

**RELATÓRIO DE PESQUISA SOBRE A PESCA DE ESPINHEL,
DURANTE O ANO DE 1998
SUBPROJETO: "AVALIAÇÃO DAS CAPTURAS DE
ELASMOBRÂNQUIOS - PROGRAMA REVIZEE - SCORE SUL"**

Itajaí, 1998

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	6
2	DESEMBARQUES	8
2.1)	REGIÕES SUDESTE-SUL	8
2.2)	ESTADO DE SANTA CATARINA	9
3	FROTA ESPINHELEIRA.....	15
3.1)	FROTA ESPINHELEIRA NACIONAL SEDIADA NA REGIÃO SUDESTE/SUL	18
3.2)	FROTA ESPINHELEIRA ARRENDADA SEDIADA NO SUDESTE/SUL	19
4	CAPTURAS, ESFORÇO DE PESCA, e CPUE	20
4.1)	BRASIL.....	20
4.2)	FROTA ESPINHELEIRA NACIONAL (SUDESTE-SUL).....	22
4.3)	FROTA ESPINHELEIRA ARRENDADA	24
4.4)	FROTA ESPINHELEIRA NACIONAL (NORDESTE).....	25
5	EMBARQUES REALIZADOS	26
5.1)	CARACTERÍSTICAS DAS EMBARCAÇÕES E DOS PETRECHOS	26
5.2)	OPERAÇÃO COM O ESPINHEL	33
5.3)	SELETIVIDADE DO ESPINHEL	36
5.4)	ÁREAS DE PESCA	39
5.5)	COMPOSIÇÃO DE CAPTURAS	40
6	ESFORÇO DE PESCA/CPUE.....	42
6.1)	CPUE DO TUBARÃO AZUL (<i>Prionace glauca</i>).....	42

6.2) CPUE DO TUBARÃO ANEQUIM (<i>Isurus oxyrinchus</i>).....	49
6.3) CPUE DOS TUBARÕES MARTELO (<i>Sphyrna lewini</i> e <i>Sphyrna zygaena</i>).....	50
6.4) ESFORÇO/CPUE DOS CRUZEIROS REALIZADOS.....	51
6.4.1) TUBARÃO AZUL (<i>Prionace glauca</i>).....	53
6.4.2) TUBARÃO-MARRACHO (<i>Hypoprion signatus</i>).....	55
6.4.3) TUBARÃO-MARTELO (<i>Sphyrna spp</i>).....	56
6.4.4) TUBARÃO-ANEQUIM (<i>Isurus oxyrinchus</i>).....	58
7 COMPOSIÇÃO DE TAMANHOS E PROPORÇÃO SEXUAL NOS CRUZEIROS DE PESQUISA.	59
7.1) TUBARÃO-AZUL (<i>Prionace glauca</i>).....	59
7.2).TUBARÃO-MARRACHO (<i>Hypoprion signatus</i>)	61
7.3).TUBARÃO-ANEQUIM (<i>Isurus oxyrinchus</i>).....	64
7.4) TUBARÃO-MARTELO (<i>Sphyrna lewini</i>).....	66
7.5) TUBARÃO-MARTELO (<i>Sphyrna zygaena</i>).....	68
8 COMPOSIÇÃO DE TAMANHOS DE <i>Prionace glauca</i> DAS FICHAS DE COMERCIALIZAÇÃO	69
9 RELAÇÕES DO TUBARÃO-AZUL, <i>Prionace glauca</i>	71
9.1) RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS	71
9.2) RELAÇÕES PESO-PESO.....	74
9.3) RELAÇÕES PESO-COMPIMENTO	74
10 CONDIÇÃO DOS TUBARÕES	76
11 APROVEITAMENTO DE BARBATANAS.....	78
12 RECOMENDAÇÕES.....	80
12.1) ESTATÍSTICAS DE PESCA	80

12.2) AMOSTRAGENS BIOLÓGICAS	81
12.3) CRUZEIROS DE PROSPECÇÃO.....	81
12.4) PROGRAMA NACIONAL DE OBSERVADORES DE BORDO	83
12.5) OUTRAS RECOMENDAÇÕES PARA A PESQUISA.....	84
12.6) ANÁLISE DOS DADOS DE CPUE	85
12.7) CONSERVAÇÃO DE TUBARÕES x "FINNING"	86
12.8) AVALIAÇÃO DE ESTOQUE DE TUBARÕES PELÁGICOS	88
13 BIBLIOGRAFIA.....	89
14 RESUMOS DOS TRABALHOS APRESENTADOS NA XI SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA (XI SUOCEAN)	96
15 ANEXOS.....	97
15.1) FIGURAS.....	98
15.2) FOTOS	99
15.3) MAPAS	100
15.4) TABELAS	101

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados das pesquisas realizadas sobre a pesca de espinhel de superfície, durante o ano de 1998, pelo bolsista DTI/RHAE - CNPq, Oc. Venâncio Guedes de Azevedo, quando da participação no subprojeto "avaliação das capturas de elasmobrânquios", este inserido no Programa REVIZEE - Score Sul e coordenado pelo Oc. Jorge Eduardo Kotas.

Durante o ano de 1998, foram feitas 3 viagens à bordo de espinheleiros sediados em Itajaí - SC, que utilizam o sistema de monofilamento, direcionado principalmente ao espadarte (*Xiphias gladius*) e tubarões pelágicos. A área de atuação dessas embarcações foi o litoral sudeste-sul do Brasil, dentro e fora da Zona Econômica Exclusiva, área foco de estudo. Os resultados dessa viagem são apresentados, em termos de espécies capturadas, composições de tamanhos, proporções sexuais, áreas de pesca, dados de captura e esforço, bem como informações sobre o funcionamento da arte de pesca.

Juntamente com as informações levantadas nos cruzeiros, foram obtidos dados estatísticos de desembarques, captura e esforço de pesca no sudeste-sul, através dos Sistema Controle de Desembarques e Mapas de Bordo do IBAMA e Instituto de Pesca de Santos - SP. Fichas de comercialização da empresa de pescados Kowalsky, sediada em Itajaí, serviram de base para se conhecer a composição de tamanhos dos tubarões azuis (*Prionace glauca*) desembarcados.

Adicionalmente, baseado principalmente nas estatísticas de esforço e CPUE disponíveis, foi feita uma estimativa preliminar da quantidade de tubarões azuis (*Prionace glauca*), anequim (*Isurus oxyrinchus*) e tubarões-

martelo (*Gênero Sphyrna*), capturados pelas frotas espinheiras no sudeste-sul do Brasil.

Comentários finais e recomendações para futuras pesquisas são apresentados.

A necessidade de intensificar os estudos que visem a conservação dos estoques de tubarões, tanto costeiros como oceânicos é uma preocupação crescente a nível mundial, dada a baixa capacidade de recuperação da maioria desses estoques. O Brasil, como país signatário da Convenção das Nações Unidas sobre O Direito do Mar, tem como obrigação a intensificação desses estudos, principalmente em áreas pouco conhecidas, ou seja "offshore", onde os tubarões vem sendo intensamente explorados pelas frotas espinheiras nacionais e estrangeiras. A soberania do Brasil na ZEE, está imprescindivelmente relacionada à conservação desses recursos.

2 DESEMBARQUES

2.1) Regiões Sudeste-Sul

As produções desembarcadas de cações e raias, tunídeos, no sudeste e sul do Brasil pelas principais pescarias (arrasto, longline, emalhe), para o período 1986 a 1997 são apresentadas no gráfico abaixo.

ANOS ESPÉCIE	1995		1996	
	(Kg)	%	(Kg)	%
agulhão	22610	5,6		
Espadarte	17285	4,3	154883	85,9
Albacora - bandolim	42681	10,6		
Albacora - branca	135237	33,5	9759	5,4
Albacora - lage	148276	36,7	10379	5,8
Dourado	1743	0,4	5295	2,9
Peixe - prego	35825	8,9		
TOTAL TELEÓSTEOS	403657	85,1	180316	49,9
ESPÉCIE	(Kg)	%	(Kg)	%
Cação - anequim	17855	25,4	13658	7,5
Cação - azul			109664	60,5
Tubarão - cabeça - chata			2518	1,4
Cação - martelo			7111	3,9
Cações	52556	74,6	35419	19,5
Caçonetes			1772	1,0
Machote			11141	6,1
TOTAL TUBARÕES	70411	14,9	181283	50,1
TOTAL DESEMBARCADO	474068	100,0	361599	100,0

Fonte : Sistema Controle de Desembarque IBAMA e Instituto de Pesca (SP).

Os elasmobrânquios representaram em média para o supracitado período aproximadamente 12.000 t./ano, ou seja , 4,5 % da produção total de pescado no sudeste-sul. Os atuns e afins, por sua vez, perfizeram em média 28.600 t./ano, o que significa 11 % da produção total de pescado no Sudeste-Sul. Para o mesmo período a produção de tunídeos foi duas vezes superior a de elasmobrânquios. O comportamento anual das produções de elasmobrânquios apresentou-se estável, com um suave declínio de 13675 t.

em 1987 até 11046 t. em 1991, sendo o recurso explorado principalmente pelas frotas arrasteiras e espinheleiras sediadas principalmente em Itajaí - SC, Santos - SP e Rio Grande - RS.

No início dos anos 90 com o surgimento e desenvolvimento das pescarias de emalhe de fundo e de superfície na região, direcionadas principalmente para o tubarão martelo e o cação-anjo, a produção sofreu um crescimento acelerado, até atingir um pico de 17447 t. em 1993. Posteriormente, nos anos mais recentes, a produção sofreu um rápido declínio ao atingir 7400 t. em 1996, queda esta possivelmente explicada principalmente pela queda dos rendimentos no emalhe de fundo e a decadência do emalhe de superfície (IBAMA, 1993). A produção de atuns e afins, por sua vez manteve-se com flutuações bem acima da de elasmobrânquios, entre um mínimo de 23.015 t. e um máximo de 34701 t., principalmente devido às atividades da pesca de isca-viva na região, direcionada principalmente ao bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*) e albacora-laje (*Thunnus albacares*), das albacoras (*T. albacares*, *T. alalunga* e *T. obesus*) no espinhel pelágico.

2.2) Estado de Santa Catarina

As estatísticas de desembarques existentes para a pesca de espinhel no estado de Santa Catarina são oriundas do Informe da Pesca Extrativa Marinha em Santa Catarina de 1995 a 1996 (IBAMA, 1998a). Nas estatísticas existentes não há a distinção entre o que seria captura de espinhel de fundo e captura de espinhel de superfície, apenas considera-se uma única categoria denominada de "espinhel industrial". O mesmo problema ocorre com a categoria "desembarques industriais", onde não houve o

cuidado de se fazer uma distinção do tipo de petrecho, ou seja, se a espécie era oriunda do arrasto, emalhe, isca viva, ou espinhel.

Tentando-se realizar uma análise geral dessas estatísticas não discriminadas foram selecionadas as espécies e suas produções passíveis de serem capturadas no espinhel de superfície, baseado no conhecimento prévio da pesca de espinhel pelágico, das espécies capturadas, das viagens anteriormente realizadas na frota espinheleira, bem como de amostragens dos desembarques

Com relação aos desembarques na **pesca industrial**, para o estado de Santa Catarina o gráfico e a tabela a seguir mostram o comportamento dos desembarques industriais, para o período 1995 e 1996.

ESPÉCIE	QUANTIDADE (Kg)	%
Espadarte	17285	4,3
agulhão	22610	5,6
Albacora - bandolim	42681	10,6
Albacora - branca	135237	33,6
Albacora - lage	148276	36,9
Peixe - prego	35825	8,9
TOTAL TELEÓSTEOS	401914	85,9
Barbatanas	3086	4,7
Tubarão - anequim	17855	27,0
Tubarões	45220	68,3
TOTAL TUBARÕES	66161	14,1
TOTAL DESEMBARCADO	468075	100,0

Fonte: IBAMA/CEPSUL (1998).

Observa-se a predominância na maioria dos meses dos cações. A produção deste grupo apresentou flutuações ao longo dos meses, com uma tendência de crescimento no final de 1996. Os valores oscilaram entre um mínimo de 28 t. em abril/96, a maiores volumes desembarcados entre os

meses de junho-agosto/95 e novembro-dezembro/96 (em novembro, a produção atingiu um pico de 276 t.). Para o ano de 1995, observa-se que apenas durante mês de agosto, a produção de teleósteos foi maior que a de cações, em função das capturas das albacoras (principalmente a albacora-laje) que sozinhas totalizaram 407 t. Resta saber qual o percentual de albacoras seja oriundo exclusivamente do espinhel, já que nesta estatística existe um percentual capturado no emalhe e na isca viva. Por sua vez, os teleósteos com exceção do mês de agosto/95, apresentaram-se inferiores aos cações com valores entre 22 t. em novembro/95 e 111 t. em setembro/96. Apesar das flutuações observadas, não foi observada uma tendência definida na produção dos teleósteos.

ANOS	1996		1997	
	ESPÉCIE	(Kg)	%	(Kg)
agulhão	2291	1.3		
Agulhão - branco	1318	0.7	57	0.0
Espadarte	154883	86.4	333856	75.7
Marlin - azul	745	0.4	4750	1.1
Albacora - bandolim	1457	0.8	3909	0.9
Albacora - branca	9759	5.4	13153	3.0
Albacora - lage			64073	14.5
Albacorinha	2963	1.7	11956	2.7
Bonito Listrado	55	0.0		
Cavala empinge	53	0.0	144	0.0
Dourado	4005	2.2	4745	1.1
Peixe - lua	74	0.0	55	0.0
Peixe - prego	1561	0.9	4609	1.0
TOTAL TELEÓSTEOS	179164	52.7	441307	61.5
Barbatana	1836	1.1		
Tubarão - anequim	13658	8.5	32031	11.6
Tubarão - azul	109664	68.1	170361	61.8
Tubarão - cabeça - chata	2518	1.6	5760	2.1
Tubarão - martelo	7049	4.4	35888	13.0
Tubarão - mangona	2455	0.9	2455	0.9
tubarão - raposa	1925	1.2	5129	1.9
Tubarão - toninha	11141	6.9	20697	7.5
Tubarões	13231	8.2	3354	1.2
Tubarão - tigre			77	0.0
TOTAL TUBARÕES	161022	47.3	275752	38.5
TOTAL DESEMBARCADO	340186	100.0	717059	100.0

Fonte: IBAMA/CEPSUL (1998).

No que se refere às proporções percentuais da pesca industrial no período 95-96, dentre os teleósteos as albacoras representaram o grupo mais importante no ano de 1995 (principalmente a albacora-laje), representando 82 % do total, sendo o espadarte apenas 2%. Já em 1996 as albacoras se mantiveram em um patamar de aproximadamente 70% , porém com um aumento na produção do espadarte, este perfazendo aproximadamente 26% do total de teleósteos desembarcados. Os cações para esse mesmo período tiveram um incremento na produção, crescendo de 53.5% do total desembarcado em 1995 para aproximadamente 71% em 1996.

Para o ano de 1995 e 1996 a categoria denominada "espinhel", frota industrial, capturou de teleósteos, um total de aproximadamente 404 t. (85% do total de pescado capturado) e 180 t. (50%), respectivamente (vide tabela a seguir). Para os tubarões pelágicos, a captura foi de 70 t. (15%) e 181 t. (50%) respectivamente. O total capturado de pescado pelo espinhel de superfície para o período 95/96, no estado de Santa Catarina, foi de 474 t. e 362 t., respectivamente. No ano de 1995 as maiores capturas de teleósteos eram representadas pelas albacoras , ou seja, albacoras branca, laje e bandolim, que juntas representaram 80,8% do total de teleósteos capturados, espécies estas capturadas através do espinhel tradicional de multifilamento. O espadarte nesse período representava apenas 4%. Já em 1996, com o surgimento dos primeiros desembarques na modalidade de espinhel de monofilamento, principalmente nos municípios de Itajaí e Navegantes, os desembarques se concentraram para o espadarte, este representando 85,9% do total de teleósteos.

ANOS		1995		1996	
ESPÉCIE	(Kg)	%	(Kg)	%	
agulhão	22610	5,6			
Espadarte	17285	4,3	154883	85,9	
Albacora - bandolim	42681	10,6			
Albacora - branca	135237	33,5	9759	5,4	
Albacora - lage	148276	36,7	10379	5,8	
Dourado	1743	0,4	5295	2,9	
Peixe - prego	35825	8,9			
TOTAL TELEÓSTEOS	403657	85,1	180316	49,9	
ESPÉCIE	(Kg)	%	(Kg)	%	
Cação - anequim	17855	25,4	13658	7,5	
Cação - azul			109664	60,5	
Tubarão - cabeça - chata			2518	1,4	
Cação - martelo			7111	3,9	
Cações	52556	74,6	35419	19,5	
Caconetes			1772	1,0	
Machote			11141	6,1	
TOTAL TUBARÕES	70411	14,9	181283	50,1	
TOTAL DESEMBARCADO	474068	100,0	361599	100,0	

Fonte: IBAMA/CEPSUL (1998).

Para o ano de 1995, as estatísticas dos tubarões não eram discriminadas por espécie, sendo as diferentes espécies classificadas apenas na categoria CAÇÕES, representado aproximadamente 75% do total desembarcado. Apenas o tubarão anequim apresentou-se diferenciado, com 25% do total dos tubarões desembarcados. Em 1996 houve uma melhor discriminação das capturas de tubarões, ficando o tubarão-azul com 60% da captura desses elasmobrânquios.

As principais localidades onde ocorrem desembarques de espinheiros no estado de Santa Catarina são: São Francisco do Sul e Itajaí. Em São Francisco do Sul, para o ano de 1995, as albacoras representaram 81% de um total de 402 t. de teleósteos desembarcados (tabela a seguir). Os tubarões perfizeram nesse mesmo período (considerando os desembarques de barbatanas) aproximadamente 66 t. (14%) do total desembarcado. Considerando o percentual elevado de albacoras e a posterior introdução do espinhel de monofilamento somente a partir de 1996, sugere-se que os desembarques mencionados foram de espinheiros que utilizavam o sistema tradicional de multifilamento.

ESPÉCIE	QUANTIDADE (Kg)	%
Espadarte	17285	4,3
agulhão	22610	5,6
Albacora - bandolim	42681	10,6
Albacora - branca	135237	33,6
Albacora - lage	148276	36,9
Peixe - prego	35825	8,9
TOTAL TELEÓSTEOS	401914	85,9
Barbatanas	3086	4,7
Tubarão - anequim	17855	27,0
Tubarões	45220	68,3
TOTAL TUBARÕES	66161	14,1
TOTAL DESEMBARCADO	468075	100,0

Para o município de Itajaí, os dados foram relativos ao período 96/97 (tabela abaixo).

ANOS ESPÉCIE	1996		1997	
	(Kg)	%	(Kg)	%
agulhão	2291	1,3		
Agulhão - branco	1318	0,7	57	0,0
Espadarte	154883	86,4	333856	75,7
Marlin - azul	745	0,4	4750	1,1
Albacora - bandolim	1457	0,8	3909	0,9
Albacora - branca	9759	5,4	13153	3,0
Albacora - lage			64073	14,5
Albacorinha	2963	1,7	11956	2,7
Bonito Listrado	55	0,0		
Cavala empinge	53	0,0	144	0,0
Dourado	4005	2,2	4745	1,1
Peixe - lua	74	0,0	55	0,0
Peixe - prego	1561	0,9	4609	1,0
TOTAL TELEÓSTEOS	179164	52,7	441307	61,5
Barbatana	1836	1,1		
Tubarão - anequim	13658	8,5	32031	11,6
Tubarão - azul	109664	68,1	170361	61,8
Tubarão - cabeça - chata	2518	1,6	5760	2,1
Tubarão - martelo	7049	4,4	35888	13,0
Tubarão - mangona	2455	0,9	2455	0,9
tubarão - raposa	1925	1,2	5129	1,9
Tubarão - toninha	11141	6,9	20697	7,5
Tubarões	13231	8,2	3354	1,2
Tubarão - tigre			77	0,0
TOTAL TUBARÕES	161022	47,3	275752	38,5
TOTAL DESEMBARCADO	340186	100,0	717059	100,0

Observa-se o crescimento da importância relativa do espadarte (*Xiphias gladius*) e do tubarão-azul (*Prionace glauca*) nas capturas. O espadarte representou 86 e 76% dos desembarques de teleósteos para os anos de 1996 e 1997, respectivamente. Por sua vez, o tubarão azul representou 68 e 62% do total de tubarões desembarcados,

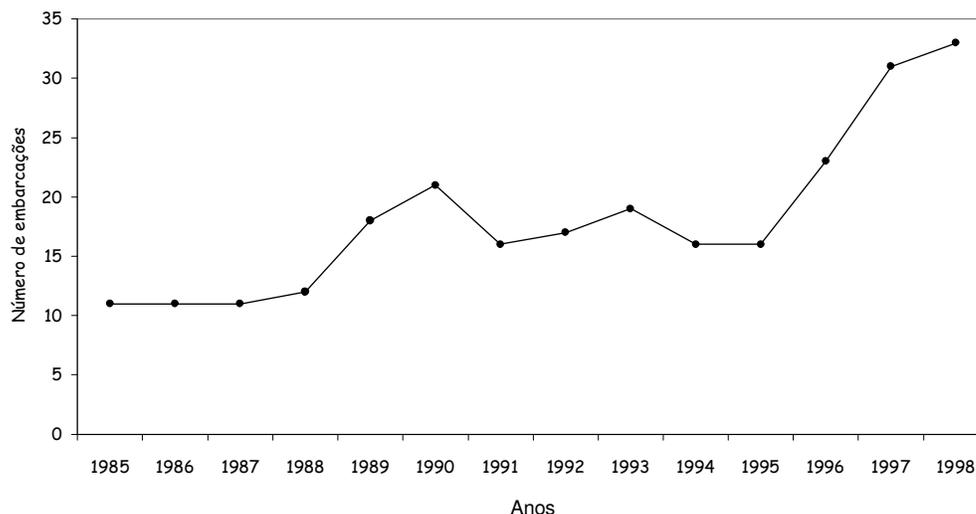
respectivamente. Nota-se que a partir de 1996, a pesca de espinhel foi realizada pelo uso mais intensivo do sistema de monofilamento, sendo que as albacoras perderam a sua importância relativa .

3 FROTA ESPINHELEIRA

Para todo o Brasil, a frota espinheleira basicamente se constitui de embarcações de procedência nacional, e de embarcações estrangeiras arrendadas (operantes pelo sistema de "leasing"). Segundo o último relatório do Grupo Permanente de Atuns e Afins (Anônimo, 1998a; Meneses et al., no prelo) no ano de 1998, a frota de espinheleiros estava constituída de 56 embarcações, sendo 33 nacionais e 23 arrendadas (tabela 1).

A frota nacional atualmente está sediada nos portos de Itajaí (SC), Santos (SP), Recife (PE) e Natal (RN). Até 1987, houve uma pescaria de espinhel sediada no porto de Rio Grande (RS) constituída principalmente por embarcações taiwanesas e japonesas. Observando a evolução da frota

Evolução da frota espinheleira nacional, periodo 1985 - 1998

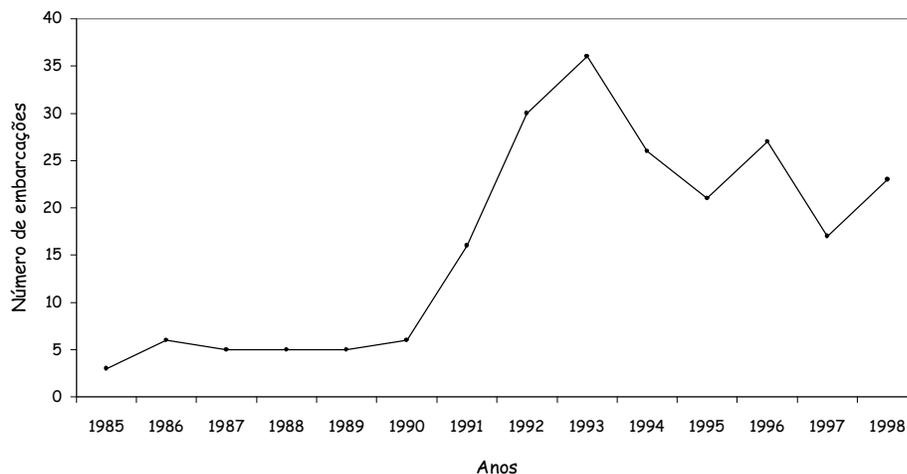


nacional, nota-se um crescimento durante o período 1985-98 (gráfico abaixo).

Ocorreu um pico de 21 embarcações em 1990, ou seja, 11 em Santos e 10 em Pernambuco/Rio Grande do Norte e outro em 1998 com 33 barcos; crescimento este devido ao surgimento de uma frota de 8 barcos em Itajaí (SC) e do aumento da frota espinheleira nacional no nordeste, atualmente com 14 barcos. A frota nacional sediada em Santos atingiu um pico de 15 barcos em 1996, com um posterior declínio de 11 barcos em 1998.

A frota arrendada, durante o período 1985 - 1998 (gráfico a seguir), era constituída embarcações de diversas nacionalidades, operando a partir de diferentes portos na costa brasileira, em distintos períodos (tabela 1). Observa-se que a frota que operava em 1985 era de apenas 3 embarcações japonesas que posteriormente, sofreu um rápido incremento até 1993, quando atingiu um pico de 36 barcos devido à entrada de embarcações de bandeira taiwanesa no Rio Grande do Sul e no Pará. A partir daí houve um declínio da frota, principalmente em função da paralisação das atividades no Rio Grande do Sul, ou seja, 21 barcos em 1995, 17 barcos em 1997. Houve uma recuperação para 23 barcos em 1998, em função do crescimento da frota arrendada nordestina.

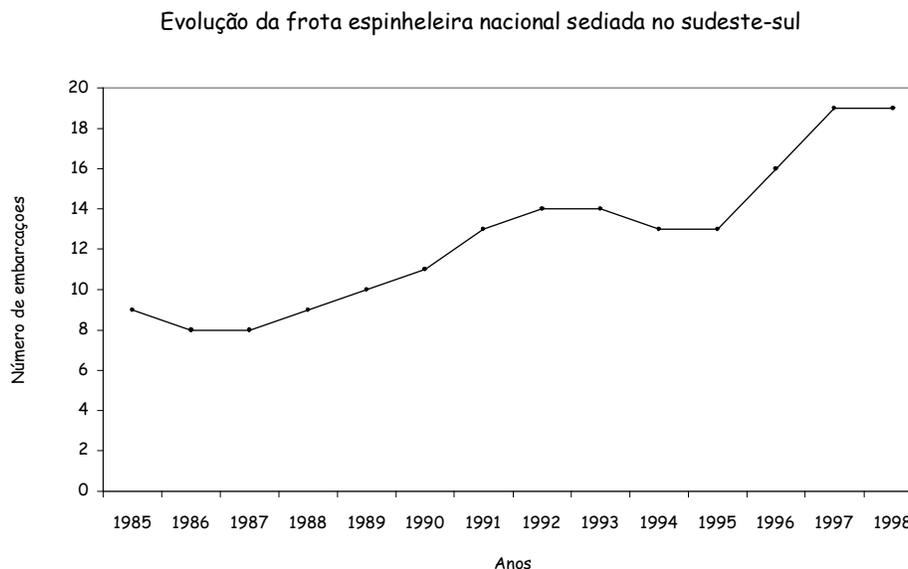
Evolução da frota espinheleira arrendada, período 1985 - 1998



Na região norte, existia uma frota sediada em Belém (PA), de bandeira taiwanesa, operante no período 1992-94, que atingiu um pico de 14 barcos em 1993. A partir de 1995 essa mesma frota foi transferida para o porto de Cabedelo (PA). Os barcos de origem taiwanesa operaram com maior intensidade em 1995 (14 barcos), restando em 1998 apenas 1 embarcação. Atualmente existem em Cabedelo, 5 barcos provenientes de Belize, 5 barcos espanhóis, 1 de Portugal e 4 da Guiné Equatorial, totalizando 16 embarcações arrendadas. Em Natal, a partir de 1996, embarcações de procedência norte-americana (3 em 1998) e panamenha (1 embarcação) iniciaram atividades. Barcos de outras nacionalidades operaram a partir de 1996, ou seja, 9 barcos de Belize e 3 barcos espanhóis.

3.1) FROTA ESPINHELEIRA NACIONAL SEDIADA NA REGIÃO SUDESTE/SUL

Observa-se que durante o período 1985 até 1998 houve um crescimento da frota espinheleira nacional de 8 embarcações no período 1986/87 a um máximo de 19 em 1997/98 (gráfico abaixo). A frota de Santos (SP) sofreu um incremento até 1996, quando atingiu um pico de 15 barcos operantes (tabela 1).



Em 1998 a frota ficou reduzida a 11 embarcações operantes em sua maioria com o sistema de espinhel de monofilamento, direcionado principalmente para o espadarte e tubarões, sistema este implantado na frota desde 1994 (Arfelli, 1996). A partir de 1996 surge em Itajaí (SC) uma frota espinheleira que também utiliza o espinhel de monofilamento, chegando a um máximo de 8 embarcações em 1998. A frota nacional sediada

em Rio Grande apenas operou até 1987, através do sistema de multifilamento, contando apenas com 2 embarcações.

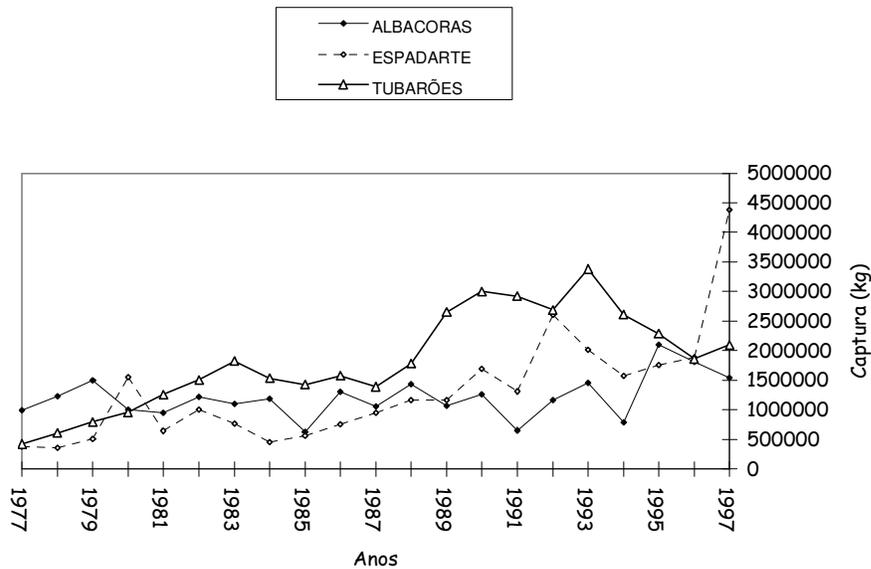
3.2) FROTA ESPINHELEIRA ARRENDADA SEDIADA NO SUDESTE/SUL

As embarcações estrangeiras operantes pelo sistema de "leasing" durante o período 1985 - 1998 estavam baseadas nos portos de Santos (SP), Rio Grande (RS) e Itajaí (SC) (tabela 1). A frota sediada em Rio Grande operou até 1995, barcos estes japoneses, taiwaneses e coreanos. O maior número de barcos arrendados eram oriundos de Taiwan, chegando a atingir 18 embarcações em 1993. Barcos japoneses foram os primeiros a serem contratados, chegando a um máximo de 6 barcos em 1986 e terminando com apenas 2 embarcações em 1995. Ocorreram registros de 2 embarcações coreanas arrendadas apenas para o período 1994-95. Em Itajaí, verificou-se 1 embarcação de bandeira hondurenha no período de 1990-91. Os arrendamentos na localidade de Santos (SP) foram observados para barcos portugueses (2 barcos no período 1991-92), panamenhos (1 barco no período 1993-96), hondurenhos (1 a 2 barcos no período 1992-1998) e de Barbados (1 a 2 barcos no período 1995-1998).

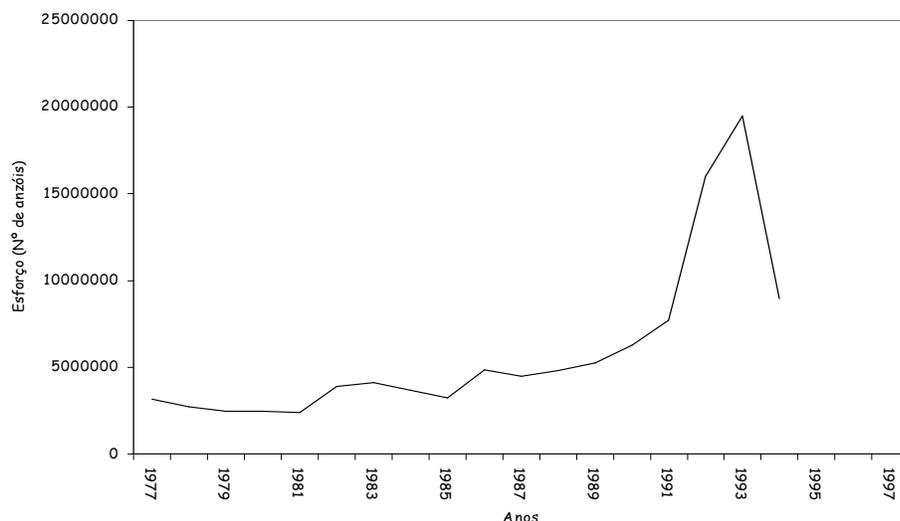
4 CAPTURAS, ESFORÇO DE PESCA, e CPUE

4.1) BRASIL

O esforço total e desembarques (kg) das principais frotas espinheleiras, ou seja nacionais e arrendadas operantes no Brasil durante o período 1977 - 97 são apresentados nos gráficos a seguir:



Fonte : Sistema Controle de Desembarque IBAMA e Instituto de Pesca (SP).



Fonte : Sistema Controle de Desembarque IBAMA e Instituto de Pesca (SP).

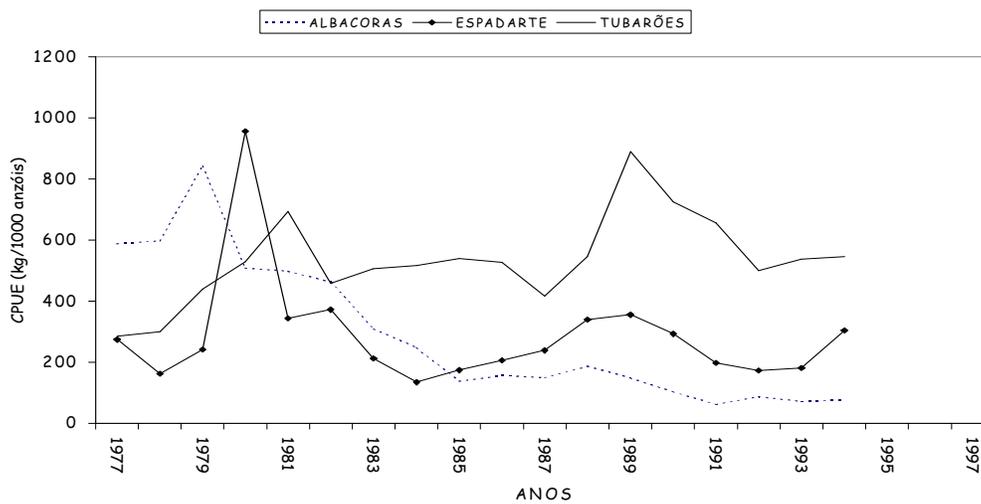
Com exceção do ano de 1997, observa-se que a partir de 1981 houve a predominância das capturas de tubarões. As capturas para este grupo atingiram um pico em 1993 de 3381 t, declinando para 1861 t. em 1996. Em 1997 a produção ficou em 2099 t, sendo superada pela captura de espadartes que nesse ano atingiu um recorde de 4382 t.. Durante o período de 1977 a 1988, à exceção de 1980, as capturas de albacoras foram maiores do que o espadarte, ficando entre um mínimo de 628 t. em 1985 e um máximo de 1495 t. em 1979. A produção de espadarte sofreu um incremento a partir de 1984 em função da utilização de lula como isca e de mudanças no horário de lançamento do espinhel (mais cedo), ultrapassando as capturas de albacoras a partir de 1989, atingindo um pico de 2609 t. em 1992. Posteriormente em 1995 as capturas de albacoras foram novamente maiores que a do espadarte, ficando em 2105 t.. A partir de 1996, com o surgimento

do espínhel de monofilamento houve um declínio na produção das albacoras ficando em 1997 em torno de 1539 t.

O esforço de pesca, durante o período 1977-1993 acompanhou, de certa forma, o crescimento da produção de tubarões e espadarte, ou seja, de um mínimo de 2402055 anzóis em 1981 a um pico de 19472566 anzóis em 1993. Posteriormente a queda na produção tubarões e espadarte ocorreu como consequência da diminuição do esforço de pesca, principalmente da frota espinheleira arrendada, que em 1993 utilizou 15605650 anzóis, passando a operar em 1994 com apenas 5524070 anzóis (redução de praticamente 1/3 no esforço de pesca).

4.2) Frota espinheleira nacional (sudeste-sul)

O comportamento da CPUE (Kg/1000 anzóis) de albacoras, espadarte e tubarões capturados pela frota espinheleira nacional na região sudeste-sul, para o período de 1977 - 1994, é analisado (gráfico abaixo):



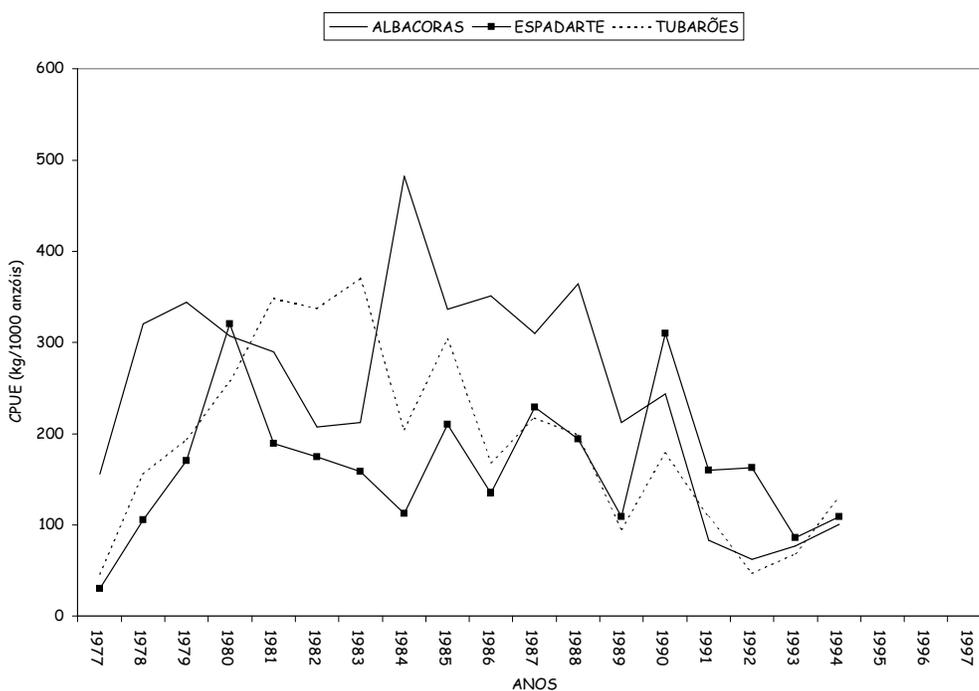
Fonte : Sistema Controle de Desembarque IBAMA e Instituto de Pesca (SP).

Para as albacoras observa-se que houve um pico no ano de 1979 de 842 kg/1000 anzóis, sofrendo uma drástica queda até atingir um mínimo de 61 kg/1000 anzóis em 1991. Nos anos subsequentes não houve melhorias nos rendimentos ficando estes entre 71 e 86 kg/1000 anzóis. Com relação aos tubarões, a partir de 1980, com exceção de 1982, os rendimentos excederam continuamente o das albacoras e do espadarte, atingindo um pico de 889 kg/1000 anzóis em 1989. A partir desse período observa-se uma queda acelerada nos valores até se estabilizar entre 501 - 546 kg/1000 anzóis no período 1992-1994. O espadarte, por sua vez, sofreu um rápido crescimento na produção no final da década de 70, até atingir um pico de 956 kg/1000 anzóis em 1980, sofrendo a partir daí uma queda brusca nos seus rendimentos, quando chegou a apenas 134 kg/1000 anzóis em 1984. A partir daí se observa que o rendimento desta espécie se manteve relativamente estável, oscilando entre 172 e 355 kg/1000 anzóis, superiores ao das albacoras.

No geral nota-se, o redirecionamento do esforço de pesca da frota espinheleira do sudeste-sul, que até o final da década de 70 pescava principalmente as albacoras, com o uso do espinhel tradicional de multifilamento operando em faixas de 50 até 150 m, passando a partir daí a exercer um esforço mais intenso sobre os tubarões e espadartes em função do elevado preço das barbatanas dos tubarões bem como da maior demanda por carne de espadarte no mercado internacional. A partir de 1994, surge a pesca de espinhel de monofilamento, direcionada principalmente aos espadartes adultos nos 15 - 40 metros superficiais do ambiente pelágico (Arfelli, 1996; Amorim, Arfelli & Fagundes, 1998).

4.3) Frota espinheleira arrendada

Esta frota, operante em toda a costa brasileira, para as albacoras apresentou um crescimento acelerado até 1979, atingindo um pico de 344 kg/1000 anzóis, visto que a pescaria era direcionada para esta espécie através do uso do espinhel de multifilamento (gráfico abaixo).



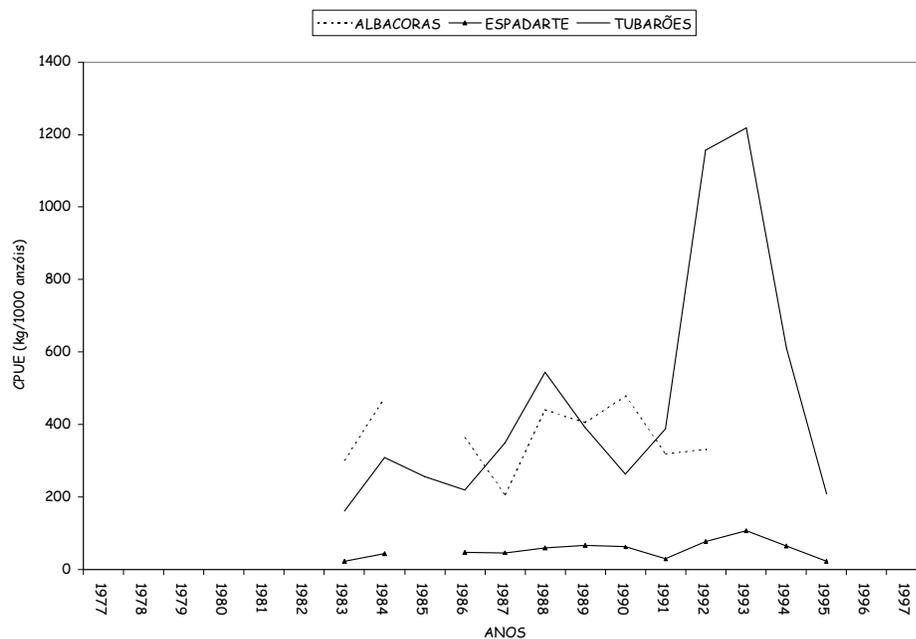
Fonte : Sistema Controle de Desembarque IBAMA e Instituto de Pesca (SP).

Já no período 1981 - 1983, os tubarões passaram a liderar as capturas com rendimentos superiores aos das albacoras e do espadarte, possivelmente em função do mercado internacional de barbatanas. Os rendimentos dos seláceos oscilaram entre 337 e 371 kg/1000 anzóis. O esforço de pesca foi novamente mais intenso sobre as albacoras entre 1984 e 1989, a frota ainda utilizando o espinhel de multifilamento, porém com tendência decrescente nos rendimentos, ou seja, de um pico de 482

kg/1000 anzóis em 1984 a um mínimo de 63 kg/1000 anzóis em 1992, ocorrendo uma pequena recuperação nos anos seguintes com 101 kg/1000 anzóis em 1994. Os tubarões e espadartes nesse período estiveram sempre inferiores aos das albacoras durante o período de 1984 a 1989. A partir de 1990 os tubarões sofreram queda em seus rendimentos atingindo um mínimo de 47 kg/1000 anzóis em 1992, sendo que para o mesmo período os espadartes lideraram as capturas com um pico de 310kg/1000 anzóis em 1990, porém com tendência decrescente nos anos subseqüentes, atingindo um mínimo de 86 kg/1000 anzóis em 1993. Sinais de recuperação dos rendimentos aparecem a partir de 1993 para as albacoras e tubarões e a partir de 1994 para o espadarte.

4.4) Frota espinheleira nacional (nordeste)

Observa-se no gráfico abaixo um crescimento acelerado, porém com flutuações, nos rendimentos dos tubarões.



Fonte : Sistema Controle de Desembarque IBAMA e Instituto de Pesca (SP).

Estes variaram de um mínimo de 161 kg/1000 anzóis em 1983 a um máximo de 1219 kg/1000 anzóis em 1993. Posteriormente houve uma queda brusca nos rendimentos atingindo valores de apenas 210 kg/1000 anzóis em 1995. Os registros de rendimentos para as albacoras mostraram flutuações de valores entre um mínimo de 207 kg/1000 anzóis em 1987 a um máximo de 480 kg/1000 anzóis em 1990, sendo que a pesca esteve dirigida à tais espécies nos períodos 1983-84, 1986 e 1990. Por sua vez, os espadartes foram capturados em menor quantidade que os outros dois grupos, ficando os rendimentos entre 23 e 107 kg/1000 anzóis. Durante 1983 - 1995, esta frota nacional do nordeste operou somente com o espinhel tradicional de multifilamento (Evangelista et al., 1998), ocorrendo a predominância de cações e atuns nas capturas. A pesca de espinhel de monofilamento, mais direcionada ao espadarte e albacora bandolim (*Thunnus obesus*), começou a operar apenas a partir de 1996.

5 EMBARQUES REALIZADOS

5.1) CARACTERÍSTICAS DAS EMBARCAÇÕES E DOS PETRECHOS

As embarcações às quais foram realizados os embarques, ou sejam, **YAMAYA III** e **BASCO**, estão sediadas no município de Itajaí-SC (tabela a seguir). Ambas utilizam o sistema de espinhel de superfície do tipo raso, com linha madre de monofilamento e como isca a lula (*Illex argentinus*), juntamente com um "atrator" artificial denominado de "Light Stick".

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 (ton)	70	30
Número de Tripulantes	11	10
Tipos de Equipamentos Eletrônicos	GPS/VHF/SSB/Radiogoniômetro	GPS/VHF/SSB/Radiogoniômetro
	Plotter/Eco sonda	Plotter/Eco sonda
Ano de fabricação	1989	1982
Material do Casco	Madeira	Ferro

Estas embarcações operam entre as localidades de Vitória (ES) e Chuí (RS), dentro e fora da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) (mapa 1), com autonomia máxima de 30 dias, o que faz com que sejam representativas da frota espinheira existente no sudeste-sul do Brasil, esta em expansão.

Tal modalidade pesqueira é direcionada à captura de Espadartes (*Xiphias gladius*), tubarões pelágicos (principalmente *Prionace glauca*), Escombrideos (*Thunnus albacares*, *Thunnus alalunga* e *Thunnus obesus*) e em menor escala aos Dourados (*Coryphaena hippurus*) e outros peixes de bico (*Makaira nigricans*, *Tetrapturus albidus*, *Istiophorus platypterus*).

Arfelli (1996), estabelecendo a comparação do padrão de capturas entre o espinhel tradicional japonês (multifilamento) e o de monofilamento, observou que:

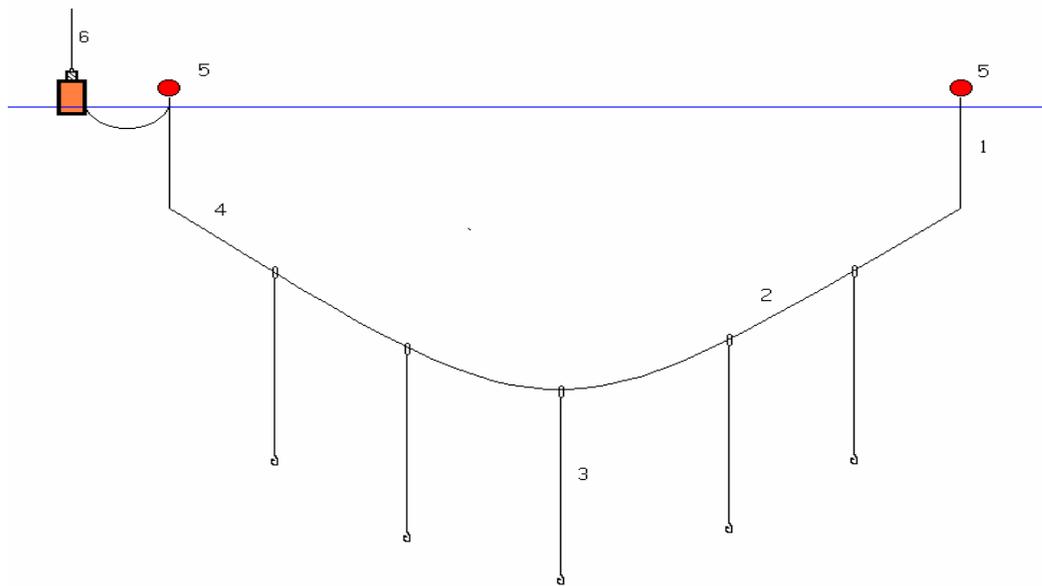
Nas capturas do espinhel de monofilamento o espadarte representou mais de 50% em número, e quase 70% em peso, enquanto que os tubarões representaram apenas cerca de 15% em número e 10% em peso;

A frequência de espadarte nas capturas do espinhel de multifilamento foi em torno de 20% em número, e quase 30% em peso, ao passo que o grupo dos tubarões foi o mais representativo, com cerca de 55%, tanto em número como em peso;

A participação de atuns e agulhões foi maior nas capturas do espinhel de monofilamento do que na de multifilamento, tanto em número quanto em peso.

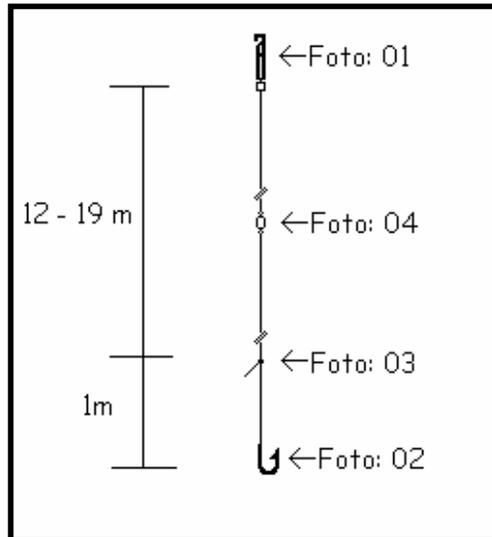
Segundo o mesmo autor, as pescarias com espinhel monofilamento são direcionadas ao espadarte, evitando áreas de concentração de tubarões, contudo, como nesse espinhel o anzol é preso diretamente ao cabo de nylon, e não a um arame de aço, em todas as viagens alguns tubarões fisgados cortam o cabo de nylon e escapam. Inicialmente, o objetivo da pesca era o espadarte. Porém atualmente observa-se um grande interesse pelos tubarões, devido ao comércio internacional de barbatanas, que refletiu no padrão de capturas, através da utilização de cabos de aço nos anzóis (estropo), fato este comprovado nos cruzeiros realizados. É provável que tal interesse esteja relacionado ao referido mercado e em função do surgimento de um comércio interno de sua carne. Atualmente, o espinhel de monofilamento é o petrecho de pesca mais difundido na frota espinheleira do Sudeste-Sul, principalmente por sua facilidade de operação, se comparado ao sistema de multifilamento.

O petrecho de pesca denominado "espinhel raso", "de superfície", de monofilamento ou ainda "longline" é constituído basicamente por um cabo principal (ou "linha-madre"), ao qual são fixadas linhas secundárias (ou "burãs") com anzóis, bem como bóias cegas e radio-bóias para sua sustentação e localização(vide figura abaixo).



Esquema de uma seção do espinhel (samburá). 1-cabo de nylon da bóia-cega; 2-espaçamento entre os burãs; 3- burã; 4- linha-madre; 5- bóia-cega e 6- rádio-bóia

Diferenças entre tais equipamentos existem, tanto entre as marcas utilizadas pelas embarcações, dimensões do petrecho (isto é, o comprimento dos cabos de bóia e burã, tabela abaixo), quanto no momento de sua utilização, quando os mestres decidem a quantidade de material que será usado no lance; porém verificou-se que este equipamento e o modo em que ele é montado são semelhantes entre os barcos. Tais características estão apresentadas na tabela abaixo, onde se comparam os petrechos entre as embarcações e entre as viagens realizadas.



O metro final, para ambos os petrechos, era composto de um de cabo de aço trançado envolto em uma capa plástica transparente de 2,0 mm de diâmetro, utilizado para evitar que os peixes com dentes, principalmente tubarões, cortem a linha. A capa plástica facilita o manuseio durante o recolhimento da linha com o animal fisgado através da portinhola ou "portaló" (situada na borda lateral do barco), aumentando a aderência, bem como protegendo a mão do pescador contra ferimentos. Na extremidade final do burã encontra-se o anzol (Swordfish 9/0, Foto 02).

Próximo a este ou aproximadamente 1m acima do mesmo, são fixados 1 ou 2 bastões plásticos, ou "light sticks"(Foto 03), contendo substâncias químicas que ao reagirem produzem luz artificial simulando a bioluminescência das lulas, atraindo desta forma os peixes, principalmente o espadarte. Os "light sticks", em geral, são utilizados uma vez a cada lance, podendo ser reaproveitados no próximo desde que conservados no gelo. Estes bastões (marca L.P. Duralumes, entre outras) de 4 polegadas de comprimento (ou maiores) são comercializados em caixas com 500 peças a um preço de aproximadamente U\$ 0,70 cada. Segundo Arfelli (1996), alguns

mestres de barcos observaram que a luz verde e o bastão de 12 cm proporcionam melhores capturas de espadarte.

Junto da conexão do "snap" com o fio de nylon e 9.35 m abaixo deste ponto, há um destorcedor de metal (Foto 01), com a finalidade de evitar que os cabos se enrolem, principalmente quando ocorrem movimentos giratórios por parte dos animais capturados. O destorcedor mais afastado do "snap", de maior tamanho, possui chumbo (Foto 04) em sua estrutura com a finalidade de manter a linha secundária tencionada.

A conexão entre o fio de nylon e o cabo de aço é feita através de duas alças reforçadas e com proteção plástica (Foto 05). Separando cada samburá existe uma bóia-cega de PVC rígido de 30 cm de diâmetro, fixada à linha-madre por um cabo de nylon de 10 e 15 m de comprimento (primeira e segunda viagem do Yamaya III) e 20 m para o Basco, todos com 3.6 mm de diâmetro. Um total de 200 bóias cegas são utilizadas no espinhel do Yamaya III e 260 no Basco. A cada 40 e 43 bóias cegas (Yamaya III e Basco, respectivamente) havia uma rádio bóia, utilizada para a localização do espinhel através do aparelho chamado "Radiogoniômetro", bem como para a observação do seu comportamento no "GPS - Plotter". Um total de 6 rádio bóias foram utilizadas por lance para ambos os barcos e 5 na segunda viagem do Yamaya III.

Além das rádio bóias (Foto 06), bóias sinalizadoras e com fecho de luz branca intermitente são utilizadas na metade e final do espinhel, servindo de aviso para os navios e barcos de pesca próximos; para o primeiro cruzeiro do Yamaya III foi utilizada apenas 1 e no segundo cruzeiro 3. A embarcação Basco não utilizava tal dispositivo.

Segundo Anônimo (1998b), entende-se agora 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 acentuada

curva catenária, a amplitude de profundidades é pequena, não ultrapassando 60m. 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 do cabo das bóias (retinida), com função de flutuadores e do funcionamento do "Line-Setter".

5.2) OPERAÇÃO COM O ESPINHEL

Tal atividade inclui o lançamento e o recolhimento do espinhel. Durante a operação de lançamento, a embarcação navega em velocidade constante, sendo a linha madre desenrolada de um tambor (Foto 07) conectado a um guincho hidráulico com rotação contínua e direcionada através de um sistema de polias a um "lançador" ou "Line-Setter" (hidráulico) instalado na popa (Foto 08). Nem todas embarcações possuem tal aparelho; no caso dos embarques realizados, apenas o Yamaya III o utilizava. O lançador permite que ocorra a formação da "barriga" ou "catenária" na linha principal do espinhel quando na água, através do aumento da velocidade de lançamento da mesma em sentido oposto à navegação, permitindo que o espinhel trabalhe mais profundamente. Segundo Anônimo (1998b), através de observações "In loco", o "Line-Setter" é imprescindível para a formação da catenária. Esta faz com que o espinhel atue em maiores profundidades, principalmente nas linhas secundárias localizadas no meio do samburá. Nas embarcações que não possuem tal aparelho, a velocidade de saída da linha madre é a mesma da embarcação, saindo esticada e trabalhando mais superficialmente; porém a falta da catenária pode ser compensada pelo aumento no comprimento do cabo da bóia e no número de burãs por

intervalos de bóia. Junto ao local do lançador, i.e. na popa, há uma buzina conectada a um "timer", que avisa o momento da fixação de cada burã e bóias cegas. São estes intervalos de tempo que definirão o espaçamento entre os burãs, que em média são de 16 segundos.

Dois tripulantes eram encarregados de prender os burãs na linha madre e posicionavam-se à direita e esquerda do lançador, ou, na ausência deste aparelho, na popa do barco. A colocação dos burãs pelos tripulantes era realizada intercaladamente. Cada um colocava a isca no anzol (no caso lula, *Illex argentinus*, importada da Argentina) e o "light stick" no cabo de aço. Ao som da buzina, o "snap" era preso na linha madre e o burã iscado liberado na água. Outros dois tripulantes revezavam-se na colocação das boias-cegas e rádio-bóias.

O processo de recolhimento inicia-se geralmente ao amanhecer. A linha madre é recolhida à boreste da embarcação, em um ângulo aproximado de 45° com a proa, sendo que o barco mantém uma pequena velocidade, o suficiente para mantê-lo aproado e facilitar o recolhimento. Um tripulante é encarregado de controlar a velocidade de recolhimento do guincho hidráulico e de retirar a linha secundária da linha madre. Outros 2 tripulantes situados um pouco atrás do primeiro são responsáveis em acondicionar os anzóis que não haviam sido fisgados em uma caixa grande de plástico. Um quarto tripulante era incumbido de acomodar as bóias cegas na caixa de bóias. O restante da tripulação era destinada a içar os animais fisgados à bordo através do "portaló". Quando ocorria a captura de algum peixe, a linha secundária era presa a um cabo mais resistente e repassada a um outro tripulante que se responsabilizava por "trazer" o peixe próximo ao portaló, em muitos casos ainda vivos.

Com a ajuda de mais 2 tripulantes os peixes grandes eram içados à bordo através de ganchos chamados "bicheiros", arpão ou por um tipo de

tesoura de aço inoxidável que era jogada sobre o dorso ou na cabeça do animal (Foto 09). Para animais de grande porte utilizou-se um dispositivo apelidado pelos pescadores de "Aranha", conhecido também por "Tuna Missile" Quando os tubarões e teleósteos chegavam ao convés ainda vivos, eram sacrificados (no caso dos tubarões através de degola e inserção de um arame de aço no arco neural da espinha dorsal), eviscerados e para os tubarões retiradas as barbatanas.

No final do processo os troncos dos cações ou "Charutos" eram embalados em sacos de algodão e acondicionados na câmara de gelo. Todos os cações foram aproveitados, e não somente as suas barbatanas; isto difere do relato feito por Evangelista et al. (1997) no qual os cações eram devolvidos ao mar após a retirada das barbatanas. Tal ato talvez esteja relacionado com as operações de pesca desenvolvidas pela frota arrendada, que devido ao maior tempo de permanência no mar possuem problemas de espaço para armazenar os tubarões nos porões. Para os espadartes foi destinado todo um tratamento especial (descabeçamento, evisceração e retirada de todo o sangue, lavagem com escova da cavidade celomática, bem como de embalagem em sacos de algodão ou plástico) devido ao fato de serem produto de exportação para o mercado norte-americano, ainda à fresco (refrigerado).

Albacoras recebiam um tratamento parecido, com a retirada das vísceras (extraídas juntamente com as brânquias nas câmaras branquiais por meio de corte na porção terminal do trato digestivo e extração da cloaca) e do sangue através de cortes especiais (na porção posterior da base da nadadeira peitoral), porém não descabeçados, produto este exportado para o mercado asiático de "Sashimi".

Os dados relativos aos tempos de lançamento, imersão e recolhimento dos espinheis nos embarques realizados estão na tabela abaixo. Salienta-se

que o padrão de operacionalidade seja o mesmo, ainda que as embarcações possuam características físicas diferentes e com isso modifica-se a disposição dos equipamentos e da tripulação nas operações de pesca.

Operação do Barco	Basco	Yamaya III 1º CZ.	Yamaya III 2º CZ
Lançamento (início) (h)	18:39	17:00	17:15
*Dur. Média Lanç. (h)	03:42	04:45	04:42
Vel. Embarcação (nós)	7,00	7,4	7
Vel. Lançador (nós)	-	8,4	8,2
Prof. Máxima (m) * estimada	40 - 60	50 - 70	70
Timer (s)	15	16	18
Imersão (h) * média	06:48	08:25	07:54
*Val. máx./mín.de Imersão (h)	05:10 - 08:15	07:00 - 09:00	06:42 - 12:48
Dur. Recolhimento (h) * média	06:00	08:00	07:30

Tomando por base as pequenas diferenças entre os petrechos, seu padrão de utilização e pelo número de cruzeiros realizados, não foi possível concluir se tais diferenças influenciaram diretamente no padrão de capturas e rendimento dos cruzeiros, uma vez que deve-se também considerar o fator temporal, isto é, que as viagens foram realizadas em diferentes épocas do ano.

5.3) SELETIVIDADE DO ESPINHEL

De acordo com a literatura e juntamente com as observações realizadas em trabalhos de campo, sabe-se que o conhecimento da seletividade do petrecho é fundamental para o manejo responsável da pesca. BROADHURST (In Anônimo, 1999a) e FAO (1995) comentam a importância de tal informação devido às variações nos estoques em função de mudanças no padrão de recrutamento e que o único fator que pode ser realmente

controlado é o padrão exploratório, que é primordialmente influenciado pela seletividade do petrecho usado.

O controle da seletividade torna-se, assim, uma grande ferramenta de manejo, pois é necessário regular a mortalidade na pesca de animais que encontram-se abaixo do tamanho apropriado, prevenindo o crescimento da sobrepesca e mantendo os estoques no nível máximo sustentável.

Segundo BROADHURST Op.cit, comparando-se com outras artes de pesca como o arrasto, que é ativo e pouco seletivo, o "longline", por ser passivo e considerado eficiente ao selecionar os animais alvo da pesca; entretanto esta arte apresenta problemas já que possui uma composição variada de "by-catch", como cetáceos, quelônios, aves e algumas espécies de peixes, pouco resilientes aos efeitos da pesca.

Løkkeborg & Bjordal (1995) apud Broadhurst Op.cit, designaram que a seletividade depende ainda de 3 fatores, que são:

Tamanho e tipo da isca: comparando-se com os demais parâmetros, talvez seja o mais importante, pois como o método de captura é passivo, necessita-se de um estímulo por parte da isca para atrair os animais aos anzóis. Estudos mostram que diferentes tipos e tamanhos de iscas, quando associados a um estímulo (com "light sticks" ou outro atrativo) produzem efeitos diferenciados nas espécies e na seleção de tamanhos.

Arfelli (1996) comenta que a captura de espadartes de maior tamanho no espindel deve estar mais relacionada com a utilização da atração luminosa do que com a profundidade onde se situam os anzóis. Segundo ele, acredita-se que os exemplares maiores, ou seriam atraídos mais eficientemente pela luz, ou por apresentarem maior velocidade, teriam maior probabilidade de chegarem primeiro até a isca.

Estratégia pesqueira: a distribuição horizontal e vertical do espinhel, em relação a distribuição do recurso, determina largamente a probabilidade de encontrar várias espécies e seus tamanhos. Como no caso do espadarte, que suas composições são influenciadas pela profundidade de pesca, a distribuição vertical do "longline", em relação às áreas de máxima abundância, pode influenciar a seleção. Da mesma forma em que algumas espécies mostram variação espacial em função das composições de tamanhos, a distribuição horizontal do petrecho pode determinar os tamanhos das espécies de interesse que são encontrados.

tamanho e forma dos anzóis: a eficiência do anzol depende do tamanho do peixe a que se pretende capturar e de aspectos de sua morfologia e comportamento. Com isso, diferentes tipos e formas de anzóis podem afetar na seletividade da espécie e tamanho. Desde que as espécies apresentem um padrão particular de resposta durante o processo de fisga, o formato do anzol pode diretamente influenciar na probabilidade deste ser fisgado. Alguns indivíduos não possuem força suficiente para "abocanhar" um determinado formato ou tamanho de anzol em sua boca e com isso possuem baixa probabilidade de serem capturados.

Existem ainda, outros fatores interrelacionados que podem influenciar em tal processo, como o curto espaçamento entre os anzóis, que pode ter efeito seletivo por tamanho, se existe competição pelas iscas entre espécies que vivem em densos cardumes. Alternadamente, se o espaço entre os anzóis for grande, as espécies que são melhores adaptadas a competir pelas iscas possuem a maior probabilidade de encontrarem os anzóis.

Gulland (1983), assim como Sparre & Venema (1992), esclarecem que a curva de seletividade para anzóis é em forma de "sino", na qual a seletividade é aproximadamente ótima para um tamanho em particular e

diminui acima e abaixo deste valor, ou em outras palavras, peixes pequenos não podem ser capturados por grandes anzóis enquanto que os maiores não são fisgados por anzóis pequenos.

5.4) ÁREAS DE PESCA

Conforme os mapas 2, 3 e 4, as áreas de pesca em que atuaram as embarcações espinheleiras sediadas em Itajaí - SC durante o ano de 1998 e acompanhadas pelos pesquisadores do Programa REVIZEE/Score Sul, estão situadas entre as latitudes 27°30'S a 34°30'S e longitudes 36°00'W a 52°00'W.

Amorim (1992) descreveu a área de atuação da frota espinheleira de Santos, esta operando entre 20° - 33°S e 39° - 51°W. A partir de 1990 a mesma foi ampliada, através da atuação da frota arrendada, para 17°39' a 35°05'S e 27°35' a 52°W (Arfelli, 1996; Amorim et al., 1998).

Durante a primavera e o verão a frota espinheleira de Itajaí desloca-se para Vitória (ES), passando a pescar ao longo da Cadeia Submarina Vitória-Trindade e desembarcando no de Vitória (ES). Ao final do verão a frota retorna à região sul, acompanhando principalmente os deslocamentos de *Xiphias gladius* (espadarte) (Meneses et al., no prelo).

A ampliação do pesqueiro talvez deve-se ao fato dos mestres das embarcações procurarem áreas mais propícias à captura das espécies consideradas alvo, ou seja, *X. gladius*, *P. glauca* e albacoras (*T. albacares*, *T. alalunga* e *T. obesus*). Frequentemente ocorrem conflitos de interesses entre os pescadores e armadores, ou seja, com o bom valor internacional de mercado para o espadarte, o dono da embarcação prefere que o mestre

pesque mais esta espécie, em oposição aos interesses dos pescadores, que lucram mais com as barbatanas dos tubarões.

Historicamente as albacoras eram consideradas as espécies alvo destas pescarias até fins de 1970. Posteriormente, devido à grande demanda pela carne do espadarte e ao elevado valor alcançado no mercado internacional pelas barbatanas dos tubarões, estes tornaram-se o alvo das pescarias a partir de 1980. Ocorreram mudanças no petrecho utilizado pela frota de Santos, que anteriormente utilizava o espinhel de multifilamento, modificou-se para o espinhel de monofilamento a partir 1994 (Arfelli, 1996).

5.5) COMPOSIÇÃO DE CAPTURAS

Durante os 3 cruzeiros realizados pelo Programa REVIZEE foram capturados 1810 espécimes, sendo 1247 elasmobrânquios (68,9%) e 563 teleósteos (31,1%) (figura 1). No grupo dos tubarões (figuras 2 e 3), *Prionace glauca* representou 73,14% das capturas e 50,39% no total capturado; *Sphyrna sp.* apareceu com 11,95% das capturas neste grupo e 8,23% no total; *Hyproprion signatus* ficou com 8,98% do grupo (6,19% no total); *Isurus oxyrinchus* com 5,77% (3,98% no total); por último *Carcharhinus obscurus* e *C. longimanus* com 0,08% cada (0,05% no total). Os teleósteos ficaram divididos em *Xiphias gladius* com 43,34% (13,48% do total); *Thunnus albacares* com 29,31% (9,12% do total); *T. alalunga* 21,49% (6,69% do total); *T. obesus* e *Tetrapturus albidus* com 4,97% e 0,89% respectivamente no grupo (1,55 e 0,28% no total). (figura 4)

De um total de 36548 Kg, a composição em peso encontrada foi de 65,2% de elasmobrânquios e 34,8% de teleósteos. (figura 5)

A maior proporção em peso no grupo dos elasmobrânquios (23831 Kg), ficou com *P. glauca* (86,07%), no geral das capturas, 56,12% (figuras 6 e 7)

A segunda espécie em captura, foi *I. oxyrinchus* com 6,36% no grupo (4,14% no geral).

Sphyrna sp. ficou com 5,3% (3,46% no geral), seguido por *H. signatus* com 2,21% e *C. longimanus* com 0,06% (1,44 e 0,04% no geral, respectivamente).

As figuras (7 e 8) mostram a composição em Kg de teleósteos capturados (12717 Kg). *X. gladius* detêm a maior proporção, com 42,93% (14,94% no geral), seguido de *T. albacares* com 31,68% (11,02% no geral) e *T. alalunga* com 15,97% (5,56% no geral). *Tetrapturus albidus* ficou com menos de 1% em seu grupo.

Os pesos acima foram estimados pelos mestres das embarcações no momento da captura, sendo posteriormente anotados nos mapas de bordo.

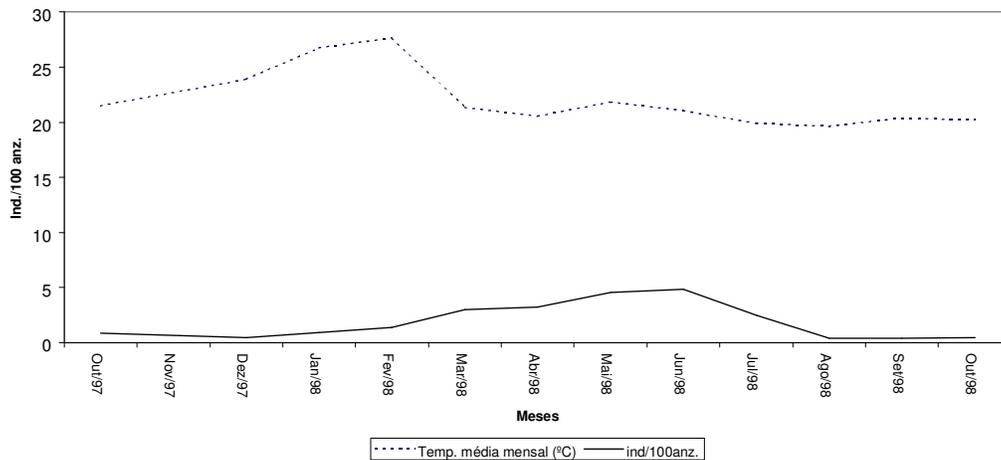
Salienta-se que as proporções anteriormente mencionadas variam em função das épocas do ano, áreas de pesca e profundidade de atuação do petrecho (Anônimo, 1999b).

6 ESFORÇO DE PESCA/CPUE

6.1) CPUE DO TUBARÃO AZUL (*Prionace glauca*)

Estudou-se comportamento dos níveis de CPUE médios mensais de *Prionace glauca*, obtidos através dos mapas de bordo dos espinheiros sediados em Itajaí-SC e que operaram no sudeste-sul durante o período de Outubro/97 a Outubro/98, em comparação com a temperatura média mensal da água de superfície para o mesmo período (gráfico abaixo).

Varição das médias mensais de CPUE (ind./100 anzóis) do Tubarão-azul com relação Temperatura superficial da água do mar (°C) no Sudeste-Sul do Brasil (Fonte: Mapas de bordo de espinheiros Out/97-Out/98).



Observa-se que esta espécie apresentou melhores rendimentos (4,5 e 4,9 indiv./100 anzóis) a partir de março, com pico nos meses de maio e junho (2º trimestre), época em que a temperatura superficial da água estava entre 21 e 22° C. Nos meses de maiores temperaturas médias superficiais, ou seja, janeiro e fevereiro (temperaturas médias entre 26,8 e 27,7 °C) a CPUE ficou apenas entre 0,92 e 1,42 ind./100 anzóis. Segundo os relatórios

do projeto ARGO (Anônimo, 1998b), os maiores valores de CPUE para o tubarão azul (ou seja, 4,87 e 3,05 ind./100 anzóis) foram encontrados em profundidades de 25 a 40 m, em temperaturas de 17 a 22 ° C, no mês de julho. Stevens (1992), observou que os espinheleiros japoneses, operantes no sudeste da Austrália, evitam áreas de altas concentrações de tubarão azul, estas associadas com correntes vindas do norte de 15 a 16° C.. Segundo Hazin (1993), analisando dados de CPUE, para o sudeste-sul no período 1986-1988, também encontrou os maiores valores de CPUE, na região sudeste-sul para o segundo trimestre e os menores valores no quarto trimestre. No nordeste os maiores valores foram encontrados no 3° e 4° trimestre e os mais baixos no 1° trimestre (aproximadamente 0,2 ind./100 anzóis nos primeiros trimestres de 1987/88). Os picos de abundância estão relacionados com o comportamento migratório da espécie, ou seja, no sudeste-sul o recurso se encontra distribuído mais superficialmente no 2° trimestre, portanto aumentando a sua capturabilidade perante o espinhel de monofilamento, coincidindo com a época de grande concentração de machos, fato este constatado no cruzeiro de março-abril/98. Segundo Hazin, Op.cit o padrão de distribuição vertical e horizontal de *Prionace glauca* pode estar relacionado com a sua condição fisiológica (principalmente devido a diferenças em estágios sexuais).Embora Gubanov e Grigoryev (1975) acreditem que a distribuição vertical e horizontal do tubarão azul esteja relacionada com a temperatura, Carey e Scharold (1990) observaram amplas faixas de variação de temperatura (7 a 28 °C) e profundidade (superfície a 620 m) para esta espécie.

Amorim et al. (1989), também observaram no sudeste-sul que os machos de tubarão azul são altamente predominantes durante o outono e início de inverno (2° trimestre do ano) e que as capturas aumentam significativamente durante esse período. Hazin Op.cit, estudando a

distribuição vertical de *Prionace glauca*, observou faixas de temperaturas para as fêmeas de 14 a 20° C e de 13 a 17° C para os machos, bem como um deslocamento vertical dos machos ao topo da termoclina de julho a dezembro no nordeste do Brasil, aumentando assim a sua capturabilidade perante as artes de pesca. As fêmeas estariam mais abundantes e vulneráveis à pesca durante o período de fevereiro a julho, quando as temperaturas superficiais são mais elevadas. Este autor chegou a estabelecer relações de CPUE vs Temperatura (°C) superficial do mar, para machos e fêmeas separadamente, ou seja, correlação positiva para fêmeas e negativa para machos. Strasburg (1958), observou que o tubarão azul nas áreas tropicais era capturado nos anzóis mais profundos e nas zonas temperadas nos anzóis mais rasos . Segundo Anônimo (1998b), a zona de convergência subtropical apresenta um gradiente entre 14 e 18 ° C, sendo que a lula *Illex argentinus*, está fortemente associada à esse fenômeno oceanográfico. Grandes concentrações de adultos deste calamar ocorrem entre julho de setembro, sendo que a existência de paralarvas de 1,9 mm, indicam a existência de uma área de reprodução dessa espécie no sul do Brasil na Primavera. Estes fatos sugerem a existência de uma relação entre a ocorrência de *Illex argentinus* e a abundância de *Prionace glauca*, já que esta última espécie é principalmente teutófaga.

Os mesmos dados de CPUE média mensal (indivíduos/100 anzóis e kg/100 anzóis) foram utilizados para realizar uma estimativa inicial da biomassa em peso e número de tubarões azuis capturados anualmente pela frota espinheleira nacional no sudeste-sul.

Período	ind./ 100 anzóis	kg/ 100 anzóis
Out/97	0,89	-
Nov/97	0,48	22,45
Jan/98	0,92	21,06
Fev/98	1,42	28,95
Mar/98	3,04	74,83
Abr/98	3,25	58,96
Mai/98	4,54	99,99
Jun/98	4,89	98,01
Jul/98	2,50	55,64
Ago/98	0,42	11,50
Set/98	0,42	11,77
Out/98	0,49	11,61
n	221	218
min.	0,04	0,42
máx	15	290
média	2	53
desv.pad.	2,82	57,89
int.conf.	0,37	7,68

Pelos dados apresentados na tabela acima, observa-se que a CPUE média anual para o período considerado foi de 2 indivíduos/100 anzóis e de 53 kg/100 anzóis. O valor da CPUE obtida em número de indivíduos, foi próximo à CPUE média, obtida nos cruzeiros do NPq. Atlântico Sul (tabela abaixo) durante a realização do Projeto ARGONAUT (ou seja, 2,5 ind./100 anzóis), espindel este com linha madre de aproximadamente 21 km, atuando entre 25 e 150 m de profundidade, linha secundária de 13 m com estropo de aço de 3 m e número de anzóis/lance entre 195 e 565 (Anônimo, 1998b), ou seja:

Barco	Período	Ind./100 anzóis
ATLÂNTICO SUL (AR/1/96)	Set/96	2,18
ATLÂNTICO SUL (AR/2/96)	Nov/96	2,11
ATLÂNTICO SUL (AR/3/96)	Dez/96	0,13
ATLÂNTICO SUL (AR/2/97)	Jul/97	3,05
média		1,87

Segundo o mesmo relatório, os maiores valores de CPUE para o tubarão azul (ou seja, 4,9 e 3,05 ind./100 anzóis) foram encontrados em profundidades de 25 a 40 m e em temperaturas de 17 a 22 ° C.

Valores de CPUE para o tubarão azul foram obtidos em outras localidades do litoral brasileiro. Evangelista et al. (1998), durante o período abril-maio de 1997, dentro da ZEE nordestina, obtiveram uma CPUE de 0,1 indiv./100 anzóis. Hazin et al. (1990) baseado em dados da frota espinheira no nordeste do Brasil, encontrou um valor médio de CPUE de 0,4 ind./100 anzóis, com um mínimo de 0,5 e um máximo de 0,7 ind./100 anzóis para o período de julho de 1986 a dezembro de 1992. A leste de 35 ° de longitude W, a CPUE ficou em 0,5 ind./100 anzóis.

Segundo Amorim e Arfelli (1984) para o período de 1976-1979, a CPUE média anual da frota espinheira sediada em Santos e operante no sudeste-sul era de 0,4 indiv./100 anzóis, quando da utilização do espinhel de multifilamento (sistema japonês), direcionado principalmente para as albacoras, utilizando como isca a sardinha e lançado entre 01:00 e 05:00h da manhã. À partir dos anos 1980-81, a frota direcionou o seu esforço de pesca para o espadarte (*Xiphias gladius*), utilizando este mesmo tipo de espinhel, porém lançando o petrecho mais cedo, ou seja, à partir das 21:00 horas e utilizando como isca a lula "Illex argentinus". Neste caso houve um aumento considerável na CPUE do tubarão-azul atingindo valores médios anuais de 1,3 indiv./100 anzóis

Segundo Amorim (1992), a CPUE média anual do tubarão azul chegou a atingir valores máximos de 6 a 11 indivíduos/100 anzóis entre 1983 e 1988. Neste período o maior valor de CPUE trimestral encontrado para o tubarão azul foi de 22 indiv./100 anzóis no 2º trimestre de 1987. Com o advento do espinhel raso de monofilamento, a partir de 1994, a CPUE chegou ao valor de 2 indiv./100 anzóis no período de 1997/98, capturando principalmente

machos adultos em fase de cópula. Os supracitados dados de CPUE sugerem um **declínio** da produção de *Prionace glauca*, a partir do final da década de 1980, possivelmente em função do aumento do esforço de pesca sobre este recurso, para a extração de barbatanas.

A nível mundial, Stevens (1992), estudando as capturas acidentais de *Prionace glauca* na pesca de espinheleiros japoneses, no sudeste australiano, direcionada a *Thunnus maccoyii*, obteve uma média anual de CPUE no período abril/88 - maio/90 de 1,0 indiv./100 anzóis. sendo o maior valor mensal encontrado nos período de junho/88 e junho-julho/89, com 2,5 e 1,9 ind./100 anzóis respectivamente. Este mesmo autor também analisou valores de CPUE entre 1,3 e 5,4 indiv./100 anzóis para as capturas dos espinheleiros coreanos e japoneses no norte e sul da Nova Zelândia, durante o período de 1980 a 1989. No Atlântico Norte, os valores médios de CPUE encontrados para o tubarão azul estiveram entre um mínimo de 0,3 a um máximo de 7 ind./100 anzóis (Murray, 1953, Sivasubramanian, 1963, Casey and Hoenig, 1977). Strasburg (1958) encontrou uma elevada concentração de tubarões azuis, ou seja, 6,3 ind./100 anzóis, entre o cabo Hatteras e o Cabo Cod (USA). No Pacífico equatorial, Nakano (1994) obteve valores médios de CPUE de 0,4 ind./100 anzóis.

O rendimento de *Prionace glauca* no Pacífico Norte, esteve entre 0,3 a 2,8 ind./100 anzóis e, em casos excepcionais, chegou a 8,3 ind./100 anzóis (Shomura e Otsu, 1956, Strasburg, Op.cit, Sivasubramanian, Op.cit, Williams, 1977, Nakano, Op.cit). Stevens (1992), considerando uma CPUE média mundial de 0,1 ind./100 anzóis pela frota japonesa de espinhel, estimou uma captura global de 433447 indivíduos, o equivalente a aproximadamente 13000 toneladas, com um peso médio por indivíduos de 30 kg. Bonfil (1994), considerando um esforço mundial da frota espinheleira de

750 milhões de anzóis, estimou um "by-catch" de 4 milhões de tubarões azuis capturados pelas frotas espinheleiras de alto-mar. Estes valores implicaram em uma CPUE de 0,5 indiv./100 anzóis. O mesmo autor ainda considera que em torno de 6,2 a 6,5 milhões de tubarões azuis são capturados anualmente pelas frotas pesqueiras oceânicas.

Segundo Anônimo (1998b), o esforço de pesca (em número de anzóis) médio anual utilizado pela frota espinheleira nacional no sudeste - sul, para o período 1990-1994 foi de 3415916 anzóis. Considerando este esforço total médio anual, calculou-se a quantidade anual em peso e em número de indivíduos capturados no sudeste-sul :

Número de indivíduos capturados = $(2 \times 3415916) / 100 = 68318$
tubarões azuis

Peso capturado = $(53 \times 3415916) / 100 = 1810435$ kg ou 1810 toneladas de tubarões azuis capturadas anualmente.

As cifras acima equivalem um peso médio de 26,5 kg por exemplar.

A estimativa acima é aceitável, pois segundo Anônimo Op.cit a captura média anual em peso de tubarões, para o período 1990-1994, foi de 2025 toneladas e a estimativa de tubarões azuis representou aproximadamente 90 % dessa biomassa capturada, valor este em concordância com a composição em peso observada para essa espécie nas estatísticas de desembarques e cruzeiros de pesquisa em barcos da frota comercial. Infelizmente devido a inexistência atual de dados de esforço totais no sudeste-sul para os anos de 1997-98, não foi possível realizar uma estimativa mais acurada e atualizada.

6.2) CPUE DO TUBARÃO ANEQUIM (*Isurus oxyrinchus*)

Esta espécie, que ocorreu em menor abundância, comparada ao tubarão-azul, apresentou os seguintes valores de rendimento médio durante o período de 1997-1998, obtidos dos mapas de bordo existentes da frota comercial de espinheiros que desembarcaram em Itajaí - SC (tabela abaixo).

Período	CPUE média mensal	
	ind./100 anz.	kg/100 anz.
Out/97	0,2	
Jun/98	0,6	9,6
Ago/98	1,3	22,7
Set/98	0,8	24,1
Out/98	0,4	11,6
média	0,61	16,11
desv. Padrão	1,10	24,07
mínimo	0,04	1,00
máximo	7,71	175,00
int. de confiança	0,30	6,54
n	52	52

Embora não houvesse informação para todos os meses do ano, calculou-se uma CPUE média anual de 0,6 indivíduos/100 anzóis e de 16 kg/100 anzóis.

Segundo Anônimo (1998a), o esforço de pesca (em número de anzóis) médio anual utilizado pela frota espinheira nacional no sudeste - sul para o período 1990-1994 foi de 3415916 anzóis. Considerando este esforço, calculou-se a quantidade anual em peso e em número de indivíduos capturados de *Isurus oxyrinchus* no sudeste-sul do Brasil, ou seja:

Número de indivíduos capturados anualmente = $(0,6 \cdot 3415916) / 100$
= 20496

Peso capturado = $(16 \cdot 3415916) / 100 = 546.547$ kg, ou 547 toneladas/ano

Isto implica em um peso médio de 26,7 kg por exemplar capturado de tubarão anequim.

6.3) CPUE DOS TUBARÕES MARTELO (*Sphyrna lewini* e *Sphyrna zygaena*)

As CPUES médias mensais (indivíduos/100 anzóis e kg/100 anzóis) obtidas dos mapas de bordo dos espinheiros sediados em Itajaí - SC e que operaram no sudeste - sul do Brasil para o grupo dos tubarões-martelo, durante o período de Out/97 a Out/98, apresentaram-se da seguinte forma (tabela abaixo):

Período	ind./100 anzóis	kg/100 anzóis
Out/97	0,10	
Jan/98	0,11	4,22
Fev/98	0,10	5,00
Mar/98	0,50	7,00
Abr/98	0,10	2,50
Mai/98	0,53	7,33
Jul/98	0,08	3,00
Ago/98	2,26	23,98
Set/98	1,53	26,16
Out/98	1,77	14,62
Média	1,17	16,22
Desv. Padrão	1,60	20,68
interv. Conf.	0,43	5,52
Mínimo	0,08	0,58
Máximo	6,63	94,44
n	54	54

A período de Agosto, foi o que mostrou a maior CPUE, este possivelmente relacionado com a ocorrência da convergência subtropical, mais intensa durante essa época do ano (Anônimo, 1998b).

Utilizou-se da CPUE média anual de 1,2 ind./100 anzóis e de 16,2 kg/100 anzóis para se efetuar estimativas preliminares de biomassa capturada em número e em peso para os tubarões martelos no sudeste-sul do. O esforço de pesca médio anual utilizado pela frota espinheleira nacional no sudeste - sul para o período 1990-1994 foi de 3415916 anzóis (Anônimo, 1998a). As estimativas foram as seguintes:

Número de indivíduos capturados anualmente = $(1,2 \times 3415916) / 100$
= 40991

Peso capturado = $(16,2 \times 3415916) / 100 = 553.378$ kg ou 553 toneladas/ ano

Tais estimativas implicam em um peso médio individual de tubarão martelo de 13,5 kg.

6.4) ESFORÇO/CPUE DOS CRUZEIROS REALIZADOS

Os três cruzeiros observados totalizaram um esforço de 33650 anzóis em 34 lances, representando aproximadamente 1% do esforço médio anual da frota nacional no sudeste-sul, sendo que 10 lances realizaram-se fora da ZEE, com médias de 1030, 992 e 950 (anzóis/lance) para o 1º, 2º e 3º* cruzeiros, respectivamente.

* Neste cruzeiro utilizou-se o mesmo n.º de anzóis em todos os lances.

O 1º cruzeiro (março/abril) teve nas capturas de tubarões o seu melhor desempenho com a CPUE em 44,5 (ind./1000 anzóis), seguido do espadarte 9,6 e por último os escombrideos (principalmente albacoras) com 1,2.

Durante o 2º cruzeiro a situação de melhor rendimento dos tubarões manteve-se 44,4 (ind./1000 anzóis). No 3º cruzeiro houve uma acentuada queda nas CPUE's dos tubarões, possivelmente em função de mudanças na área de pesca, reduzindo-se a menos da metade do valor das viagens anteriores, ou seja 20,6 ind./1000 anzóis.

Analisando-se a figura 9 observa-se a queda das capturas dos tubarões e espadartes, com um aumento gradual das CPUE's dos escombrideos, até ser no 3º cruzeiro a principal captura. Nas tabelas 2, 3 e 4 nota-se o aumento gradual de espécies do gênero *Thunnus*, sendo no último cruzeiro as espécies *T. albacares* e *T. alalunga* tiveram seus rendimentos (14,2 e 12,1 ind./1000 anzóis, respectivamente) superiores a *P. glauca* e *X. gladius*.

A impressão que se tem é que os melhores rendimentos de tubarões (principalmente *P. glauca*) são obtidos em áreas mais afastadas da costa, em ambientes de salinidade mais elevada. Em contrapartida as albacoras ocorreriam em áreas mais adjacentes à borda da plataforma continental, áreas estas com maiores flutuações nos parâmetros oceanográficos e menores salinidades (tabela 5). As temperaturas e salinidades médias foram: 13,6°C e 37,2‰ no 1º cruzeiro, 21,4°C e 37,9‰ no 2º cruzeiro, e 18,9°C e 33‰ no 3º cruzeiro (tabela 5), menores salinidades foram encontradas no 3º cruzeiro que atuou mais próximo a costa (borda de plataforma e talude).

Para os elasmobrânquios, tal comportamento também foi observado por Hazin (1993) e Strasburg (1958)

6.4.1) TUBARÃO AZUL (*Prionace glauca*)

O tubarão azul foi a mais freqüente das espécies, exceção em apenas um lance nos três cruzeiros (lance 7, 3º cruzeiro) onde a espécie não ocorreu. (ver tabelas 2, 3, 4 e figura 10)

Os maiores rendimentos ocorreram nos dois primeiros cruzeiros (outono e inverno): CPUE's mínima de 1 ind./1000 anzóis (lance 8), máxima de 98 ind./1000 anzóis (lance 5) e média de 34,1 para o 1º cruzeiro; mínima 2 (lance 13), máxima 73,6 (lance 3) e média de 40,6 para o 2º cruzeiro. Os rendimentos de *P. glauca* declinaram drasticamente no 3º cruzeiro, sendo a mínima de 1,05 (lances 6 e 9) e máxima de 12,6 (lance 1), com média de 3,4 ind./1000 anzóis. Amorim (1992) analisando as capturas entre 1971 e 1988 registrou grandes valores de *P. glauca* de maio a julho e menores entre dezembro e janeiro para as regiões sudeste e sul do Brasil, refletindo, assim, a variação sazonal na CPUE desta espécie e as grandes concentrações de machos adultos de *P. glauca* no final do outono - inverno no sul do Brasil. Aliando-se a isto, existe o fato do 3º cruzeiro ter sido realizado mais próximo da costa, em áreas de menor abundância de *Prionace glauca*.

Quando analisamos o rendimento de desta espécie por área (bloco estatístico) e cruzeiro (1º cruz.), nota-se uma alta CPUE de 43, 98 e 24,55 em 2936/2, 2936/3 e 3037/1, respectivamente; blocos estes que compreendem a região da Elevação de Rio Grande (elevação submarina, carta náutica nº 30), cuja CPUE média nesta área ficou em 55,18 ind./1000 anzóis (ver mapas 2, 3, 4 e tabela 2). Outro bloco é o 3140/1 com a CPUE média de 33,2 ind./1000 anzóis, sendo que nas suas imediações há o cume de uma elevação (a prof. de 366 metros*); essas elevações seriam áreas mais produtivas em termos tróficos com concentração de fauna marinha

* Profundidade obtida em carta náutica (nº 30).

oceânica. A medida que o lances foram sendo efetuados em direção a costa houve uma diminuição das CPUE's: de 36 ind./1000 anzóis no bloco 3044/3 a 1 ind./1000 anzóis no bloco 3350/3. Exceção de um lance no bloco 2847/4 com 11 ind./1000 anzóis, área onde ocorre uma pequena ressurgência (Matsuura, 1986).

As CPUE's média/Bloco no segundo cruzeiro foram de certa maneira regulares: 55,4 ind./1000 anzóis no bloco 3043/4 a 58,2 ind./1000 anzóis no bloco 3047/1; havendo bons rendimentos tanto nas áreas pelágico-abissais, quanto regiões de talude.

O terceiro cruzeiro foi marcado por uma baixa CPUE, não passando de 12,6 ind./1000 anzóis no bloco 3451/1. Os lançamentos concentraram-se em sua maioria entre as latitudes 33° a 34°30'S e longitudes 50° a 52°W na região de talude, divisa Brasil/Uruguai.

Percebe-se que as maiores capturas *P. glauca* ocorreram no período do outono até final do inverno, decrescendo sensivelmente na primavera. Estes níveis talvez estejam relacionadas com o fato da região em questão, fazer parte do ecótono da Zona de Convergência Subtropical, uma zona de mescla de massas d'água, que durante o inverno tem o seu limite setentrional na latitude 29°30'S e durante o verão este mesmo limite na latitude 34°S (Boltovskoy, 1981). Diversos autores (Vaske-Júnior & Rincón-Filho, 1998; Macnaughton *et al.*, ICES CM:M:07) citam o tubarão azul como de hábito predominantemente teutófago. Segundo Haimovici (Anônimo, 1998b) o cefalópode *Illex argentinus*, como sendo o cefalópode predominante do talude continental superior no sul do Brasil, estando associado a este ecótono (ZCS). Esta Zona de Convergência concentraria as presas (lulas) de *P. glauca* no final do outono-inverno, mantendo assim a concentração deste seláceo na área.

Com relação aos rendimentos em peso, estes foram bastante expressivos no 1º e 2º cruzeiros, com médias de 840,7 e 893,8(Kg/1000 anzóis), respectivamente. A CPUE média desta espécie no 3º cruzeiro foi de apenas 96 Kg/1000 anzóis.

6.4.2) TUBARÃO-MARRACHO (*Hypoprion signatus*)

O tubarão marracho apresentou melhores rendimentos apenas no 1º cruzeiro, com média de 30,7 ind./1000 anzóis, sendo que a maior captura, i. e. 87 ind./1000 anzóis (lance 10), ocorreu perto da costa, ao norte do Cabo de Santa Marta Grande-SC (bloco 2847/4) na isóbata dos 200 metros, com temperatura de 12°C e salinidade de 37‰. Segundo Compagno (1984) *H. signatus* é uma espécie associada à borda de plataforma continental e não estritamente oceânica.

O 2º e 3º cruzeiros tiveram uma acentuada queda nos rendimentos médios desta espécie, apenas 1 e 2,0 ind./1000 anzóis, respectivamente, sendo que no último cruzeiro a melhor captura (6,3 ind./1000 anzóis) ocorreu no 10º lance, bloco 3149/3. As capturas ocorreram em temperaturas de 21,6 a 22,4°C no 2º cruzeiro, e 17,8 a 20,2°C no 3ºcruzeiro.

Fischer & Vooren (1997) relatam a captura desta espécie, na primavera de 1996, em duas áreas: uma ao norte e outra ao sul do Cabo de Santa Marta Grande-SC, sendo os maiores rendimentos na área ao norte com CPUE de 32,2 ind./ 1000 anzóis; enquanto que na área ao sul a CPUE foi de 4,5 ind./1000 anzóis. Os autores acima afirmam que embora presente nas duas áreas *H. signatus* concentra-se mais na região norte, onde foram encontradas as melhores CPUE's.

As CPUE's médias (Kg/1000 anzóis) nos três cruzeiros ficaram em 96,7, 28,3 e 17,7. (tabela 2, 3 e 4).

6.4.3) TUBARÃO-MARTELO (*Sphyrna spp*)

Basicamente ocorreram duas espécies nas capturas, *S. lewini* e *S. zygaena*, sendo os rendimentos analisados em conjunto.

O tubarão martelo apresentou baixo rendimento no 1º cruzeiro (58,8 Kg/1000 anzóis), sendo a melhor captura no lance 8, com 13 ind./1000 anzóis. Não houve capturas no 2º cruzeiro.

No 3º cruzeiro este gênero obteve a melhor captura dentre os elasmobrânquios, com CPUE média de 23,3 ind./1000 anzóis. Os melhores lances foram o 10º e 11º, estes ocorrendo entre Rio Grande-RS e Farol de Mostardas-RS na região do talude continental (tabela 4). *S. lewini* e *S. zygaena* são espécies mais costeiras, ou seja, de plataforma e semi-oceânicas (Compagno, 1984), daí sua concentração sobre a borda do talude.

As CPUE's em Kg/1000 anzóis não tiveram um equivalente rendimento, especificamente no 3º cruzeiro (180,5 Kg/1000 anzóis); pois apesar do número elevado de capturas, estas foram em sua maioria de juvenis e subadultos com baixo peso individual. As temperaturas dos lances do último cruzeiro, ficaram entre 17,7°C a 20,2°C e salinidades, entre 32 a 35‰; demonstrando a preferéncia deste gênero por ambientes mais costeiros.

Verificou-se a ocorrência de indivíduos desta espécie apenas no cruzeiro de setembro-outubro/98, possivelmente associada com a convergência subtropical (Anônimo, 1998b). A faixa de temperatura de superfície em que *S. zygaena* ocorreu foi de 17.5 a 20.2° C. Os melhores rendimentos estiveram entre 19.4 e 20.2 °C (ou seja, CPUE entre 42 e 62

ind./1000 anzóis). Lamentavelmente não houve a possibilidade de precisar a temperatura da profundidade dessas capturas. Segundo os cruzeiros de inverno do NPq. Atlântico Sul (Anônimo, 1998b), através da utilização de "minilogs" (aparelhos estes que medem a profundidade e temperatura de atuação do espinhel), observou-se que *Sphyrna zygaena* ocorreu entre 17 e 19 ° C, com CPUE's de 3 a 81 ind./1000 anzóis, havendo um perfil de inversão térmica na superfície (ou seja, temperatura de 15 a 17 ° C até os 50 m e de 19 a 20° C entre 50 e 100 m de profundidade).

No presente estudo, provavelmente a espécie tenha sido capturada nessa camada mais fria, ou seja, abaixo de 17 ° C. Gilbert (1967) Bigelow and Schroeder (1948), comentam que os tubarões martelo, ao longo da costa leste norte-americana, realizam migrações sentido norte no verão e sentido sul no inverno, viajando em cardumes tanto próximo como afastados da costa. Valores encontrados de CPUE entre 42 e 62 ind./1000 anzóis são indicativos de que a espécie ocorra em cardumes, fato esse observado por diversos autores (Bass et al. 1975, Klimley, 1993, Klimley et al., 1988). Em maiores latitudes *S. zygaena* seria a espécie principal envolvida nessas migrações, enquanto em menores latitudes ocorreria maior predominância de *S. lewini*. Segundo Ekman (1953), a distribuição de *zygaena* é um exemplo de distribuição antitropical, sendo esta espécie possivelmente presente nas menores latitudes em maiores profundidades. Bass et al. (1975) observaram que na costa da África do Sul, *S. zygaena* estava associada com águas mais frias. Por sua vez, *S. lewini* é circumtropical, preferindo temperaturas acima de 21° C .

6.4.4) TUBARÃO-ANEQUIM (*Isurus oxyrinchus*)

O anequim apresentou grande variação nas suas capturas médias: de 0,9 no 1º cruzeiro, alcançou 6,2 para 2º cruzeiro e descendo para a média de 3,1 ind./1000 anzóis no último cruzeiro. Costa (1994) também registrou para *I. oxyrinchus* melhores capturas entre junho e setembro para as regiões sudeste e sul.

Quanto aos rendimentos médios em peso, estes tiveram pouca variação no 2º e 3º cruzeiros (no 1º cruz. não foi anotado o peso), sendo 95,7 e 89 Kg/1000 anzóis, respectivamente.

As melhores capturas desta espécie ocorreram com temperaturas e salinidades de: 19,7°C a 21,8°C e 34‰ a 37‰, caracterizando essa espécie essencialmente de ambiente oceânico.

As melhores CPUE's foram nos lances 7 e 8 (2º cruz.), bloco 3047/1, com 11 e 10 ind./1000 anzóis, respectivamente; e lances 7, 10 e 11 no 3º cruzeiro, nos blocos 3350/4 e 3149/3.

7 COMPOSIÇÃO DE TAMANHOS E PROPORÇÃO SEXUAL NOS CRUZEIROS DE PESQUISA.

7.1) TUBARÃO-AZUL (*Prionace glauca*)

Para o cruzeiro de março-abril/98, o tubarão-azul foi a espécie em maior número de indivíduos capturados, havendo uma predominância de machos ($n = 138$) com comprimentos totais variando entre 200 e 285 cm, sendo medidas apenas 8 fêmeas com comprimentos totais entre 215 e 272 cm (figura 11). A proporção, ou "Sex-Ratio", ficou 18:1 para machos e fêmeas respectivamente. Observa-se uma segregação por sexos nesta época do ano. Os machos em sua maioria eram adultos, com esperma na vesícula seminal e cláspers calcificados. As fêmeas, também adultas, estavam em sua maioria maduras (dois exemplares com ovócitos em estágio pré-ovulatório e útero dilatado) e grávidas (seis exemplares com ovos no útero e embriões em diferentes estágios de desenvolvimento). A média de tamanhos dos tubarões azuis capturados nesse cruzeiro foi de 245 cm.

Os comprimentos totais dos machos no segundo cruzeiro (junho-julho/98) ($n = 181$) variaram entre 168 e 281 cm (figura 12). A média de tamanhos dos machos capturados foi de 227 cm. Observando a figura 12, os machos apresentavam-se com "cláspers" em diferentes fases de desenvolvimento. Animais abaixo de 200 cm de comprimento total possuíam cláspers não calcificados (ou seja indivíduos imaturos), já acima desse valor observou-se o processo de calcificação. Pela amostragem realizada à bordo, a maioria dos animais (acima de 2/3) encontravam-se maduros ou em

processo de maturação, sendo que continham esperma na vesícula seminal. Foram medidas apenas 8 fêmeas com comprimentos totais entre 225 e 262 cm, sendo o tamanho médio de 246 cm. Pela tabela 6,, durante o cruzeiro foram observadas pelo menos 4 fêmeas grávidas com filhotes entre 25 e 39,5 cm de comprimento total. A proporção, ou "Sex-Ratio", ficou 23:1 para machos e fêmeas respectivamente. Observa-se novamente uma segregação por sexos nesta época do ano. Amorim(1992), constatou que no segundo e terceiro trimestres do ano as distribuições de frequência de comprimento são quase exclusivamente de machos.

Durante o cruzeiro de setembro - outubro/98, a quantidade de tubarões azuis capturados foi menor (n= 23), se comparada aos cruzeiros anteriores. Isto deve-se ao fato da pesca haver ocorrido em águas mais próximas à costa, ou seja, borda da plataforma e talude, áreas de menor concentração de *Prionace glauca*. De qualquer forma, os machos (n = 12) apresentaram comprimentos totais entre 108 e 272 cm, com média de 218 cm (figura 13). Verificou-se que os machos acima de 216 cm de comprimento total apresentavam o cláster calcificado, indicativo da maturidade sexual.

Foram detectados 8 machos com cláster calcificado. As fêmeas (n=11), apresentaram comprimentos totais entre 195 e 248 cm, com comprimento médio de 218 cm (Figura 14). Duas fêmeas grávidas foram observadas, com comprimentos totais de 246 e 248 cm, respectivamente. Ambas apresentavam embriões entre 34 e 48 cm. Neste cruzeiro a Sex-ratio ficou aproximadamente 1:1, embora a amostra não tenha sido representativa. Segundo Amorim (1992) a época de cópula para esta espécie ocorre de novembro a abril, período em que a proporção sexual está 1:1.

Considerando em conjunto os 3 cruzeiros, observa-se que o espinhel de monofilamento, captura *Prionace glauca* à partir de 108 cm de comprimento total, com tamanhos médios de aproximadamente 227 cm e máximo de 285

cm. A maioria capturada foi de machos acima de 200 cm de comprimento total, sendo este sexo mais vulnerável na área de pesca utilizada pela frota espinheleira de Itajaí. Tal vulnerabilidade também foi constatada pela frota santista de espinheleiros operantes no sudeste e sul, mesmo através do uso do espinhel de multifilamento (Amorim Op.cit). A menor ocorrência das fêmeas nas capturas ainda é um fato desconhecido, porém acreditamos que deva-se a 2 fatores principais: segregação sexual espaço-temporal ou comportamental (isto é, as fêmeas não se alimentariam tão ativamente durante a gestação). A segregação sexual de fato ocorre em *Prionace glauca*, segundo Gubanov e Gregoriev (1975), Pratt (1979), Hazin (1993) e Strasburg (1958). No nordeste as fêmeas ocorrem mais superficialmente do que os machos, no primeiro semestre, época em que as temperaturas são maiores. Para os machos ocorre o inverso, ou seja, estes ocorrem mais superficialmente no segundo semestre, quando as temperaturas superficiais estão mais baixas (Hazin, 1993). Essa estratificação por profundidade aumenta ou diminui a vulnerabilidade do grupo sexual.

7.2). TUBARÃO-MARRACHO (*Hypoprion signatus*)

Os indivíduos amostrados para esta espécie semi-oceânica e que aparentemente ocorre em cardumes, foram agrupados em uma única distribuição, já que foram amostrados apenas 56 exemplares durante os 3 cruzeiros (figura 15). As capturas ocorreram a partir de 95 cm de comprimento total, chegando a um máximo de uma fêmea com de 250 cm. Segundo Compagno (1984), esta espécie atinge um tamanho máximo de 280 cm; os neonatos apresentam um comprimento de aproximadamente 60 cm. O espinhel de monofilamento está atuando sobre todo o extrato populacional,

capturando juvenis, sub-adultos e adultos. O Cruzeiro realizado à bordo do NPq. Atlântico Sul (Anônimo, 1998b), durante o período de novembro-dezembro/96, na uma área compreendida entre as latitudes 27° e 35° S e profundidades de 25 a 75 m capturou exemplares com uma faixa de tamanhos entre 78 e 186 cm de comprimento total, sendo que 81 % dos indivíduos estavam entre 100 e 139 cm (3 a 15 kg). Neste caso, todos os animais capturados estavam imaturos e com idades entre 4 e 7 anos. A distribuição de tamanhos apresentada no presente estudo evidencia uma concentração das capturas sobre uma faixa de tamanhos entre 110 e 160 cm de comprimento total, faixa esta de tamanhos um pouco maior, mas que sobrepõe-se à encontrada nos cruzeiros do Projeto Argo (Anônimo, 1998b). Segundo este último relatório, a predominância de juvenis ocorreu nos meses de novembro e dezembro.

No presente trabalho, as fêmeas (n = 27) apresentaram tamanhos entre 99 e 250 cm de comprimento total, porém com tamanho médio de 148,1 cm; não foram observadas fêmeas grávidas. Compagno (1984), registrou fêmeas adultas entre 178-179 cm de comprimento total. Para Hazin (1993), a maturação sexual de *H. signatus*, é atingida para fêmeas com 190 cm. As imaturas estariam mais presentes em julho, em maturação em agosto e maduras em maio. Fêmeas grávidas ocorreriam apenas nos meses de março e maio. Este último autor observou que estágios pré-ovulatório I, foram mais frequentes em maio e pré-ovulatórios II em dezembro. Fêmeas grávidas com comprimentos totais de 217,5 , 214 e 252 cm foram detectadas. Raschi et al. (1982), encontraram 3 fêmeas grávidas de 220 e 255 cm de comprimento total.

Hazin Op.cit, nas áreas de pesca da frota espinheleira sediada em Natal (RN) e Recife (PE), observou tamanhos de capturas para as fêmeas de 127 - 252 cm. Hazin et al.(1995), no Atlântico sudoeste Equatorial, durante

o período de outubro de 1994 a junho de 1995, encontrou fêmeas entre 127 e 205 cm de comprimento total, sendo 71,8 % imaturas, estágio este ocorrendo ao longo de todo o período amostrado e indivíduos em maturação e maduros nos meses de outubro a dezembro. Infelizmente no presente estudo não foi possível observar as estruturas reprodutivas das fêmeas, por questões operacionais de bordo. Entretanto, pela composição de tamanhos obtida, comparando-se com os tamanhos de maturação obtidos na bibliografia, evidenciam-se capturas significativa de indivíduos imaturos da espécie.

Os machos (n = 29) analisados apresentaram uma faixa de tamanhos entre 95 e 201 cm de comprimento total, com tamanho médio de 136,7 cm. Para o cruzeiro de março-abril/98, observaram-se 13 indivíduos com cláspers em início de calcificação ou calcificados, estes com comprimentos entre 113 e 183 cm. Exemplares apresentando cláspers flácidos estiveram entre 95 e 148 cm de comprimento total, havendo então uma área de sobreposição entre indivíduos com cláspers calcificados e não calcificados entre 113 e 148 cm. Para Hazin (1993), a maturação sexual de *H. signatus*, provavelmente é atingida para machos com 180 cm, quando os cláspers estão totalmente calcificados. Nas áreas de pesca da frota espinheleira sediada em Natal (RN) e Recife (PE), os tamanhos de capturas para os machos foram entre 120,5 - 211,5 cm de comprimento total. Segundo este mesmo autor, os indivíduos imaturos se encontravam entre 120,5 e 166 cm, em maturação entre 166,5 a 180,9 cm e maduros entre 189,5 e 211,5 cm. Não foram encontradas tendências sazonais na distribuição dos estágios reprodutivos dos machos. Hazin et al.(1995) encontrou machos entre 126,7 e 187 cm de comprimento total, sendo 77,8 % imaturos e ocorrendo ao longo de todo o período estudado. Indivíduos em maturação e maduros ocorreram nos meses de outubro a dezembro.

No presente trabalho, devido a problemas operacionais, não foi possível observar a condição interna das gônadas; apenas observou-se o estágio de calcificação dos cláspers. Entretanto comparando-se a composição de tamanhos obtida com as informações obtidas na bibliografia, a impressão que se tem é de que a maioria dos machos capturados eram de indivíduos imaturos e em maturação.

A proporção sexual entre machos e fêmeas ficou aproximadamente 1:1. Hazin et al. Op.cit, encontrou uma proporção sexual de 1,2:1 entre fêmeas e machos.

Esta espécie, possivelmente esteja distribuída ao longo de toda a plataforma continental externa do Atlântico Ocidental.

7.3). TUBARÃO-ANEQUIM (*Isurus oxyrinchus*)

Devido ao fato desta espécie aparecer em pequenas quantidades durante os 3 cruzeiros realizados, optou-se por agrupar os dados em uma única distribuição. A figura 16 apresenta um total de 45 tubarões amostrados, onde observa-se que o espinhel de monofilamento capturou animais entre 107 e 216 cm de comprimento total, ou seja animais em diferentes estágios de desenvolvimento (juvenis, subadultos e adultos). A média de tamanhos capturados foi de 164.4 cm. Considerando os sexos separados, as fêmeas apresentaram uma faixa de tamanhos entre 125 e 216 cm de comprimento total e machos, entre 107 e 212 cm. Relativo ao comprimento das carcaças (figura 17), estas variaram entre um mínimo de 65 a um máximo de 143 cm, com média de 103.4 cm. A moda ficou em 105 cm. Costa (1994), trabalhando com a frota espinheleira de Santos (SP), no período 1971-90, encontrou uma composição de tamanhos de carcaças entre

40 e 230 cm (ou seja, recém nascidos a adultos), com a ocorrência de uma única moda entre as classes de 100 e 140 cm de comprimento de carcaça. Comparando as distribuições de carcaças do presente estudo com as de Costa Op.cit, verifica-se que a distribuição de tamanhos de carcaças está mais deslocada à esquerda, com indivíduos concentrados entre as classes de 85 e 120 cm de comprimento de carcaça. Isto pode estar refletindo uma maior pressão pesqueira sobre este recurso e essa diminuição no intervalo da moda, como um indicativo de sobrepesca.

Analisando-se a curva de maturação construída para os machos amostrados (figura 18) detectou-se maturação à partir de 166 cm de comprimento total. Os animais com de 177 cm em diante de comprimento total apresentavam cláspes completamente calcificados. Segundo Compagno (1984), os machos de *Isurus oxyrinchus* maturam a partir de 195 cm de comprimento total. Costa (1994), encontrou indivíduos potencialmente maduros nas classes de peso de carcaça acima dos 100 kg. Entretanto, para o presente trabalho foram encontrados indivíduos com pesos de carcaças entre 7 e 55 kg, o que contradiz as afirmações feitas pelo supracitado autor. Costa Op. cit. ainda afirma que os indivíduos sexualmente imaturos apresentavam pesos de carcaça abaixo de 90 kg. No presente trabalho foram encontrados machos com cláspes calcificados abaixo de 55 kg de peso de carcaça.

Com relação às fêmeas, não foi detectada gravidez. Isto vem corroborar as observações feitas por Costa Op. cit. de que a área de nascimento dos filhotes ocorra em local diferente da área de pesca. Segundo Pratt & Casey (1990) para as fêmeas, a primeira maturação sexual ocorre com um comprimento total de 258 cm. Pela composição de tamanhos apresentada, as fêmeas capturadas em sua totalidade eram imaturas.

Relativo às proporções sexuais, considerando os dados como um todo, esta foi de 1:1 . Stevens (1992), acompanhando as capturas de tubarões pelos espinheleiros japoneses no sudeste australiano encontrou uma proporção de 48 % de fêmeas de *Isurus oxyrinchus*, sendo estas presentes em maior quantidade mais ao sul. Vaske-Júnior (1998), analisando uma amostra de 44 indivíduos no período 90/91, para a frota espinheleira operante no sul do Brasil, encontrou predomínio de fêmeas

7.4) TUBARÃO-MARTELO (*Sphyrna lewini*)

Esta espécie foi amostrada em pequenas quantidades durante os cruzeiros. Devido a isto , os valores obtidos de comprimento total (n = 22) foram reunidos em uma única distribuição de frequências (figura 19). O espinhel capturou indivíduos entre 157 e 272 cm de comprimento total, com média em 204 cm. As fêmeas capturadas (n = 6) apresentaram tamanhos entre 173 e 192 cm, com tamanho médio de 182.7 cm. Os machos (n = 16), por sua vez, ocorreram em uma amplitude de tamanhos maior, entre 157 e 272 cm, com média de 212 cm. Para a viagem de março-abril/98, as fêmeas observadas estavam imaturas, (i.e., apresentavam o útero filamentososo, sem glândula nidamentária desenvolvida , ovário sem ovócitos visíveis em órgão epigonal não destacado) ou em início de maturação (ovócitos pequenos porém visíveis, mas ainda de coloração avermelhada, com útero ainda filamentososo).

A maturação das fêmeas de *lewini*, foi estudada por diversos autores. Klymley (1987), observou fêmeas de 217 cm de comprimento total com grandes ovócitos. Clark (1971) encontrou fêmeas maduras com embriões e úteros flácidos em torno de 294 a 304 cm de comprimento total. Bass et al. (1975), encontrou na costa de Moçambique uma fêmea madura virgem de

212 cm e outra de 302 cm com o ovócito avantajado e expansão no útero. Schwartz (1983), constatou tamanhos de primeira maturação para as fêmeas em torno de 217 cm. Chen, Leu & Joung (1988), na costa NE de Taiwan observaram fêmeas maduras a partir de 210 cm de comprimento total (4,1 anos) e todas acima de 230 cm eram maduras. Branstetter (1981), verificou uma fêmea madura, porém virgem de 204 cm. Branstetter (1987), no Golfo do México, determinou o tamanho de primeira maturação sexual para as fêmeas em 250 cm (15 anos). Stevens & Lyle (1989), no norte da Austrália, estabeleceram o tamanho de maturação das fêmeas em 200 cm. Observaram um indivíduo maduro não virgem de 152 cm, em fase pré-ovulatória com 229 cm, uma fêmea grávida com 238 cm e pós-parto com 256 cm. Existem registros de fêmeas grávidas na África do Sul, uma fêmea de 307 cm (Bass et al., 1975) e 2 fêmeas no Havaí com comprimentos de 304 e 309 cm (Clark, 1971).

Dos 9 machos observados, 8 apresentavam "cláspers" em início de calcificação ou calcificados, com tamanhos entre 157 e 266 cm (possivelmente sub-adultos e adultos) e apenas um indivíduo de 165 cm, com os cláspers não calcificados. Klimley (1987), observou machos com espermátóforos nos vasos deferentes com animais acima de 163 cm. Bass et al. Op.cit, encontrou machos maduros entre 140 e 165 cm de comprimento total. Clark & Von Schmidt (1965), observaram machos maduros entre 177 e 209 cm. Dodrill (1977), Cadenat & Blache (1981), observaram maturação a partir de 180 cm. Schwartz (1983), determinou o tamanho de primeira maturação para os machos em torno de 163 cm. Chen, Leu, Joung & Lo (1990), observaram que os machos maturaram a partir de 198 cm (3.8 anos) e acima de 210 cm eram todos maduros. Para Compagno (1984), encontra-se o tamanho de primeira maturação sexual para os machos entre 140 e 165 cm. No golfo do México, o tamanho de primeira maturação sexual

encontrado para os machos foi de 180 cm (10 anos de idade) Branstetter (1981). Stevens (1984), na área de New South Wales (Austrália), detectou tamanho de primeira maturação sexual a partir de 219 cm. Entre 235 e 281 cm, os machos eram todos maduros. Stevens & Lyle (1989), no norte da Austrália, determinaram o tamanho de primeira maturação dos machos em torno de 150 cm. Neste estudo o menor indivíduo maduro apresentava 135 cm e o maior indivíduo imaturo com 161 cm de comprimento total.

7.5) TUBARÃO-MARTELO (*Sphyrna zygaena*)

Relativo à composição de tamanhos (figura 20), a amostra obtida indicou tamanhos de captura entre 125 e 200 cm, com comprimento total médio de 155 cm. Segundo Compagno (1984), o tamanho de maturação para esta espécie estaria entre 210 e 240 cm. Na presente amostra nenhum macho apresentou cláster calcificado e também não foram encontradas fêmeas grávidas. Pela composição de tamanhos apresentada, os animais capturados eram em sua totalidade juvenis e subadultos, estes imaturos ou em fase inicial de maturação. A proporção sexual encontrada foi de aproximadamente 2:1 (machos:fêmeas). Segundo Stevens (1984), a proporção sexual desta espécie varia sazonalmente devido a presença ou não das fêmeas grávidas. Os machos apresentaram um tamanho médio de 153 cm, isto é, menor do que as fêmeas com 159 cm, embora a amplitude de tamanhos dos machos fosse maior do que a das fêmeas. Segundo Compagno Op.cit, as fêmeas atingiriam tamanhos maiores do que os machos, ou seja, até 304 cm e os machos até 256 cm de comprimento total. Klimley (1987), comenta essa diferenciação sexual de tamanhos para *S. lewini*, as fêmeas

atingiriam a maturação sexual a um maior tamanho, devido à necessidade de suportar o crescimento embrionário.

8 COMPOSIÇÃO DE TAMANHOS DE *Prionace glauca* DAS FICHAS DE COMERCIALIZAÇÃO

Os dados de carcaças analisados abaixo são oriundos das fichas de comercialização da empresa Kowalsky Ind. Com. de Pescados, localizada no município de Itajaí - SC, empresa esta proprietária de 4 embarcações, o que representa 50% da frota operante nesse município. Adotou-se o critério de que os desembarques ocorridos até os dez primeiros dias seriam computados ao mês anterior.

Nestas fichas constam os pesos individuais dos tubarões que foram desembarcadas de janeiro de 1997 a dezembro de 1998 somando-se 19183 carcaças de tubarão azul, sendo 7882 peças (41,1 %) durante o ano de 1997 e 11301 peças (58,9 %) em 1998.

Os pesos das carcaças foram convertidos para pesos inteiros em Kg e destes para comprimento total (cm), através de relações morfométricas e de peso-comprimento, elaboradas no presente estudo e comparado com a bibliografia disponível. Foram excluídos os dados cujos pesos, após convertidos para comprimento total excederam em muito o comprimento máximo desta espécie (L Máx.= 383 cm, Compagno,1984).

Assim sendo, para ambos os anos, obteve-se uma amplitude de comprimentos de 111 a 382 cm de comprimento total, convertidos a pesos de carcaças de 3 a 128 Kg, respectivamente.

Analisando-se as distribuições de frequências anuais (1997/98) de comprimentos (Figura 21), observa-se um mesmo padrão de captura, entre as classes de 180 a 290 cm.

A frota espinheleira sediada em Itajaí e operante no sudeste-sul capturou indivíduos a partir de 115 cm de comprimento total, porém mais intensamente animais na faixa de 200 a 270 cm de comprimento total. Lamentavelmente não foi possível separar as fichas de comercialização por sexo, para a determinação de "sex-ratio". Entretanto informações obtidas durante o 1º e 2º cruzeiros de pesquisa (relação 18 machos/1 fêmea), bem como referências bibliográficas (Amorim, 1992) nos levam a crer em elevadas proporções de machos adultos acima de 200 cm de comprimento total, principalmente no 2º e 3º trimestres do ano.

O padrão de captura encontrado nesta frota é muito semelhante ao apresentado pela de Santos - SP (Amorim, Op.cit), durante o período de 1971 - 1988, época em que foram capturados animais, predominantemente, entre as classes de 200 e 300 cm de comprimento total.

O gráfico 22 apresenta a distribuição dos tamanhos mínimos capturados para os anos de 97 e 98. Observa-se o aparecimento dos menores comprimentos nos meses de junho, julho e agosto para ambos os anos. Tal fato também foi observado por Amorim (1992) apud Amorim et al.(1998), salientando que a partir de 1990 a frota espinheleira de Santos passou a pescar mais ao sul do Brasil, capturando espécimes de menor tamanho entre junho e agosto, entre 80,5 e 109,4 cm de comprimento total.

Os mesmos autores indicam que estes animais teriam aproximadamente 6 meses de idade. De acordo com estas observações, supõe-se que tal tendência esteja relacionada com o novo padrão de recrutamento da espécie e/ou seletividade do petrecho.

Comparando-se os tamanhos médios de *P. glauca* desembarcadas pelas frotas de Santos (1971 a 1988) e de Itajaí (1997 e 1998) (Figura 23), nota-se uma queda de mais de 14 cm nos animais desembarcados em Itajaí em relação aos de Santos (SP). Amorim Op.cit, analisando a pesca exercida pela frota de Santos entre os anos de 1971 a 1988 observou queda de 20 cm nos comprimentos médios anuais, atribuindo isto ao aproveitamento de exemplares menores após os primeiros anos de pesca, ao menor tamanho dos anzóis utilizados nos últimos dez anos e ao aumento da pressão pesqueira exercida sobre o estoque. A diminuição dos comprimentos médios anuais é um dos indícios de sobrepesca (Gulland, 1983).

9 RELAÇÕES DO TUBARÃO-AZUL, *Prionace glauca*

9.1) RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS

Várias relações morfométricas foram estudadas para esta espécie com o objetivo de se converter as medidas das carcaças em comprimentos totais, sendo todas estas medidas em cm (ver figura 37).

A primeira relação estudada foi entre o **comprimento furcal (C.F.) e o comprimento total (C.T.)** para os machos. A análise da regressão indicou uma correlação elevada ($r^2= 0,940$) e uma variação residual pequena (tabela 7), obtendo-se a seguinte equação: $C.F. = 6,05 + 0,78 C.T.$ (figura 24). Esta relação foi linearizada (figura 25, tabela 8) e a equação final foi:

$$\# \ln(C.F.) = -0,06 + 0,97 \ln(C.T.)$$

Stevens (1975), para o Atlântico Norte, encontrou a seguinte relação:

$$\# C.F. = 11,27 + 0,78 C.T.$$

Outra relação analisada foi entre o **comprimento da carcaça (C.C.) e o comprimento total (C.T.)** dos machos (figura 26). A correlação foi elevada ($r^2= 0,90$), sendo a variação residual pequena comparada com a variação da linha de regressão (tabela 9). A equação obtida foi do tipo $C.Carcaca = -3,70 + 0,60 C.Total.$ Realizou-se a linearização dos dados (tabela 10, figura 27), obtendo-se a relação abaixo:

$$\# \ln(C.C.) = -0,73 + 1,0341 \ln(C.T.)$$

Uma terceira relação foi entre a **distância da margem anterior da 1º dorsal - sulco pré-caudal versus o comprimento total** (machos) (figura 28). A correlação foi boa ($r^2= 0,81$) e a variação residual pequena (tabela 11). A equação ficou definida como : $Dist. 1^\circ \text{ dorsal-caudal} = -6,44 + 0,41 C.T.$ Os dados foram linearizados utilizando o logaritmo neperiano (figura 29), sendo que a correlação foi elevada ($r^2= 0,82$). A variação residual foi pequena (tabela 12), sendo a equação linearizada e definida como:

$$\# \ln(1^\circ \text{ dorsal-caudal}) = -1,40 + 1,08 \ln(C.T.)$$

Amorim, Braga e Arfelli (1996), obtiveram para a frota espinheleira de Santos - SP, durante o período 1971-88, uma relação entre o comprimento total do animal inteiro e a distância peitoral-caudal (em cm):

$$\# \text{ Distância peitoral-caudal} = 0,45 (\text{comprimento total})^{1,03}$$

Hazin (1993), estudando esta espécie na (ZEE) (Zona Econômica Exclusiva) nordestina obteve uma serie de relações morfométricas, para machos e fêmeas separadamente:

Machos:

$$\# \text{ Comp. Furcal.} = 11,27 + 0,78 \text{ Comp. Total } (r^2 = 0,94; n = 73)$$

$$\# \text{ Comp. Pré-caudal} = 3,92 + 0,74 \text{ Comp. Total } (r^2 = 0,95; n = 72)$$

$$\# \text{ Espaço Interdorsal} = -4,24 + 0,22 \text{ Comp. Total } (r^2 = 0,86; n = 73)$$

$$\# \text{ Comp. Pré-caudal} = -3,00 + 0,93 \text{ Comp. Furcal } (r^2 = 0,99; n = 75)$$

$$\# \text{ Espaço Interdorsal} = -6,62 + 0,28 \text{ Comp. Furcal } (r^2 = 0,92; n = 75)$$

$$\# \text{ Espaço Interdorsal} = -4,96 + 0,30 \text{ Comp. Pré-caudal } (r^2 = 0,93; n =$$

84)

Fêmeas

$$\# \text{ Comp. Furcal} = 23,52 + 0,73 \text{ Comp. Total } (r^2 = 0,92; n = 59)$$

$$\# \text{ Comp. Pré-caudal} = 28,95 + 0,63 \text{ Comp. Total } (r^2 = 0,82; n = 59)$$

$$\# \text{ Espaço Interdorsal} = 10,10 + 0,16 \text{ Comp. Total } (r^2 = 0,74; n = 59)$$

$$\# \text{ Comp. Pré-caudal} = 5,15 + 0,88 \text{ Comp. Furcal } (r^2 = 0,92; n = 66)$$

$$\# \text{ Espaço Interdorsal} = 3,16 + 0,23 \text{ Comp. Furcal } (r^2 = 0,84; n = 69)$$

$$\# \text{ Espaço Interdorsal} = 6,80 + 0,23 \text{ Comp. Pré-caudal } (r^2 = 0,81; n = 69)$$

9.2) RELAÇÕES PESO-PESO

Para os machos foi analisada a relação entre o **peso da carcaça e o peso total** (figura 30). A correlação foi elevada ($r^2= 0,94$), com variação residual pequena comparada com a variação da linha de regressão (tabela 13). A equação ficou então definida como: $\text{Peso da Carcaça} = 761,6 + 0,57 \text{ Peso total}$. Os dados foram linearizados (figura 31, tabela 14), obtendo-se então uma correlação elevada ($r^2= 0,94$) e uma variação residual pequena, comparada com a variação da linha de regressão. A equação final ficou definida como:

$\text{Ln}(\text{Peso da carcaça}) = -0,46 + 0,99 \text{Ln}(\text{Peso total})$, sendo os pesos em gramas.

9.3) RELAÇÕES PESO-COMPIMENTO

A relação **peso total vs. comprimento total** foi obtida para sexos agrupados (figura 32). Esta foi do tipo $Y = aX^b$, e se observou que os dados apresentaram uma boa correlação (tabela 15), i.e., de $r^2= 0,84$. Os dados foram linearizados utilizando logaritmos neperianos (tabela 16), onde observa-se uma correlação de $r^2= 0,88$, com uma variação residual pequena. A equação ficou definida então como :

$\text{Peso total} = 0,0004 (\text{comprimento total})^{3,39}$, onde o peso total é em gramas e o comprimento em cm.

A mesma relação foi elaborada também para os machos (figura 33). A correlação dos dados foi de 0,87 (tabela 17), sendo a relação do tipo $y = aX^b$. Posteriormente os dados foram linearizados com a utilização dos logaritmos neperianos (figura 34). A correlação foi $r^2 = 0,90$, e a variação residual pequena (tabela 18). A equação ficou definida para os machos como:

$\text{Peso total} = 0,0008 (\text{comprimento total})^{3,27}$, sendo o peso em gramas e o comprimento em cm.

A relação peso total - comprimento total foi previamente estudada por outros autores em outras partes do globo. Cramer, Bertolino, Scott Gerald (1997), acompanhando as capturas desta espécie pela frota norte-americana de longline, operante no Atlântico, obteve a seguinte relação:

$$\# \text{Peso total (kg)} = 3,1841 * 10^{-6} * (\text{Comprimento Furcal, em cm})^{3,1313}$$

A relação entre o **peso e o comprimento da carcaça** foi observada para os machos (figura 35). A correlação foi boa, acima de 80% (tabela 19), sendo os dados posteriormente linearizados através do logaritmo neperiano (figura 36, tabela 20). A relação linearizada apresentou também uma correlação elevada ($r^2 = 0,89$), com uma variação residual pequena. A equação ficou definida como:

$\text{Peso da carcaça} = 0,0084 \text{ Comprimento da carcaça}^{3,05}$, sendo o peso em gramas e o comprimento em cm.

Amorim, Braga e Arfelli (1996) obtiveram uma relação entre o peso da carcaça (kg) e o comprimento total animal inteiro (cm):

Peso da carcaça (kg) = $2,81 * 10^{-5}$ (Comp. total inteiro)^{2,52}

Segundo Anônimo (1998b), foram encontradas separadamente para fêmeas e machos de tubarão azul as seguintes relações entre o peso da carcaça (Y) (kg) e o comprimento total (X) (cm):

Fêmeas : $Y = 0,0012 x^2 - 0,1095 x - 1,4768$ (n = 38, r² = 0,9534)

Machos: $Y = 0,0022 x^2 - 0,5435 x + 40,817$ (n = 93, r² = 0,9126)

Segundo o relator, Dr. Carolus M. Vooren (In Anônimo Op. cit.), houve evidências de crescimento alométrico para os machos e isométrico para as fêmeas.

10 CONDIÇÃO DOS TUBARÕES

A tabela abaixo apresenta o resultado das observações feitas sobre a condição dos tubarões amostrados durante os cruzeiros, quando da operação de recolhimento do espindel.

ESPÉCIES	TOTAL DE TUBARÕES	TUBARÕES VIVOS	TUBARÕES MORTOS	% VIVOS	% MORTOS
<i>Carcharhinus obscurus</i>	1	1	0	100	0
<i>Carcharhinus longimanus</i>	1	1	0	100	0
<i>Hypoprion signatus</i>	53	37	16	69,8	30,2
<i>Isurus oxyrinchus</i>	41	32	9	78	22
<i>Prionace glauca</i>	356	346	10	97,2	2,8
<i>Sphyrna lewini</i>	20	11	9	55	45
<i>Sphyrna zigaena</i>	36	19	17	52,8	47,2
TOTAL	508	447	61		

O tubarão era considerado **vivo**, quando içado à bordo através do portaló, apresentava movimentos aparentes (i.e. geralmente se debatia, mordida, movimentava a membrana nictitante e as fendas branquiais). No

caso de **morto**, não apresentava movimentação aparente, mesmo sob estímulos externos. De um total de 508 tubarões observados, 447 (88%) foram capturados vivos, enquanto apenas 61 (12%) eram considerados mortos. O maior percentual de vivos observou-se no tubarão-azul (*Prionace glauca*, n=356), este de 97%.

O Tubarão-marracho (*Hypoprion signatus*, n=53) também apresentou um percentual elevado de indivíduos vivos (69.8%), embora haja necessidade de um maior número de observações em outros cruzeiros. Para o anequim, *Isurus oxyrinchus*, foram capturados 41 exemplares, apresentando uma taxa de sobrevivência de 78%, que apesar de ser uma porcentagem elevada (n>30) para um pequeno número de exemplares, indica uma robustez dos indivíduos, mas não caracteriza diretamente o padrão sobrevivência da espécie. Foram capturados apenas um exemplar das espécies *Carcharhinus longimanus* e *Carcharhinus obscurus* e ambos chegaram vivos à bordo. Necessita-se de um maior número de informações para se estimar o padrão de sobrevivência dessas espécies.

Já as espécies de tubarão martelo capturadas, no caso *Sphyrna lewini* e *Sphyrna zygaena*, embora com um pequeno número de observações (n = 20 e 36, respectivamente) indicaram razoáveis chances de sobrevivência à captura do espinhel, ou seja, 55% e 52.8%, respectivamente. Analisando-se as taxas de sobrevivência, cria-se um "ranking" onde *P. glauca* é a espécie mais robusta, capaz de resistir aos ferimentos e ao "stress" de várias horas provocados pelo anzol e tensão do espinhel, seguido de *I. oxyrinchus*, *H. signatus*, *Sphyrna lewini* e *S. zygaena*. Um maior número de observações é recomendado para estas duas últimas espécies. A robustez de cada espécie poderá ter implicações futuras quanto à medidas de conservação destes recursos pesqueiros pelágicos, no que se refere à liberação dos animais ainda vivos.

Entretanto, no presente momento, em função da grande demanda do comércio oriental por barbatanas, muitos tubarões são sacrificados ainda vivos pelos tripulantes no convés e borda do portaló, principalmente nas embarcações arrendadas, onde a prática do "Finning" (retirada de barbatanas dos tubarões sem o aproveitamento das carcaças) é mais comum.

11 APROVEITAMENTO DE BARBATANAS

No que se refere ao aproveitamento das barbatanas dos tubarões capturados (tabela 21 e foto 09) este variou em função da espécie capturada, da tripulação e da modalidade de pesca (ou seja, se a embarcação trabalhava no emalhe ou no espinhel). Nas duas primeiras viagens à bordo do espinheleiro "Yamaya III" (i.e., cruzeiros de março-abril e junho-julho/98) foram aproveitadas a primeira e segunda dorsal, peitorais, pélvicas, anal e lobo inferior da caudal para *Prionace glauca*, *Hypoprion signatus*, *Sphyrna lewini*, *S. zygaena*, *Carcharhinus longimanus* e *Carcharhinus obscurus*, as nadadeiras. Para o anequim (*Isurus oxyrinchus*), houve o aproveitamento da primeira dorsal, peitorais e lobo inferior da caudal (neste caso, quando o animal capturado era de grande porte também se aproveitava a segunda dorsal e pélvicas).

No caso da viagem realizada em setembro-outubro/98, esta em outra embarcação, o padrão de aproveitamento foi diferente. Neste caso retiravam-se apenas a primeira dorsal, nadadeiras peitorais e o lobo inferior da caudal, para as seguintes espécies: *Sphyrna zygaena*, *S. lewini*, *Isurus Oxyrinchus*, *Prionace glauca*, *Hypoprion signatus* e *Carcharhinus obscurus*.

Para as duas primeiras viagens observou-se que a predominância de barbatanas (entre 94 e 76 %) de *Prionace glauca*, em função desta embarcação ter operado mais afastada da costa (inclusive fora da ZEE, ambiente este oceânico-epipelágico), onde *Prionace* é mais abundante. Por outro lado a viagem realizada no mês de setembro-outubro, a embarcação "Basco" operou mais próximo à costa, conseqüentemente capturando um maior percentual de outras espécie (*Sphyrna zygaena*, esta semi-pelágica, que representou 38 % das barbatanas aproveitadas).

No Brasil a barbatana do tubarão azul é comercializada para o pescador em torno de R\$12,00/kg. Na China, a barbatana seca atinge 60 - 70 U\$ /kg. O Preço elevado da barbatana estimula o direcionamento desta pescaria aos tubarões, principalmente ao *Prionace glauca*, espécie esta cosmopolita. A barbatana mais valiosa é a do tubarão - martelo, que pode chegar a R\$45,00/kg, pago ao pescador. Atualmente os armadores tem um percentual de participação nos lucros (50 %) das barbatanas, produto anteriormente aproveitado apenas pelas tripulações (Walker, 1998).

O número de barbatanas aproveitadas pelos barcos por viagem é considerável. Nas viagens mais direcionadas ao tubarão azul, o total de barbatanas (independente de espécie) esteve entre 3659 e 4508 . No caso da viagem realizada em ambiente nerítico, mais direcionado às albacoras, o total de barbatanas aproveitadas foi de apenas 421.

12 RECOMENDAÇÕES

12.1) ESTATÍSTICAS DE PESCA

Sugere-se que os órgãos responsáveis pela coleta de dados e centralização da estatística pesqueira na região sudeste-sul (IBAMA e Instituto de Pesca - SP) aprimorem o sistema de coleta, processamento dos dados de desembarque, captura e esforço de pesca, detalhando estes mensalmente, por espécie e modalidade de pesca, assim como o acompanhamento sistemático da evolução das frotas nacionais e arrendadas, como suas características físicas. Infelizmente no presente momento as estatísticas de desembarques, relativas aos elasmobrânquios, não são discriminadas por espécie, o que gera interpretações errôneas dos dados. A exemplo, temos o caso do grupo denominado de "cações", que na realidade engloba várias famílias e espécies de tubarões. Um trabalho de identificação das carcaças nos locais de desembarques e cruzeiros de pesca se faz necessário. Outro problema refere-se à não separação das espécies por modalidade de pesca. Como exemplo, os desembarques de elasmobrânquios são todos colocados em uma única categoria denominada de emalhe ou espinhel, quando na realidade existem 4 diferentes categorias, ou seja, o emalhe de fundo, emalhe de superfície, espinhel de fundo e espinhel de superfície. Como recomendação final sugere-se que a coordenação das estatísticas obtidas da frota pesqueira pelos órgãos competentes, seja feita por pessoas de nível superior, especializadas em biologia pesqueira.

12.2) AMOSTRAGENS BIOLÓGICAS

É de fundamental importância o contínuo monitoramento das composições de tamanhos, idade e sexo das principais espécies de elasmobrânquios e teleósteos desembarcados pelos espinheleiros e redes de emalhe, através de amostragens biológicas nos principais portos do sudeste-sul (Santos/SP, Vitória/ES, Itajaí/SC e Rio Grande/RS). Neste caso, o trabalho de identificação, medição e sexagem (quando possível) das carcaças desembarcadas por essas frotas faz-se necessário, assim como a sub-amostragem de vértebras para o estudo da estrutura etária da população explorada. Este trabalho somente será viável com a contratação de pessoal devidamente qualificado, nas supracitadas localidades.

12.3) CRUZEIROS DE PROSPECÇÃO

Existe a necessidade do conhecimento da distribuição espaço-temporal e abundância dos atuns, afins e capturas acidentais no sudeste-sul através de cruzeiros oceanográfico-pesqueiros, relacionando estes fatores com parâmetros físico-químicos e tróficos. O uso de minilogs (dispositivos que medem a temperatura e profundidade do espinhel) são imprescindíveis para estudar a distribuição por estrato de profundidade dos recursos pelágicos.

Amostragens biológicas à bordo tanto da frota comercial como nos barcos de pesquisa, das espécies capturadas, ou seja medições, pesagem, sexagem, observação dos estágios reprodutivos, devem ser continuadas. São recomendados nesses cruzeiros também medições das barbatanas em relação ao comprimento total (principalmente margem anterior das

peitorais), medições estas úteis para a conversão em comprimento totais dos tubarões desembarcados (Rincón-Filho In: Anônimo, 1999a).

Durante os cruzeiros, sugere-se a realização de experimentos de seletividade dos petrechos, com vistas a maximizar as capturas das espécies-alvo, minimizando as capturas acidentais, como exemplo a modificação do posicionamento da tralha superior a diferentes profundidades diminuindo as capturas de cetáceos no emalhe ou mesmo da comparação do uso do espinhel com e sem iscas artificiais to tipo "light stick".

Sugere-se que a coordenação geral deste REVIZEE reavalie as prioridades nas pesquisas relativas à prospecção pesqueira, considerando fatores econômicos, sociais, potencial dos recursos pesqueiros pelágicos, o nível de exploração destes e a soberania nacional (como descrito em ata da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, ratificado em 1988), pois pouco pesquisou-se, em matéria de prospecção, da isóbata de duzentos (200) metros de profundidade até o limite da ZEE (200 milhas náuticas), área esta visada pelas frotas espinheleiras estrangeiras (principalmente do Japão, Taiwan e Espanha), devido as altas concentrações de recursos pelágicos (ex., albacoras e espadartes) (Lima et al., no prelo; Anônimo, 1998a, Anônimo, 1999b).

12.4) PROGRAMA NACIONAL DE OBSERVADORES DE BORDO

Um Programa Nacional de Observadores de Bordo, a exemplo do que ocorre nos Estados Unidos (Branstetter, 1996), é imprescindível para se acompanhar o nível de exploração que as frotas de espinhel e de emalhe exercem sobre os Atuns e Afins na costa brasileira. Participariam do supracitado programa instituições envolvidas com a pesquisa pesqueira, ou seja Universidades, Órgãos públicos estaduais e federais.

O Grupo Permanente de Atuns e Afins (Anônimo, 1998a), recomenda que tal programa deve se basear essencialmente em quatro considerações básicas:

- Recursos disponíveis para o Programa (financeiro e pessoal);
- Modalidades de pesca que serão acompanhadas
- Perfil desejado dos observadores
- Tipo de informação a ser coletada

Neste sentido, são apresentadas as seguintes recomendações para o bom desempenho do programa de Observadores de Bordo:

- Definir critérios adequados de seleção de Observadores para dispor de elementos qualificados e com formação profissional adequada (de áreas correlatas, ou seja, oceanólogos, biólogos e engenheiros de pesca) para desenvolver as atividades específicas de cada embarque/pescaria;
- Contemplar dentro dos objetivos do programa de observador de bordo a verificação dos dados coletados nos mapas de bordo, o monitoramento dos

descartes e a identificação/quantificação das capturas acidentais, bem como a coleta de dados e informações que permitam caracterizar os petrechos e operações de pesca, com vistas a subsidiar a análise dos dados;

- Realizar um controle efetivo dos desembarque visando a comparação dos dados coletados/observados;
- Elaborar um planejamento adequado das viagens de observador de bordo com vistas a definição de um nível adequado de cobertura das diversas áreas, períodos de pesca, estabelecer limites quanto ao número de viagens por embarcação, realizar rodízios dos observadores entre as embarcações e empresas de pesca;
- Dar prioridade aos embarques de observadores na frota arrendada.
- Definir um programa de treinamento efetivo do observador de bordo antes do embarque onde devem ser objetivados os tipos de dados a serem coletados e prestada toda orientação necessária para o bom desempenho de suas atividades a bordo

12.5) Outras recomendações para pesquisa

- Acompanhar a interação entre as aves marinhas e a pesca de espinhel;
- Monitorar e estudar métodos para afastar as aves das embarcações (testar os métodos já descritos pela Austrália, Nova Zelândia, às condições locais, isto é, "tori poles" e "streamers").

- O envolvimento do Projeto TAMAR-IBAMA no planejamento/treinamento dos observadores de bordo, com vistas à identificação e marcação de tartarugas marinhas como parte das atividades;
- Revisar e atualizar a lista de espécies capturadas acidentalmente nas pescarias de atuns (by-catch) a ser incorporada no relatório da Reunião Anual da ICCAT;
- Manter entendimentos com a Fundação Billfish (EUA) no sentido de dispor de marcas específicas para os agulhões, espadartes e tubarões e adotar procedimentos técnicos mais adequados para a realização de atividades de marcação nos embarques de observadores de bordo;

12.6) ANÁLISE DOS DADOS DE CPUE

O acompanhamento temporal da participação relativa (%) das diferentes espécies nas capturas, mudanças nas áreas de pesca, variações anuais e sazonais, são de extrema importância. A não consideração de tais fatores, podem levar à interpretações errôneas do comportamento da CPUE. Em face a isto, há a necessidade de se estandarizarem os dados de CPUE, metodologia esta rotineiramente utilizada e recomendada pelos pesquisadores da ICCAT (Anônimo, 1999b).

12.7) CONSERVAÇÃO de tubarões vs. "finning"

Experimentos que determinem um percentual de liberação de tubarões vivos (por exemplo, 10% da captura, por espécie), além de minimizar o impacto da frota sobre estes recursos pelágicos, possibilitariam um melhor conhecimento da dinâmica populacional da espécie através de estudos de marcação.

A maior resistência oferecida aos experimentos de marcação à bordo da frota comercial, bem como à medidas de conservação de estoques de tubarões, são relativas ao aproveitamento comercial das barbatanas. Este aproveitamento das barbatanas, quando acompanhado do descarte da carcaça do tubarão é comumente denominado de "finning"; prática esta comumente realizada à bordo das embarcações estrangeiras arrendadas. Segundo VOOREM(Anônimo, 1999a), que participou da reunião do "**Technical Working Group On Shark Fisheries**"(T.W.G.), em Tokyo - Japão, que ocorreu em abril de 1998, reunião esta patrocinada pela "FAO"(FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS), comentou as dificuldades em se tomarem medidas restritivas com relação ao "Finning":

- 1- "As diferenças entre o descarte de carcaças e o de cabeças e intestinos é qualitativa e não quantitativa... se o descarte de cabeças pode ser realizado, então o de carcaças também pode..."
- 2- "Sobre a ética da questão: ética é assunto da cultura nacional de cada país e o T.W.G. não pode definir critérios éticos internacionais, pois este baseia-se apenas em aspectos técnicos e científicos."

Em suma, a FAO não recomenda a proibição do "Finning", o que implica que dificilmente esta proibição seja levada adiante por muitos governos,

fato esse que terá, sem dúvida, sérias repercussões sobre os estoques de tubarões. Neste caso, uma alternativa de manejo seria o controle do desembarque das barbatanas. Segundo o mesmo autor, no Brasil, o controle do "Finning" e do desembarque de carcaças e nadadeiras é regulamentado por uma portaria do IBAMA, número 121, de 24 de agosto de 1998 que em resumo visa:

- 1- Proibir a utilização e/ou transporte de redes de emalhar, de superfície e de fundo, cujo comprimento seja superior a 2,5 Km,
- 2- Proibir a rejeição ao mar de carcaças de tubarões dos quais tenham sido removidas as barbatanas,
- 3- Proibir o desembarque, a comercialização, a conservação, e beneficiamento e o transporte de barbatanas cujo peso seja desproporcional ao peso das carcaças desembarcadas (barbatanas frescas representam em torno de 5% do peso das carcaças).

Tal portaria representa um primeiro passo para as ações de manejos tão necessárias para tais espécies, principalmente no que diz respeito à prática do "Finning", que é realizada geralmente pelas embarcações arrendadas.

12.8) AVALIAÇÃO DE ESTOQUE DE TUBARÕES PELÁGICOS

O presente estudo avaliou o atual padrão de exploração da frota espinheleira nacional de monofilamento sediada em Itajaí- SC, sobre os tubarões pelágicos, através da análise das composições de tamanhos, proporções sexuais, estágios reprodutivos, bem como informações sobre captura e esforço. Estas informações comparadas com a estatística regional e bibliografia disponível, possibilitaram estimativas iniciais de biomassa capturada em peso e em número para algumas espécies de tubarões oceânicos explorados no sudeste-sul. Entretanto, no presente momento não é possível avaliar o estado em que se encontram os principais estoques de tubarões pelágicos explorados pelas frotas espinheleiras no Atlântico sul.

Isto se deve principalmente à insuficiência de dados biológicos e estatísticos das principais espécies capturadas pelas frotas espinheleiras de diferentes nacionalidades (Taiwan, Japão, Espanha), dificuldade esta agravada pelo mercado internacional de barbatanas. Desta maneira a avaliação desses recursos transzonais somente será possível através de reuniões internacionais entre os países envolvidos nessa pescaria, como já vem ocorrendo com o espadarte e outros tunídeos nas reuniões da ICCAT. Em contrapartida, o IBAMA poderia coordenar um Grupo Permanente de Estudos em Tubarões Pelágicos (GPE), com vistas a periodicamente atualizar e preparar os dados bioestatísticos sobre os tubarões oceânicos capturados no espindel e no emalhe para futuras avaliações de estoques na ICCAT.

13 BIBLIOGRAFIA

- AMORIM, A. F. & ARFELLI, C.A. 1984. Estudo biológico-pesqueiro do espadarte, *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, no sudeste e sul do Brasil (1971 a 1981). B. Inst. Pesca, São Paulo, v. 11, n. único, p. 35-62.
- 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. 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. 205 p.
- 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) . Instituto de Pesca . Santos - SP. SCRS/96/92. 13 p.
- 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, nº 7, pg.621
- ANÔNIMO. 1998a. Relatório da VIII Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e Afins (versão preliminar). GPE de atuns e afins. Tamandaré: Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste, 32 p.
- ANÔNIMO. 1998b. 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 N. Britto e Carolus M. Vooren. Rio Grande, RS.
- ANÔNIMO, 1999a. Informe da sociedade brasileira para o estudo de elasmobrânquios. Informe número 4. 12 p.

- ANÔNIMO, 1999b. Report of the ICCAT (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas) meeting of South Atlantic Swordfish data preparation. Tamandaré, Brazil, 8-13, april. 40p.
- ARFELLI, C.A., 1996. Estudo da pesca e aspectos da dinâmica populacional de 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.
- BASS, A. J.; D'AUBREY, J.D. & KISTNASAMY, N. . 1975 a. Sharks of the east coast of southern Africa. 3. The families Carcharhinidae (excluding *Mustelus* and *Carcharhinus*) and Sphyrnidae. Invest. Rep. Oceanogr. Res. Inst., Durban, (38): 100 p.
- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C.. 1948. Sharks. Mem. Sears Found. Mar. Res., (1):53-576.
- BOLTOVSKOY, E. 1981. Masas de Água en el Atlantico Sudoccidental. In: Atlas Del Zooplancton Del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. (D. Boltovskoy, ed.).INIDEP. p: 227-237.
- BONFIL, R. 1994. Overview of World Elasmobranch Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper, N.º 341. FAO , Rome.
- BRANSTETTER, S. 1981. Biological notes on the sharks of the north central Gulf of Mexico. Cont. Mar. Sci., 8(2): 13 - 34.
- BRANSTETTER, S. 1987. Age, growth and reproductive biology of the silky shark, *Carcharhinus falciformis*, and the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, from the northwestern Gulf of Mexico. Environmental Biology of Fishes. Vol. 19, Nº 3. pp. 161-173.
- BRANSTETTER, S. 1996. Commercial Shark Fishery Observer Program. Final Report. Gulf and South Atlantic Fisheries Development Foundation, Inc, NOAA. University of Florida.
- CADENAT, J. & J. BLACHE. 1981. Requins de Mediterranée et d'Atlantique. Faune Trop. ORSTOM, 21:330 p.
- CAREY, F.G., & SCHAROLD, J.V. 1990. Movements of blue sharks (*Prionace glauca*) in depth and course. Mar. Biol., 106: 329-342.

- CASEY, J.G., & HOENIG, J.M. 1977. Apex predators in deepwater dumpsite 106. In : Baseline report of environmental conditions in deepwater dumpsite 106. Vol 2. Biological characteristics. NOAA Dumpsite Evaluation Report n. 77-1, pp. 309-734.
- CHEN, C.T., LEU, T.C., JOUNG, S.J.. 1988. Notes on reproduction in the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, in northeastern taiwan waters. *Fishery bulletin*, Vol. 86, N° 2.
- CHEN, C.T., LEU, T.C., JOUNG, S.J., & N.C.H. LO. 1990. Age and growth of the Scalloped Hammerhead, *Sphyrna lewini*, in northeastern Taiwan waters. *Pacific Science*, vol. 44. N° 2: 156-170.
- CLARK, E. & K. VON SCHMIDT. 1965. Sharks of the central gulf coast of Florida. *Bull. Mar. Sci.*, 15 (1): 13-83.
- CLARK, T. A.. 1971. The ecology of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*, in Hawaii. *Pac. Sci.*, 25(2): 133-44.
- COMPAGNO, L.J.V.. 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fish. Synop., (125)Vol. 4, Pt. 2: 251-655.
- COSTA, F.E.S. 1994. Análise da pesca e aspectos da biologia do anequim *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1809 capturado nas regiões sudeste e sul do Brasil (Elasmobranchii - Lamnidae). Tese de Mestrado. Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP. 148 p.
- CRAMER, J., BERTOLINO, A. & SCOTT, G.P.. 1997. Estimates of recent shark bycatch by U.S. vessels fishing for Atlantic tuna and tuna-like species. ICCAT Working Document SCRS/97/58.
- DODRILL, J.W. 1977. A hook and line survey of the sharksof Melborne Beach. Brevard County, Florida. Masters Thesis, Florida Institute of Technology. Melborne
- EKMANN, S. 1953. Zoogeography of the sea, xiv + 417 pp., 121 figs, 49 tables.

- EVANGELISTA, J. E. V., DE OLIVEIRA, G. M., DE VASCONCELOS, J.A. 1998. Evolução da pesca de atuns no nordeste do Brasil. Boletim técnico-científico do CEPENE.../ Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste - vol. 1, nº 1.
- FAO, 1995. Código de Conducta para la pesca responsable. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1995
- FISCHER, N. S. & VOOREN, C. M. 1997. Estudo Comparativo da Diversidade de Elasmobrânquios Capturados por Espinhel de Superfície em Duas Diferentes Áreas da Região Sul do Brasil na Primavera. In: Reunião da Sociedade Brasileira Para Estudo dos Elasmobrânquios. 7º Congresso Nordestino de Ecologia. Ilhéus - BA. Resumos.
- GILBERT, C.R. 1967. A revision of the hammerhead sharks (Family Sphyrnidae). Proc. U.S. Natl. Mus., 119(3539):88 p.
- GUBANOV, YE., & GRIGOR' YEV, V.N. 1975. Observations on the distribution and biology of the blue shark *Prionace glauca* (Carcharhinidae) of the Indian Ocean. J. Ichthyol., 15: 37-43.
- GULLAND, J. A. 1983. Fish stock assesment (FAO/Wiley series on food and agriculture). v. 1, A Wiley Interscience publication,
- HAZIN, F.H.V., COUTO, A. A., KIHARA, K., OTSUKA, K., & ISHINO, M. 1990. Distribution and abundance of pelagic sharks in the south-western equatorial Atlantic. Journal of Tokyo University of Fisheries, 77(1): 51-64.
- 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. 286 p.
- HAZIN, F.H.V., SOUZA, T.S.A.L., OLIVEIRA, P.G.V., LESSA, R.P.T. 1995. Estudos preliminares do ciclo reprodutivo do tubarão toninha, *carcharhinus signatus* no Atlântico sudoeste equatorial. VII Reunião do grupo de trabalho sobre pesca e pesquisa de tubarões e raias no Brasil. Resumos. Fundação Universidade do Rio Grande - FURG. Rio Grande - RS. 79 p.

- IBAMA, 1993. Peixes Demersais, Relatório da III Reunião do GPE sobre Peixes Demersais. IBAMA , Brasília, Coleção Meio Ambiente, Série Estudos, Pesca, Nº 8.
- IBAMA, 1998. Informe da pesca extrativa marinha em Santa Catarina de 1995 a 1996. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Sudeste-Sul. 70 p.
- KLIMLEY, A . P. 1987. The determinants of sexual segregation in the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*. Environmental Biology of Fishes Vol. 18, Nº 1, pp. 27-40.
- KLIMLEY, A . P. , BUTLER, S. B. . 1988. Immigration and emigration of a pelagic fish assemblage to seamounts in the Gulf of California related to water mass movements using satellite imagery. Mar. Ecol. Prog. Serv. Vol 49, nº 1-2 , pp 11-20.
- KLIMLEY, A . P. , CABRERA-MANCILLA, I., CASTILLO-GENIZ, J.L. 1993. Descripción de los movimientos horizontales y verticales del tiburón martillo *S. lewini*, del sur del golfo de California, Mexico. Ciencias Marinas, 19 (1): 95-115.
- LIMA, J. H. M., KOTAS, J. E. & LIN, C. F. (no prelo). A historical review of the Brazilian Longline Fishery and catch of Swordfish (1973-1997). In. Report of the ICCAT (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas) meeting of South Atlantic Swordfish data preparation. Tamandaré, Brazil, 8-13, april. 40p.
- MACNAUGHTON, R.; ROGAN, E.; HERNANDEZ-GARCIA, V. & LORDAN, C. The importance of cephalopods in the diet of blue shark (*Prionace glauca*) south and west of Ireland. International Council for the Exploration of the Sea. ICES CM:M:07.
- MATSUURA, Y. 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). Ciência e Cultura, São Paulo, 38 (8) 1439-1450.
- MURRAY, J.J. 1953. Gulf of Maine bluefin tuna exploration - 1952. Commercial Fisheries Review, 15(7) : 1-17.

- NAKANO, H. 1994. Age , reproduction and migration of blue shark in the North Pacific Ocean. Bulletin of National Research Institute of Far Seas
- PRATT, H.L. Jr. 1979. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. Fish. Bull., 77 (2) : 445-470.
- PRATT, H.L.Jr. & CASEY, J.G. 1990. Sharks reproductive strategies as a limiting factor in directed fisheries, with a review of Holden's method of estimating growth-parameters. Advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries (Pratt, Gruber and Taniuchi, eds, NOAA Technical Report NMFS, n° 90, : 97-107.
- RASCHI, W. , J. A. MUSICK & L.J.V. COMPAGNO. 1982. *Hypoprion bigelowi*, a synonym of *Carcharhinus signatus* (Pisces: Carcharhinidae), with a description of ontogenetic heterodonty in this species and notes on its natural history. Copeia, 1982, 1982 (1): 102 - 9.
- SCHWARTZ, F.J. 1983. Shark ageing methods and age estimation of scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, and dusky, *Carcharhinus obscurus*, sharks based on vertebral ring counts. Reprinted from: In E. D. Prince and L.M. Pulos (editors), Proceedings of the international workshop on age determination of oceanic pelagic fishes: Tunas, billfishes, and sharks, p.167-174. NOAA Tech. Rep. NMFS 8.
- SHOMURA , R.S., & OTSU, T. 1956. Central North Pacific albacora surveys January 1954-February 1955. US Fish and Wildlife Service Special Scientific Report, Fisheries, N. 173.
- SIVASUBRAMANIAM, K. 1963. On the sharks and other undesirable species caught by tuna longline. Records of Oceanographic Works in Japan 7(1), 73-83.
- SPARRE, P.; VENEMA, S. C. 1997. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1: Manual. FAO Documento Técnico sobre as Pescas. Nº. 306/1, Rev.2. Roma, FAO. 404 pp,
- STEVENS, J.D. 1975. Vertebral rings as a means of age determination in the blue shark (*Prionace glauca* L.). J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 20: 605-614.

- STEVENS, J.D. 1992. Blue and mako shark by-catch in the Japanese longline fishery of south-eastern Australia. *Aus. J. Mar. Freshwater Res.*, 43, 227-36.
- STEVENS, J.D. 1984. Biological observations on sharks caught by sport fishermen off New South Wales. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 573-590.
- STEVENS, J.D. & J.M. LYLE. 1989. Biology of three hammerhead sharks (*Eusphyrna blochii*, *Sphyrna mokarran* and *Sphyrna lewini*) from northern Australia. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 40, 129-46.
- STRASBURG, D.W. 1958. Distribution, abundance, and habits of pelagic sharks in the central Pacific Ocean. US Fish and Wildlife Service Fishery Bulletin 58, 335-61.
- VASKE-JÚNIOR, T. & RINCÓN-FILHO, G. 1998. Conteúdo estomacal dos tubarões azul (*Prionace glauca*) e anequim (*Isurus oxyrinchus*) em águas oceânicas no sul do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 58(3): 445-452.
- WILLIAMS, F. 1977. Notes on the biology and ecology of the Blue Shark (*Prionace glauca*) in the eastern Pacific Ocean and a review of data from the World Ocean. unpublished report, 16 pp.
- WALKER, T. I. 1998. Can shark resources be harvested sustainably ? A question revisited with a review of shark fisheries. *Marine Freshwater Research*, vol 49, nº 7, p. 553

**14 RESUMOS DOS TRABALHOS
APRESENTADOS NA XI SEMANA NACIONAL DE
OCEANOGRAFIA (XI SUOCEAN)**

15 ANEXOS

15.1) Figuras

15.2) Fotos

15.3) Mapas

15.4) Tabelas