viagens, com 1 m de comprimento, apenas na última, Yamaya III fevereiro/2002, este cabo apresentava-se com 0,5 m. Verificou-se, com a realização dos cruzeiros de pesquisa em diferentes anos, que ocorreram mudanças no petrecho utilizado, como a não utilização do *line-setter*, o uso de um número maior de peças com propriedades fosforescentes, as quais contribuiriam quanto a atração de presas, a diminuição do estropo e o tingimento da isca a fim de se evitar a captura accidental de aves marinhas.

Observou-se que a partir de 2001 tornou-se comum a utilização de dispositivos para o rastreamento via satélite em grande parte das embarcações, que faz com que as empresas tenham maior controle sobre as operações de suas embarcações.

V.6. Operacionalidade do Petrecho

A operação com o espinhel inclui o lançamento e o recolhimento do petrecho. Os dados relativos ao lançamento, tempo de imersão e recolhimento dos cruzeiros realizados encontram-se indicados na **Tabela 4**.

Nos dois primeiros embarques, março-abril e junho-julho de 98, a bordo do Yamaya III, utilizou-se o *line-Setter*, sendo a velocidade da embarcação era

7,4 e 7,0 nós e a do *line-Setter* 8,4 e 8,2 nós, respectivamente. Já os outros cruzeiros foram efetuados sem o auxílio deste equipamento, fazendo com que o espinhel trabalhasse mais esticado e mais superficialmente, uma vez que a linha mestra sairá na mesma velocidade da embarcação, ou seja, 7,0 nós para o Basco e 8,0 para o Yamaya III (última viagem).

O intervalo de tempo utilizado no *Timer* variou de barco para barco nos embarques realizados, estes foram de 16 segundos (Yamaya III, 1ª viagem), 18 s (Yamaya III, 2ª viagem), 15 s (Basco) e 14 s (Yamaya III, 3ª viagem).

V.7. Capturas

O esforço total empregado foi de 50.100 anzóis em 49 lances efetuados, onde capturou-se 1.604 exemplares de *P. glauca*, sendo que destes, 648 foram amostrados, ou seja, aproximadamente 40,4% do total, com 610 machos e 38 fêmeas (**Tabela 5**).

O *P. glauca* representou 73,1% dos elasmobrânquios capturados nos quatro primeiros cruzeiros realizados e 50,39% do total das pescarias. Já no último cruzeiro (fev./2002) este apresentou 66,4 da captura total e 98,6% dos elasmobrânquios. A proporção sexual variou de cruzeiro para cruzeiro; a maior proporção de machos encontrada ocorreu na viagem com a embarcação Yamaya III em fevereiro de 2002, com 33,4 machos para uma fêmea (33:1) e a menor na viagem do Basco em setembro-outubro de 1998, com 1:1,1 (**Tabela 6**). Realizou-se o teste Qui-Quadrado (partindo-se do princípio teórico de que se capturaria um macho para cada fêmea), para verificar diferenças existentes entre as capturas de machos e fêmeas para os cruzeiros realizados e observou-se o maior valor de *p* associado ao cruzeiro do Basco, onde obteve-se uma captura mais equilibrada entre machos e fêmeas. Nota-se que a maior diferença de proporção sexual encontra-se no 1º trimestre, depois uma queda para o 2º, um aumento no 3º e finalmente o menor valor no 4º trimestre.

O número de machos capturados foi de 610, com comprimentos totais variando entre 158 e 297 cm e um valor médio de 227,5 cm (**Tabela 7**). Observou-se que as maiores capturas de machos ocorreram nas três viagens do Yamaya III, em diferentes épocas do ano, sendo que a maioria dos lances

foi efetuada fora da ZEE brasileira. Já na viagem do Basco, todos os lances foram efetuados dentro da ZEE, mais próximos da costa, na borda da plataforma ou no talude e capturou-se uma quantidade de fêmeas quase igual a de machos.

Realizou-se o teste Qui-Quadrado a fim de se verificar diferenças entre as capturas de fêmeas grávidas e não grávidas durante os cruzeiros realizados (**Tabela 8**). No caso das fêmeas grávidas, o comprimento total variou de 220 a 272 cm, valor médio de 243 cm. Agrupando-se os dados de todos os cruzeiros realizados, verificou-se 10 fêmeas grávidas, sendo que algumas continham apenas ovócitos, outras embriões ainda com saco vitelínico, embriões já sem o saco e em algumas os filhotes já formados (**Tabela 9**). Verificou-se que a maior parte das fêmeas que apresentavam embriões e filhotes ainda apresentando saco vitelínico ocorreram durante o outono, enquanto que as que continham filhotes em um estágio bem mais adiantado, praticamente formados, ocorreram durante a primavera. O número de filhotes por fêmea variou de 25 a 36.

O comprimento total das fêmeas que apresentavam marcas de mordidas (**Figura 28, Tabela 10**), ao todo 5 exemplares, variou entre 200 e 223 cm, obtendo-se um valor médio de 212,2 cm. Todas foram capturadas durante o cruzeiro de pesca na embarcação Yamaya III em fevereiro de 2002 entre as latitudes 33°02' e 33°57' S e não encontravam-se grávidas.

Já no caso das fêmeas que não estavam grávidas e que não apresentavam marcas de mordidas (**Tabela 11**), capturou-se 24 exemplares com o tamanho variando entre 195 e 262 cm de comprimento total, o valor médio encontrado foi de 226 cm. Animais neste estado foram capturados em todos os cruzeiros realizados.

Observou-se nos cruzeiros realizados que a porcentagem na qual os exemplares de *P. glauca* chegam vivos a bordo é alta. Para a primeira viagem com o Yamaya III esta chegou a 98,6% dos exemplares capturados e 95,2 % na viagem a bordo Basco. O valor médio encontrado foi de 97%.

V.8. Fichas de Desembarque

Nota-se que ocorreram falhas na amostragem, ou sejam, faltaram as fichas correspondentes ao ano de 1999 e de janeiro a abril de 2000 (**Tabela 12**). Isto deve-se ao fato que estas são usadas apenas para o controle interno da empresa e após um certo tempo são descartadas e, neste caso, o material que falta corresponde ao período entre o final do projeto “Avaliação das Capturas de Elasmobrânquios”, do Programa REVIZEE e o início do presente estudo.

V.9. Mapas de Bordo

Observa-se na **Tabela 13** que ocorreu uma redução na quantidade dos mapas analisados para o ano de 1999, porém o número de lances realizados não foi diferente dos demais anos. O fato é que neste ano ocorreram mudanças nas atribuições do IBAMA, fazendo que a parte relativa ao sistema de controle de desembarque não fizesse mais parte de seus encargos, com isso, deixou-se de coletar estes mapas e muita informação pode ter sido perdida. Certamente o número de mapas produzidos no ano de 1999 foi superior ao valor apresentado nesta Tabela.

Já em 2000 a UNIVALI realizou parceria com o Departamento de Pesca e Aqüicultura, Ministério da Agricultura e Abastecimento (DPA - MAPA) e assumiu esta função, tentando recuperar os dados referentes aos anos anteriores e coletando os atuais

V.10. Relações Biométricas

Regressões Exponencial e Linear – Equações de Conversão

Relação Peso Carcaça vs. Comprimento Total

Esta foi baseada em uma regressão potencial do tipo $Y = a X^b$. Os dados foram linearizados com a utilização de logaritmos neperianos. e apresentou um coeficiente de determinação de $r^2 = 0,91$, (**Figura 29**) para um $n=272$. A distribuição dos resíduos encontra-se na **Figura 30**. A equação de conversão ficou definida por:

$$\ln(CT) = 2,52 + 0,2 \ln(PC)$$

onde:

CT: comprimento total em cm;

PC: peso da carcaça em g;

Intercepto (a): 2,52 ;

Intervalo de confiança de a: 2,41 e 2.63

$e^a = 12,4861$;

b: 0,28397.

Intervalo de confiança de b: 0.293 e 0.295

Valores entre parênteses representam o intervalo de confiança a 0,5%.

Transformada, a equação final assim representada:

$$CT = 12,4861 (PC)^{0,28397}$$

Relação Peso Carcaça vs. Peso Total

Com um $n=274$ indivíduos, obteve-se um coeficiente de determinação de $r^2 = 0,95$ para esta relação (**figura 31**). A distribuição dos resíduos encontra-se na **Figura 32** . A equação final foi descrita como:

$$PT=5980,378+1,433PC$$

onde:

PT: peso total em g;

PC: peso da carcaça em g;

Intercepto (a): 5980,378;

Intervalo de confiança de a: 4827,516 e 7133,240

b: 1,433

Intervalo de confiança de b: 1,394 e 1,472

V.11. Distribuição de frequência por classes de comprimentos

Foram analisadas 193 fichas de desembarque entre os anos de 1997 e 2002, obtendo-se 35359 pesos individuais de *P. glauca*, posteriormente convertidos para comprimentos totais.

Obteve-se, para os cruzeiros realizados, os tamanhos apresentados na **(Tabela 14)**, sendo que o menor animal capturado ocorreu na viagem do Basco (outubro/98) com 108 cm de comprimento total e o maior com 297 cm na viagem do Yamaya III (fevereiro/02). Para os dados das fichas de desembarque convertidas, o menor comprimento total foi de 108,1 cm e o maior 389,8 cm.

Analisando-se as tabelas de distribuição anuais das classes de comprimento **(Tabelas 15 a 19)** na seqüência dos meses podemos notar, de um modo geral, um período de captura de animais de menor porte entre Maio e outubro-novembro, para os anos amostrados.

Identificaram-se os meses que apresentaram grandes valores de comprimento total, que ultrapassavam as maiores medidas encontradas na literatura disponível, o que possivelmente estaria relacionado com a pesagem conjunta de animais de pequeno tamanho, fato este que realmente ocorre, segundo funcionários da empresa Kowalsky - Com. e Ind. de Pescados LTDA. A maior parte destas ocorreram no 1º semestre dos anos **(Figura 33)** sendo que verifica-se um aumento entre 1997 e 1998, uma pequena queda em 2000

em relação a 98, provavelmente em função da pequena disponibilidade de dados para este ano, seguido de um aumento para 2001 e a diminuição para 2002, pela provável causa citada anteriormente (**Figura 34**).

V.12. Captura Acumulada

Analizando-se os dados relativos aos anos agrupados (1997-2002), encontrou-se um valor mínimo da porcentagem de captura acumulada, que corresponde ao valor de L50 (210 cm), de 4,3% março de 1997, o máximo de 79,2% em junho de 2000 e uma média geral para todos os meses de 36,6 %. Já para o L100 (240 cm), o valor mínimo encontrado foi 48,2 % em março de 1997, o máximo de 97,% em julho do mesmo ano e o valor médio de 77,5. Estes valores, para os anos em separado encontram-se nas **Figuras 35 e 36**.

Verifica-se, de um modo geral, a variação de tal parâmetro ao longo de praticamente todos os anos estudados, com um predomínio de sub-adultos seguido de juvenis nos meses de janeiro e fevereiro, em março ocorre uma diminuição dos juvenis capturados e um aumento nas capturas de adultos. A partir de maio-junho inicia-se uma grande captura de juvenis, quando comparada com as outras duas classes, que vai até em torno de novembro. Durante este período a captura de adultos diminui consideravelmente, já para os sub-adultos esta queda não é tão acentuada. A partir de novembro a quantidade de juvenis diminui e a de adultos aumenta, em um efeito semelhante ao ocorrido no mês de março. Observa-se que das três classes capturadas, a “sub-adulto” foi a que menos apresentou variação entre os meses, nos anos amostrados.

De acordo com Jennings *et al.*(2001), recrutamento é definido como o número de indivíduos que atingem um estágio específico de seu ciclo de vida, como, por exemplo, um processo de metamorfose ou sua entrada na pesca. Já Sparre & Venema (1992) comentam que se “x” é a idade mais jovem na qual um peixe pode ser capturado por um petrecho de pesca, o peixe na idade “x” é chamado de recruta e o recrutamento nada mais é que o número de peixes que atingem a idade “x” durante o período de recrutamento. Os meses de junho e

julho concentraram as capturas dos menores exemplares para todos os anos amostrados, o que sugere que este seja o período de recrutamento por pesca.

Compararam-se os valores de L100 da captura acumulada com o comprimento total médio, por mês e verificou-se a existência de uma relação inversa entre os dois fatores, representada na **Figura 37**.

V.13. Captura por Unidade de Esforço (CPUE) em Peso (CPUEp) e Número (CPUE_n)

Elaborou-se um gráfico geral representativo da variação média deste fator para todos os trimestres amostrados (**Figura 38**). Mantendo-se a proporção existente entre as abcissas, nota-se que até o ano de 1999 os maiores picos de CPUE, tanto para número de indivíduos (CPUE_n) quanto para peso (CPUEp)(kg) estão relacionados ao 2º e 3º trimestres, como em um sistema de revezamento onde em 1996 temos a maior captura no 2º, em 1997 no 3º e em 1998 no 2º trimestre; em 1999, apesar da falta de dados relativos ao 2º trimestre, verifica-se que a CPUE do 4º trimestre em peso foi superior à do 3º, porém o valor para a CPUE_n foi maior neste último. Já para os anos de 2001 e 2002 observamos grandes valores de CPUEp e CPUE_n 1º trimestre.

Os valores das CPUEp e CPUE_n médias trimestrais encontram-se na **Tabela 20**. Dentre os trimestres, para CPUEp média, obteve-se como valor máximo 700,8 kg/1000 anzóis no primeiro trimestre de 2002 e o mínimo 64,3 kg/1000 anzóis no quarto trimestre de 2000. Já para a CPUE_n média, o máximo foi 32 indivíduos/1000 anzóis no primeiro trimestre de 2002 e o mínimo 3,5 indivíduos/1000 anzóis no quarto trimestre de 1996.

De um modo geral, as CPUEp foram maiores que as CPUE_n até o fim de 1997. A partir deste ano, as CPUE_n tornaram-se superiores às CPUEp para a maioria dos trimestres indicando que ocorreu um aumento na captura de animais menores, o que explica a diminuição dos valores do CPUEp.

As **Figuras 39 a 63** demonstram a distribuição espacial das CPUE's, discriminadas para quilos e número de indivíduos. Estas foram construídas a fim de se avaliar a variação das destas com as áreas de pesca, época do ano e

o deslocamento da frota. Avaliando-se tais figuras, nota-se que os maiores valores e grande parte do total destes encontram-se em um polígono delimitado pelas posições 30° - 40° de latitude Sul por 30° - 55° de longitude Oeste. Verificou-se que uma vez que a frota obtêm melhores rendimentos em uma região, em uma determinada época do ano, geralmente utiliza-se a estratégia de retornar à esta região, na mesma época, no ano seguinte. Tal fato provavelmente está relacionado com a dinâmica oceanográfica da área e com os ciclos migratórios destes animais (**Figura 64**).

V.14. Modelo Linear Generalizado (GLM)

Elaborou-se uma planilha contendo dados completos dos lances para a análise do Modelo Linear Generalizado (Generalized Linear Model - GLM), para todos os anos amostrados. Esta representou 89,3% do total de lances efetuados (1640) de um total de 1835 lances do banco de dados geral. Devido ao alto índice de captura do *P. glauca*, que geralmente representa mais que 50% das capturas totais e mais que 70% dos elasmobrânquios capturados, optou-se por considerar apenas dados de ocorrência de captura dos mapas de bordo.

A distribuições de frequência encontradas para CPUEp e CPUEN apresentaram-se de forma assimétrica, sendo caracterizadas como distribuição gama com forma 1,01 e 1,071 e escala $2,65 \times 10^{-3}$ e 0,060, respectivamente (**Figura 65**). Em função disto, foram utilizadas para as análises do GLM a distribuição gama e a função de ligação logarítmica.

Estudaram-se as interações de primeira ordem mais relevantes, as quais foram adicionadas ao modelo. Interações de segunda ordem, apesar de aumentarem o poder de explicação do modelo, são mais complexas para serem definidas e por isso não foram analisadas no presente estudo.

V.14.a. CPUEp

A análise dos coeficientes de ajuste dos modelos, a deviância e o nível de significância de cada um dos fatores encontram-se nas **Tabelas 21 e 22** e, o gráfico normal da probabilidade dos resíduos na **Figura 66**, enquanto que os parâmetros que descrevem a dinâmica desta pescaria estão plotados nas **Figuras 67 a 72**.

Descrição das variáveis

Ano: foi a principal fonte de variação do CPUE, apresentando valores negativos para todos os anos, exceto 1997. Tais valores indicam que os valores de CPUE para estes anos foram inferiores às do ano de 1996. Já em 1997, os valores encontrados foram superiores em 0,057% às de 1996. Os baixos valores apresentados para os anos de 1999 e 2001 podem ser decorrentes da falta de fichas de bordo em determinados meses, fazendo que os dados relativos a estes anos estivessem incompletos (**Figura 67 e Tabelas 21 e 22**).

Trimestre: os melhores rendimentos geralmente foram encontrados nos dois primeiros trimestres e que este decai para o fim do ano. Tal variação não foi padrão para todos os anos estudados. O 2º trimestre apresentou valores 39% maiores que os do 1º trimestre. Valores negativos apareceram apenas para o 3º e 4º trimestre, uma vez que apresentaram valores de CPUE inferiores ao 1º trimestre. O 4º trimestre apresentou os menores valores encontrados. (**Figura 68 e Tabelas 21 e 22**).

Longitude: Este fator apresentou uma correlação negativa à CPUE, ou seja existe um decréscimo na CPUE com o aumento da longitude. Observou-se uma concentração dos lances entre 43º e 52º. Picos da CPUE ocorrem em 29º, 35º e entre 45º e 52º W (**Figura 69**), o que corresponde às longitudes de áreas a leste da elevação do Rio Grande, da própria elevação e da cadeia submarina Vitória-Trindade e da costa defronte ao estado do Rio Grande do Sul (**Tabelas 21 e 22**).

Latitude: A latitude apresentou correlação positiva com a CPUE, ou seja, existe um aumento da CPUEp com o aumento da latitude. Verificou-se a existência de dois picos distintos, um situado aos 20° S, que coincide com a posição da cadeia submarina Vitória-Trindade, e outro entre 26° e 35° S, posição próxima da elevação do Rio Grande (**Figura 70 e Tabelas 21 e 22**).

Esforço: A quantidade de esforço empregado, ou seja, o número de anzóis possui correlação negativa com a CPUEp. Observa-se que a maior parte dos lances utilizaram de 900 a 1200 anzóis (**Figura 71 e Tabelas 21 e 22**).

Temperatura: Verificou-se a relação inversa entre a temperatura e a CPUE, ou seja, o decaimento da mesma com o aumento da temperatura. A maior concentração das capturas ocorreu entre 22°C e 23°C (**Figura 72 e Tabelas 21 e 22**).

Modelo sem Interação das Variáveis

O modelo encontrado para avaliar as variações da CPUEp foi:

$$\mu_{CPUEp} = e^{\alpha + \beta_{Ano} + \gamma_{Trim} + \delta_{Lon} + \epsilon_{Lat} + \zeta_E + \eta_{Temp}}$$

O coeficiente μ_{CPUEp} representa a CPUEp média do *P. glauca* esperada no ano β_{Ano} , no trimestre γ_{Trim} , na longitude δ_{Lon} , na latitude ϵ_{Lat} , com o esforço ζ_E e sob a temperatura η_{Temp} . O coeficiente α representa o logaritmo neperiano da CPUEp esperada para o primeiro trimestre de 1996 e nos menores valores de latitude, longitude, esforço e temperatura encontrados. O coeficiente de determinação deste modelo foi de 30.4%.

Modelo com interação das variáveis

Acrescentou-se nesta etapa as inter-relações entre as variáveis estudadas.

$$\mu_{CPUEp} = e^{\alpha + \beta_{\text{Ano}} + \gamma_{\text{Trim}} + \delta_{\text{Lon}} + \varepsilon_{\text{Lat}} + \zeta_{\text{E}} + \eta_{\text{Temp}} + \beta_{\text{AnoTrim}} + \beta_{\text{AnoLon}} + \beta_{\text{AnoLat}} + \beta_{\text{AnoE}} + \beta_{\text{AnoTemp}} + \gamma_{\text{TrimLon}} + \gamma_{\text{TrimLat}} + \gamma_{\text{TrimE}} + \gamma_{\text{TrimTemp}} + \delta_{\text{LonTemp}}}$$

Os gráficos elaborados para a deviança residual que compara a CPUEp observada e a ajustada demonstraram um bom ajuste entre modelo proposto e o conjunto de dados analisados, **Figuras 73 e 74 e Tabelas 23 e 24**. O coeficiente de determinação do modelo foi de 43,8%.

Interações

Encontrou-se as seguintes interações, em ordem de importância:

- Ano vs. Trimestre
- Ano vs. Longitude
- Ano vs. Latitude
- Ano vs. Esforço
- Ano vs. Temperatura
- Trimestre vs. Longitude
- Trimestre vs. Latitude
- Trimestre vs. Esforço
- Trimestre vs. Temperatura
- Longitude vs. Temperatura

V.14.b. CPUE_n

A análise dos coeficientes de ajuste dos modelos, a deviância e o nível de significância de cada um dos fatores encontram-se nas **Tabelas 25 e 26**, o gráfico normal da probabilidade dos resíduos na **Figura 75** enquanto que os parâmetros que descrevem a dinâmica desta pescaria estão plotados nas **Figuras 76 a 81**.

Descrição das variáveis

Trimestre: este apresentou a maior fonte de variação da CPUE_n. Observa-se, de maneira geral, que os melhores rendimentos ocorreram no primeiro trimestre e declinou com o passar do ano, sendo que tal variação não foi padrão para todos os anos estudados. Valores negativos aparecem apenas no 3º e 4º trimestre, onde ocorreu um menor valor de CPUE_n, quando comparado ao 1º e 2º trimestre (**Figura 76 e Tabelas 25 e 26**).

Ano: foi o segundo fator mais importante, nota-se que os melhores rendimentos ocorreram em 1997, 1998 e 2001. O ano de 1997 apresentou uma CPUE_n 15% maior que a de 1996. Os valores negativos que aparecem para os anos de 1999, 2000 e 2002 indicam que tais anos apresentaram menores de CPUE_n quando comparados ao ano de 1996, estes podem estar relacionadas à falta de fichas de bordo desses anos, fazendo que tais dados estejam incompletos (**Figura 77 e Tabelas 25 e 26**).

Latitude: tal fator apresentou correlação positiva com a CPUE_n, ou seja, observou-se um aumento desta com o aumento da latitude. Verificou-se uma grande concentração de lances entre as latitudes de 26º e 35º S (região da elevação do Rio Grande), um pequeno acúmulo destes em torno dos 20º S (latitude da cadeia submarina Vitória-Trindade) e na região defronte à costa do Rio Grande do Sul (**Figura 78 e Tabelas 25 e 26**).

Longitude: esta variável correlacionou-se de forma inversa à CPUE, ou seja, encontrou-se menores valores de CPUE_n com o aumento da longitude. Nota-se uma concentração de lances na área compreendida entre as longitudes 45º e 50º W (costa do Rio Grande do Sul), sendo que altos valores ocorreram junto

às posições de 40° e 50° W (região da elevação do Rio Grande e cadeia submarina Vitória-Trindade) (**Figura 79 e Tabelas 25 e 26**).

Esforço: A quantidade de esforço empregado, ou seja, o número de anzóis possui correlação negativa com a CPUEn. Observa-se que a maior parte dos lances utilizaram de 900 a 1200 anzóis. (**Figura 80 e Tabelas 25 e 26**).

Temperatura: esta demonstrou uma relação inversa com o valor da CPUEn, ou seja, os maiores valores encontrados foram associados às menores temperaturas encontradas. Observa-se da CPUEn entre 16° e 29°C (**Figura 81 e Tabelas 25 e 26**).

Modelo sem interação das variáveis

O modelo encontrado para avaliar as variações do CPUEN foi:

$$\mu_{\text{CPUEN}} = e^{\alpha + \beta_{\text{Trim}} + \gamma_{\text{Ano}} + \delta_{\text{Lat}} + \varepsilon_{\text{Lon}} + \zeta_E + \eta_{\text{Temp}}}$$

O coeficiente μ_{CPUEN} representa a CPUEp do P. glauca esperada no trimestre β_{Trim} , no ano γ_{Ano} , na latitude δ_{Lat} , na longitude ε_{Lon} , com o esforço ζ_E e sob a temperatura η_{Temp} . O coeficiente α representa o logaritmo neperiano da CPUEn esperada para o primeiro trimestre de 1996 nos menores valores de latitude, longitude, esfor e temperatura encontrados. O coeficiente de determinação do modelo foi de 27,7%.

Modelo com interação das variáveis

Acrescentou-se nesta etapa as interrelações entre as variáveis estudadas.

$$\begin{aligned} \mu_{\text{CPUEN}} = e^{\alpha + \beta_{\text{Trim}} + \gamma_{\text{ano}} + \delta_{\text{Lat}} + \varepsilon_{\text{Lon}} + \zeta_E + \eta_{\text{Temp}} + \beta_{\text{Trim ano}} + \beta_{\text{Trim Lat}} + \beta_{\text{Trim Lon}} + \beta_{\text{Trim E}} + \beta_{\text{Trim Temp}} + \gamma_{\text{ano lat}} + \gamma_{\text{ano Lon}} + \gamma_{\text{ano E}} + \gamma_{\text{ano Temp}} + \varepsilon_{\text{Lon Temp}}} \end{aligned}$$

Os gráficos elaborados para a deviança residual que compara a CPUEp observada e a ajustada demonstraram um bom ajuste entre modelo proposto e o conjunto de dados analisados (**Figuras 82 e 83 e Tabelas 27 e 28** respectivamente). O coeficiente de determinação do modelo foi de 41,07%.

Interações

Encontrou-se as seguintes interações, em ordem de importância:

- Trimestre vs. Ano
- Trimestre vs. Latitude
- Trimestre vs. Longitude
- Trimestre vs. Esforço
- Trimestre vs. Temperatura
- Ano vs. Latitude
- Ano vs. Longitude
- Ano vs. Esforço
- Ano vs. Temperatura
- Longitude vs. Temperatura

V.15. Entrevistas e Comercialização

De acordo com o depoimento do Sr. José Kowalsky, sua empresa iniciou seus trabalhos com o espinhel em torno de 1997, embarcando e trazendo para terra todo peixe capturado no espinhel. Os *P. glauca* eram enviados para o CEAGESP da localidade de São Paulo - SP, vendidas as carcaças inteiras. A partir de 1998-1999 o empresários brasileiros iniciaram a importação de *P. glauca* do Uruguai, só que com o aumento do dólar tais importações diminuiriam. O preço de venda era 1/3 de dólar o kg, ou R\$1000,00/ton + impostos e taxas. Em 2000 iniciou-se o comércio interno de carcaças congeladas (**Figura 84**). Esta empresa possui uma grande área para

estocagem em câmaras frigoríficas e geralmente libera as carcaças para a comercialização de acordo com a flutuação do preço no mercado. A carcaça congelada dura 1 ano, sendo que seu preço para venda varia em torno de R\$3,00 o kg. Utiliza-se o *P. glauca* na cozinha industrial e em restaurantes; sua carne branca em forma de postas possui uma pequena quantidade de cartilagem, quando comparado ao total de carne. Constitui assim uma fonte “barata” de proteína animal.

Segundo o Sr. Flávio Luís Godas, o desembarque de peixes no entreposto do CEAGESP é diário apesar deste não chegar a 3% do total da movimentação diária de produtos no entreposto. Um problema sério que esta instituição enfrenta refere-se à nota fiscal que não discrimina seus produtos, agrupando-se todos os tubarões na categoria “cações”. Funcionários conferem a nota junto ao produto e geralmente conseguem classificar algumas carcaças, como caçonete, anjo, dentre outros. Esta verificação é realizada para subsidiar a pesquisa de preço, produzindo-se a cotação diária do produto. Salienta-se que este mesmo problema na identificação das carcaças atinge os pesquisadores no acompanhamento dos desembarques (**Figura 85**). Neste entreposto classificam-se os tubarões em cação grande, médio, pequeno, caçonete, anjo e raia. O critério utilizado para se definir quanto ao tamanho do cação, que nada mais é do que uma linguagem de mercado, depende da época do ano e da região de origem.

O Sr. Flávio comenta ainda que tem ocorrido uma diminuição do volume de pescado que passa por aquele entreposto, ou seja, alguns produtos deixaram de ser comercializados por lá enquanto outros chegam em menores quantidades. Como exemplo podemos citar a Meka ou Espadarte (*Xiphias gladius*) que tem seu maior montante de produção diretamente exportado, em grande parte pelas próprias companhias pesqueiras. Apesar desta mencionada diminuição no volume de pescado que passa por aquele entreposto, o fluxo monetário desta categoria ainda conserva-se bem representativa, podendo ser equiparado à categoria das verduras, que ocupa a 4º posição no ranking dos itens comercializados no CEAGESP.

VI. DISCUSSÃO

VI.1. Sistema de coleta de dados

De acordo com Hilborn & Walters (2001), dados relativos à captura e esforço da frota comercial podem ser obtidos através de três formas principais, a saber, embarques na frota como observador de bordo, amostragens em desembarques e pela análise de mapas de bordo provenientes da frota comercial. O presente trabalho utilizou estas três fontes assim como outros autores, dentre eles Amorim (1992), Amorim, *et al.* (2002), Casarini (1999), Domingo *et al.* (2002), Mendonça (1998) e Stevens (1992).

Para cada uma destas modalidades existem pontos positivos e negativos a serem considerados.

O sistema de observadores de bordo tem como característica de ser o meio mais direto e confiável na aquisição de dados de captura da frota. Porém, dependendo da dinâmica da operação de pesca, apenas uma parte da captura pode ser amostrada devido à velocidade do recolhimento do petrecho e do tratamento do pescado a bordo. O observador de bordo não deve influenciar no ritmo de trabalho da tripulação, a fim de adaptá-lo aos seus propósitos. Com isso, recomenda-se que este venha a adquirir conhecimento prévio da modalidade pesqueira antes de realizar o embarque.

Outro aspecto importante é que além de ser um sistema de coleta de dados que na maioria das vezes torna-se dispendioso pelo fato de ter que deslocar pessoal para permanecer embarcado por longos períodos, com os equipamentos necessários para tal tarefa, a presença de um observador de bordo é intrusiva ao pescador e isto afeta o comportamento deste quando trabalhando, que passa a agir de forma não natural, mascarando o que realmente ocorre a bordo; deve-se minimizar esta intrusão através do treinamento de observadores e fazer com que estes tenham um convívio maior com os pescadores antes da viagem.

Embarques na frota são importantes quando se pretende avaliar os níveis de captura de fauna acompanhante e de descartes nas operações de pesca, uma vez que tais informações geralmente não são registradas nos mapas de bordo. Da mesma forma são as técnicas e adaptações operacionais,

muitas vezes bem criativas, que os pescadores utilizam à fim de melhorar seu trabalho e geralmente são copiadas por outros pescadores e que o pesquisador que não vai a campo, baseando-se apenas em publicações, apresenta-se fora desta realidade. O pescador, assim como a dinâmica da frota atuante, é um dos temas menos estudados da pesca, segundo Hilborn & Walters (2001). Estes mesmos autores salientam que a ciência pesqueira seria muito mais rica assim como nossa compreensão de como a pesca se comporta, se metade da energia que é dispensada para estudos biológicos dos peixes fosse direcionada ao estudo comportamental do pescador.

A experiência adquirida em tais viagens principalmente em função do aprendizado com os pescadores, faz com que o pesquisador aprimore seu senso crítico quanto ao que seja possível de ser desenvolvido e aplicado na realidade deste setor.

A coleta de dados de desembarque é comumente utilizada na obtenção de informações biológicas dos animais, da pesca e sobre comercialização dos produtos. Porém um dos problemas mais comuns deste método está na confiabilidade destes dados adquiridos. Para tanto, basta elaborar uma simples pergunta, como por exemplo: “Quantos quilos foram capturados?”, e aplicá-la para vários tripulantes de uma mesma embarcação que teremos inúmeras respostas diferentes. O que ocorre é que tanto o pescador quanto o armador, em sua maioria, são muito desconfiados e associam a pesquisa com a fiscalização feita pelos órgãos ambientais e pela Capitania dos Portos.

Grande parte destes possuem alguma irregularidade em suas embarcações ou pescam com suas licenças vencidas ou ainda, pelo fato de utilizarem artes de pesca não tão seletivas, temem represálias quando capturam espécies não comercializáveis ou protegidas por lei, como por exemplo, as tartarugas marinhas. Uma das causas desta desconfiança reside na grande distância existente entre o setor pesqueiro e a pesquisa; têm-se a impressão que pesquisadores utilizaram muito do serviço dos pescadores para coletarem seus dados e não deram retorno algum para estes, principalmente na forma de alguma “informação útil” para estes. Possivelmente essa tal “informação útil” seria para estes uma forma de maximizar suas capturas, o que, do ponto de vista do manejo pesqueiro, não seria recomendável para os estoques explorados.

Com isso qualquer trabalho que se inicia junto a este setor passa por um longo tempo de convivência para que os pescadores acostumem com a presença do pesquisador e o aceite em seu ambiente de trabalho. Mendonça (1998), em seu trabalho na localidade de Cananéia-SP, comenta que devido a tais problemas teve que adaptar o método tradicional de coleta de dados visando obter uma maior integração com a classe pesqueira, diferenciando o tratamento dispensado aos pescadores e retornando a estes informações pertinentes sobre o estado da pesca na região, logicamente adaptados a uma linguagem compreensível por estes. Já Casarini (1999), optou por estabelecer um programa de parceria com os pescadores e armadores chamado “Programa de Capacitação do Pessoal da Pesca no Apoio à Pesquisa Científica (PROCAP)”, partindo do pressuposto de que grande parte das embarcações de uso comercial podem ser potencialmente embarcações oceanográficas, desde que suas tripulações sejam treinadas para tal. No presente estudo, cuja área foco de desembarque localiza-se no município de Itajaí-SC, optou-se pela realização de um acordo com uma empresa de pesca a fim de se obter as fichas de comercialização. A vantagem de se trabalhar com tais fichas é que obtemos em cada uma delas o número de animais capturados e o peso individual de cada carcaça para cada viagem de pesca, por outro lado existem situações em que a ausência do pesquisador no momento do desembarque pode ser uma falha grave como, por exemplo, quando vários animais de pequeno porte são pesados juntos e gera-se um dado errôneo nestas fichas.

Por último, temos a utilização de mapas de bordo, os quais trazem importantes informações a respeito da operação de pesca, das áreas de captura e da própria captura, estando este conteúdo sujeito ao compromisso do mestre de embarcação em preenchê-los da maneira correta e exata, o que na realidade nem sempre é realizado. Stevens (1992) comenta que apenas o uso de dados provenientes dos mapas de bordo para a avaliação do nível de *by-catch* de tubarões provenientes de embarcações estrangeiras pode resultar em estimativa de captura irreal e que tais registros devem, sempre que possível, ser validados com uma coleta independente de dados a bordo.

Para o pesquisador pesqueiro, um dos pontos mais difíceis de se conseguir é a conciliação entre o campo e o laboratório. Neste aspecto

geralmente formam-se dois grupos: aqueles que vivem apenas nos laboratórios e gabinetes, com uma complexa bagagem teórica, mas raramente realizam atividades de campo, não possuem a familiaridade necessária para obter informações junto aos pescadores e geralmente não presenciaram as operações de pesca as quais estudam. O outro extremo seriam profissionais que mantêm um contato mais estreito com o setor pesqueiro, possuem uma grande experiência de embarques, mas que não tem tempo disponível para adquirir aspectos teóricos e atualizar-se nas mais novas metodologias. De qualquer forma o ideal é tentar buscar uma conciliação entre estes dois extremos, que foi um dos intuitos deste estudo.

Finalizando, verifica-se que o sistema empregado no presente trabalho, baseado nos argumentos dos autores acima mostrou-se adequado para esta linha de trabalho, uma vez que permitiu conhecer todas as fontes dos dados, discutir com pessoas de todos os setores envolvidos e com isso conhecer o cenário mais próximo dessa realidade pesqueira, e, o que realmente se deve e se pode fazer.

VI.2. Petrecho e sua operacionalidade

Comparando-se os petrechos das embarcações nos cruzeiros realizados, nota-se que são pequenas as diferenças existentes que, de acordo com Azevedo *et al.* (1999), podem decorrer em função das diferentes marcas dos equipamentos utilizados pelas embarcações, das dimensões do petrecho (isto é, o comprimento dos cabos de bóia e burã) e também da decisão dos mestres em relação à quantidade de material que será usado em cada lance. De acordo com Santana-Hernández *et al.* (1998), tal variação nos comprimentos dos diferentes componentes do espinhel deve-se ao momento de construir ou de reparar o equipamento de pesca, pois geralmente os pescadores medem tais comprimentos em braças, sendo que o comprimento de “uma braça” varia de pessoa para pessoa. Analisando-se os dados adquiridos nestes cruzeiros e das entrevistas com os mestres das embarcações sobre a arte de pesca e seu *modus operandi*, concluímos que tais

embarcações podem ser consideradas representativas da frota comercial atuante na região Sudeste-Sul do Brasil.

Segundo Vooren *et al.* (1999) e Azevedo *et al.* (1999), entende-se que no espinhel comercial, com número de anzóis por samburá em torno de 5, o objetivo não é de amostrar uma ampla faixa de profundidades de pesca. Apesar da curva catenária existente, a amplitude de profundidades é pequena, não ultrapassando 60 a 70 m. A curva catenária do espinhel aumenta a eficiência dos espinhel pelo aumento do volume d'água varrido pelo espinhel na profundidade desejada. O controle da profundidade de atuação do espinhel é feito pelo comprimento da retinida, dos *burãs* e do *line-setter*, no caso da utilização deste.

Grande parte da frota utiliza o *lightstick* como atrator artificial; tal idéia baseia-se no fato de que este acessório auxiliaria o encontro entre o predador e a isca. Huse & Soldal, 2000 e Løkkeborg & Bjordal, 1995, salientam que o estímulo visual é mais importante na atração do peixe no ambiente pelágico que no demersal, pois as iscas são mais facilmente vistas na coluna d'água do que quando encontram-se no fundo. De acordo com o Prof. Dr. Manuel Haimovici⁴(com. pess.) não se sabe ao certo se o *lightstick* atrai o predador ou a presa do predador, neste caso as lulas. O *P. glauca* apresenta um comportamento oportunista em relação a alimentação, mas ainda assim este é considerado preferencialmente teutófago, predando lulas amoniacaais, como *Ancistrocheirus lesueurii*, *Octopoteuthis* sp., *Histioteuthis* spp. e *Chiroteuthis veranii* (Clarke & Stevens, 1974, Henderson *et al.*, 2001 Santos, 1999, Santos & Haimovici, 2002, Trikas, 1979 e Vaske-Jr & Rincón, 1998). Santos & Haimovici (2002) e Vaske-Jr (2000) comentam que a flutuação neutra e a natação lenta das lulas amoniacaais facilitam a predação do *P. glauca*, uma vez que este é considerado um lento nadador, mas capaz de imprimir grande velocidade em arrancadas.

Segundo Lindgren-Pitman (2001), armadores comentam que a combinação ideal para a pesca do espadarte com o *longline* é utilizar uma lula de 200 a 300 g e um *lightstick* a aproximadamente 1,80 m do anzol. Existem bastões de várias de cores, disponíveis no mercado, e de acordo com Arfelli

⁴ Prof. Dr. Manuel Haimovici. Fundação Universidade do Rio Grande. docmh@super.furg.br .
Novembro/2002

(1996), alguns mestres de embarcações observaram que a luz verde e o bastão de 12 cm apresentam melhores capturas de espadarte.

Em alguns lances os mestres utilizam o procedimento de tingir as lulas com corantes a fim de ressaltar sua coloração, deixando-as mais atrativas aos predadores e que também funcionam como um dispositivo a fim de minimizar as capturas acidentais de aves marinhas, uma vez que ao cair na água a lula tingida permanece praticamente camuflada, quanto à localização da mesma pela ave. Este mesmo procedimento é realizado pela frota uruguaia, segundo Domingo *et al.* (2002).

Verificou-se atualmente que algumas modificações nos equipamentos e em sua operação devem-se ao desenvolvimento de novos produtos para pesca, como pode ser comprovado através dos inúmeros sites na internet e catálogos das empresas produtoras, aos preços dos equipamentos no mercado, que faz com que alguns produtos deixem de ser utilizados por algumas embarcações, como no caso do *lightsticks* e em algumas vezes pela não adaptação da tripulação à utilização dos mesmos, como no caso do *linne-setter*.

VI. 3. Dados biológicos

Vários autores estudaram as capturas e a biologia do *P. glauca* na região Sudeste-Sul do Brasil, como Amorim (1992), Amorim, *et al.* (2002), Azevedo *et al.* (1999), Azevedo (2001), Azevedo & Matsuura (2002), Kotas *et al.* (2000), Legat (2001), Mazzoleni & Schwingel (1999) e Vooren, *et al.* (1999). Na região nordeste do país, Lessa *et al.* (2001), Hazin (1991), Hazin (1993), Hazin *et al.* (1994a), Hazin *et al.* (1994b), Hazin *et al.* (2000), Vasque Jr (2000) e no Uruguai Domingo *et al.* (2002), dentre outros. Destes, a maioria utilizou dados provenientes da frota comercial, sendo que trabalhos como o de Vooren *et al.* (1999) e Legat (2001) foram baseados em cruzeiros de prospecção pesqueira, a bordo de navios oceanográficos.

A comparação entre proporção sexual encontrada nos cruzeiros realizados no presente estudo e com a bibliografia disponível encontra-se na **Tabela 29**; nota-se que a oscilação referente aos valores 2º, 3º e 4º trimestre é

semelhante com a apresentada no trabalho de Amorim (1992), com um aumento na diferença entre os sexos do 2º para o 3º e uma queda para o 4º trimestre. A distinção entre estes relaciona-se ao valor encontrado no 1º trimestre, que foi muito abaixo do apresentado no presente estudo. O fato que colabora para a compreensão desta diferença seria que Amorim *op.cit.* realizou o levantamento das capturas até 1992, acompanhando o deslocamento da frota atuante nesta época. Porém a dinâmica da mesma mudou nos últimos anos, passando a pescar em áreas mais ao sudeste/leste da elevação de Rio Grande, região oceânica onde verifica-se uma grande concentração de machos, principalmente no primeiro trimestre do ano. Estas informações confirmam a segregação sexual desta espécie, de acordo com Hazin (1991). Strasburg (1958), que estudou esta mesma espécie no Pacífico central, comenta que tal segregação sexual está relacionada com a latitude, época do ano e com o tamanho dos animais.

Comparando-se o presente estudo com o trabalho de Domingo *et al.* (2002), sobre a pesca da frota uruguaia, supõe-se que as diferenças existentes estejam relacionadas possivelmente às áreas de atuação de ambas frotas. Para Legat (2001), esta proporção apresentou uma diminuição na diferença entre os sexos entre o 2º e o 3º trimestre e seu maior valor ocorreu no 4º trimestre.

Sugere-se aqui que fatores como área de atuação da frota, principalmente a distância da costa e época do ano possuem uma importante influência na composição das espécies capturadas. Isto também pode ser verificado analisando-se a quantidade de fêmeas capturadas em Legat *op.cit.* A possível explicação para isto deve-se ao fato que os dados deste autor provêm de cruzeiros de prospecção pesqueira que atuaram em uma faixa de profundidade entre 200 a 2600 m, sendo que a maioria dos lances foi realizada em profundidades abaixo dos 1000 m, diferente da frota comercial que opera em maiores profundidades. Devido à segregação sexual da espécie, discutida por vários autores, que na maior parte do ano os machos permanecem em regiões oceânicas e as fêmeas mais por terra, pescarias realizadas em áreas mais próximas da costa, como a borda da plataforma e o talude, tendem a capturar um número maior de fêmeas em certas épocas do ano. O esforço amostral e o espaço temporal monitorado devem contribuir para a distinção

existente entre o estudo acima descrito e o presente trabalho, que baseia-se em fatos relacionados a realidade pesqueira da frota comercial.

Ao se confrontar a faixa de tamanho dos animais capturados nos embarques efetuados com os trabalhos já realizados para esta área, verifica-se que os valores máximos e mínimos para os machos encontram-se próximos da literatura citada: para Legat (2001) o menor valor encontrado possuía 135 cm de comprimento total e foi capturado no inverno e o maior com 292 cm no verão, enquanto que para o presente trabalho encontrou-se o menor com 158 cm e o maior com 297 cm, ambos no 1º trimestre no verão. Domingo *et al.* (2002) mencionam que a composição das capturas realizadas pela frota uruguaia varia entre 90 e 305 cm, com os maiores exemplares capturados na primavera. Segundo Hazin (1991), a faixa de comprimento encontrada para a região nordeste é de 183 a 227 cm de comprimento furcal (aproximadamente 137 e 276 cm de comprimento total).

Verificou-se nos dados descritos acima, fora os pertencentes à frota uruguaia, que apenas a captura de exemplares maiores no verão coincidem com os demais trabalhos, enquanto que os menores são capturados em épocas diferentes. Tal diferença deve estar relacionada com a área de operação desta frota pesqueira nestas épocas do ano. Para as fêmeas, no presente estudo, tanto o maior quanto o menor comprimento foram capturados durante a primavera (setembro-outubro), discordando com o que foi sugerido por Legat (2001), que estes ocorreriam no inverno. A menor taxa de captura de fêmeas realizada pela frota uruguaia ocorreram nas viagens durante o outono. A faixa de comprimento dos animais que encontravam-se grávidos confere com a apresentada por Legat *op.cit.*; o maior exemplar encontrado por este autor possuía 272 cm de comprimento total. A ocorrência de animais que apresentavam filhotes em um estado adiantado de desenvolvimento ocorreu na primavera, de acordo com o que foi sugerido por Domingo *et al.* (2002).

Para a região nordeste Hazin *et al.* (1994b) encontraram fêmeas grávidas com tamanhos variando entre 162 e 225 cm de comprimento furcal (aproximadamente 198 e 276 cm de comprimento total). Observou-se concordância entre as épocas de ocorrência de marcas de cópula recente entre o presente trabalho, o de Amorim (1992), Amorim *et al.* (2002) e Legat *op.cit.*, estas ocorrendo no 1º trimestre.

Segundo Amorim (1992), estas ocorrem de novembro a março, porém são mais freqüentes entre dezembro e fevereiro. Pratt (1979) comenta que no Oceano Pacífico, tais marcas aparecem em meados de março e são mais numerosas de junho a agosto. Este mesmo autor menciona que a espessura do couro da fêmea é mais que o dobro da espessura do macho. Segundo Hazin *et al.* (1994b, 2000), tais marcas ocorrem de novembro a dezembro na região nordeste do Brasil, e foram encontradas entre as latitudes 2° e 7° S. Comparando-se os dados do presente estudo com os demais trabalhos, quanto ao tamanho das fêmeas que apresentavam marcas, estes encontram-se próximos, sendo que o menor foi 200 cm de comprimento total (presente estudo) e o maior 277 cm no trabalho de Amorim (1992). Já para o Oceano Pacífico, Pratt *op.cit.* encontrou uma faixa de comprimento furcal entre 145 e 200 cm. Legat *op.cit.*, comenta que a área de cópula para esta espécie ocorre entre as latitudes de 27° e 28° S em função dos exemplares com marcas que capturou; para Amorim *op.cit.* fêmeas com tais ferimentos foram encontradas entre 20° e 30° S. Verificou-se, de acordo com exemplares capturados no presente estudo, ocorrências mais ao sul, até a latitude de 34° S. Com base nestes estudos teremos, então, como a suposta área de ocorrência, na região Sudeste-Sul, o intervalo entre as latitudes 20° e 34° S. De acordo com o trabalho de Stevens (1974), as marcas encontradas no presente estudo enquandram-se na categoria “A” ou seja, impressões semi-circulares da mandíbula.

Em uma embarcação de pesca os pescadores costumam atirar ao mar qualquer tipo de material que não tenha uma utilização direta e isto envolve uma gama de materiais como plásticos, garrafas *pet*, papelão, óleo lubrificante, óleo combustível, latas, estopa, náilon, dentre outros. Poucos são os mestres de embarcações que atualmente trazem todo o lixo para terra. Devido a este grande volume de material descartado e a durabilidade deste na água, algumas vezes capturam-se animais os quais ingeriram ou encontram-se enroscados em algum destes materiais. No último cruzeiro efetuado (fevereiro/2002) capturou-se uma fêmea enroscada a uma fita de arquear ou cinta de arqueação (**Figura 92**). A fita estava posicionada anteriormente às nadadeiras peitorais e já havia lhe causado um ferimento profundo na base destas nadadeiras. Tanto Legat (2001) quanto Amorim (1992) registraram fatos

semelhantes; no primeiro caso uma fêmea adulta não grávida com 294 cm de comprimento total capturada durante o mês de julho, que possuía ferimentos profundos e devido as suas condições fisiológicas, apresentando um baixo IHS (Índice Hepatossomático), possivelmente não teria seu ciclo reprodutivo reiniciado. No segundo caso a fita também estava presa na porção anterior às nadadeiras peitorais e apresentou grandes ferimentos devido ao seu crescimento.

VI.4. Conversão dos Dados

A equações encontradas para a conversão dos dados de peso da carcaça (PC) para comprimento total (CT) e de peso carcaça para peso total (PT) foram adequadas ao presente trabalho, apresentando coeficientes de determinação de 91% e de 95%, respectivamente. Salienta-se a importância de tais equações, as quais tornam possível a utilização dos dados provenientes das fichas de desembarque.

Outros autores utilizaram deste procedimento, como Amorim *et al.* (1997) que encontraram uma equação semelhante para sexos agrupados:

$$PC=2.81*10^{-5} (CT)^{2,52}$$

onde:

PC: peso da carcaça em g;

CT: comprimento total em cm;

Já Anônimo (1998) elaborou equações de conversão para os sexos separados. Neste trabalho apontam-se evidências do crescimento alométrico para os machos e isométrico para as fêmeas.

Machos: $PC=0,0022 CT^2 - 0,5435 CT+40,817$, para $n=93$ e $r^2 = 0,9126$

Fêmeas: $PC=0,0012 CT^2 - 0,1095 CT - 1,4768$, para $n=38$ e $r^2 =0,9534$

onde:

PC: peso da carcaça em g;

CT: comprimento total em cm;

Um fato que influenciou na composição de comprimentos dos menores animais para o presente estudo é que ocorre com certa frequência nos desembarques a pesagem de vários animais de pequeno porte em conjunto, o que faz com que ao final se obtenham valores que superestimem o menor comprimento encontrado.

Dentre todos os autores citados anteriormente, poucos trabalhos mencionam a época de recrutamento por pesca desta espécie para a região em questão. Amorim (1992), que realizou a distribuição mensal de frequência para os atuneiros de Santos-SP entre 1983 e 1986, salienta que entre setembro e fevereiro, mais frequentemente em novembro e janeiro, uma nova classe é recrutada pela pesca. Já o presente estudo discorda desta afirmação. Após a análise dos gráficos e tabelas de distribuição de frequência por classe de comprimento mensal, entre os anos de 1996-2002, verificou-se, de modo geral, que o início da fase de recrutamento, com a maior captura de animais de menor porte, ocorre em meados de maio e termina entre o final de outubro e início de novembro, para todos os anos amostrados. Legat (2001) comenta sobre capturas de exemplares de menor porte durante o inverno (julho - 1997), uma captura em torno de 69% da amostra, o que concorda com o período proposto acima. Domingo (com pess.)⁵ menciona sobre dados de recrutamento para a área entre 32° e 37°S para o período entre junho e setembro.

O tamanho limite a partir do qual os animais passam a ser capturados está diretamente ligado à seletividade do espinhel. De acordo com Løkkeborg & Bjordal (1992), fatores importantes que influenciam em tal processo seria a distribuição do pescado (horizontal e vertical), a estratégia de pesca, a competição entre os peixes, o tipo e o tamanho da isca e a forma do anzol. Neste caso, devido ao fato deste petrecho ser montado com objetivo de capturar animais de grande porte, utilizando-se grandes anzóis, os exemplares pequenos não são capturados, e apesar disso, a não ocorrência de capturas não necessariamente indica a inexistência destes animais na área em questão. Por outro lado, Amorim (1992) comenta que uma forma de se averiguar a

⁵ Andrés Domingo – Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Republica Oriental del Uruguay.
Adomingo@dinara.gub.uy . Abril/2003

existência destes seria através da análise do conteúdo estomacal de outros grandes predadores, porém nada foi encontrado por este autor, que acompanhou a pesca com o espinhel japonês, que possui uma concepção diferente do americano, pois opera em maiores profundidades se comparadas a este último.

Com isso, apesar da área de pesca ser a mesma na utilização de ambos petrechos, os dados obtidos por Amorim (1992) possivelmente sejam relativos a animais de grande porte que são capturados em maiores profundidades, onde presume-se que não ocorra exemplares menores.

Em função disto, sugere-se que o período de recrutamento por pesca que este autor propõe não engloba a faixa total de comprimentos existentes, superestimando-se a menor medida encontrada e não coincidindo com o período de recrutamento proposto neste estudo. O presente trabalho, que analisa a operação do espinhel tipo americano, apresenta uma maior faixa de comprimentos totais, uma vez que captura os menores que vivem mais próximos a superfície e também adultos, durante suas comprovadas migrações entre maiores profundidades e a superfície, como apresentado em Carey & Scharold (1990) e Sciarrotta & Nelson (1977).

Alguns autores, como Hazin *et al.* (1994^a) e Vaske Jr (2000)), estudaram a profundidade teórica de captura estes animais através de métodos matemáticos que estimam tal parâmetro. Porém Vooren *et al.* (1999), que realizaram um estudo com o auxílio de *minilogs* na região do presente trabalho sugerem que tal metodologia não seja válida em certos casos. Os referidos autores constataram que o espinhel possui uma dinâmica muito grande com relação ao seu posicionamento na coluna d'água, que muitas vezes efetuou movimentos verticais imprevisíveis, até mesmo diferentes movimentos em diferentes partes da linha madre durante uma única operação de pesca. Estes autores comentam que o modelo teórico da profundidade de pesca do espinhel pelágico não foi confirmado pelos registros dos *minilogs*. Com isso não foi possível determinar um valor fixo e absoluto da profundidade de pesca de cada anzol para assim determinar a distribuição vertical dos peixes na coluna d'água.

A maturação e aspectos reprodutivos desta espécie foram descritos por alguns autores, como Hazin (1991) e Hazin *et al.* (1994b) para a região

nordeste, Legat (2001), para a região sul, Pratt (1979) para o Atlântico Norte, Cailliet & Berford (1983) para a costa da Califórnia, dentre outros. Verificou-se que a maioria destes trabalhos discute a maturação para sexos separados. Visando a utilização dos dados provenientes das fichas de desembarque, nas quais o sexo é indeterminado, estabeleceu-se uma medida que representasse 50% e 100% de maturação (L50 e L100) e que fosse válida para ambos os sexos. Decidiu-se então adotar tais valores propostos por Legat *op.cit.*, pois além deste ter realizado seu trabalho na mesma área do presente estudo, tais valores estão de acordo com a literatura acima citada. Para este autor, os valores de L50 são diferentes para machos e fêmeas e para realizar a análise de forma mais conservativa, utilizou-se o menor, que é o valor dos machos, 210 cm. Apesar de não podermos caracterizar claramente o estágio reprodutivo dos animais, principalmente em função das diferenças existentes entre os sexos, a classificação de “juvenil”, “sub-adulto” e “adulto” nos fornece boas evidências sobre as capturas realizadas ao longo dos anos amostrados.

Verificou-se que na maior parte dos anos ocorreram capturas de juvenis e sub-adultos, com exceção para os meses de março e dezembro, onde se captura um maior número de adultos. O aumento dos valores do 2º para máximos no 3º trimestre e queda no 4º trimestre confirma o período de recrutamento por pesca proposto. Nesta época as embarcações geralmente operam junto às costas de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e ao largo da costa uruguaia.

A fim de se ter uma maior compreensão da variação das capturas das classes “juvenis”, “sub-adultos” e “adultos” deve-se realizar o maior acompanhamento dos desembarques da frota espinheleira e embarques em diferentes épocas do ano.

Pratt (1979), comenta que a maturidade sexual para os dois sexos varia entre 180-190 cm de comprimento total para o Atlântico norte, ou seja, os valores de L50 e L100 acima propostos representariam animais já adultos. Tais diferenças possivelmente devem ocorrer em função de serem populações diferentes que vivem em locais diferentes.

VI.5. CPUE & GLM

Ao analisando-se as variações da CPUE, tanto em peso quanto em número de indivíduos, nota-se que os fatores temporais e espaciais apresentaram grandes influências nos resultados obtidos. Estas ocorreram nos trimestres entre os anos, em função da latitude e longitude e nas interações entre estas variáveis, o que será demonstrado na análise do Modelo Linear Generalizado (GLM).

Os períodos que apresentaram maiores valores de CPUE em número de indivíduos encontrados no presente trabalho (2º e 3º trimestre) coincidem com os estudos realizados por Amorim (1992), Legat (2001), e Vaske-Jr & Rincón (1998). No entanto, para os anos de 2001 e 2002 os valores encontrados não foram semelhantes aos dos anos anteriores, uma vez que apresentaram as melhores capturas no 1º semestre, em função dos melhores rendimentos ocorrerem no 1º trimestre. Isto possivelmente esteja relacionado ao fato de que a partir destes anos a frota passou a realizar pescarias em áreas cada vez mais distantes da costa nesta época do ano, capturando-se grandes valores em peso e em número de indivíduos. Tal informação não confere com os estudos realizados por Vooren, *et al.* (1999) e Legat *o.cit.* Os dados nos quais estes autores se basearam são referentes a cruzeiros de prospecção pesqueira e estes não são realizados nas mesmas áreas em que a maioria das embarcações da frota comercial atua.

Verifica-se que a frota operou de forma semelhante através dos anos, ou seja, mais ao largo da região sudeste-sul durante o 1º e parte do 2º trimestre e retornando para junto da costa do final do 2º até o 4º. Nota-se que a variação na CPUE em número de indivíduos, em peso esteve mais relacionada à disponibilidade do recurso na área de estudo do que em função da atuação da frota, visto que esta opera da mesma forma na região sudeste e sul desde o final do 2º até o fim do 4º trimestre e a quantidade e o peso dos animais variam. Essa disponibilidade pode ser influenciada pela segregação sexual e etária dos animais, seus ciclos reprodutivos, além da movimentação destes animais em relação à variação das condições oceanográficas e da quantidade de alimento disponível na área em questão.

De acordo com Lentini *et al.* (2000), Lima & Castello (1995) e Sunye & Servain (1998), as condições oceanográficas e meteorológicas são conhecidas por controlarem a distribuição e a abundância dos peixes e estimativas que considerem tais variações podem ser úteis a fim de se compreender a ocorrência, distribuição e a migração dos estoques locais de peixes exploráveis economicamente.

Odebrech & Castello (2001) comentam que a confluência da Corrente do Brasil (**CB**) com a Corrente das Malvinas (**CM**) compõe parte do sistema de Convergência Subtropical (**CST**) e a mistura entre Água Central do Atlântico Sul (**ACAS**), Água Tropical (**AT**) e Água Subantártica (**ASA**) resultam em uma grande variabilidade dos atributos físicos-químicos entre as latitudes 30° e 40°S. Vooren *et al.* (1999), avaliando a CPUE do espinhel no Projeto Argo, comentam que as variáveis ambientais relevantes para a distribuição horizontal dos peixes são a profundidade do local, a profundidade de pesca e a temperatura e salinidade na superfície e na profundidade de pesca. Legat (2001) e Vooren *op.cit.* verificaram que apesar do *P. glauca* ser uma espécie capturada ao longo do ano, sua maior ocorrência esteve associada à presença de **ACAS** de julho a novembro e à temperaturas menores que 21°C e, escassa em **AT** em dezembro, março e abril. Quando ocorre a inversão térmica, geralmente durante o inverno, fazendo que a **ASA** fique sobreposta à **ACAS**, a CPUE diminui consideravelmente. Com isso, Legat *op.cit.* sugere que a diminuição da CPUE esteja relacionada com a variação das características físico-químicas da água, principalmente quando da presença da **ASA** em larga escala, que faz com que os animais, migrem desta região, geralmente em torno do mês de agosto. No entanto, verificou-se elevados valores da CPUE para esse mesmo mês no presente estudo, durante os anos amostrados, o que indica que tais inversões possam representar fenômenos isolados espacialmente e temporalmente.

Infelizmente não foi possível avaliar as condições e características das massas d'água durante os cruzeiros de pesquisa realizados, a fim de se aumentar nosso conhecimento sobre tal fato.

Possivelmente as informações sugeridas por Legat *op.cit.* e Vooren *op.cit.* diferem do presente estudo devido à diferença nas áreas de pesca, sendo que tais informações devem ser válidas para regiões sobre a plataforma

e para aquelas junto ao talude. Como exemplo temos que entre dezembro a março, quando a espécie foi considerada escassa, grandes quantidades destes animais foram capturadas a grandes distâncias da costa.

As variações nos valores do CPUE também devem estar relacionadas ao deslocamento da zona de convergência subtropical mais para o norte (até 30° S) durante os meses frios, impulsionada pela corrente das Malvinas. Isto faz com que ocorra um aumento da produtividade na região em função do aporte de nutrientes e da oferta de alimento disponível para os grandes predadores devido aos ciclos reprodutivos de algumas espécies de peixes e cefalópodes, como a lula *Illex argentinus* (Santos & Haimovici, 1997a, 1997b, Waluda *et al.*, 2001). Segundo Castello *et al.* 1997 e Weidner & Arocha, 1999, tal fato ocasiona a migração de atuns e afins para a região sul do Brasil nesta época do ano. Em consequência disto nota-se o direcionamento das atividades da frota para essa área em busca de tais espécies de peixes, que são consideradas “espécies alvo” e que acabam por capturar o *P. glauca*.

Com o objetivo de avaliar as influências de variáveis espaciais e temporais, utilizou-se o Modelo Linear Generalizado (GLM). De acordo com Hilborn & Walters (2001), o GLM é o meio apropriado para analisar informações sobre o potencial de capturas e a melhor ferramenta disponível para calcular padrões de captura estandarizadas. Embora existam várias formas de se fazer a estandarização, o uso do GLM é o melhor procedimento porque este proporciona a metodologia para incorporar fatores em adição às classes de embarcações e ao tempo. Vários autores utilizaram o GLM para estudar padrões nas capturas de peixes, como Large (1992) com os linguados da Inglaterra, Shono *et al* (2002) para os atuns do Oceano Índico e Hoey *et al.* (2001) e Nakano (2001) para os tubarões do Oceano Atlântico e Baum *et al.* (2003) para tubarões da região noroeste do Atlântico. No presente trabalho tal metodologia mostrou-se bem adequada na obtenção de informações mais precisas a respeito do papel das variáveis ano, trimestre, latitude, longitude, esforço e temperatura, e suas interações nos valores de CPUE encontrados.

Ao compararmos os modelos obtidos para CPUE_n e CPUE_p, nota-se que as variáveis temporais exerceram maior influência do que as espaciais. Para CPUE_n a variável “trimestre” respondeu por grande parte de sua variação, enquanto que para CPUE_p a variável “ano” foi a mais importante. Já

analisando as variáveis espaciais, a “latitude” influenciou muito na CPUEn, enquanto que para a CPUEp foi a “longitude”. O “esforço” apresentou-se da mesma forma tanto para CPUEn quanto para CPUEp, mostrando que um aumento do esforço não acarretou no aumento dos valores da CPUE. Já a variável “temperatura” influenciou de forma semelhante ambas CPUE’s, ou seja, elevados valores de temperatura ocasionando baixos valores na CPUE.

Analisando-se todos estes fatores em conjunto verifica-se que ocorreu um aumento tanto da CPUEn quanto da CPUEp com o aumento da latitude e com a diminuição da longitude. Com isso, concluímos que áreas mais ao sul e mais ao leste seriam as melhores para a pesca. Porém, o que se observa é que tais áreas mais ricas e distantes da costa são utilizadas geralmente durante o 1º, parte do 2º e no final do 4º trimestre, coincidindo com estações mais quentes do ano e com o domínio da **CB** junto a costa, enquanto que no restante do ano pesca-se em maiores longitudes, em áreas que de acordo com o esquema acima não apresentam grandes rendimentos. Como se que explicaria tal fato?

Neste caso a resposta está nos fatores temporais, as embarcações operam em maiores longitudes, durante parte do outono, inverno e parte da primavera, período em que ocorre a subida da **CST** para menores latitudes (em torno dos 30°S), que faz com que as águas tornem-se mais ricas e frias e que ocorram migrações de inúmeras espécies para esta área, algumas para realizar desova enquanto outras pelo alimento disponível. Com isso, a frota opera nesta área por todo este período, ano após ano, em função dos rendimentos adquiridos. Devido a proximidade destes pesqueiros, as viagens são mais curtas e sobra-se mais tempo para a pesca, economiza-se no combustível, mas trabalha-se nas piores condições de mar. As variações anuais das capturas através dos anos devem estar relacionadas à capacitação das tripulações e à disponibilidade do recurso nas áreas de pesca e durante as épocas do ano.

VI.6 Comercialização, Manejo e Conservação

Segundo Baum *et al.* (2003), o espinhel pelágico é a arte de pesca mais usada mundialmente em oceano aberto. A forma como é construído objetiva a maior eficiência na captura das espécies-alvo, porém nada impede que ocorram capturas de tubarões, outros peixes ósseos e outros animais como aves, quelônios, que são consideradas capturas acidentais.

A captura acidental ou indesejada de organismos por um determinado petrecho de pesca, segundo Hall *et al.* (2000), pode afetar a biodiversidade causando impactos sobre os predadores de topo, pela remoção de exemplares de várias espécies ou pela eliminação das presas. Estes autores comentam que tal fato tem sido ignorado por décadas pelos cientistas que trabalham com manejo de estoques, pesquisadores pesqueiros e por ambientalistas.

Verifica-se que com o passar dos anos, o interesse pelos tubarões tem aumentado, tanto que Weidner *et al.* (1999), assim como Hazin (1993) comentam que o termo “captura acidental” não é, atualmente, o melhor a ser utilizado para os estes animais, uma vez que estes se tornaram uma grande fonte de renda, apesar de possuírem um menor preço de mercado quando comparados aos atuns e afins. Tal atividade tornou-se bastante lucrativa em função da grande quantidade de capturas e ao elevado preço das barbatanas, as quais tem levado ao redirecionamento da pesca. Os tubarões, assim como os demais elasmobrânquios, possuem como características um ciclo de vida longo (K estrategistas), crescimento lento e baixa fecundidade, quando comparados aos peixes ósseos, sendo capturados em praticamente todos os estágios do seu ciclo de vida por meio de diferentes artes de pesca, em todo o mundo, segundo Compagno (1984), Cailliet & Bedford (1983) e Gilbert (1984). Stevens *et al.* (2000) comentam que este grupo é mais sensível a efeitos de uma intensa atividade pesqueira do que a maioria dos teleósteos.

Segundo Hazin *et al.* (2000), o *P. glauca* é o elasmobrânquio oceânico de maior distribuição e o maior componente das capturas acidentais em espinhel pelágico através do mundo. Porém não são todos os países que comercializam sua carne. Apenas no Atlântico, aproximadamente 2 milhões de indivíduos são capturados anualmente e na maioria dos casos descartados após terem sido removidas suas nadadeiras, processo este denominado

Finning. Walker (1998) comenta que seu baixo valor econômico, resultante por seu tecido muscular flácido, seu forte odor a amônia e o valor relativamente alto de suas nadadeiras, fazem com que estimule a prática do *Finning* e o descarte das carcaças no mar. O correto seria realizar o aproveitamento integral das carcaças, sendo esta a maneira mais racional de se utilizar o recurso, em função da grande carência alimentar que se hoje em dia, no entanto diversos fatores influenciam na utilização total ou parcial do material capturado, como econômicos, religiosos, culturais, sociais, dentre outros.

No Brasil existe o mercado interno para a carne do *P. glauca* que faz com que os pescadores embarquem e levem para a terra os animais capturados, além de contarem com os rendimentos provenientes da venda das barbatanas. Em função dos baixos preços do *P. glauca* no mercado e sua utilização na indústria alimentícia, o Brasil chegou a importar carcaças do Uruguai, fato também comentado por Weidner *et al.*(1999b).

De acordo com Marín *et al.*(1998), a utilização do *P. glauca* pela frota uruguaia é parcial, ou seja, as barbatanas são consideradas os elementos mais importantes e dependendo do espaço disponível no porão da embarcação as carcaças são estocadas ou atiradas ao mar.

Várias são as medidas propostas, em inúmeros estudos, para a conservação destes animais, como alguns autores que comentam sobre a possibilidade de se estabelecer um tamanho mínimo de captura, fazendo com que indivíduos com tamanho inferior a esta medida sejam libertados. Legat (2001), por exemplo, recomenda o tamanho mínimo de captura para 215 cm para exemplares do Atlântico sul. No entanto existe uma grande diferença entre trabalhar com peixes ósseos, o qual é possível o exemplar sem qualquer perigo e liberá-lo sem o anzol e tentar fazer o mesmo com os tubarões.

Um outro modo de se minimizar as capturas de tubarões seria retirar o estropo da linha secundária, o que faria com que o animal cortasse a linha e fosse embora. Porém o gasto com os anzóis em função da soltura dos animais, além de tornar uma despesa extra para o armador, tornaria uma nova fonte de conflito no setor pesqueiro, uma vez que os pescadores teriam que se adaptar às novas regras, tendo o trabalho extra de refazer as linhas secundárias. Observou-se nos cruzeiros realizados que o *P. glauca* possui uma grande capacidade de se manterem vivos, uma vez fígados. Uma

hipótese para justificar este fato possivelmente esteja relacionada a este animal ser considerado um nadador tipicamente lento mas com capacidade de imprimir alta velocidade quando necessário, predando sobre presas também lentas como as lulas amoniacais e uma vez capturados, sobreviveriam em função de não ocorrer uma brusca mudança em seu padrão de ventilação, mesmo que presos ao espinhel e tendo sua movimentação limitada. Já outros animais que são mais ativos, que predam com mais vigor, como o tubarão-martelo, tendem a sofrer uma diminuição considerável em sua ventilação quando são fisgados em decorrência da restrição de seus movimentos, o que deve contribuir para a morte do animal. Todo este processo ainda deve ser influenciado pela taxa de stress que cada animal exibe ao ser capturado e o quanto de energia este gasta tentando escapar do petrecho, que são particularidades de cada espécie. Como exemplo de tal resistência, temos que no cruzeiro de pesquisa a bordo da embarcação Yamaya III em 2002, a taxa de sobrevivência do *P. glauca* foi de 97,8%.

Walker (1998) realizou observações semelhantes para espécies capturadas em rede de emalhe; este autor comenta que o *Galeorhinus galeus*, uma espécie caracterizada por ser uma rápida nadadora, a qual depende da ventilação RAM para sua respiração tende a morrer mais rapidamente do que espécies como o *Heretodontus portusjacksoni*, considerado um nadador lento, geralmente permanecendo junto ao fundo e que possui espiráculos desenvolvidos para auxiliarem na respiração.

Em países como os Estados Unidos, devido a ausência de um mercado interno para a carne e o estabelecimento de leis federais que impõem quotas de captura, grande parte dos animais são soltos após a captura, ainda com os anzóis. Borucinska *et al.* (2002) comentam que o número de animais liberados com anzóis encontra-se na casa dos milhares para o Atlântico Norte e que estes resultam em um número desconhecido de indivíduos que não sobreviveriam em função do trauma fisiológico e físico associado à captura. Segundo estes autores, as lesões mais graves ocasionadas pelos anzóis são a perfuração e obstrução parcial do esôfago, perfuração do estômago, necrose e proliferação de gastrite e peritonite, dilaceração hepática e infecção bacteriana secundária. Verificaram que a massa corporal de todos os animais amostrados situava-se entre na faixa encontrada para machos adultos do *P. glauca*,

indicando que nenhum destes estava debilitado no momento em que foram sacrificados. Com isso nota-se que com o passar do tempo, em função de inflamação dos órgãos e através de infecção bacteriana e por algas, os animais possam evoluir seu quadro de saúde de “estável” para a caquexia, o estado no qual apresenta-se uma severa debilitação e posteriormente a morte, de acordo com Borucinska *et al* (2001). Os casos apresentados acima representam o limite extremo do dano causado pelos anzóis que ficam presos aos animais liberados. Pescadores e pesquisadores comentam não é raro capturar animais que possuem anzóis presos na boca ou nas vísceras e que apresentam-se aparentemente saudáveis. Desta forma, sugere-se que mesmo o ato de liberação dos animais capturados não deixa em algumas vezes por postergar a morte dos mesmos.

A grande expansão da indústria pesqueira nas últimas décadas teve por consequências sérios danos ambientais. Myers & Worm (2003) analisaram as trajetórias da biomassa da comunidade de peixes e a composição dos grandes peixes predadores usando uma longa série de dados (1950-2000) e concluíram de que a pesca industrializada tipicamente reduziu a biomassa da comunidade de peixes em 80% durante 15 anos de exploração. Esta estimativa que a biomassa dos grandes predadores hoje em dia representa somente 10% dos níveis encontrados na época pré-industrial e que o tamanho destes atualmente representa 1/5 do encontrado anteriormente. Com isso, verifica-se que o declínio ocorrido com os grandes predadores na zona costeira estendeu-se para o oceano como um todo, causando sérias consequências para o ecossistema. Estes autores comentam que realizar o manejo baseado apenas em dados recentes pode ser algo ilusório, pois proporciona uma estimativa mínima para as comunidades inexploradas, às quais serviriam como base necessária para futuros esforços de restauração ambiental.

Walker (1998) e Adams (1980), comentam que algumas espécies de tubarões podem ser exploradas com sustentabilidade e que estas pescarias são caracterizadas por gerarem capturas relativamente estáveis, às quais são menos sujeitas aos efeitos das variações ambientais interanuais do que a maioria dos estoques de teleósteos.

Como podemos ver não existe muito tempo a ser perdido, pois muito já foi gasto com reuniões sobre reuniões, sem gerarem muitos frutos importantes e aplicáveis. Existe a necessidade de ações e entendimento entre as partes envolvidas, tanto dentro das nações, quanto entre estas, sendo que para isto devemos apenas lembrar que para cada dia do ano existem embarcações, de várias modalidades, pescando em todos os oceanos do mundo.

Em trabalhos que visem a conservação de um determinado recurso pesqueiro, além de coletar informações sobre aspectos biológicos de uma espécie, pesqueiros e operacionais da frota, e sociais, salienta-se aqui a importância de se estudar os aspectos econômicos do recurso a fim de tentar justificar ou não a exploração do mesmo. Baseado nesta vasta gama de informações é que surgirão idéias para a elaboração de ações de manejo.

A importância do presente trabalho reside está no aumento da compreensão em relação aos aspectos biológicos e pesqueiros do *P. glauca* e oceanográficos da área em questão. Este importante predador do ambiente oceânico vem sofrendo uma considerável pressão pesqueira e não se sabe ao certo qual é o estado exploratório deste recurso, mas em virtude de suas características biológicas esforços devem ser direcionados a fim de garantir sua conservação.

Verificou-se no convívio com os pescadores durante os embarques realizados, que o seu conhecimento empírico sobre as características das espécies alvo e do meio natural, adquirido com o tempo junto com um número considerável de tentativas e erros, irão ditar o sucesso ou o fracasso nas capturas. Pôde-se avaliar a necessidade de relacionar o maior número de variáveis, sejam estas biológicas, físicas, químicas, sociais, econômicas, dentre outras, comprovando-se, assim, a necessidade da multidisciplinaridade.

VII. CONCLUSÕES

1. Verificou-se a ampliação da área de cópula para o sul, chegando aos 34° de latitude Sul.
2. A proporção sexual encontrada está ligada tanto à fatores temporais, nos trimestres e anos, quanto espaciais, na latitude e longitude.
3. A época do recrutamento por pesca do *Prionace glauca* compreende ao período entre o início de maio e o final de outubro e início de novembro.
4. As capturas de juvenis e sub-adultos predominaram na maior parte do ano, com exceção para os meses de março e dezembro, quando se capturou um maior número de adultos. O aumento das capturas do 2º para máximos no 3º e queda no 4º trimestre confirmam o período de recrutamento por pesca proposto.
5. A CPUE, durante o período estudado, foi influenciada primeiramente a fatores temporais, seguido dos espaciais.
6. A variação na CPUE está ligada à dinâmica oceanográfica sazonal da área em questão, em função da disponibilidade de alimentos, que coordena a migração das espécies alvo (atuns e afins) e que, por consequência, a frota acompanha em busca da melhores capturas.
7. A CPUE, tanto em peso quanto em número de indivíduos, possui correlação positiva com a latitude e negativa com a longitude, esforço e temperatura.
8. A sobrevivência do tubarão capturado no espinhel está ligada principalmente ao stress assimilado por este uma vez fígado e às suas necessidades respiratórias, que é decorrente de seu modo de vida.

VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se a importância dos embarques na frota comercial e da parceria com o setor pesqueiro. Em tais embarques podemos nos atualizar quanto à alterações/melhoramentos na operacionalidade dos petrechos, em função do dinamismo da atividade pesqueira.

Salienta-se a importância de uma série histórica de dados para realmente compreender o que ocorreu através do tempo, tanto em relação à dinâmica da frota, quanto ao volume das capturas e podermos inferir sobre aspectos de sazonalidade. O sistema coleta de dados de desembarque deve ser contínuo, pois a existência de lacunas temporais nestas séries de dados faz com que a compreensão de determinados processos se torne prejudicada, chegando a afetar futuras ações de manejo e conservação das espécies. Baseado em tais informações recomenda-se realizar atividades de prospecção pesqueira à fim de se testar hipóteses e adquirir dados de captura e oceanográficos com maior acurácia, desde que, seja no mínimo, em comparação a algum aspecto da frota.

O ajuste do modelo linear generalizado (GLM) foi importante na explicação do papel das variáveis temporais e espaciais nas capturas, assim como na confirmação de hipóteses sugeridas pelo autor.

Verifica-se a necessidade de conservar este grupo de predadores de topo, principalmente em função de suas características biológicas que os tornam mais sensíveis à pressão pesqueira quando comparados aos peixes ósseos.

A medida conservativa que baseia-se no tamanho mínimo de captura possivelmente não é a mais apropriada para os elasmobrânquios pois quando liberados estes retornam para a água com seus respectivos anzóis, em função da dificuldade na manipulação dos mesmos para a retirada do anzol e a presença destes nos animais não deixa em algumas vezes por postergar a morte dos mesmos.

Uma das formas de proteção para o ambiente em geral seria a criação de áreas protegidas, desde que dimensionadas e localizadas de forma apropriada e sob a concordância e o apoio das comunidades envolvidas.

IX. BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, P. B., 1980. Life history patterns in marine fishes and their consequences for fisheries and management. Fishery Bulletin 78 (1):1-12
- AMORIM, A. F. 1992. Estudo da biologia da pesca e reprodução do Cação-azul, *Prionace glauca*, L. 1758, capturado no Sudeste e Sul do Brasil. Tese de doutorado. Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP.205p.
- AMORIM, A.F., ARFELLI, C.A., BRAGA, F. M. S., ROCHA, P.R.C. & MIGILINO, M. A..1989. Reproduction in the Blue Shark, *Prionace glauca*, caught in the South and Southeast of Brazil. XIII Federative International Congress of Anatomy. Rio de janeiro, Brazil, August 6th - 11th 1989.
- AMORIM, A.F., BRAGA, F. M. S. & ARFELLI, C.A.. 1996. Length-frequency of *Prionace glauca*, L. 1758, caught by Santos longliners off south and southeast of Brazil (1971-88). Coll. Vol. Sci. Pap., ICCAT, Madrid, 46(4):430-435.
- AMORIM, A.F., ARFELLI, C.A. & FAGUNDES, L. 1998. Pelagic elasmobranchs caught by longliners off Southern Brazil during 1974-97, an overview. Marine Freshwater Research, vol. 49, n.º 7, pg. 621
- AMORIM, A. F., ARFELLI, C. A. & BACILIERI, S. 2002. Shark data from Santos Longliners Fishery off Southern Brazil (1971-2000). Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT, 54 (4): 1341-1348
- ANÔNIMO, 1998. Projeto Argo. Relatórios número 1 e 2. Período: setembro de 1996 a Abril de 1997 e maio de 1997 a fevereiro de 1998. Editoração: Elton Nunes Brito e Carolus M. Vooren. FURG. Rio Grande-RS

- ARFELLI, C. A., 1996. Estudo da pesca e aspectos da dinâmica populacional do Espadarte, *Xiphias gladius* L. 1758, no Atlântico Sul. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP. 175p.
- ÁVILA–DA-SILVA, A. O. 2002. A Evolução da pesca de linha-de-fundo e a dinâmica de população do Peixe-Batata, *Lopholatilus villarii* (Teleostei: Malacanthidae) na margem continental da costa brasileira entre os paralelos 22° e 28°S. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 218p.
- AZEVEDO, V. G. 2001. A Prática do "Finning" na Pesca de Tubarões. XIV Semana Nacional de Oceanografia. Livro de sínteses. Fundação Universidade do Rio Grande - FURG. Rio Grande - RS
- AZEVEDO, V. G., KOTAS, J. E. & DOS SANTOS, S. ,1999. A Pesca de espinhel de superfície ("Longline") na região Sudeste-Sul do Brasil - ano 1998. Relatório anual téc.-científico. Programa REVIZEE- Score Sul. Itajaí - SC.
- AZEVEDO, V. G & MATSUURA, Y.,2002. Caracterização das capturas ocorridas em um cruzeiro de pesca na frota espinheleira. Simpósio Brasileiro de Oceanografia. Cd e livro de sínteses. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo - SP
- BAUM, J. K., MYERS, R. A., KEHLER, B. W., HARLEY, S. H. & DOHERTY, P. A., 2003. Collapse and conservation of shark populations in the Northwest Atlantic. *Science*, vol. 299: 389 - 391
- BONFIL, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. *FAO Fish Tech. Paper* 341: 1-119
- BORUCINSKA, J., KOHLER, N., NATANSON, L. & SKOMAL, G. 2002. Pathology associated with retained fishing hooks in Blue Sharks,

Prionace glauca (L.), with Implications for their conservation. Journal of Fish Disease, 25. 515-521

BORUCINSKA, J., MARTIN, J. & SKOMAL, G. 2001. Peritonitis and pericarditis associated with gastric perforation by a retained fishing hook in a Blue Shark. Journal of Aquatic Animal Health, 13: 347-354

BROADHURST, M. K & HAZIN, F. H. V. 2001. Influences of type and orientation of bait on catches of swordfish (*Xiphias gladius*) and other species in na artisanal sub-surface longline fishery off northeastern Brazil. Fisheries Research 53. 169-179

CAILLIET, G. M. & BEDFORD, D.W. 1983. The biology of three pelagic sharks from California waters, and their emerging fisheries: a review. CalCOFI Rep., vol XXIV. 57-69.

CALADO, L. 2001. Dinâmica da formação dos meandros e vórtices da corrente do Brasil ao largo do Sudeste Brasileiro. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

CALDEIRA, F.G.,2001. Os Processos físicos de enriquecimento de mesoescala e as acumulações biológicas observadas por método hidroacústico no ambiente pelágico da região Sudeste-Sul do Brasil. Dissertação de mestrado. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande – RS

CAMPOS, E. J. D., GONÇALVES, J. E. & IKEDA, Y.,1995. Water mass characteristics and geostrophic circulation in the South Brazil bight: Summer of 1991. J. Geophys. Res., 100(C9):18,537-18,550

CAMPOS, E. J. D., VELHOTE, D. & SILVEIRA, I. C. A.,2000. Shelf break upwelling driven by Brazil Current cyclonic meanders. Geophysical Research Letters, vol.27, NO. 6, pp. 751-754

- CAREY, F. G. & SCHAROLD, J. V. 1990. Movements of Blue Sharks (*Prionace glauca*) in depth and course. *Marine Biology*, 106, 329-342.
- CASARINI, L. M., 1999. Distribuição, abundância, morfometria e aspectos da pesca de raias do gênero *Raja* (Elasmobranchii, Rajidae) da fauna acompanhante da pesca de arrasto na costa Sudeste e Sul do Brasil. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP
- CASTELLO, J. P. & MÖLLER, O. O. 1977. On the oceanographic conditions in the Rio Grande do Sul State. *Atlântica*, 2, 25-110.
- CASTELLO, J. P., HAIMOVICI, M., ODEBRECH, C. & VOOREN, C. M. 1997. Relationships and functions of coastal and marine environments: the continental shelf and slope. In: SEELIGER, U. & ODEBRECH, C. & CASTELLO, J. P. (eds). *Subtropical convergence environments: the coast and sea in the Southwestern Atlantic*. Springer, Berlin, 171-178.
- CASTRO, B. M. & MIRANDA, L. B., 1998. Physical oceanography os the Western Atlantic Continental Shelf located Between 4°N and 34° S, coastal segment (4,W). In: Roberson, A. R. & Brink, K. H. (eds). *The Sea*, volume 11. John Wiley & Sons, Inc. 209-251.
- CIOTTI, A. M., ODEBRECH, C., FILLMANN, G., MÖLLER JR., O. O. 1995. Freshwater outflow and subtropical convergence influence on phytoplankton biomass on the Southern Brazilian Continental Shelf. *Continental Shelf Research*, Vol.15, No.14, pp.1737-1756.
- CLARKE, M. R. & STEVENS, J. D. 1974. Cephalopods, Blue Shark and migration. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 54. 949-957
- COMPAGNO, L. J. V. 1984. *FAO Species Catalogue*. Vol. 4. *Sharks of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Sharks Species Known to Date. Part 2. Carcharhiniformes*. FAO. Fish. Synop., 125:252-655.

- DOMINGO, A., MORA, O. & CORNES, M. 2002. Evolucion de las Capturas de Elasmobranquios Pelagicos en la Pesquería de Atunes de Uruguay, con Enfasis en los Tiburones Azul (*Prionace glauca*) Moro (*Isurus oxyrinchus*) y Porbeagle (*Lamna nasus*). Collective Volume of Scientific Papers, International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT), 54 (4): 1406-1420.
- EMILSSOM, I. 1961. The shelf and coastal waters off Southern Brazil. Boletim do Instituto Oceanográfico da USP, 11, 101-112.
- FAO, 2000. FAO Yearbook. Fishery Statistics. Capture production 2000. Rome, vol. 90/1. 617p.
- GARFIELD, N., III, 1990. The Brazil Current at subtropical latitudes. Ph.D. Thesis. Univ. of R.I., Providence, 121 p.
- GILBERT, P. W. 1984. Biology and behavior of sharks. Endeavor, New Series, volume 8, nº 4. Pergamon Press. pp. 179-187.
- GOLDEN SOFTWARE, 2000. SURFER. Surface mapping system, version 7.02. Golden Software Inc. www.goldensoftware.com.
- GORDON, A. L. 1989. Brazil-Malvinas Confluence – 1984. Deep-Sea Research, Vol. 36, No. 3, pp. 359-384.
- GORDON, A. L. & GREENGROVE, C. H. 1986. Geostrophic circulation of the Brazil-Falkland Confluence. Deep-Sea Res., 33(5): 573-585.
- GYORY, J., MARIANO, A. J., RYAN, E.H. 2001. The Malvinas Current <http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/atlantic/malvinas.html>
- HALL, M. A., ALVERSON, D. L. & METUZALS, K.I. 2000. By-catch: problems and solutions. Marine Pollution Bulletin Vol. 41. Nos. 1-6, pp. 204-219

- HASTIE, T. J. & PREGIBON, D. P. 1997. Generalized linear models. In: Statistical Models in S, Chapter 6. John M Chambers and Trevor J. Hastie (Eds.). Chapman & Hall Computer Science Series. Chapman & Hall, London: 195-247.
- HAZIN, F. H. V., 1991. Ecology of the Blue Shark, *Prionace glauca*, in the Southwestern Equatorial Atlantic. Master Thesis. Laboratory of Fisheries Oceanography, Department of Marine Science and Technology. Tokyo University of Fisheries. 124.
- HAZIN, F. H. V. 1993. Fisheries-oceanographical study on Tunas, Billfishes and Sharks in the Southwestern Equatorial Atlantic Ocean. PhD. Dissertation. Graduate School of Fisheries, Tokyo University of Fisheries. 286p.
- HAZIN, F. H. V, BOECKMAN, C. E, LEAL, E. C, LESSA, R. P. T, KIHARA, K. & OTSUKA, K. 1994a. Distribution and relative abundance of the Blue Shark, *Prionace glauca* in the Southwestern Equatorial Atlantic Ocean. Fishery Bulletin 92: 474-480 .
- HAZIN, F. H. V, KIHARA, K. ,OTSUKA, K. BOECKMAN, C. E & LEAL, E. C. 1994b. Reproduction of the Blue Shark *Prionace glauca* in the Southwestern Equatorial Atlantic Ocean. Fisheries Science. 60(5), 487-491.
- HAZIN, F. H. V., PINHEIRO, P. B. & BROADHURST, M. K. 2000. Further notes on the reproduction of the Blue Shark, *Prionace glauca*, and a postulated migratory pattern in the South Atlantic Ocean. Ciência e Cultura Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science. Volume 52 (2) Março/abril 2000.
- HENDERSON, A. C., FLANNERY, K. & DUNNE, J.,2001. Observations on the biology and ecology of the Blue Shark in the North-east Atlantic. Journal of Fish Biology. 58, 1347-1358.

- HILBORN, R. & WALTERS, C.S., 1992. Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. Chapman e Hall, New York, 570 p.
- HOEY, J. J., PRITCHARD, E., BROWN, C. & SHOWELL, M. 2001. Pelagic shark abundance indices based on fishery-dependent and fisher independent data from the Western North Atlantic. ICCAT. Collective Volume of Scientific Papers, 4. nº 062. 1199-1211
- HUSE, I. & SOLDAL, A. V. 2000. An attempt to improve size selection in pelagic longline fisheries for Haddock. Fisheries Research (48), 43-54.
- ICCAT. 1996. Relatório do grupo de trabalho em tubarões, reunidos em Miami USA), no período de 26 a 28 de fevereiro de 1996. Carta enviada pela secretaria da ICCAT a todos os correspondentes estatísticos em 17/04/1996.
- ICCAT. 2002. Report for the biennial period, 2000-01. Part II, vol. 1, 567pp.
- ICCAT. 2003. Report for the biennial period, 2003-03. Part I, vol. 2, 216pp.
- IHAKA, R. & GENTLEMAN, R. 1996. R: A language for data analysis and graphics. Journ. of Comput. and Graph. Stat. 5(3):299-314
- JENNINGS, S., KAISER, M. J. & REYNOLDS, J. D., 2001. Marine fisheries ecology. Blackwell Science, Oxford. 417 p.
- KEMF, E., SUTTON, M. & WILSON, A., 1996. Marine fishes in the wild – Ocean Giants. WWF Species Status Report.
- KOTAS, J. E., DOS SANTOS, S., AZEVEDO, V. G., LIMA, J. H. M. & LIN, C. L., 2000. Observations on shark by-catch in the monofilament longline fishery off Southern Brazil and the national ban on finning" . Shark 2000

Conference, Honolulu – Hawaii
www.westpacfisheries.net/sharkcon/documents/kotas.html

- LARGE, P. A. 1992. Use of a multiplicative model to estimate relative abundance from commercial CPUE data. ICES J. mar. Sci., 49:253-261
- LASSEN, H. & MEDLEY, P. 2001. Virtual population analysis, a practical manual for stock assessment. FAO Fish Tech. Pap. 400: 129 p.
- LEGAT, J. F. A. 2001. Distribuição, abundância, reprodução e morfometria de *Prionace glauca* no Sul do Brasil. Dissertação de mestrado. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande – RS.
- LEGECKIS, R. V. & GORDON, A. L. 1982. Satellite observations of the Brazil and Falkland Currents –1974 to 1976 and 1978. Deep-Sea Research, Part I, 29(3A), 375-401.
- LENTINI, C. A. D. 2002. The role of the Brazil-Malvinas confluence on regional mesoscale dynamics and climate. PhD thesis. University of Miami. Coral Gables, Florida.
- LENTINI, C. A. D., CAMPOS, E. J. D. & PODESTÁ, G. G. 2000. The Annual cycle of satellite derived sea surface temperature on the Western South Atlantic Shelf. Rev. bras. Oceanogr., 48(2):93-103.
- LESSA, R. P. T, SANTANA, F. M. & URACH, B. 2001. Idade e crescimento do Tubarão Azul (*Prionace glauca*, Linnaeus, 1758) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo e demais áreas do Atlântico Sudoeste Equatorial. Programa Arquipélago. I Workshop Científico/Ambiental. 13-16/03/2001. Livro de resumos. Natal – RN
- LIMA, I. D. & CASTELLO, J. D. 1995. Distribution and abundance of South-West Atlantic Anchovy spawners (*Engraulis anchoita*) in relation to

oceanographic processes in the Southern Brazilian. Shelf. Fish. Oceanogr., 4(1): 1-16.

LIMA, A. C., FREITAS, C. E. C., ABUABARA, M., PETRERE Jr, M. e BATISTA, V. S. 2000. On the standardization of the fishing effort. Acta Amazon., 30(1): 167-169

LINDGREN-PITMAN. 2001. Lindgren-pitman longline system equipment catalog. Pompano Beach – Florida www.lindgren-pitman.com .

LØKKEBORG, S. BJORDAL, A. 1992. Species and size selectivity in longline fishing: a review. Fisheries Research, (13):311-322.

LØKKEBORG, S. BJORDAL, A. 1995. Size-selective effects of increasing bait size by using an edible body on longline hooks. Fisheries Research (24), 273-279

MARÍN, Y. H., BRUM, F., BAREA, L. C. & CHOCCA, J. F., 1998. Incidental catch associated with swordfish longline fisheries in the South-west Atlantic Ocean. CSIRO. Mar. Freshwater Res. 49:633-639

MAZZOLENI, R. C. & SCHWINGEL, P. R. 1999. Elasmobranch species landed in Itajaí harbor, Southern Brazil. Notas técnicas FACIMAR, 3: 111-118.

McCULLAGH, B. & NELDER, J. A. 1989. Generalized linear models (2^a ed). Monographs on Statistics and Applied Probability 37. Chapman & Hall, London, 511 p.

MENDONÇA, J. T., 1998. A Pesca na região de Cananéia-SP, nos anos de 1995 e 1996. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP

MICROSOFT, 1999. Microsoft® Access 2000. Microsoft Corporation.

- NAKANO, H. 2001. Standardized CPUE for sharks caught by japanese longline fishery in the Atlantic Ocean. ICCAT. Collective Volume of Scientific Papers, 54. nº 083. 1349-1360
- ODEBRECH, C. & CASTELLO, J. P. 2001. The Convergence ecosystem in the Southwest Atlantic. In: U. Seeliger & B. Kjerfve (eds.), Ecological studies. Coastal Marine Ecosystem of Latin America, vol. 144. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- OLSON, D. B., PODESTÁ, G. P., EVANS, R. H., BROW, O. B. 1988. Temporal variations in the separation of Brazil and Malvinas Currents. Deep-Sea Research, Vol. 35, No. 12, pp. 1971-1990
- OLSON, D. B., 2002. Biophysical dynamics of ocean fronts. The Sea. Volume 12, edited by Allan R. Robinson, James J. McCarthy and Brian J. Rothschild. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- PAULA, G. A..2000. Modelos de regressão com apoio computacional. <http://www.ime.usp.br/~giapaula> (não publicado)
- PETERSON, R. G. & STRAMMA, L. 1991. Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. Progr. Oceanogr.,26(1): 1-73.
- PRATT, H. L. Jr. 1979. Reproduction in the Blue Shark, *Prionace glauca*. Fish. Bull., 77 (2) : 445-470.
- QUINN, T. J. & DERISO, R. B. 1999. Quantitative fish dynamics. Oxford University Press, New York. 542 p.
- ROWE, E., MARIANO, A. J., RYAN, E.H. 2001. The Brazil Current. <http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/atlantic/brazil.html>
- SANTANA-HERNÁNDEZ, H., MACÍAS-ZAMORA, R., VALDEZ-FLORES, J. J. 1998. Selectividad del sistema de palangre utilizado por la flota

mexicana en la zona económica exclusiva. Ciencias Marinas, vol.224, nº2, 193-21

SANTOS R. A. & HAIMOVICI, M. 1997a. Food and feeding of the Short-finned Squid *Illex argentinus* (Cephalopoda: Omastrephidae) off Southern Brazil. Fisheries Research 33: 139-147.

SANTOS R. A. & HAIMOVICI, M. 1997b. Reproductive biology of winter spring spawners of *Illex argentinus* (Cephalopoda: Omastrephidae) off Southern Brazil. Scientia Marina 61 (1): 53-64

SANTOS, R. A., 1999. Cefalópodes nas relações tróficas do Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande – RS

SANTOS, R. A. & HAIMOVICI, M., 2002. Cephalopods in the trophic relations off Southern Brazil. Bulletin of Marine Science 71(1):753-770.

SCIARROTTA, T. C. & NELSON, D. R., 1977. Diel behavior of the Blue Shark, *Prionace glauca*, near Santa Catalina Island, California. Fish. Bull. U.S. 75: 519-528

SHONO, H., OKAMOTO, H., NISHIDA, T. 2002. Standardized CPUE for Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) of japanese longline fishery in Indian Ocean by generalized linear models (GLM) (1960-2000). IOTC Proceedings nº 5: 240-247

SILVEIRA, I. C. A., SCHIMIDT, A. C. K., CAMPOS, E. J. D., GODOI, S. S., IKEDA, Y. 2000. A Corrente do Brasil ao largo da costa Leste brasileira. Rev. bras. oceanogr., 48(2):171-183.

SPARRE, P. & VENEMA, S. C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper nº 306.1, Rev. 1. Rome, 376p.

- STEVENS, J. D. 1974. The occurrence and significance of tooth cuts on the Blue Shark (*Prionace glauca* L.) from British Waters. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 54:373-378
- STEVENS, J. D. 1992. Blue and Mako Shark by-catch in the Japanese longline fishery off South-eastern Australia. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. 43, 227-36.
- STEVENS, J. D., BONFIL, R., DULVY, N. K. & WALKER, P. A., 2000. The effects of fishing on sharks, rays and chimaeras (Chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. ICES. Journal of Marine Science 57: 476-494
- STRAMMA, L. & ENGLAND, M., 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. Journal of Geophysical Research, vol.104, n°C9, p. 20,863-20,883
- STRASBURG, D. W., 1958. Distribution, abundance and habits of pelagic sharks in the Central Pacific Ocean. Fishery Bulletin, vol.58 (138): 335-361
- SUNYE, P. S. & SERVAIN, J. 1998. Effects of seasonal variations in meteorology and oceanography on the Brazilian sardine fishery. Fish. Oceanogr., 7(2): 89-100
- THE R CORE TEAM, 2000. The R reference index.
Internet: <http://www.r-project.org/>.789p.
- TRIKAS, T. C. 1979. Relationships of the Blue Shark, *Prionace glauca*, and its prey species near Santa Catalina Island, California. Fish. Bull. U.S. 77: n° 1: 175-182

- VASKE JR. T. 2000. Relações tróficas dos grandes peixes pelágicos da região equatorial do Oceano Atlântico. Tese de Doutorado. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande – RS
- VASKE JR. T & RINCÓN, G. Fo. 1998. Conteúdo estomacal dos Tubarões Azuis (*Prionace glauca*) e Anequim (*Isurus oxyrinchus*) em águas oceânicas no Sul do Brasil. Rev. Bras. Biol. Vol. 58(3): 443-450
- VAZZOLER, A. E. A de M., 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, EDUEM/SBI. 169p.
- VELHOTE, D., 1998. Modelagem numérica da ressurgência de quebra de plataforma induzida por vórtices ciclônicos da Corrente do Brasil na Bacia de Santos. Dissertação de mestrado, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 134 pp.
- VENABLES, W. N. & RIPLEY, B. D. 1997. Modern applied statistics with S-Plus (2ª ed.) Springer-Verlag, New York, 589p.
- VOOREN, C. M., CASTELLO, J. P., DE BEM JR, R. T., GOMEZ, I. C., HELLENBRANDT D., & ISOLDI, M. I. 1999. Avaliação dos recursos pesqueiros dos peixes pelágicos de grande porte. Distribuição e abundância dos peixes. Parte 1. Projeto ARGO Levantamento dos recursos vivos do ambiente pelágico da ZEE -Região Sul Relatório Final Volume 2. Fundação Universidade do Rio Grande Rio Grande – RS
- WALUDA, C. M., RODHOUSE, P. G., PODESTÁ, G. P., TRATHAN, P. N., PIERCE, G. J. 2001. Surface oceanography of the inferred hatching grounds of *Illex argentinus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) and influences on recruitment variability. Marine Biology 139: 671-679
- WALKER, T. I., 1998. Can shark resources be harvested sustainably? A question revisited with a review of shark fisheries. CSIRO. Mar. Freshwater Res., 49: 553-572

- WEIDNER, D. M. & AROCHA, F., 1999. South America: Atlantic, part A., Section 2 (Segment B) in "Latin America," World swordfish fisheries: an analysis of swordfish fisheries, market trends, and trade patterns, Vol. IV NMFS: Silver Spring, Maryland.
- WEIDNER, D. M., FONTES, F. J. & SERRANO, J., 1999. South America: Atlantic, part A., section 2 (Segment C) in "Latin America," World swordfish fisheries: an analysis of swordfish fisheries, market trends, and trade patterns, Vol. IV . NMFS: Silver Spring, Maryland.
- WOOTTON, R. J., 1995. Chapter 7 – Reproduction. In: R. J. Wootton, ed.. Ecology of teleost fishes. London-New York, Chapman and Hall. 404p.
- ZAR. J.H. 1996. Biostatistical Analysis (3^a ed.). Prentice-Hall, New Jersey. 662p.
- ZAVIALOV, P.O., WAINER, I., ABSY, J., M. 1999. Sea surface temperature variability off Southern Brazil and Uruguay as revealed from historical data since 1854. Journal of Geophysical Research, Vol.104, No. C9, pp. 21,021 – 21,032

Tabela 1 - Datas e embarcações nas quais realizou-se cruzeiros de pesquisa.

Embarcação	Data
Macedo IV	Out/97
Yamaya III	Mar-Abr/98
Yamaya III	Jun-Jul/98
Basco	Set-Out/98
Yamaya III	Fev/02

Tabela 2 – Comparação das características físicas das embarcações utilizadas nos cruzeiros de pesquisa. Modificado de Azevedo *et al.* 1999.

Características das Embarcações		
Embarcação	Basco	Yamaya III
Porto de Origem	Itajaí - SC	Itajaí - SC
Comprimento Total (m)	24,4	20,7
Potência do Motor (Hp)	330	325
Capacidade de Armazenamento do Porão (t.)	70	30
Número de Tripulantes	11	10
Tipos de Equipamentos Eletrônicos	GPS/VHF/SSB/Radiogoniômetro Plotter/Ecossonda	GPS/VHF/SSB/Radiogoniômetro Plotter/Ecossonda
Ano de fabricação	1989	1982
Material do Casco	Madeira	Ferro

Tabela 5 – Número total de *Prionace glauca* capturados e amostrados em cada cruzeiro de pesquisa e o esforço empregado nos mesmos.

Cruzeiro	Macedo IV Out/97	Yamaya III Mar-Abr/98	Yamaya III Jun-Jul/98	Basco Out/1998	Yamaya III Fev/02	Total
Animais capturados	19	349	531	32	673	1604
Animais amostrados	18	145	188	23	274	648
Número de lances	2	10	13	11	13	49
Número total de anzóis utilizados	2000	11000	13000	10450	13650	50100

Tabela 6 - Proporção sexual de *P. glauca* capturados nos cruzeiros de pesquisa.

	Fêmea	macho	Sex ratio	Total	% Fêmeas	% Machos	X ²
Macedo IV -Out/97	4	14	1:3,5	18	22,2	77,8	2,7e-08
Yamaya III - Mar/Abr/98	8	137	1:17	145	5,5	94,5	5,7e-19
Yamaya III - Jun/Jul/98	7	181	1:26	188	3,7	96,3	2,1e-20
Basco -Set/Out/98	11	12	1:1,1	23	47,8	52,2	0,6637
Yamaya III - Fev/02	8	266	1:33	274	2,9	97,1	4,7e-21
Total	38	610		648	5,9	94,1	0,6637

Tabela 7 – Variação do comprimento total (cm) dos *P. glauca* machos capturados nos cruzeiros de pesquisa, apresentando-se os valor máximo, mínimo e a média por cruzeiro.

Machos		Média
Macedo IV -Out/97		
Mín.	261	275,5
Max.	290	
Yamaya III - Mar/Abr/98		
Mín.	200	242,5
Max.	285	
Yamaya III - Jun/Jul/98		
Mín.	168	224,5
Max.	281	
Basco -Set/Out/98		
Mín.	190	226,0
Max.	262	
Yamaya III - Fev/02		
Mín.	158	227,5
Max.	297	

Tabela 8 – Teste Qui-quadrado verificando as diferenças entre as capturas de fêmeas grávidas (Grav) e não grávidas (NG) para os cruzeiros de pesquisa.

	Grav	NG	Total	% Grav	% NG	X ²
Out/97	1	3	4	25	75	5,7 e-07
Mar-abr/98	6	2	8	75	25	5,7 e-07
Jun/98	1	14	15	6,7	93,3	4,4 e-18
Out/98	2	9	11	18,2	81,8	2,0 e-10
fev/02	0	8	8	0,0	100,0	2,6 e-20
Total	10	36	46	21,7	78,3	

Tabela 9 – Variação no comprimento total (CT em cm) das fêmeas grávidas, com ovos e embriões capturadas nos cruzeiros de pesquisa.

Data	CT (cm)	Observações	CT Grávida
Out/97	238	Grávida (15+21 embriões)	Máx. 272
Mar/abr/98	256	Grávida.Embr. c/ Saco Vit.	Mín. 220
Mar/abr/98	227	Grávida. c/ embriões.	Méd. 243
Mar/abr/98	232	Grávida. c/ embriões.	
Mar/abr/98	272	Grávida. c/ embriões.	
Mar/abr/98	244	Grávida. c/ Ovos	
Mar/abr/98	220	Grávida c/ filhotes	
Jun/98	250	Grávida c/ filhotes	
Out/98	246	Grávida com 33 embriões	
Out/98	248	Grávida com 25 filhotes	

Tabela 10 - Variação no comprimento total (CT em cm) das fêmeas que apresentavam marcas de mordidas, indicativas de cópula recente, capturadas nos cruzeiros de pesquisa.

Data	CT (cm)	Observações	CT Mordida	
Fev/02	209	C/ marcas de mordidas	Máx.	223,0
Fev/02	223	C/ marcas de mordidas	Mín.	200,0
Fev/02	216	C/ marcas de mordidas	Méd.	212,2
Fev/02	200	C/ marcas de mordidas		
Fev/02	213	C/ marcas de mordidas		

Tabela 11 - Variação no comprimento total (CT em cm) das fêmeas que não encontravam-se grávidas e não apresentavam marcas de mordidas capturadas nos cruzeiros de pesquisa.

Data	CT (cm)	CT N Gravid
Out/97	258	Máx. 262,0
Out/97	221	Mín. 195,0
Out/97	236	Méd. 226,6
Mar/abr/98	215	
Mar/abr/98	232	
Jun/98	262	
Jun/98	253	
Jun/98	251	
Jun/98	243	
Jun/98	238	
Jun/98	242	
Out/98	234	
Out/98	237	
Out/98	199	
Out/98	195	
Out/98	197	
Out/98	204	
Out/98	212	
Out/98	221	
Out/98	209	
Fev/02	209	
Fev/02	229	
Fev/02	214	

Tabela 12 – Número de fichas de desembarque (F) e de animais desembarcados (N) na empresa Comércio e Indústria de Pescados Kowalsky-LTDA, entre 1997 e 2002.

Mês	Ano					N1997	N1998	N2000	N2001	N2002
	F1997	F1998	F2000	F2001	F2002					
Jan	2	2	-	4	4	165	128	-	602	991
Fev	2	4	-	3	4	211	488	-	887	932
Mar	2	3	-	5	4	438	936	-	1121	616
Abr	2	4	-	6	4	755	1755	-	1357	708
Mai	2	7	2	7	-	711	2419	119	1820	-
Jun	2	4	1	8	3	413	2395	48	1131	385
Jul	3	4	2	5	4	821	559	226	776	384
Ago	6	5	3	6	-	2067	804	375	643	-
Set	3	3	3	7	-	1029	762	278	497	-
Out	5	6	5	6	-	603	707	442	1004	-
Nov	4	2	5	2	-	97	260	425	427	-
Dez	5	2	3	3	-	182	48	216	196	-
Total	38	46	24	62	23	7492	11261	2129	10461	4016
Total F	193					Total N	35359			

Tabela 13 - Quantidade de mapas de bordo recebidos do DPA (Departamento de Pesca e Aquicultura) e seus respectivos números de lances.

Ano	Qdade Mapas	Lances
1996	13	155
1997	16	167
1998	14	116
1999	8	137
2000	20	205
2001	44	486
2002	45	569
Total	160	1835

Tabela 14 – Variação no comprimento total (cm) dos exemplares de *P. glauca* capturados durante os cruzeiros de pesquisa realizados.

Cruzeiro	CT Mínimo	CT médio	CT Máximo
Macedo IV	216	253,0	290
Yamaya III - 1 viagem	200	242,5	285
Yamaya III - 2 viagem	168	224,5	281
Basco	108	190,0	272
Yamaya III - 3 viagem	158	227,5	297

Tabela 16 - Distribuição das classes de comprimento do *P. glauca* para o ano de 1998. Comprimentos representados em cm.

CT\Mês	jan/98	fev/98	mar/98	abr/98	mai/98	jun/98	jul/98	ago/98	set/98	out/98	nov/98	dez/98
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	-	-	-	-	0,04	-	0,2	0,2	-	-	-	-
150	-	-	-	-	0,04	-	0,5	1,4	0,3	0,3	-	-
155	-	-	-	0,1	0,04	0,6	0,7	1,5	0,5	0,3	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	-	-	-	-	0,3	0,9	2,3	2,5	1,4	0,7	0,4	-
170	-	-	-	0,1	0,6	1,3	2,0	2,2	2,0	0,1	-	-
175	-	0,2	-	0,1	1,2	2,5	3,0	3,1	1,8	1,8	-	-
180	0,8	-	-	0,6	3,3	6,3	7,5	7,2	8,5	4,1	-	-
185	1,6	0,6	-	0,5	2,5	3,9	6,2	4,5	4,7	2,0	0,4	-
190	1,6	-	0,2	0,9	2,4	4,5	4,8	6,1	6,6	4,5	-	-
195	3,9	1,2	0,3	0,8	4,4	4,6	6,2	4,1	5,0	4,5	0,4	2,1
200	5,4	3,5	1,9	3,6	8,3	9,7	10,9	10,2	13,0	8,6	2,7	4,2
205	14,0	8,2	3,4	4,6	9,0	9,7	8,9	8,2	11,1	7,6	6,2	4,2
210	12,4	3,5	2,0	3,7	5,4	5,6	3,9	3,4	4,1	4,1	2,3	2,1
215	7,0	7,0	6,0	7,2	9,5	8,7	10,7	8,2	10,1	5,9	5,4	6,3
220	11,6	10,7	6,6	8,7	9,7	8,5	8,7	7,2	6,7	7,6	3,8	6,3
225	7,0	9,2	7,3	8,1	9,5	8,0	4,8	3,9	7,1	6,2	4,6	10,4
230	1,6	11,3	9,6	8,5	8,6	5,6	5,0	4,2	4,6	5,9	9,6	6,3
235	4,7	7,2	9,2	8,7	7,2	4,6	3,6	4,7	2,8	5,1	6,2	2,1
240	7,0	8,0	11,5	11,6	7,9	6,3	3,6	5,3	3,5	7,1	11,5	8,3
245	2,3	4,7	7,8	6,8	2,9	2,5	1,1	3,0	1,3	4,5	4,6	6,3
250	6,2	7,8	12,0	8,7	3,8	2,7	1,6	3,7	2,0	4,8	10,8	10,4
255	5,4	3,9	8,1	5,8	1,5	1,1	0,5	1,4	0,4	4,1	7,3	6,3
260	-	2,0	4,1	3,4	0,9	0,5	0,2	-	0,3	2,8	5	2,1
265	0,8	5,3	4,6	4,1	0,6	0,8	0,5	1,0	0,3	3,1	5	8,3
270	1,6	1,8	2,8	1,7	0,2	0,2	0,5	0,5	0,3	1,7	3,5	6,3
275	-	1,6	1,2	0,7	0,1	0,3	0,2	0,4	-	1,3	1,9	0
280	-	1,0	0,9	0,7	0,1	0,4	-	0,1	0,3	0,7	1,9	4,2
285	-	0,6	0,1	0,2	-	0,2	-	-	-	0,1	1,9	2,1
290	-	0,6	0,2	0,1	-	-	-	0,2	0,3	-	1,2	-
295	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	2,1
300	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,1	-	1,2	-
305	1,6	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0,1	0,8	-
310	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-
315	-	-	-	-	-	0,04	-	0,2	0,3	-	0,8	-
320	0,8	-	-	-	-	0,04	0,2	-	0,1	-	-	-
325	0,8	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
330	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-
335	-	-	0,1	-	-	-	0,2	0,1	-	-	-	-
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
345	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	0,2	0,1	0,1	-	0,8	-
355	0,8	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-
360	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
370	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-
375	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-
380	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
385	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
390	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,1	-	-	-

Tabela 17 - Distribuição das classes de comprimento do *P. glauca* para o ano de 2000. Comprimentos representados em cm.

CT\Mês	jan/00	fev/00	mar/00	abr/00	mai/00	jun/00	jul/00	ago/00	set/00	out/00	nov/00	dez/00
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	1,6	-	-	-	0,7	0,7	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	-	-	-	-	1,6	-	-	1,3	0,7	0,2	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	-	-	-	-	3,2	-	0,4	1,6	1,1	1,4	-	0,5
150	-	-	-	-	4,0	-	0,9	2,4	2,2	2,0	-	-
155	-	-	-	-	2,4	2,1	0,4	4,3	2,9	0,2	0,2	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	-	-	-	-	6,3	4,2	2,7	4,0	2,9	1,4	-	-
170	-	-	-	-	1,6	-	2,7	3,7	1,8	1,1	-	-
175	-	-	-	-	5,6	12,5	5,3	6,1	4,0	0,9	0,2	-
180	-	-	-	-	13,5	27,1	12,4	14,1	6,5	1,4	-	-
185	-	-	-	-	5,6	6,3	5,8	5,9	6,1	1,1	0,7	0,5
190	-	-	-	-	5,6	8,3	6,6	5,1	2,9	2,0	-	0,9
195	-	-	-	-	4,8	2,1	8,4	5,3	1,1	1,4	1,2	-
200	-	-	-	-	8,7	10,4	12,4	11,5	6,8	7,0	2,4	1,4
205	-	-	-	-	4,0	4,2	9,3	5,1	4,3	6,3	5,9	5,6
210	-	-	-	-	4,0	2,1	4,0	3,7	2,2	2,5	3,1	3,2
215	-	-	-	-	4,0	6,3	8,8	4,5	5,4	7,9	4,0	6,5
220	-	-	-	-	2,4	6,3	5,8	5,1	4,7	9,3	6,1	6,5
225	-	-	-	-	3,2	2,1	4,4	3,7	7,6	8,8	8,2	5,6
230	-	-	-	-	0,8	2,1	1,3	1,1	10,1	7,7	9,6	5,1
235	-	-	-	-	2,4	-	3,1	1,9	4,3	6,1	8,7	5,1
240	-	-	-	-	1,6	-	1,3	2,7	8,6	8,1	10,8	9,3
245	-	-	-	-	-	-	0,4	0,8	6,1	4,8	8,5	7,9
250	-	-	-	-	-	2,1	2,7	0,8	2,2	5,9	6,8	9,3
255	-	-	-	-	-	2,1	0,4	-	1,8	2,9	7,3	7,9
260	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1,1	2,3	1,6	4,6
265	-	-	-	-	1,6	-	0,4	0,3	0,4	1,6	5,9	6,5
270	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	1,4	2,8	6,0
275	-	-	-	-	0,8	-	-	0,3	0,7	0,9	2,4	1,9
280	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	1,1	1,6	2,8
285	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,4	0,2	1,4	0,9
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,2	1,9
295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-
310	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-	0,2	-	-
315	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-
320	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	0,2	-	-
325	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-
330	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	0,2	-	-
335	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
345	-	-	-	-	1,6	-	-	0,8	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
355	-	-	-	-	2,4	-	-	0,3	-	0,2	-	-
360	-	-	-	-	0,8	-	-	0,3	-	-	-	-
365	-	-	-	-	0,8	-	-	0,3	-	-	-	-
370	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
375	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-
380	-	-	-	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-
385	-	-	-	-	1,6	-	-	-	-	-	-	-
390	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 18 - Distribuição das classes de comprimento do *P. glauca* para o ano de 2001. Comprimentos representados em cm.

CTMês	jan/01	fev/01	mar/01	abr/01	mai/01	jun/01	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	dez/01
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	0,2	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,1	-	-
115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	0,8	0,1	0,1	-	-	-	0,9	0,5	-	0,2	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	0,2	-	0,1	-	-	-	1,3	1,2	-	0,1	-	-
150	0,7	-	-	0,1	0,1	0,2	1,5	1,7	-	0,2	-	-
155	1,3	0,4	-	-	0,1	0,4	2,7	1,9	0,2	0,4	0,2	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	1,1	0,8	0,4	0,1	0,2	0,8	3,0	1,9	0,8	0,5	-	-
170	3,1	1,1	0,1	0,1	0,2	1,1	4,1	2,0	0,6	1,6	0,2	-
175	3,9	2,1	0,2	0,5	0,5	1,2	3,6	2,5	1,0	2,0	0,5	-
180	8,2	6,2	1,5	0,8	2,0	3,9	10,8	5,4	3,4	4,2	1,4	-
185	5,6	3,6	1,5	0,7	1,5	3,2	4,9	3,1	3,4	3,1	1,2	1,0
190	3,9	4,5	1,7	1,3	1,8	5,0	5,4	5,1	3,8	4,1	1,2	0,5
195	5,2	3,5	2,9	1,9	2,8	4,6	5,2	2,3	4,2	4,2	3,5	1,5
200	10,5	9,4	6,9	5,4	5,8	10,8	8,2	7,8	9,2	7,8	7,5	2,6
205	8,2	8,7	10,7	6,8	9,2	10,2	7,9	6,7	8,4	8,4	8,7	5,6
210	3,9	4,9	5,8	6,1	4,4	5,9	6,2	5,3	8,2	9,5	8,2	5,1
215	7,0	5,0	8,1	7,3	8,5	9,2	6,8	7,2	7,2	7,8	9,8	7,7
220	5,2	5,9	10,7	9,4	9,7	8,8	7,6	9,3	9,6	9,0	10,1	8,7
225	3,6	6,0	9,0	8,7	9,4	7,1	5,2	7,5	9,2	7,6	10,5	10,7
230	2,3	5,0	7,3	8,8	7,9	5,5	4,6	4,8	5,8	6,1	4,9	9,7
235	3,4	4,8	7,4	8,2	7,0	4,7	2,8	4,5	5,4	7,7	6,1	8,7
240	2,6	5,4	6,0	8,0	8,8	4,2	1,7	4,8	3,8	4,3	6,1	6,6
245	1,1	3,1	3,6	5,2	3,2	2,5	1,2	3,9	3,2	2,6	2,8	6,6
250	2,3	4,5	4,0	6,0	4,1	2,5	1,0	3,1	2,4	2,2	3,7	6,6
255	1,8	3,4	3,1	4,9	2,6	1,1	1,3	2,5	3,0	2,4	5,6	7,1
260	1,8	1,7	1,3	2,6	1,3	0,6	0,6	1,6	1,2	1,3	1,2	1,5
265	3,3	3,4	2,3	3,3	2,6	1,0	0,4	2,0	1,8	1,3	3,7	4,1
270	2,0	1,7	1,3	1,5	1,0	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	1,4	2,0
275	1,3	1,3	0,3	0,9	0,8	0,4	0,1	0,2	0,4	0	0,9	0,5
280	1,5	0,8	0,8	0,6	0,3	0,4	0,1	0,3	0,4	0,2	0,5	2,0
285	0,5	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	-	0,2	0,3	-	0,5
290	0,5	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	-	-	-	-	0,5
295	0,2	0,1	0,1	-	0,2	0,4	-	-	0,2	0,1	-	-
300	-	-	-	0,1	0,2	0,2	-	-	0,2	0	-	-
305	-	-	0,1	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-
310	-	0,1	-	0,1	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-
315	-	-	-	-	0,2	0,3	-	-	-	-	-	-
320	-	-	0,1	-	0,2	0,2	-	-	0,4	-	-	-
325	-	0,1	-	-	0,1	0,1	-	-	0,2	-	-	-
330	0,3	0,1	0,1	-	0,2	0,3	-	-	-	-	-	-
335	0,2	-	0,2	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-
340	0,2	0,1	-	-	0,4	0,2	0,1	-	-	-	-	-
345	0,2	0,2	0,3	-	0,1	0,3	-	-	0,2	-	-	-
350	-	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	-	-	0,2	-	-	-
355	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	-	-	-	-	-	-
360	-	0,2	0,1	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-
365	0,2	-	0,1	0,1	0,3	0,3	-	-	0,2	-	-	-
370	-	0,1	0,1	-	0,1	0,3	-	-	0,2	-	-	-
375	0,3	-	0,1	-	0,5	0,4	-	-	-	-	-	-
380	0,2	0,3	0,2	-	0,2	0,2	-	-	0,4	-	-	-
385	0,3	0,1	0,3	-	0,2	-	-	-	0,4	-	-	-
390	0,5	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	-	-	0,2	-	-	-

Tabela 19 - Distribuição das classes de comprimento do *P. glauca* para o ano de 2002. Comprimentos representados em cm.

CT\Mês	jan/02	fev/02	mar/02	abr/02	mai/02	jun/02	jul/02	ago/02	set/02	out/02	nov/02	dez/02
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	-	-	-	-	-	0,5	1,0	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	0,5	2,3	-	-	-	-	-
155	-	-	-	-	-	1,0	1,5	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	0,3	0,1	-	-	-	1,6	3,3	-	-	-	-	-
170	0,5	0,1	-	0,3	-	2,6	2,3	-	-	-	-	-
175	0,5	0,7	0,5	0,4	-	4,7	6,5	-	-	-	-	-
180	3,1	3,3	0,8	0,4	-	5,7	3,5	-	-	-	-	-
185	2,2	1,8	1,1	0,7	-	3,4	4,0	-	-	-	-	-
190	2,5	2,1	1,6	1,1	-	4,4	1,0	-	-	-	-	-
195	4,1	3,7	1,9	2,4	-	6,2	4,5	-	-	-	-	-
200	6,7	6,6	4,4	4,0	-	10,9	6,8	-	-	-	-	-
205	9,0	9,2	5,2	6,5	-	10,1	5,8	-	-	-	-	-
210	7,0	5,7	5,8	5,4	-	8,1	6,3	-	-	-	-	-
215	7,9	6,2	6,5	5,8	-	5,7	6,0	-	-	-	-	-
220	9,8	7,7	7,1	7,5	-	9,9	3,8	-	-	-	-	-
225	8,8	7,2	6,6	9,5	-	5,2	6,0	-	-	-	-	-
230	6,3	7,0	7,3	8,2	-	4,4	4,5	-	-	-	-	-
235	7,2	7,1	7,6	5,0	-	6,8	4,5	-	-	-	-	-
240	6,4	6,9	5,8	7,8	-	1,8	3,3	-	-	-	-	-
245	3,4	5,0	4,4	5,2	-	2,1	1,5	-	-	-	-	-
250	5,1	5,7	7,4	7,0	-	1,0	2,3	-	-	-	-	-
255	2,9	3,3	6,9	5,0	-	1,3	1,3	-	-	-	-	-
260	1,5	2,2	3,4	3,3	-	0,5	1,5	-	-	-	-	-
265	2,3	3,1	4,8	3,3	-	0,8	0,3	-	-	-	-	-
270	1,2	0,9	4,8	2,1	-	-	1,3	-	-	-	-	-
275	0,5	0,6	1,6	1,1	-	0,3	0,5	-	-	-	-	-
280	0,2	0,2	1,1	1,5	-	0,3	0,8	-	-	-	-	-
285	0,1	0,4	0,8	0,6	-	-	0,5	-	-	-	-	-
290	-	0,1	-	0,8	-	-	0,5	-	-	-	-	-
295	-	-	0,8	0,1	-	-	0,5	-	-	-	-	-
300	-	-	0,2	0,6	-	-	0,5	-	-	-	-	-
305	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-
310	-	-	0,2	0,4	-	-	0,5	-	-	-	-	-
315	-	-	0,2	0,1	-	-	0,3	-	-	-	-	-
320	-	-	-	0,1	-	-	0,5	-	-	-	-	-
325	-	-	0,2	0,1	-	-	0,3	-	-	-	-	-
330	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-
335	-	-	-	0,1	-	-	1,0	-	-	-	-	-
340	-	-	0,2	0,1	-	0,3	0,3	-	-	-	-	-
345	-	0,2	0,2	0,4	-	-	0,5	-	-	-	-	-
350	-	0,2	-	0,3	-	-	0,8	-	-	-	-	-
355	-	0,2	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-
360	-	0,2	-	0,4	-	-	1,0	-	-	-	-	-
365	-	0,2	0,2	0,3	-	-	0,8	-	-	-	-	-
370	0,1	0,5	0,2	0,3	-	-	0,8	-	-	-	-	-
375	-	0,1	0,2	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-
380	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,8	-	-	-	-	-
385	-	1,2	-	0,8	-	-	0,3	-	-	-	-	-
390	0,1	0,2	0,2	0,3	-	-	0,5	-	-	-	-	-

Tabela 20- CPUE trimestral média do *P. glauca* em peso e em número de indivíduos entre os anos de 1996 e 2002. O valor da CPUE é relativo a 1000 anzóis.

Ano	Trimestre			
1996	1	2	3	4
CPUEp	399,1	641,2	310,2	80,4
CPUEn	14,6	22,8	11,8	3,5
1997	1	2	3	4
CPUEp	321,4	478,4	583,7	136,6
CPUEn	10,5	16,3	28,5	5,3
1998	1	2	3	4
CPUEp	349,2	683,3	270,3	217,1
CPUEn	15,8	31,4	11,8	7,2
1999	1	2	3	4
CPUEp	141,1	-	150,1	156,5
CPUEn	6,7	-	8,8	5,5
2000	1	2	3	4
CPUEp	171,6	-	176,5	64,3
CPUEn	7,9	-	12,4	5,1
2001	1	2	3	4
CPUEp	465,3	471,8	256,6	200,0
CPUEn	25,3	23,0	11,9	9,9
2002	1	2	3	4
CPUEp	700,8	345,4	264,5	-
CPUEn	32,0	16,5	14,7	-
		Máx.	700,8 CPUEp	
		Mín.	64,3 CPUEp	
		Máx.	32,0 CPUEn	
		Mín.	3,5 CPUEn	

Tabela 21 – Análise de deviância para o modelo linear generalizado (GLM), baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEp de *P. glauca* dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região Sudeste e Sul do Brasil e águas adjacentes para os anos de 1996 a 2002.

	GL	Deviância	GL Resid.	Dev. Resid.	F	Pr(>F)
nulo			1639	1874,88		
Ano	6	324,17	1633	1550,70	75,660	< 2,2e-16
Trim	3	133,51	1630	1417,20	62,318	< 2,2e-16
Lon	1	32,19	1629	1385,01	45,083	1,89e-08
Lat	1	50,20	1628	1334,80	70,303	< 2,2e-16
E	1	30,17	1627	1304,63	42,247	8,04e-08
Temp	1	0,03	1626	1304,60	0,040	0,841500

Tabela 22 – Coeficientes do modelo linear generalizado (GLM), baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEp de *P. glauca* dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Categoria	Valor	Erro Padrão	Pr(> z)
constante	7,6879	0,5823	< 2e-16
Ano1997	-0,0320	0,1129	0,77692
Ano1998	-0,2500	0,1250	0,04557
Ano1999	-0,9602	0,1210	3,95e-05
Ano2000	-1,1719	0,1152	< 2e-16
Ano2001	-0,3809	0,1018	0,00019
Ano2002	-0,4642	0,1112	3,13e-05
Trim 2	0,3882	0,0908	2,01e-05
Trim 3	0,0388	0,1110	0,72694
Trim 4	-0,6829	0,1130	1,84e-09
Lon	-0,0568	0,0055	< 2e-16
Lat	0,0672	0,0098	9,14e-12
E	-0,0010	0,0002	9,14e-11
Tem p	0,0027	0,0140	0,84835

Tabela 23 - Análise de deviance para o modelo linear generalizado (GLM) com a influência das interações de primeira ordem, baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEp de *P. glauca* dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes para os anos de 1996 a 2002.

	GL	Deviância	GL	Resid.	Dev.	Resid.	F	Pr(>F)
nulo				1639		1874,88		
Ano	6	324,17		1633		1550,70	92,09	< 2,2e-16
Trim	3	133,51		1630		1417,20	75,85	< 2,2e-16
Lon	1	32,19		1629		1385,01	54,87	1,29e-10
Lat	1	50,20		1628		1334,80	85,57	< 2,2e-16
E	1	30,17		1627		1304,63	51,42	7,46e-10
Temp	1	0,03		1626		1304,60	0,05	0,825414
Ano:Trim	17	63,05		1609		1241,55	6,32	3,61e-12
Ano:Lon	6	45,44		1603		1196,11	12,91	1,20e-11
Ano:Lat	6	11,19		1597		1184,92	3,18	0,004035
Ano:E	6	30,89		1591		1154,03	8,77	1,38e-06
Ano:Temp	6	13,82		1585		1140,21	3,93	0,000630
Trim:Lon	3	28,93		1582		1111,27	16,44	1,12e-03
Trim:Lat	3	17,49		1579		1093,78	9,94	1,52e-03
Trim:E	3	8,62		1576		1085,16	4,90	0,002094
Trim:Temp	3	24,30		1573		1060,86	13,81	5,33e-06
Lon:Temp	1	7,38		1572		1053,47	12,59	0,000389

Tabela 24 - Coeficientes do modelo linear generalizado (GLM) com a influência das interações de primeira ordem, baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEp de *P. glauca* dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Categoria	Valor	Erro Padrão	Pr(> z)
constante	20,2795	4,6774	1,55e-05
Ano1997	-8,9322	3,4701	0,010143
Ano1998	-6,6068	4,3538	0,129347
Ano1999	-8,4250	4,9296	0,087637
Ano2000	-7,8009	3,7746	0,038927
Ano2001	-8,4684	3,3393	0,011311
Ano2002	-3,5750	3,6413	0,326354
Trim 2	0,9845	2,0577	0,632405
Trim 3	7,2887	2,4287	0,002733
Trim 4	8,1825	2,6243	0,001854
Lon	-0,2356	0,0839	0,005060
Lat	0,0526	0,0597	0,378813
E	-0,0002	0,0008	0,814474
Tem p	-0,6292	0,1266	7,45e-47
Ano1997 Trim 2	-0,2527	0,4242	0,551479
Ano1998 Trim 2	0,6772	0,4483	0,131061
Ano1999 Trim 2	-4,6660	0,9277	5,48e-07
Ano2000 Trim 2	-1,1810	0,5783	0,041280
Ano2001 Trim 2	0,1158	0,3674	0,752728
Ano2002 Trim 2	0,1834	0,3477	0,597867
Ano1997 Trim 3	1,2127	0,5888	0,039606
Ano1998 Trim 3	0,8219	0,6119	0,179408
Ano1999 Trim 3	-4,4138	0,9865	8,21e-06
Ano2000 Trim 3	-1,0279	0,5941	0,083791
Ano2001 Trim 3	1,0295	0,4931	0,036977
Ano2002 Trim 3	1,7689	0,5032	0,000451
Ano1997 Trim 4	1,0694	0,6019	0,075816
Ano1998 Trim 4	2,4364	0,7012	0,000526
Ano1999 Trim 4	-3,2747	1,0025	0,001112
Ano2000 Trim 4	-0,2814	0,6356	0,658069
Ano2001 Trim 4	2,3123	0,5673	4,81e-05
Ano1997 Lon	-0,0380	0,0447	0,396245
Ano1998 Lon	-0,1072	0,0537	0,046209
Ano1999 Lon	-0,2475	0,0686	0,000316
Ano2000 Lon	-0,0181	0,0424	0,669451
Ano2001 Lon	-0,0535	0,0387	0,166266
Ano2002 Lon	-0,0665	0,0396	0,093267
Ano1997 Lat	0,1117	0,0665	0,093203
Ano1998 Lat	0,0968	0,0823	0,239890
Ano1999 Lat	0,4042	0,0781	2,6e-07
Ano2000 Lat	0,1669	0,0720	0,020516
Ano2001 Lat	0,1204	0,0527	0,022546
Ano2002 Lat	-0,0215	0,0600	0,719900
Ano1997 E	0,0009	0,0007	0,203503
Ano1998 E	0,0023	0,0008	0,003749
Ano1999 E	0,0031	0,0006	6,52e-07
Ano2000 E	-0,0024	0,0010	0,016742
Ano2001 E	0,0008	0,0005	0,113392
Ano2002 E	0,0010	0,0006	0,123679
Ano1997 Tem p	0,2742	0,0811	0,000741
Ano1998 Tem p	0,2432	0,1013	0,016459
Ano1999 Tem p	0,3783	0,1116	0,000717
Ano2000 Tem p	0,2830	0,0846	0,000845
Ano2001 Tem p	0,2443	0,0782	0,001807
Ano2002 Tem p	0,2297	0,0798	0,004073
Trim 2 Lon	0,0268	0,0174	0,125194
Trim 3 Lon	-0,0484	0,0336	0,149617
Trim 4 Lon	0,0570	0,0298	0,055716
Trim 2 Lat	-0,0635	0,0374	0,089472
Trim 3 Lat	-0,1006	0,0438	0,021650
Trim 4 Lat	-0,2477	0,0545	6,03e-06
Trim 2 E	-0,0022	0,0007	0,001494
Trim 3 E	-0,0015	0,0007	0,041161
Trim 4 E	-0,0021	0,0011	0,064908
Trim 2 Tem p	0,1085	0,0501	0,030489
Trim 3 Tem p	-0,0469	0,0582	0,420201
Trim 4 Tem p	-0,1594	0,0618	0,009924
Lon Tem p	0,0094	0,0026	0,000393

Tabela 25 - Análise de deviência para o modelo linear generalizado (GLM), baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEn de *P. glauca* dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes para os anos de 1996 a 2002.

	GL	Deviância	GL Resid.	Dev. Resid.	F	Pr(>F)
nulo			1639	1753,15		
Trim	3	251,31	1636	1501,84	120,495	< 2,2e-16
Ano	6	80,27	1630	1421,57	19,224	< 2,2e-16
Lat	1	58,55	1629	1363,02	84,213	< 2,2e-16
Lon	1	39,88	1628	1323,14	57,365	3,62E-14
E	1	54,52	1627	1268,62	78,415	< 2,2e-16
Temp	1	1,69	1626	1266,94	2,428	0,1192

Tabela 26 – Coeficientes do modelo linear generalizado (GLM), baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEn de *P. glauca* dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Categoria	Valor	Erro Padrão	Pr(> z)
constante	4,6639	0,5632	2,52E-16
Trim 2	0,2949	0,0878	0,0008
Trim 3	-0,0767	0,1074	0,475
Trim 4	-0,8146	0,1092	1,44E-13
Ano1997	0,0263	0,1092	0,8095
Ano1998	-0,1720	0,1209	0,1548
Ano1999	-0,7429	0,1171	2,85E-10
Ano2000	-0,6182	0,1115	3,39E-08
Ano2001	-0,2034	0,0985	0,0391
Ano2002	-0,2747	0,1075	0,0107
Lat	0,0797	0,0095	< 2e-16
Lon	-0,0479	0,0053	< 2e-16
E	-0,0014	0,0001	< 2e-16
Temp	-0,0204	0,0135	0,1319

Tabela 27 - Análise de deviança para o modelo linear generalizado (GLM) com a influência das interações de primeira ordem, baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEn de *P. glauca* dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes para os anos de 1996 a 2002.

	GL	Deviança	GL Resid.	Dev. Resid.	F	Pr(>F)
nulo			1639	1753,15		
Trim	3	251,31	1636	1501,84	145,37	< 2,2e-16
Ano	6	80,27	1630	1421,57	23,22	< 2,2e-16
Lat	1	58,55	1629	1363,02	101,60	< 2,2e-16
Lon	1	39,88	1628	1323,14	69,21	< 2,2e-16
E	1	54,52	1627	1268,62	94,60	< 2,2e-16
Temp	1	1,69	1626	1266,94	2,93	0,0869905
Trim:Ano	17	69,18	1609	1197,75	7,06	< 2,2e-16
Trim:Lat	3	14,86	1606	1182,89	8,59	0,01059
Trim:Lon	3	9,36	1603	1173,53	5,42	0,0010076
Trim:E	3	11,77	1600	1161,76	6,81	0,0001388
Trim:Temp	3	33,63	1597	1128,13	19,45	1,32e-09
Ano:Lat	6	30,61	1591	1097,52	8,85	1,11e-06
Ano:Lon	6	22,57	1585	1074,95	6,53	6,66e-04
Ano:E	6	21	1579	1053,95	6,07	2,26e-03
Ano:Temp	6	13,17	1573	1040,78	3,81	0,0008459
Lon:Temp	1	7,59	1572	1033,18	13,18	0,0002835

Tabela 28 - Coeficientes do modelo linear generalizado (GLM) com a influência das interações de primeira ordem, baseado na distribuição gama com função logarítmica, ajustado aos valores de CPUEn de *P. glauca* dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Categoria	Valor	Erro Padrão	Pr(> z)
constante	17,5866	4,5937	0,000134
Trim 2	0,8848	2,0208	0,661558
Trim 3	5,7961	2,3853	0,015211
Trim 4	8,7597	2,5773	0,000694
Ano1997	-7,9068	3,4080	0,020464
Ano1998	-5,3977	4,2758	0,207004
Ano1999	-6,8867	4,8414	0,155088
Ano2000	-8,5426	3,7070	0,021328
Ano2001	-8,5246	3,2796	0,009429
Ano2002	-3,6578	3,5761	0,306545
Lat	0,0509	0,0586	0,385782
Lon	-0,2346	0,0824	0,00448
E	-0,0002	0,0008	0,782153
Tem p	-0,6587	0,1243	1,34e-07
Trim 2 Ano1997	-0,2025	0,4166	0,627005
Trim 3 Ano1997	1,3429	0,5783	0,020348
Trim 4 Ano1997	1,0123	0,5911	0,08701
Trim 2 Ano1998	0,7925	0,4402	0,072025
Trim 3 Ano1998	0,8452	0,6010	0,159801
Trim 4 Ano1998	2,1177	0,6887	0,00214
Trim 2 Ano1999	-5,3603	0,9111	4,91e-09
Trim 3 Ano1999	-5,1414	0,9688	1,27e-07
Trim 4 Ano1999	-4,2172	0,9845	1,95e-05
Trim 2 Ano2000	-0,3018	0,5679	0,59518
Trim 3 Ano2000	-0,2921	0,5835	0,616722
Trim 4 Ano2000	0,6059	0,6242	0,331878
Trim 2 Ano2001	0,0046	0,3608	0,989759
Trim 3 Ano2001	0,8146	0,4843	0,092764
Trim 4 Ano2001	2,1901	0,5571	8,82e-05
Trim 2 Ano2002	0,0440	0,3414	0,897488
Trim 3 Ano2002	1,5792	0,4942	0,001423
Trim 2 Lat	-0,0565	0,0367	0,123951
Trim 3 Lat	-0,0651	0,0430	0,129802
Trim 4 Lat	-0,2674	0,0536	6,64e-07
Trim 2 Lon	0,0361	0,0171	0,035341
Trim 3 Lon	-0,0384	0,0330	0,243756
Trim 4 Lon	0,0777	0,0292	0,007934
Trim 2 E	-0,0021	0,0007	0,002031
Trim 3 E	-0,0017	0,0007	0,021248
Trim 4 E	-0,0023	0,0011	0,035081
Trim 2 Tem p	0,0805	0,0492	0,101779
Trim 3 Tem p	-0,0379	0,0572	0,506966
Trim 4 Tem p	-0,1879	0,0607	0,001979
Ano1997 Lat	0,0900	0,0653	0,168498
Ano1998 Lat	0,0645	0,0809	0,425319
Ano1999 Lat	0,4373	0,0767	1,44e-08
Ano2000 Lat	0,1421	0,0707	0,044571
Ano2001 Lat	0,1249	0,0518	0,015989
Ano2002 Lat	-0,0050	0,0589	0,932745
Ano1997 Lon	-0,0449	0,0439	0,307357
Ano1998 Lon	-0,1163	0,0528	0,027716
Ano1999 Lon	-0,2658	0,0674	8,30e-05
Ano2000 Lon	-0,0265	0,0416	0,524415
Ano2001 Lon	-0,0567	0,0380	0,13533
Ano2002 Lon	-0,0599	0,0389	0,123783
Ano1997 E	0,0010	0,0007	0,135896
Ano1998 E	0,0021	0,0008	0,005253
Ano1999 E	0,0027	0,0006	9,51e-06
Ano2000 E	-0,0014	0,0010	0,149566
Ano2001 E	0,0005	0,0005	0,327801
Ano2002 E	0,0006	0,0006	0,320688
Ano1997 Tem p	0,2613	0,0797	0,001062
Ano1998 Tem p	0,2605	0,0995	0,008889
Ano1999 Tem p	0,3580	0,1096	0,001115
Ano2000 Tem p	0,3144	0,0831	0,000161
Ano2001 Tem p	0,2768	0,0768	0,000321
Ano2002 Tem p	0,2292	0,0784	0,003516
Lon Tem p	0,0095	0,0026	0,000253

Tabela 29 - Comparação entre os valores de proporção sexual encontrados no presente estudo com os obtidos outros autores, para a mesma área de estudo.

Trabalhos	Trimestres			
	1º	2º	3º	4º
Presente estudo	33:1	17:1	26:1	3,5:1 / 1:1
Amorim, 1992	1:1	4,2:1	49:1	1,8:1
Domingo, 2002		100% machos	1:1	75% machos
Legat, 2001		2,3:1	2,2:1 / apenas fêmeas	16,6:1

Figura 1 – Representação tridimensional da área de estudo. Nota-se as discontinuidades do fundo oceânico como a Elevação do Rio Grande, em torno dos 30° S e a Cadeia submarina Vitória-Trindade, pelos 20° S. Fonte: Calado (2001).

Figura 2 – Discriminação das áreas usadas na estatística pesqueira pela FAO. A área do presente estudo encontra-se na chamada “Área 41”. Fonte: FAO (2002).

Figura 3 – Representação da confluência da Corrente do Brasil com a das Malvinas formando a zona de Convergência Subtropical, com indicação, no detalhe, dos meandros e vórtices formados nessa zona. Modificado de Lentini (2002), adaptado de Peterson & Stramma (1991).

Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Secretaria Executiva
Departamento de Pesca e Aquicultura

SISTEMA DE MAPA DE BORDO
ESPINHEL (Long-Line) DE SUPERFÍCIE

A) IDENTIFICAÇÃO

Nome da Embarcação: <u>ROCKY</u>	Nome do Armador: <u>MODEM IND COM MP E EXP LDA</u>
Porto de Saída: <u>ITAJAI</u>	Porto de Chegada: <u>ITAJAI</u>
Data de Saída: <u>14.09.2002</u>	Data de Chegada: <u>9.10.2002</u>

B) DADOS DE ESFORÇO

Discriminação	Lançamento	Recolhimento	Lançamento	Recolhimento	Lançamento	Recolhimento
Data (dia / mês)	15-09	16-09	16-09	17-09	17-09	18-09
Hora (inicial)	20:13	06:30	21:30	07:00	21:01	07:00
Hora (final)	01:59	18:35	03:00	18:32	02:52	21:20
Nº de Anzóis	118		46		116	
Nº Sumburás						
Temp. de Superfície						
Latitude (inicial) N/S	29-11S	28-50S	29-16S	28-59S	30-20S	30-59S
Longitude (inicial) W	47-28W	47-07W	47-19W	47-07	47-53W	48-31W
Tipo de Isca	LULA		LULA		LULA	

C) DADOS DAS CAPTURAS

Espécies	Nº	Kg.	Nº	Kg.	Nº	Kg.
Alb. Lage	9	168			3	58
Alb. Branca	11	178	1	15	4	80
Alb. Bandolim					3	190
Espadarte	3	50	5	20	9	25
Ag. Vela						
Ag. Branco						
Ag. Negro						
Cação Azul	2	45	2	85	2	90
C. Anequim						
C. Lombo Preto						
C. Martelo	3	115	1	60		
C. Raposa						
Outros Cações						
Dourado						
Peixe Pregoeiro						
Outros Peixes						

D) RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO

NOME DO MESTRE: <u>MARIO TOMINOBU</u>	Nº REGISTRO MA: _____
ASS: <u>Mario Tomino</u>	Nº INSC. CAP. PORTOS: _____

OBSERVAÇÃO:

- 1 - Os dados fornecidos serão mantidos estritamente confidenciais e serão de uso restrito à pesquisa.
- 2 - A obrigatoriedade do fornecimento das informações sobre as pescarias está prevista no Decreto Lei Nº 221/67 e Decreto Nº 2.840/98. O não cumprimento desta obrigatoriedade ou fornecimento de informações falsas, implicará em sanções que vão desde multas até o cancelamento das permissões de pesca e registro.
- 3 - Quando o número de espécies for maior que o espaço disponível, utilizar outro formulário como continuação.
- 4 - Nome do mestre legível.

Figura 5 – Modelo de mapa de bordo utilizado pelo Departamento de Pesca e Aquicultura para controlar as viagens e a quantidade de pescado capturado.

Figura 6 - Modo pelo qual são tomadas as medidas biométricas dos exemplares de *P. glauca* durante os cruzeiros de pesquisa. Modificado de Compagno (1984). O detalhe em vermelho representa o animal eviscerado.

Figura 7 – Esquema de uma seção de espinhel chamado *samburá*: 1, cabo de sustentação; 2, espaçamento entre os *burãs*; 3, *burã*; 4, linha mestra; 5, bóia cega; 6, rádio-bóia. Modificado de Azevedo *et al.*(1999).

Figura 8 – Snap: uma das peças componentes do *burã*, é utilizado para a fixação deste na linha mestra.

Figura 9 – Destorcedor: geralmente posiciona-se na metade do *burã*, serve para manter a linha tencionada.

Figura 10 – Anzol modelo *Sworfish* 9/0 (fabricante: Mustad) utilizado na maioria das embarcações que operam com o espinhel tipo americano.

Figura 11 – *Lighstick*: utilizado como um atrator artificial, simulando a bioluminescência das lulas. Posiciona-se no *burã*, a aproximadamente 1 m do anzól.

Figura 12 – Bobina ou carretel: local onde toda a extensão da linha mestra fica alojada. Seu acionamento é hidráulico-mecânico.

Figura 13 – *Line setter*: responsável por liberar a linha mestra para a água em uma maior velocidade que a da própria embarcação, induzindo o aumento da curva catenária. Este equipamento posiciona-se na popa da embarcação.

Figura 14 - Esquema representativo do posicionamento da linha madre nos momentos de lançamento e recolhimento do espinhel. Durante o lançamento esta é liberada pela popa enquanto que no recolhimento ela entrará a 45° a boreste da embarcação. Modificado de Lindgren-Pitman (2001).

Figura 15 – Representação esquemática de um *Burã*. Modificado de Broadhurst & Hazin, 2001

Figura 16 - Caixas para o acondicionamento dos *burãs*, feita de plástico rígido com divisões internas.

Figura 17 – Exemplar de *P. glauca* no momento em que é içado à bordo com o auxílio de uma tesoura de aço inoxidável.

Figura 18 – Modo no qual os pescadores evisceram os exemplares capturados.

Figura 19 – Barbatanas retiradas de um exemplar de *P. glauca*. Estas são acondicionadas no gelo ao término do recolhimento do petrecho. Legenda: **A**, peitoral; **B1**, lobo sup. da caudal; **B2**, lobo inf. da caudal; **C**, 1º dorsal; **D**, 2º dorsal; **E**, pélvica; **F**, anal.

Figura 20 – Área de estudo com a totalidade de lances plotados para o período entre 1996 e 2002. Dados provenientes dos mapas de bordo.

Figura 21: - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 1996, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

Figura 22 - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 1997, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

Figura 23 - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 1998, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

Figura 24 - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 1999, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

Figura 25: - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 2000, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

Figura 26 - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 2001, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

Figura 27: - Posições dos lances efetuados pela frota espinheleira baseada em Itajaí (SC), durante o ano de 2002, onde “A” representa o 1º trimestre, “B” o 2º, “C” o 3º e “D” o 4º.

Figura 28 – Fêmea de *P. glauca* apresentando marcas de mordidas, indicativas de cópula recente. Cruzeiro de fevereiro de 2002, a bordo da embarcação Yamaya III.

Figura 29 – Regressão potencial do comprimento total (cm) sobre o peso da carcaça (g) para o *P. glauca*, sexos combinados.

Figura 30 – Diagrama resultante da análise dos resíduos da regressão potencial entre o comprimento total (CT) e o peso carcaça (PC) para o *P. glauca*.

Figura 31 - Regressão linear do peso total (cm) sobre o peso da carcaça (g) para o *P. glauca*, sexos combinados.

Figura 32 – Diagrama resultante da análise dos resíduos da regressão potencial entre o peso total (PT) e o peso carcaça (PC) para o *P. glauca* .

Figura 33 – Variação trimestral das ocorrências de pesagem em conjunto de vários exemplares de *P. glauca* para os anos estudados.

Figura 34 - Variação anual das ocorrências de pesagem de vários exemplares de *P. glauca* em conjunto.

Figura 35 – Variação mensal dos valores de L50 e L100 para os anos de 1997, 1998 e 2000 para o *P. glauca*. O limite existente entre a classe juvenil e sub-adulto representa o valor do L50, enquanto que o que separa as classes sub-adulto da adulto corresponde ao L100.

Figura 36 - Variação mensal dos valores de L50 e L100 para os anos de 2001 e 2002 para o *P. glauca*. O limite existente entre a classe juvenil e sub-adulto representa o valor do L50, enquanto que o que separa as classes sub-adulto da adulto corresponde ao L100.

Figura 37 – Comparação mensal da frequência de indivíduos cujo comprimento total foi menor que o L100 com o comprimento total médio do *P. glauca*, para os anos de 1997, 1998, 2000, 2001 e 2002.

Figura 38 – Variação da CPUE trimestral média do *P. glauca* em peso e em número de indivíduos entre os anos de 1996 e 2002. O valor da CPUE é relativo a 1000 anzóis.

Figura 39 – Distribuição espacial da CPUE para o 1º e 2º trimestre de 1996.

Figura 40 – Distribuição espacial da CPUEn para o 3º e 4º trimestre de 1996.

Figura 41 – Distribuição espacial da CPUE para o 1º e 2º trimestre de 1997.

Figura 42 – Distribuição espacial da CPUE para o 3º e 4º trimestre de 1997.

Figura 43 – Distribuição espacial da CPUEn para o 1º e 2º trimestre de 1998.

Figura 44 – Distribuição espacial do CPUEn para o 3º e 4º trimestre de 1998.

Figura 45 – Distribuição espacial da CPUE para o 1º trimestre de 1999.

Figura 46 – Distribuição espacial da CPUEn para o 3º e 4º trimestre de 1999.

Figura 47 – Distribuição espacial da CPUEn para o 1º trimestre de 2000.

Figura 48 – Distribuição espacial da CPUEn para o 3º e 4º trimestre de 2000.

Figura 49 – Distribuição espacial da CPUE para o 1º e 2º trimestre de 2001.

Figura 50 – Distribuição espacial da CPUEn para o 3º e 4º trimestre de 2001.

Figura 51– Distribuição espacial da CPUE para o 1º e 2º trimestre de 2002.

Figura 52– Distribuição espacial da CPUEn para o 3º trimestre de 2002.

Figura 53 – Distribuição espacial da CPUEp para o 1º e 2º trimestre de 1996.

Figura 54 – Distribuição espacial da CPUEp para o 3º e 4º trimestre de 1996.

Figura 55 – Distribuição espacial da CPUEp para o 1º e 2º trimestre de 1997.

Figura 56 – Distribuição espacial da CPUEp para o 3º e 4º trimestre de 1997.

Figura 57 – Distribuição espacial da CPUEp para o 1º e 2º trimestre de 1998.

Figura 58 – Distribuição espacial da CPUEp para o 3º e 4º trimestre de 1998.

Figura 59 – Distribuição espacial da CPUEp para o 1º trimestre de 1999.

Figura 60 – Distribuição espacial da CPUEp para o 3º e 4º trimestre de 1999.

Figura 61 – Distribuição espacial da CPUEp para o 1º trimestre de 2000.

Figura 62 – Distribuição espacial da CPUEp para o 3º e 4º trimestre de 2000.

Figura 63 – Distribuição espacial da CPUEp para o 1º e 2º trimestre de 2001.

Figura 64 – Distribuição espacial da CPUEp para o 3º e 4º trimestre de 2001.

Figura 65 – Distribuição espacial da CPUEp para o 1º e 2º trimestre de 2002.

Figura 66 – Distribuição espacial da CPUEp para o 3º trimestre de 2002.

Figura 67 – Distribuição espacial da totalidade dos lances discriminado por ano.

Figura 68 – Distribuição de frequência e curva de densidade gama ajustada aos valores de CPUEp e CPUEn.

Figura 69 – Deviância residual do modelo da variação da CPUEp dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) em função dos percentis da distribuição normal padrão.

Figura 70 – Boxplot da CPUEp do *P. glauca* por ano dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes.

Figura 71 – Boxplot da CPUEp do *P. glauca* por trimestre dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 72 – Boxplot da CPUEp do *P. glauca* por longitude dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 73 – Boxplot da CPUEp do *P. glauca* por latitude dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 74 – Boxplot da CPUEp do *P. glauca* por esforço em número de anzóis dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 75 – Boxplot da CPUEp do *P. glauca* por temperatura dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 76 – Deviância residual do modelo da variação da CPUEp com a influência das interações de primeira ordem dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) em função dos percentis da distribuição normal padrão.

Figura 77 – Comparação entre a CPUEp observada e a ajustada pelo modelo para espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 78 – Deviança residual do modelo da variação da CPUEp dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) em função dos percentis da distribuição normal padrão.

Figura 79 – Boxplot da CPUEn do *P. glauca* por trimestre dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 80 – Boxplot da CPUEn do *P. glauca* por ano dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes.

Figura 81 – Boxplot da CPUE_n do *P. glauca* por latitude dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 82 – Boxplot da CPUE_n do *P. glauca* por longitude dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 83 – Boxplot da CPUE_n do *P. glauca* por esforço dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 84 – Boxplot da CPUE_n do *P. glauca* por temperatura dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 85 – Deviância residual do modelo da variação da CPUEn com a influência das interações de primeira ordem dos espinheleiros baseados em Itajaí (SC) em função dos percentis da distribuição normal padrão.

Figura 86 – Comparação entre a CPUEn observada e a ajustada pelo modelo para espinheleiros baseados em Itajaí (SC) e que atuaram na região sudeste e sul do Brasil e águas adjacentes nos anos de 1996 a 2002.

Figura 87– Estoque de *P. glauca* na câmara fria da empresa Kowalsky-Comércio Indústria de Pescados-LTDA, na localidade de Itajaí (SC).

Figura 88 – Desembarque das capturas de um espinheleiro no Terminal Pesqueiro de Santos (TPS), Santos (SP).

Figura 89 – Exemplar de *P. glauca* capturado o qual encontrava-se enroscado em uma fita de arqueação.