

Proposta de Plano
de Gestão para o uso
sustentável de

Elasmobrânquios

sobre-explotados ou
ameaçados de
sobre-exploração
no Brasil

Organizador
José Dias Neto



**Proposta de plano de gestão
para o uso sustentável de elasmobrânquios
sobre-explotados ou ameaçados de
sobre-exploração no Brasil**

Ministério do Meio Ambiente

Izabella Teixeira

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Curt Trennephol

Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Floresta

Américo Ribeiro Nunes

Coordenação-Geral de Autorização de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros

Clemeson José Pinheiro da Silva

Equipe de especialistas responsáveis**Organizador e Coordenador Técnico**

José Dias Neto (Ibama/DBFLO/CGFAP/Coope – Brasília).

Consultora

Patrícia Charvet de Almeida – Projeto Ibama/DBFLO – PNUD/BRA/01/037.

Especialistas

Alberto Ferreira do Amorim – Instituto de Pesca/SP;

Ana Maria Torres Rodrigues – Cepsul/Ibama/SC;

Andrey Leonardo Fagundes de Castro;

Carlos Alberto Arfelli – Instituto de Pesca/SP;

Carolus Maria Vooren – FURG/RS;

Fábio Motta – SOS Mata Atlântica/SP;

Francisco Marcante Santana da Silva – UFRPE/PE;

Getúlio Rincón Filho – Conepe/DF;

Hiram Lopes Pereira – CGFAP/Ibama/DF;

Jorge Eduardo Kotas – Cepsul/Ibama/SC;

José Dias Neto – CGFAP/Ibama/DF;

José Heriberto Menezes de Lima – Cepene/Ibama/PE;

Jules Marcelo Rosa Soto – Univali/SC;

Manuel Furtado Neto – UFC/CE

Manoel Mateus Bueno Gonzalez – Nupec/SP;

Maria Cristina Oddone Franco – FURG/RS;

Maria Lúcia Araújo – UEA/AM;

Maurício Pinto de Almeida – MPEG/PA;

Mônica Brick Peres – ICMBio/DF;

Otto Bismarck Fazzano Gadig – Unesp/SP;

Patrícia Charvet de Almeida (Consultora PNUD)

Paulo Ricardo Schwingel – Univali/SC;

Ricardo Rosa – UFPB/PB;

Rosângela Paula Teixeira Lessa – UFRPE/PE;

Sandro Klippel – Ibama/RS;

Santiago M. Queijano – FURG/RS;

Vicente Faria – UFC/CE.



M M A

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

Coordenação-Geral de Autorização de Uso e Gestão de

Fauna e Recursos Pesqueiros

Proposta de plano de gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-exploração no Brasil

Organizador

José Dias Neto

Brasília, 2011

Edição

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama

Centro Nacional de Informação Ambiental – Cnia

SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede do Ibama

CEP: 70818-900 – Brasília, DF

Telefone: (61) 3316-1294

Fax: (61) 3316-1123

e-mail: cnia.sede@ibama.gov.br

<http://www.ibama.gov.br>

Produção Editorial

Diretoria de Planejamento, Orçamento e Logística

Edmundo Soares do Nascimento Filho

Chefe do Cnia

Jorditânea Souto

Revisão

Maria José Teixeira

Ana Célia Luli

Enrique Calaf

Normalização Bibliográfica

Helionidia Carvalho de Oliveira

Capa

Carlos José e Paulo Luna

Diagramação

Carlos José

Catálogo na Fonte

Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

P962 Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-exploração no Brasil / José Dias Neto, Organizador. – Brasília: Ibama, 2011.

154p. : il. color. ; 15cm. (Série Plano de Gestão Recursos Pesqueiros, 6)

Bibliografia

ISBN 978-85-7300-347-5

1. Plano Nacional. 2. Elasmobrânquios – Brasil. 3. Sustentabilidade. 4. Espécies ameaçadas. I. Dias-Neto, José. II. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. III. Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Floresta. IV. Coordenação-Geral de Autorização de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros. V. Título. VI. Série.

CDU(2.ed.)639.2

Lista de Tabelas

Tabela 1	- Características da pesca de elasmobrânquios sobre-explotados e ameaçados de sobre-explotação na Região Norte do Brasil (adaptado de FRÉDOU; ASANO-FILHO, 2006).	39
Tabela 2	- Características da pesca de elasmobrânquios sobre-explotados e ameaçados de sobre-explotação na Região Nordeste do Brasil (adaptado de LESSA, 2006).....	44
Tabela 3	- Características da pesca de elasmobrânquios sobre-explotados e ameaçados de sobre-explotação nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (Adaptado de HAIMOVICI et al., 2006).....	51
Tabela 4	- Lista de espécies de elasmobrânquios presentes nos Anexos I e II da Instrução Normativa MMA nº 5, de 21 de maio de 2005 (edição original), e posterior alteração pela Instrução Normativa nº 52, de 8 de novembro de 2005.	54
Tabela 5	- Pontos de Referência Limite (PRL), baseados nos tamanhos de primeira maturação, para a captura das espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação no Brasil.	59
Tabela 6	- Resumo dos principais parâmetros biológicos e variáveis populacionais citados na literatura para <i>Carcharias taurus</i>	68
Tabela 7	- Resumo dos principais parâmetros biológicos e das variáveis populacionais citadas na literatura para <i>Carcharhinus porosus</i>	77
Tabela 8	- Resumo dos principais parâmetros biológicos e das variáveis populacionais citadas na literatura para <i>Carcharhinus signatus</i>	84
Tabela 9	- Resumo dos principais parâmetros biológicos e variáveis populacionais citadas na literatura para <i>Prionace glauca</i>	91
Tabela 10	- Resumo dos principais parâmetros biológicos e das variáveis populacionais citadas na literatura para <i>Sphyrna lewini</i>	99
Tabela 11	- Resumo dos principais parâmetros biológicos e variáveis populacionais citadas na literatura para <i>Sphyrna tiburo</i>	108
Tabela 12	- Resumo dos principais parâmetros biológicos e das variáveis populacionais citadas na literatura para <i>Sphyrna zygaena</i>	117
Tabela 13	- Resumo dos principais parâmetros biológicos e das variáveis populacionais citadas na literatura para <i>Sphyrna zygaena</i>	125

Lista de Figuras

Figura 1	– Evolução da produção anual de tubarões no Brasil (IBAMA, 2008).	35
Figura 2	– Histórico de CPUE (kg/1.000 anzóis) dos tubarões desembarcados em São Paulo pela frota nacional (AMORIM, 1992; AMORIM et al., 1998; ANUSKA-PEREIRA et al., 2005; MOURATO et al., 2007; MOURATO et al., 2008, AMORIM; ARFELLI, comunicação pessoal).	45
Figura 3	– Modelo de seção de espinhel de superfície utilizado nas pescas em Santa Catarina (KOTAS et al., 2006).	47
Figura 4	– Barbatanas de diversas espécies de tubarão oriundas da pesca com espinhel de superfície no Sul do Brasil (KOTAS et al., 2006).	48
Figura 5	– Exemplares de <i>Carcharias taurus</i> (Fotos: Francisco Marcante Santana (à esquerda) e Jules Soto (à direita)).	61
Figura 6	– Distribuição de <i>Carcharias taurus</i> no Brasil (Mapa: Jules Soto).	62
Figura 7	– Dados anuais de CPUE (kg/barco; kg/viagem) de <i>Carcharias taurus</i> pela frota industrial de emalhe de fundo (a) e emalhe de superfície (b) no estado de Santa Catarina. Período de 2000 a 2008 (BOLETINS ESTATÍSTICOS DO GEP/UNIVALI, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2008).	65
Figura 8	– Dados anuais de CPUE (kg/barco; kg/viagem) de <i>Carcharias taurus</i> pela frota industrial de espinhel de fundo (a) e espinhel de superfície (b) no estado de Santa Catarina. Período de 2000 a 2008 (BOLETINS ESTATÍSTICOS DO GEP/UNIVALI, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2008).	66
Figura 9	– Dados anuais de CPUE (kg/barco; kg/viagem) de <i>Carcharias taurus</i> pela frota industrial de arrasto duplo (a) e arrasto simples (b) no estado de Santa Catarina. Período de 2000 a 2008 (BOLETINS ESTATÍSTICOS DO GEP/UNIVALI, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2008).	67
Figura 10	– Exemplares de <i>Carcharhinus longimanus</i> (Fotos: Jules Soto (à esquerda) e Francisco Marcante Santana (à direita)).	72

Figura 11 – Distribuição de <i>Carcharhinus longimanus</i> no Brasil (Mapa: Jules Soto).....	73
Figura 12 – Histórico da captura de indivíduos de <i>C. longimanus</i> no Atlântico, com espinhel tipo longline (Fonte: ICCAT, 2008).	76
Figura 13 – Exemplar de <i>Carcharhinus porosus</i> (Foto: Francisco Marcante Santana).....	81
Figura 14 – Distribuição de <i>Carcharhinus porosus</i> no Brasil (Mapa: Jules Soto).....	82
Figura 15 – Exemplares de <i>Carcharhinus signatus</i> (Fotos: Paulo A. S. Costa (à esquerda) e Francisco Marcante Santana (à direita)).....	87
Figura 16 – Distribuição de <i>Carcharhinus signatus</i> no Brasil (Mapa: Jules Soto).....	88
Figura 17 – Exemplares de <i>Prionace glauca</i> (Fotos: Guy Marcovaldi – Projeto Tamar).....	94
Figura 18 – Distribuição de <i>Prionace glauca</i> no Brasil (Mapa: Jules Soto).....	95
Figura 19 – Histórico da captura de indivíduos de <i>P. glauca</i> no Atlântico, com espinhel tipo longline (ICCAT, 2008).....	98
Figura 20 – Exemplares de <i>Sphyrna lewini</i> (Fotos: Jules Soto).....	103
Figura 21 – Distribuição de <i>Sphyrna lewini</i> no Brasil (Mapa: Jules Soto).....	104
Figura 22 – Distribuição anual das capturas (em toneladas) de <i>S. lewini</i> e <i>S. zygaena</i> pela pesca de espinhel de superfície no Rio Grande do Sul (KOTAS et al., 2006).....	108
Figura 23 – Exemplar de <i>Sphyrna tiburo</i> (Foto: George Burgess).....	113
Figura 24 – Distribuição de <i>Sphyrna tiburo</i> no Brasil (Mapa: Jules Soto).....	114
Figura 25 – Exemplar de <i>Sphyrna zygaena</i> (Foto: George Burgess).....	121
Figura 26 – Distribuição de <i>Sphyrna zygaena</i> no Brasil (Mapa: Jules Soto).....	122
Figura 27 – CPUE anual, em toneladas/viagem, dos tubarões-martelo no emalhe oceânico de superfície e de fundo de Santa Catarina (KLIPPEL et al., 2005).....	124

Introdução	17
Capítulo I – Contexto do Plano de Gestão	19
1.1 Considerações iniciais	19
1.1.1 Um reconhecimento	19
1.1.2 Os elasmobrânquios	19
1.2 Aspectos conceituais e motivadores	21
1.3 A propriedade e o acesso ao uso dos recursos pesqueiros no brasil	
1.4 Marco legal e institucional	22
1.4.1 Base legal para a gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros	22
1.4.2 Base legal da gestão ambiental	25
1.4.3 Base legal da estrutura do poder executivo	27
1.5 Medidas de regulamentação possíveis	30
1.5.1 Proteção de parte selecionada dos estoques	30
1.5.2 Limitação de tamanho das capturas	31
Capítulo II – A pesca de elasmobrânquios no Brasil	33
2.1 A pesca de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-explotação no Brasil	33
2.1.1 Aspectos gerais da pesca de elasmobrânquios no Brasil	33
2.1.2 A pesca de elasmobrânquios na Região Norte do Brasil	35
2.1.3 A pesca de elasmobrânquios na Região Nordeste do Brasil	40
2.1.4 A pesca de elasmobrânquios nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil	45
2.2 Medidas de gestão em vigor para a pesca de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-explotação no Brasil	52

Capítulo III – Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-explotação no Brasil	57
3.1 Objetivos gerais da gestão	57
3.2 Pontos de referência	
3.2.1 Pontos de referência para todo o Brasil	58
3.3 Estratégias para atingir os objetivos e os pontos de referência	59
3.4 Biologia, parâmetros populacionais e propostas de medidas de gestão para as espécies de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-explotação no Brasil	60
3.4.1 <i>Carcharias taurus</i> Rafinesque, 1810	60
3.4.1.1 Sistemática	60
3.4.1.2 Habitat e distribuição	61
3.4.1.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida.....	62
3.4.1.4 Crescimento, idade e mortalidade.....	64
3.4.1.5 Status populacional.....	64
3.4.1.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de <i>Carcharias taurus</i>	69
3.4.1.6.1 Objetivos de gestão para <i>Carcharias taurus</i>	69
a) Biológico-pesqueiro	69
b) Ecológico.....	69
c) Socioeconômico.....	70
d) Educação ambiental	70
3.4.1.6.2 Pontos de referência para <i>Carcharias taurus</i>	70
a) Biológico-pesqueiro	70
b) Ecológico	70
c) Socioeconômico	70
d) Educação ambiental	71
3.4.1.6.3 Estratégias específicas para <i>Carcharias taurus</i> ...	71
3.4.2 <i>Carcharhinus longimanus</i> (Poey, 1861).....	71
3.4.2.1 Sistemática	71
3.4.2.2 Habitat e distribuição	73
3.4.2.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida.....	74
3.4.2.4 Crescimento, idade e mortalidade.....	75
3.4.2.5 Status populacional.....	75



3.4.2.6	Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de <i>Carcharhinus longimanus</i>	78
3.4.2.6.1	Objetivos de gestão para <i>Carcharhinus longimanus</i>)	
	a) Biológico-pesqueiro.....	78
	b) Ecológico.....	78
	c) Socioeconômico.....	78
	d) Educação ambiental.....	78
3.4.2.6.2	Pontos de referência para <i>Carcharhinus longimanus</i>	78
	a) Biológico-pesqueiro.....	78
	b) Ecológico.....	79
	c) Socioeconômico.....	79
	d) Educação ambiental.....	79
3.4.2.6.3	Estratégias específicas para <i>Carcharhinus longimanus</i>	79
3.4.3	<i>Carcharhinus porosus</i> (Ranzani, 1839).....	80
3.4.3.1	Sistemática.....	80
3.4.3.2	Habitat e distribuição.....	81
3.4.3.3	Reprodução, alimentação e ciclo de vida.....	82
3.4.3.4	Crescimento, idade e mortalidade.....	83
3.4.3.5	Status populacional.....	83
3.4.3.6	Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de <i>Carcharhinus porosus</i>	85
3.4.3.6.1	Objetivos de gestão para <i>Carcharhinus porosus</i>	85
	a) Biológico-pesqueiro.....	85
	b) Ecológico.....	85
	c) Socioeconômico.....	85
	d) Educação ambiental.....	85
3.4.3.6.2	Pontos de referência para <i>Carcharhinus porosus</i>	85
	a) Biológico-pesqueiro.....	85
	b) Ecológico.....	86
	c) Socioeconômico.....	86
	d) Educação ambiental.....	86
3.4.3.6.3	Estratégias específicas para <i>Carcharhinus porosus</i>	86
3.4.4	<i>Carcharhinus signatus</i> (Poey, 1868).....	87
3.4.4.1	Sistemática.....	87



3.4.4.2 Habitat e distribuição.....	88
3.4.4.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida	89
3.4.4.4 Crescimento, idade e mortalidade	89
3.4.4.5 Status populacional	90
3.4.4.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de <i>Carcharhinus signatus</i>	92
3.4.4.6.1 Objetivos de gestão para <i>Carcharhinus</i> <i>signatus</i>	92
a) Biológico-pesqueiro	92
b) Ecológico	92
c) Socioeconômico	92
d) Educação ambiental	92
3.4.4.6.2 Pontos de referência para <i>Carcharhinus</i> <i>signatus</i>	92
a) Biológico-pesqueiro	92
b) Ecológico	93
c) Socioeconômico	93
d) Educação ambiental	93
3.4.4.6.3 Estratégias específicas para <i>Carcharhinus</i> <i>signatus</i>	93
3.4.5 <i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	93
3.4.5.1 Sistemática.....	93
3.4.5.2 Habitat e distribuição.....	94
3.4.5.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida	95
3.4.5.4 Crescimento, idade e mortalidade	97
3.4.5.5 Status populacional	97
3.4.5.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de <i>Prionace glauca</i>	100
3.4.5.6.1 Objetivos de gestão para <i>Prionace glauca</i>	100
a) Biológico-pesqueiro	100
b) Ecológico	101
c) Socioeconômico	101
d) Educação ambiental	101
3.4.5.6.2 Pontos de referência para <i>Prionace glauca</i>	101



a) Biológico-pesqueiro	101
b) Ecológico	101
c) Socioeconômico	101
d) Educação ambiental	102
3.4.5.6.3 Estratégias específicas para <i>Prionace glauca</i>	102
3.4.6 <i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834)	102
3.4.6.1 Sistemática.....	102
3.4.6.2 Habitat e distribuição.....	103
3.4.6.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida	104
3.4.6.4 Crescimento, idade e mortalidade	106
3.4.6.5 Status populacional	106
3.4.6.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de <i>Sphyrna lewini</i>	110
3.4.6.6.1 Objetivos de gestão para <i>Sphyrna lewini</i>	110
a) Biológico-pesqueiro	110
b) Ecológico	110
c) Socioeconômico	111
d) Educação ambiental	111
3.4.6.6.2 Pontos de referência para <i>Sphyrna lewini</i>	111
a) Biológico-pesqueiro	111
b) Ecológico	111
c) Socioeconômico	111
d) Educação ambiental	112
3.4.6.6.3 Estratégias específicas para <i>Sphyrna lewini</i>	112
3.4.7 <i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758)	112
3.4.7.1 Sistemática.....	112
3.4.7.2 Habitat e distribuição.....	113
3.4.7.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida	114
3.4.7.4 Crescimento, idade e mortalidade	115
3.4.7.5 Status populacional	116
3.4.7.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de <i>Sphyrna tiburo</i>	118
3.4.7.6.1 Objetivos de gestão para <i>Sphyrna tiburo</i>	118
a) Biológico-pesqueiro	118



b) Ecológico	118
c) Socioeconômico	118
d) Educação ambiental	118
3.4.7.6.2 Pontos de referência para <i>Sphyrna tiburo</i>	118
a) Biológico-pesqueiro	118
b) Ecológico	119
c) Socioeconômico	119
d) Educação ambiental	119
3.4.7.6.3 Estratégias específicas para <i>Sphyrna tiburo</i>	119
3.4.8 <i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)	120
3.4.8.1 Sistemática.....	120
3.4.8.2 Habitat e distribuição.....	121
3.4.8.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida	122
3.4.8.4 Crescimento, idade e mortalidade	123
3.4.8.5 Status populacional	123
3.4.8.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de <i>Sphyrna zygaena</i>	126
3.4.8.6.1 Objetivos de gestão para <i>Sphyrna zygaena</i>	126
a) Biológico-pesqueiro	126
b) Ecológico	126
c) Socioeconômico	126
d) Educação ambiental	126
3.4.8.6.2 Pontos de referência para <i>Sphyrna zygaena</i>	126
a) Biológico-pesqueiro	126
b) Ecológico	127
c) Socioeconômico	127
d) Educação ambiental	127
3.4.8.6.3 Estratégias específicas para <i>Sphyrna zygaena</i> ...	127

Capítulo IV – Programas comuns, participação da sociedade

e previsão de avaliação e revisão do plano

129

4.1 Programas nacionais de trabalho para todas as espécies

129

4.1.1 Programa de pesquisa

129



4.1.1.1	Objetivos para a pesquisa e o monitoramento das espécies	129
4.1.2	Programa de educação ambiental.....	130
4.1.2.1	Objetivos para a educação ambiental.....	130
4.1.3	Programa de fiscalização	131
4.1.3.1	Objetivos para a fiscalização	131
4.2	Participação da sociedade	132
4.3	Avaliação e revisão do plano.....	132
	Referências bibliográficas	133



O Ministério do Meio Ambiente (MMA) publicou em 2004 Instrução Normativa (IN-MMA nº 5, de 21 de maio de 2004) com a Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção (Anexo I) e a Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobre-Explotadas ou Ameaçadas de Sobre-Exploração (Anexo II).

Essa instrução normativa definiu como “espécies ameaçadas de extinção” aquelas com alto risco de desaparecimento na natureza num futuro próximo. Como “espécies sobre-explotadas” aquelas cujas condições de captura de uma ou todas as classes de idade são tão elevadas que reduz a biomassa, o potencial de desova e as capturas no futuro a níveis inferiores aos de segurança e, finalmente, como “espécies ameaçadas de sobre-exploração” aquelas cujo nível de exploração encontra-se próximo ao de sobre-exploração (MMA, 2004).

O texto oficial da IN MMA nº 05/2004 estabeleceu ainda o prazo máximo de 5 anos para o desenvolvimento e a implantação de planos de recuperação (espécies ameaçadas), ou planos de gestão para os estoques em risco de agravamento, de forma a retomar o uso sustentável (espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-exploração) sob a coordenação do Ibama/MMA e com a participação de outros segmentos da sociedade.

Além de invertebrados aquáticos, nessas primeiras listas constavam espécies de peixes, incluindo peixes cartilagosos. Na primeira lista, entre as espécies de peixes cartilagosos (elasmobrânquios) ameaçadas de extinção (Anexo I) foram incluídas 15 espécies de tubarões e raias: *Carcharhinus longimanus*, *Carcharhinus porosus*, *Carcharhinus signatus*, *Isogomphodon oxyrinchus*, *Negaprion brevirostris*, *Galeorhinus galeus*, *Mustelus schmitti*, *Cetorhinus maximus*, *Ginglymostoma cirratum*, *Rhincodon typus*, *Pristis perotteti*, *Pristis pectinata*, *Rhinobatus horkellii*, *Squatina guggenheim* e *Squatina occulta*. Na lista das espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-exploração (Anexo II) foram incluídas seis espécies de peixes cartilagosos: *Prionace glauca*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna tiburo*, *Sphyrna zygaena*, *Lamna nasus* e *Carcharias taurus*.

Após a reunião da Câmara Técnica Permanente de Espécies Ameaçadas de Extinção e de Espécies Sobre-Explotadas ou Ameaçadas de Sobre-Ex-

plotação, as listas de espécies da IN-MMA nº 5/2004 foram revistas e sofreram algumas alterações. As mudanças foram publicadas em outra instrução normativa (IN-MMA nº 52, de 8 de novembro de 2005). De acordo com essa nova regulamentação, as espécies *Carcharhinus porosus*, *C. signatus* e *C. longimanus* foram realocadas do Anexo I (ameaçadas) para o Anexo II (sobre-explotadas), e a espécie *Lamnansus* foi retirada do Anexo II (MMA, 2005). Tanto no processo de elaboração das listas quanto no processo de revisão, especialistas em elasmobrânquios foram consultados.

Para a elaboração do plano de gestão, previsto no instrumento legal, o Ibama firmou convênio com o MMA. Simultaneamente, apenas a continuidade dos estudos sobre a história natural e a pesca fornece dados para o acompanhamento dos cenários de recuperação, que são esperados após a tomada de medidas, como planos de gestão previstos na IN MMA nº 5/2004.

Este plano traz contribuição ao levantamento, à sistematização e à atualização de informações disponíveis, além de apontar medidas de gestão para o uso sustentável das seguintes espécies indicadas como sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação na IN MMA nº 5/2004 e IN MMA nº 52/2005: *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810; *Carcharhinus longimanus* (Poey, 1861); *Carcharhinus porosus* (Ranzani, 1839); *Carcharhinus signatus* (Poey, 1868); *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758); *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834); *Sphyrna tiburo* (Linnaeus, 1758) e *Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758).

A elaboração da proposta tomou por base o documento Plano Nacional de Ação para a Conservação e o Manejo dos Estoques de Peixes Elasmobrânquios no Brasil (SBEEL, 2005) apresentado ao MMA e ao Ibama em 2005.

Partindo do documento citado e da contratação de uma consultora especialmente para esse fim, foi elaborado um documento inicial, contendo toda revisão das informações disponíveis na literatura sobre a sistemática e a bioecologia das espécies citadas e, ainda, de um roteiro disponibilizado pela Coordenação do Ibama. Os dois últimos documentos foram discutidos, adequados ou complementados em duas reuniões com o grupo de trabalho composto de especialistas em elasmobrânquios, oportunidade em que foi elaborada a proposta de plano que se apresenta a seguir.

Devido à carência/ausência de informações sobre a pesca e a biologia destes tubarões em determinadas regiões do Brasil, as informações serão apresentadas por espécie, com os devidos comentários referentes às regiões, quando houver.



1.1 Considerações iniciais

1.1.1 Um reconhecimento

Na década de 1980, foi criado um grupo de pesquisadores específico para estudos de elasmobrânquios no Brasil. O Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil (GTPPTRB), desde a sua criação, organizou várias reuniões para a apresentação de dados de pesquisas e foi o primeiro fórum de discussões sobre a biologia, a pesca, o manejo e a conservação de elasmobrânquios. Durante a VII reunião do GTPPTRB (Rio Grande, em 1995), foi realizada assembleia para a criação da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios (SBEEL), cuja primeira reunião ocorreu em Ilhéus (BA) em 1997.

A SBEEL, por meio de diversos de seus pesquisadores, preocupa-se com a situação de conservação das espécies de tubarões e raias e participa da Câmara Técnica Permanente de Espécies Ameaçadas de Extinção e de Espécies Sobre-Explotadas ou Ameaçadas de Sobre-Exploração.

Durante a III Reunião da SBEEL (João Pessoa, em 2002), uma comissão iniciou a elaboração de um plano de ação para as espécies brasileiras de elasmobrânquios, de acordo com recomendações da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations ou Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação). O Plano Nacional de Ação para a Conservação e o Manejo dos Estoques de Peixes Elasmobrânquios no Brasil (SBEEL, 2005) foi apresentado ao MMA em 2005 e abrange espécies ameaçadas e sobre-explotadas, incluindo problemas e características das diversas regiões geográficas, além de indicar ações prioritárias e propostas para o manejo e a conservação dessas espécies. O documento mencionado foi a base para a elaboração desta proposta.

1.1.2 Os elasmobrânquios

Os tubarões (ou cações) e as raias (ou arraias) fazem parte da classe Chondrichthyes e da subclasse Elasmobranchii (BIGELOW; SCHROEDER, 1953; NELSON, 1994; COMPAGNO, 2005), que incluem peixes com esqueleto

cartilaginoso. Ainda entre os peixes cartilaginosos estão incluídas as quimeras (ou peixes-bruxa).

Os elasmobrânquios são considerados predadores, em sua grande maioria, frequentemente ocupando posições de topo das cadeias tróficas em ambientes pelágicos, demersais, abissais, costeiros, estuarinos ou dulcícolas (COMPAGNO, 1991; CAMHI et al., 1998; HOLMGREN; NILSSON, 1999; WETHERBEE; CORTÉS, 2004).

Compagno (1991) estimou a existência de no mínimo 376 espécies de tubarões, 494 de raias e 31 de quimeras no mundo. Posteriormente, esse número foi ampliado para 395 espécies de tubarões e 526 espécies de raias, não sendo incluídas as quimeras nessa lista (COMPAGNO, 1999). A mais recente listagem de Chondrichthyes viventes indica a existência de aproximadamente 405 espécies de tubarões, 547 espécies de raias e 34 de quimeras (COMPAGNO, 2005).

No Brasil, o Relatório do Programa Nacional de Levantamento Biológico (LESSA et al., 1999a) indicou a ocorrência de 82 espécies de tubarões e 45 de raias. Posteriormente, Menezes et al. (2003) e Buckup et al. (2007) indicaram que no Brasil ocorrem aproximadamente 139 espécies marinhas e 16 espécies continentais de elasmobrânquios. Algumas revisões mais detalhadas dos dados disponíveis para tubarões da costa brasileira (GADIG, 1994, 2001; SOTO, 2001) contribuíram para a compreensão da diversidade do grupo, mesmo assim, estima-se que os números de espécies da condrofauna brasileira certamente ainda serão ampliados, considerando que revisões, descrições e redescrições ainda são frequentes nesse grupo.

A necessidade de medidas de conservação para os elasmobrânquios foi um dos assuntos relacionados ao grupo que mais recebeu destaque nas últimas décadas. Muitas espécies passaram a ser reconhecidas pela comunidade científica e pela opinião pública muito mais como espécies ameaçadas do que como vilões dos mares. Isso ocorreu por diversas razões, entre elas o aumento de informações sobre a história natural das espécies e a existência de séries históricas que possibilitaram documentar adequadamente as consequências negativas que a pesca pode gerar para algumas espécies em determinadas regiões.

Os elasmobrânquios, de maneira geral, apresentam características únicas em sua biologia que tornam insustentável sua captura contínua em larga escala (CAMHI et al., 1998). O declínio marcante e as extinções locais observadas em populações de espécies de raias marinhas (*Dipturus* spp. e *Rostroraja alba*) são um indicativo de que alguns limites de exploração comercial de raias já foram alcançados ou ultrapassados (BRANDER, 1981, 1991; CASEY; MYERS, 1998; CAMHI et al., 1998; DULVY et al., 2000).

Estudo realizado com 26 espécies de tubarões na região do Pacífico (SMITH et al., 1998) indicou que alguns paradigmas desenvolvidos para peixes



ósseos precisam ser deixados de lado para que o manejo de elasmobrânquios seja eficiente e que algumas espécies requeriam medidas de proteção específicas como condição básica para a continuidade da pesca. A estratégia reprodutiva de elasmobrânquios marinhos tem sido apontada como fator limitante para a sustentabilidade da atividade pesqueira (PRATT; CASEY, 1990).

Atualmente, na lista nacional dos organismos aquáticos ameaçados ou sobre-explotados (IN-MMA nº 5/2004 e IN-MMA nº 52/2005), a presença de elasmobrânquios não é despercebida. As perspectivas futuras para a conservação de elasmobrânquios no Brasil apontam para a necessidade de monitoramento da pesca, consolidação das bases de dados, especialmente de sequências históricas, sendo essencial a existência de pesquisa para a obtenção dessas informações.

1.2 Aspectos conceituais e motivadores

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), no relatório *Nosso Futuro Comum* (ou Relatório Brundtland), define desenvolvimento sustentável como “(...) aquele desenvolvimento que atende às necessidades presentes sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem as suas próprias” (CMMAD, 1988).

Esse é, pois, o conceito que se adota para este plano. Por sua vez, defende-se que as várias dimensões da sustentabilidade sejam consideradas simultaneamente. Para que os processos humanos e suas relações com a natureza sejam sustentáveis, cinco principais dimensões devem ser contempladas: sustentabilidade social, econômica, ecológica, espacial e cultural (SACHS, 1993, apud MARRUL-FILHO, 2003).

Quando se fala de pesca, não podem deixar de ser considerados, também, os aspectos fundamentais contidos no Código de Conduta para a Pesca Responsável (FAO, 1995) e, em especial, o princípio de “o direito de pescar leva consigo a obrigação de fazer de forma responsável, a fim de assegurar a conservação e a gestão efetiva do uso dos recursos aquáticos vivos”.

Este plano tem, ainda, como aspecto institucional, que motivou sua elaboração, a Instrução Normativa MMA nº 5, de 21 de maio de 2004, que definiu a Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobre-Explotadas ou Ameaçadas de Sobre-Exploração.

A IN MMA nº 5/04 define que o Ibama deve elaborar para as espécies incluídas na categoria de sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-exploração, planos de gestão para o uso sustentável, de forma a assegurar que o status de uso dessas espécies seja revertido.



1.3 A propriedade e o acesso ao uso dos recursos pesqueiros no Brasil

No Brasil, historicamente, os recursos pesqueiros eram considerados, juridicamente, como de propriedade comum (*res nullius*) até 1988. Apesar de tal situação jurídica, o Estado brasileiro exercia tutela sobre tais bens, controlando o acesso e regulando as condições de pesca para as principais espécies (MARRUL-FILHO, 2003). Tal situação se modificou substancialmente a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, com a mudança de status jurídico dos recursos ambientais, que passou a considerá-los como de bens a serem preservados em prol da coletividade, conforme definido no art. 225.

Igualmente importante para esta análise é o art. 20 da nossa Lei Fundamental que define como bens da União, entre outros, os recursos naturais da plataforma continental e da zona economicamente exclusiva, e o mar territorial, explicitando a ampla tutela do Estado sobre esses bens, no contexto da necessidade de sua conservação em prol do interesse da sociedade.

À visão contida nos arts. 20 e 225 da Constituição Federal, com relação aos recursos ambientais, é possível integrar a definição de meio ambiente apresentada no art. 3º da Lei nº 6.938/81 (DIAS-NETO, 2003) e a definição de fauna silvestre contida no art. 29 da Lei nº 9.605/98.

Pelos aspectos abordados, fica evidenciado que os recursos pesqueiros se constituem em patrimônio público sob tutela do Estado, sendo o direito de explorá-los economicamente uma concessão do Poder Público, que deve estar limitado pelas normas que visam proteger os direitos da coletividade.

Na prática, pode-se dizer que nas últimas décadas tem predominado no Brasil o sistema de acesso limitado ou regulado pelo Estado, sendo importante destacar que tanto as embarcações pesqueiras quanto o pescador devem estar habilitados e legalizados para exercer a pesca (DIAS-NETO, 2003).

1.4 Marco legal e institucional

A seguir, será abordada a base legal para a gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros assim como para a gestão ambiental no Brasil.

1.4.1 Base legal para a gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros

Duas leis, recentemente sancionadas, são as bases estruturantes dos aspectos legais e institucionais da gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros no Brasil.



A Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca e define que a política deve ser formulada, coordenada e executada com o objetivo de promover:

- I – o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura como fonte de alimentação, emprego, renda e lazer, garantindo o uso sustentável dos recursos pesqueiros, bem como a otimização dos benefícios econômicos decorrentes, em harmonia com a preservação e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade;
- II – o ordenamento, o fomento e a fiscalização da atividade pesqueira;
- III – a preservação, a conservação e a recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos;
- IV – o desenvolvimento socioeconômico, cultural e profissional dos que exercem a atividade pesqueira, bem como de suas comunidades.

Um aspecto importante a destacar é a definição do termo ordenamento pesqueiro, citado no inciso XII, do art. 2º, como sendo: o conjunto de normas e ações que permitem administrar a atividade pesqueira, com base no conhecimento atualizado dos seus componentes biológico-pesqueiros, ecossistêmicos, econômicos e sociais.

Ao estabelecer que o desenvolvimento da pesca deve estar pautado no uso sustentável dos recursos pesqueiros e que um dos objetivos dessa política é a conservação e a recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos e, ainda, que a exploração econômica deve ser conduzida em harmonia com a preservação e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade, a Lei nº 11.959/09 mostra estar em consonância com as leis ambientais e os instrumentos legais internacionais relacionados com a conservação da biodiversidade e o uso dos recursos vivos aquáticos, tais como:

- I - A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, na qual existem disposições relevantes sobre a conservação e o uso dos recursos vivos marinhos e os impactos ambientais da atividade pesqueira:

O art. 61 da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, que trata das medidas de conservação dos recursos vivos marinhos na zona econômica exclusiva (ZEE), estabelece que as medidas de ordenamento da pesca, na zona econômica exclusiva (ZEE), deverão ter como objetivo manter ou restaurar as populações das espécies-alvo das pescarias em níveis que possam produzir o rendimento máximo sustentável e que, ao adotar



tais medidas, os países costeiros deverão considerar os efeitos da pesca sobre as espécies associadas ou dependentes da espécie-alvo da pescaria (as espécies capturadas acidentalmente), de modo a evitar que as populações dessas espécies sejam reduzidas a níveis abaixo daqueles que ameaçam sua reprodução.

II - A Resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas sobre Descartes e *by-catch* nas pescarias e seu impacto sobre o uso sustentável dos recursos vivos marinhos.

III - O Código de Conduta para a Pesca Responsável (da FAO):

O Código de Conduta para a Pesca Responsável sinaliza que as medidas de ordenamento devem assegurar, também, a conservação de outras espécies pertencentes ao mesmo ecossistema, ou que sejam associadas ou dependentes das espécies-alvo da pescaria. Nesse sentido, a ocorrência de capturas acidentais de tartarugas e de mamíferos marinhos, ou da fauna associada ao fundo, que não possui valor comercial e é muitas vezes descartada nas pescarias de arrasto de camarões, deve ser objeto de preocupação quando do estabelecimento de medidas de ordenamento dessas pescarias.

Em várias partes do Código de Conduta, encontramos citações sobre o assunto, tais como no art. 6º, referente aos princípios gerais, que cita: 6.1 ... Aonde existam adequadas artes e práticas de pesca seletivas e ambientalmente seguras, estas deverão ser reconhecidas e consideradas como prioridade, ao se estabelecer medidas de conservação e de ordenamento aplicáveis às pescarias. Os estados e os usuários dos ecossistemas aquáticos deveriam reduzir ao mínimo o desperdício das capturas tanto das espécies que são objeto da pesca como das que não são, de peixes e de outras espécies, assim como os efeitos sobre as espécies associadas ou dependentes e a captura incidental de espécies não utilizadas e de outros recursos vivos.

No item 7.6.9 é recomendado que os “estados deveriam adotar medidas apropriadas para reduzir ao mínimo os desperdícios, os descartes, as capturas por artes de pesca perdidas ou abandonadas, a captura de espécies que não são objeto de pesca tanto de peixes como de espécies distintas dos peixes, e os efeitos negativos nas espécies associadas ou dependentes, em particular as espécies que estejam em risco de extinção” ... “e deveriam fomentar, na medida do possível, o desenvolvimento e a utilização de artes e técnicas de pesca seletivas, rentáveis e inofensivas para o meio ambiente”.



No item 8.5, sobre a seletividade das artes de pesca:

“Os estados deveriam exigir que as artes, os métodos e as práticas de pesca sejam, na medida do possível, suficientemente seletivos para reduzir ao mínimo os desperdícios, os descartes, as capturas de espécies que são objeto de pesca tanto de peixes como de outras espécies, e os efeitos sobre as espécies associadas ou dependentes...”

- IV - Na Declaração e no Plano de Ação de Kioto, aprovados pela Conferência Internacional sobre a Contribuição da Pesca Sustentável para a Segurança Alimentar, na mesma linha do Código de Conduta inclui recomendações aos estados para que “ampliem os esforços para: (a) estimar os volumes de peixes, tartarugas, aves e mamíferos marinhos e outros organismos vivos marinhos que são acidentalmente capturados e rejeitados nas operações de pesca; (b) avaliar os efeitos sobre tais populações ou espécies; (c) adotar ações para minimizar os desperdícios e descartes, inclusive, na medida do que seja viável, promovendo o desenvolvimento e a utilização de métodos e de técnicas de pesca seletivas, ambientalmente seguras e rentáveis; e (d) trocar informações sobre tecnologias e métodos que minimizem os desperdícios e os descartes”.

1.4.2 Base legal da gestão ambiental

Para além da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos ministérios, e dá outras providências, que foi alterada pela Lei nº 11.958, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a transformação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (Seap/PR) em Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), entre outras providências, e suas respectivas regulamentações, conforme discutido no item 3.3, abordado a seguir, merece especial menção a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, incluindo o licenciamento das atividades que utilizam os recursos ambientais (pesqueiros). A mencionada lei define:

“Da política nacional do meio ambiente

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvi-



mento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

.....

III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

.....

VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;

VIII - recuperação de áreas degradadas;

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

.....

Art. 3º - Para os fins previstos nesta lei, entende-se por:

I - meio ambiente – o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

II - degradação da qualidade ambiental – a alteração adversa das características do meio ambiente;

III – poluição – a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

.....

b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;

c) afetem desfavoravelmente a biota;

.....

IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.



“Dos objetivos da política nacional do meio ambiente

Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;
II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios;”

.....

São relevantes, ainda, especialmente quanto ao mérito, os seguintes instrumentos legais:

- Lei nº 6.803, de 2 de junho de 1980: dispõe sobre o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição;
- Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981: dispõe sobre a definição, criação e demais procedimentos para a gestão de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental;
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: Lei de Crimes Ambientais;
- Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000: dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; e
- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000: institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.”

Como atos decorrentes do conjunto de leis, anteriormente relacionadas, existem vários decretos que as regulamentam e normas específicas que disciplinam as ações e padrões que a sociedade deve seguir quando da apropriação e do uso dos recursos pesqueiros.

1.4.3 Base legal da estrutura do Poder Executivo

Quanto aos aspectos relativos à estruturação do Estado brasileiro, a referência principal é a Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos ministérios, e dá outras providências, que foi alterada pela Lei nº 11.958, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a transformação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República em Ministério da Pesca e Aquicultura, entre outras providências.



Os instrumentos legais mencionados definem as competências dos dois ministérios (art. 27, incisos XV e XXIV), merecendo, também, menção especial o § 6º, conforme transcrito a seguir:

O art. 27, XV e XXIV, define como competências dos ministérios:

“XV - Ministério do Meio Ambiente:

- a) política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos;
- b) política de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, e biodiversidade e florestas;
- c) proposição de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e do uso sustentável dos recursos naturais;
- d) políticas para integração do meio ambiente e produção;
- e) políticas e programas ambientais para a Amazônia Legal;
- f) zoneamento ecológico-econômico;”

.....
XXIV - Ministério da Pesca e Aquicultura (Incluído pela Lei nº 11.958, de 2009) (Regulamento)

- a) política nacional pesqueira e aquícola, abrangendo produção, transporte, beneficiamento, transformação, comercialização, abastecimento e armazenagem;
- b) fomento da produção pesqueira e aquícola;
- c) implantação de infraestrutura de apoio à produção, ao beneficiamento e à comercialização do pescado e de fomento à pesca e aquíicultura;
- d) organização e manutenção do Registro Geral da Pesca;
- e) sanidade pesqueira e aquícola;
- f) normatização das atividades de aquíicultura e pesca;
- g) fiscalização das atividades de aquíicultura e pesca no âmbito de suas atribuições e competências;
- h) concessão de licenças, permissões e autorizações para o exercício da aquíicultura e das seguintes modalidades de pesca no território nacional, compreendendo as águas continentais e interiores, e o mar territorial da Plataforma Continental, da Zona Econômica Exclusiva, áreas adjacentes e águas internacionais, excluídas as unidades de conservação federais, e sem prejuízo das licenças ambientais previstas na legislação vigente:



- 1) pesca comercial, compreendendo as categorias industrial e artesanal;
- 2) pesca de espécimes ornamentais;
- 3) pesca de subsistência;
- 4) pesca amadora ou desportiva;
- i) autorização do arrendamento de embarcações estrangeiras de pesca e de sua operação, observados os limites de sustentabilidade estabelecidos em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente;
- j) operacionalização da concessão da subvenção econômica ao preço do óleo diesel, instituída pela Lei nº 9.445, de 14 de março de 1997;
- l) pesquisa pesqueira e aquícola; e
- m) fornecimento ao Ministério do Meio Ambiente dos dados do Registro Geral da Pesca relativos às licenças, permissões e autorizações concedidas para a pesca e a aquicultura, para fins de registro automático dos beneficiários no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais.

.....

§ 6º Cabe aos Ministérios da Pesca e Aquicultura e do Meio Ambiente, em conjunto e sob a coordenação do primeiro, nos aspectos relacionados ao uso sustentável dos recursos pesqueiros:

I - fixar as normas, critérios, padrões e medidas de ordenamento do uso sustentável dos recursos pesqueiros, com base nos melhores dados científicos e existentes, na forma de regulamento; e

II - subsidiar, assessorar e participar, em interação com o Ministério das Relações Exteriores, de negociações e eventos que envolvam o comprometimento de direitos e a interferência em interesses nacionais sobre a pesca e aquicultura.”

O Decreto nº 6.981, de 13 de outubro de 2009, regulamentou o art. 27, § 6º, inciso I, da Lei nº 10.683, de 2003, que dispõe sobre a atuação conjunta dos ministérios da Pesca e Aquicultura e do Meio Ambiente, nos aspectos relacionados ao uso sustentável dos recursos pesqueiros.

No tocante, especificamente, ao mérito do decreto e aos desdobramentos para com este plano, cabe evidenciar: (a) apresenta a definição de plano de gestão; (b) define unidade de gestão; (c) institui o sistema de gestão compartilhada do uso sustentável dos recursos pesqueiros, com o objetivo de subsidiar a elaboração e a implementação das normas, critérios, padrões e medidas de ordenamento; (d) afirma que “na ausência ou insuficiência de dados científicos deverá ser aplicado o princípio da precaução”; (e) estabelece que “as normas, critérios, padrões e medidas para a gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros serão estabelecidos em atos conjuntos dos ministros do MPA e



do MMA, com base dos subsídios gerados pelo sistema de gestão compartilhada"; (f) institui a Comissão Técnica de Gestão Compartilhada dos Recursos Pesqueiros (CTGP), órgão consultivo e coordenador das atividades do sistema de gestão compartilhada; (g) prevê que a coordenação e o apoio administrativo necessários para os trabalhos da CTGP são do MPA; (h) prevê que o ato conjunto do MPA e do MMA poderá constituir comitês, câmaras técnicas e grupos de trabalho vinculados à CTGP; entre outros aspectos.

Por sua vez, o Decreto nº 6.981, de 13 de outubro de 2009, foi regulamentado pela Portaria Interministerial MPA e MMA nº 2, de 13 de novembro de 2009, que entre os vários aspectos vale evidenciar: (a) as atividades sob responsabilidade do MMA, no Sistema de Gestão Compartilhada, poderão ser executadas pelo Ibama e o ICMBio; (b) o Sistema de Gestão Compartilhada será composto por comitês, câmaras técnicas e grupos de trabalho; (c) os comitês serão instâncias consultivas e de assessoramento para a definição de normas, critérios e padrões relativos ao ordenamento do uso sustentável dos recursos pesqueiros; (d) os comitês e colegiados serão paritários entre representantes do Estado e da sociedade civil; (e) os comitês deverão ser formados de acordo com a unidade de gestão; (f) os comitês serão assessorados por subcomitês científicos, subcomitês de acompanhamento e câmaras técnicas; (g) o perfil dos componentes dos subcomitês e câmaras técnicas será definido; e (h) os planos de gestão para o uso sustentável dos recursos pesqueiros deverão ser elaborados por comitês, considerando a unidade de gestão e contemplando todas as medidas ou ações de longo prazo, considerando ainda, sempre que possível, o enfoque ecossistêmico e a revisão periódica.

Em decorrência dos aspectos abordados, este plano deve merecer avaliação, discussão e adequação dos caminhos a percorrer até a implantação. Não se deve, entretanto, deixar de considerar que este último motivador data de 2004, enquanto o primeiro só foi aprovado em 2009, com a proposta em fase final de elaboração.

1.5 Medidas de regulamentação possíveis

A gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros no Brasil tem, historicamente, se fundamentado na adoção de medidas que são agrupadas em dois conjuntos principais (DIAS-NETO, 2003; MARRUL-FILHO, 2003), que visam a:

1.5.1 Proteção de parte selecionada dos estoques

Conjunto de medidas que visa possibilitar a existência de um potencial reprodutivo capaz de permitir um adequado recrutamento e que impossibi-



lite a captura de indivíduos em fases críticas dos seus ciclos de vida. Para a proteção de parte selecionada dos estoques, são utilizadas as seguintes medidas: suspensão da pesca durante certos períodos (defeso); fechamento de áreas de pesca; proteção de reprodutores; limite de comprimento e peso (tamanho mínimo de captura); restrição sobre aparelhos de pesca.

1.5.2 Limitação de tamanho das capturas

Tais medidas objetivam delimitar o volume da captura, que jamais deve ser superior àquele calculado como o máximo sustentável num dado momento da pescaria. São elas: limitação da eficiência dos aparelhos de pesca e controle do acesso à pesca (limitação do esforço de pesca).

Na atualidade, é reconhecida a necessidade de se avançar e complementar aquela visão, incorporando medidas que adotem, sempre que possível, a perspectiva ecossistêmica e a criação de unidades de conservação especialmente protegidas pelo processo de gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros no Brasil.



Capítulo II

A pesca de elasmobrânquios no Brasil

2.1 A pesca de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-exploração no Brasil

2.1.1 Aspectos gerais da pesca de elasmobrânquios no Brasil

O registro da primeira captura de um exemplar de elasmobrânquio na costa brasileira refere-se à pesca de um tubarão efetuada pela tripulação da esquadra de Cabral em 1500 (VARHNAGEN, 1975; PRADO, 1990).

A pesca de elasmobrânquios no Brasil tem crescido nos últimos anos. Atualmente, são desembarcadas mais de 11.000 toneladas/ano de tubarões e raias, o que corresponde a 3% do total capturado pela pesca extrativa marítima do País, segundo estimativas do Ministério do Meio Ambiente (IBAMA, 2005).

Segundo Lessa et al. (1999a), elasmobrânquios são capturados em praticamente todas as modalidades de pesca tanto industrial como artesanal, com destaque para a pesca de espinhel (mono e multifilamento), rede de emalhe (de superfície e de fundo) e arrasto de fundo com portas.

Além da captura tradicional de elasmobrânquios como fauna acompanhante de outras espécies com maior valor comercial, tem aumentado a pesca direcionada para este grupo devido à valorização de seus subprodutos no mercado nacional e internacional (SBEEL, 2005).

Ainda assim, grande parte dessas capturas continua ocorrendo de forma incidental em pescarias com baixa seletividade e altas taxas de descarte. Nas pescarias de arrasto de tangones, no extremo sul do Brasil, por exemplo, o volume de elasmobrânquios desembarcados/descartados chegava a 32% do total capturado na década de 1990 (HAIMOVIC; MENDONÇA, 1996; MMA, 2006).

Outra prática, infelizmente ainda rotineira, é o *finning*, em que são aproveitadas apenas as barbatanas do tubarão e descartado o restante do animal, o que contribui para a depleção de diversos estoques, além de causar grande dano ecológico e desperdício econômico (KOTAS et al., 2005; TRAVASSOS; HAZIN, 2005).

São conhecidas para a costa brasileira aproximadamente 82 espécies de tubarões e 45 de raias (LESSA et al., 1999a; MMA, 2006). Esses poucos representantes são diretamente impactados em seu ambiente natural pela intensa atividade pesqueira e a destruição de habitats (SBEEL, 2005), o que se reflete na contínua diminuição de captura de diversas espécies.

Também contribuem para essa diminuição, aspectos intrínsecos do ciclo de vida deste grupo, caracterizados pela baixa fecundidade, maturação tardia, crescimento lento e alta longevidade (HOENIG; GUBER, 1990), o que torna estes peixes mais suscetíveis à sobrepesca.

Devido à atividade da pesca predatória, várias espécies de elasmobrânquios têm sido incluídas na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas, da International Union for Conservation of Nature e Natural Resources (IUCN) (CAMHI et al., 1998).

No Brasil, o manejo de elasmobrânquios torna-se difícil devido à falta de informações básicas sobre a dinâmica de suas populações (SBEEL, 2005). Aliado a isso, quando comparado com outros pescados, tubarões e raias têm baixo valor econômico, o que lhes confere baixa prioridade no desenvolvimento de políticas de manejo e de conservação (BONFIL, 1994).

Infelizmente, as pesquisas não têm acompanhado o aumento da intensidade das pescarias. Por conta da estratégia de vida dos elasmobrânquios e da inexistência de políticas de conservação para o grupo, as capturas têm alcançado o ponto de colapso sem que qualquer medida de manejo tenha sido tomada (VOOREN, 1997; KOTAS et al., 1995; SBEEL, 2005).

A recuperação dos acentuados declínios de biomassa das espécies sobre-explotadas pode perdurar por vários anos. Esse manejo torna-se mais difícil ainda devido à mobilidade das espécies (movimentos migratórios), à falta de dados de captura, de esforço, de desembarques e de comercialização, e à carência de conhecimento dos parâmetros biológicos da maioria das populações impactadas pela pesca (SBEEL, 2005).

Especialmente no caso dos elasmobrânquios, medidas de gestão da pesca são essenciais para assegurar a sustentabilidade da atividade pesqueira, contudo outros fatores externos, como a degradação de áreas de berçários, devem ser considerados para que essas medidas sejam eficazes. Os fatores externos agravam a situação dos estoques sobre-explotados e podem colocar algumas espécies em risco de extinção. Um grupo com estratégias de vida e características únicas certamente requer medidas bastante específicas ou até mesmo mais rigorosas do que as que podem ser adotadas para outros grupos de organismos aquáticos.

Dados do Ibama (2008) apontam que a produção anual de tubarões no Brasil tem se mantido estável, apesar de pequena queda verificada a partir de 2001, quando foi registrada a produção máxima de 14.898,7 toneladas/ano (Figura 1).



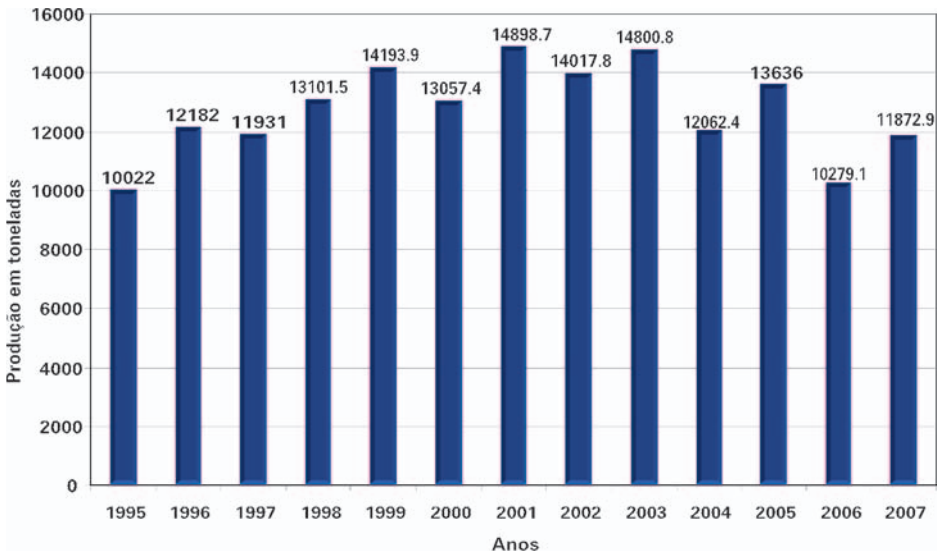


Figura 1 - Evolução da produção anual de tubarões no Brasil (IBAMA, 2008).

2.1.2 A pesca de elasmobrânquios na Região Norte do Brasil

A pesca na região amazônica destaca-se em relação às demais regiões brasileiras pela riqueza de espécies, pela quantidade de pescado capturado e pela dependência da população tradicional à atividade (BARTHEM; FABRÉ, 2004; MMA, 2006). A costa norte, incluindo os estados do Amapá e do Pará, é responsável por 16% do desembarque total nacional da pesca extrativa marinha, destacando o Pará como o segundo maior polo de desembarque do País (IBAMA, 2008).

A captura de elasmobrânquios ocorre tanto nas pescarias costeiras quanto nas oceânicas e, segundo dados do Programa Estatpesca, a captura total chegou a mais de 5.000 toneladas de tubarões em 2006 (IBAMA, 2008). No entanto, esses dados contabilizam as espécies em grupos taxonômicos, onde todos os tubarões são reunidos no lote "cação", impedindo a inferência precisa sobre o volume capturado por espécie (SBEEL, 2005).

Na pesca costeira, a maior parte das capturas de elasmobrânquios ocorre como fauna acompanhante das pescarias de bagres (com destaque para a pesca da piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii*), cienídeos e no arrasto do camarão, realizados na plataforma continental (SBEEL, 2005). Assim, pode-se dizer que há poucas pescarias direcionadas a elasmobrânquios costeiros no Norte do Brasil. A existência de uma frota sediada em Bragança (PA) indica que a pesca dirigida ao grupo, embora exista, é ainda incipiente e de pequeno porte (SBEEL, 2005).



No que se refere à pesca oceânica, apenas a partir de 1999, com o estabelecimento da pesca atuneira na região, sediada em Curuçá (PA), foi registrada captura mais regular de tubarões também como fauna acompanhante (SBEEL, 2005).

Os portos e os mercados do Pará (Belém, Vigia e Bragança) recebem a maior parte dos desembarques de elasmobrânquios da costa norte, contudo, desembarques de elasmobrânquios sofrem influência da sazonalidade (períodos seco e chuvoso), apresentando maior frequência de tubarões e raias no segundo semestre do ano (seca), período em que a cunha salina do Oceano Atlântico avança no estuário amazônico, intensificando a pesca de espécies marinhas de grande importância econômica (CHARVET-ALMEIDA et al., 2003; BARTHEM, 1985).

A frota pesqueira marinha/estuarina que desembarca nos portos do estado do Pará atua na área costeira e na plataforma interna, desde o limite norte do Brasil até o litoral do Maranhão. Trata-se de embarcações, a maioria de madeira, muito variadas na sua estrutura e tamanho, e que podem ser classificadas em pelo menos seis categorias: montaria (canoa construída com um único tronco de madeira, movida a remo), canoa (canoa de tábuas, movida a remo), canoa motorizada, barco de pequeno porte (embarcação de madeira com comprimento de 8 a 12 m), barco de médio porte (embarcação de madeira, com mais de 12 m) e barco industrial (barco de ferro e mecanizado), além das chamadas geleiras que são barcos que só transportam o pescado para os portos (ISAAC et al., 2008).

No Amapá, a frota pesqueira artesanal é considerada pequena. No entanto, a frota pesqueira do Pará, de médio a grande porte, tem grande atuação no extremo norte da costa do Amapá, sendo essa uma das principais áreas de pesca da frota paraense, que também é frequentemente explorada por embarcações de outros países, de forma ilegal (SBEEL, 2005).

Em toda a costa norte, a pesca é executada com uma grande diversidade de artes, desde petrechos primitivos como o arpão, até grandes redes de arrasto, empregadas pela pesca industrial (BRITO et al., 2003; ISAAC et al., 2005; MMA, 2006). Nas pescarias artesanais, são utilizadas cerca de vinte diferentes artes de pesca, agrupadas em armadilhas móveis (covos); armadilhas fixas (currais); redes móveis (de emalhe e caçoieira), além de linhas e espinhéis (BRITO et al., 2003; ISAAC et al., 2005; MMA, 2006).

Em geral, os tubarões são pescados na região com redes de emalhar de meia-água (monofilamento), empregadas na pesca de *Scomberomorus*



brasiliensis, com 800 a 1.200 m de comprimento e 9,5 cm de malha (entrenós opostos), bem como com malhadeiras de meia-água (polietileno de seda), direcionadas às pescadas *Cynoscion acoupa* e *C. leiarchus*, com 2.200 m de comprimento e abertura de malha de 35 cm entrenós opostos (SBEEL, 2005). A fauna acompanhante da pescaria da pescada-amarela, obtida por redes de emalhar, representa 52-66% da captura total, sendo parte desse montante constituído por tubarões (MATOS, 2004; MMA, 2006).

Arrastos de fundo, que envolvem parelhas e trilheiras empregadas na pesca da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), também capturam tubarões costeiros pequenos, que são aproveitados devido às falhas nas capturas das espécies-alvo (SBEEL, 2005). No entanto, não existem estatísticas oficiais sobre as espécies que compõem essa fauna acompanhante.

Lessa et al. (1999a) indicam que na Região Norte as capturas de *Carcharhinus porosus*, *Sphyrna lewini* e *Sphyrna tiburo* ocorrem principalmente pelas redes de espera de fundo, de arrasto de fundo e de emalhe de deriva. As pescarias com redes de emalhar são prejudiciais aos elasmobrânquios, pois todos os exemplares já se encontram mortos quando do recolhimento, levando, com frequência, à prática do descarte. Dos tubarões, são aproveitadas apenas as barbatanas e a carne, enquanto as carcaças são descartadas ou comercializadas (charutos), o que dificulta a identificação das espécies, fazendo com que sejam registrados simplesmente como cações (SBEEL, 2005).

Dados da Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil (MMA, 2006) apontam *Carcharhinus porosus* e *Sphyrna tiburo* como espécies plenamente exploradas, enquanto *Sphyrna lewini* é classificada como espécie sobre-explorada na costa norte do Brasil.

Carcharhinus porosus é frequentemente capturada nessa região como fauna acompanhante das pescarias direcionadas para a serra e a pescada-amarela, em que predominam os juvenis (LESSA, 1986). A região das reentrâncias (Pará e Maranhão) é considerada área de berçário e de reprodução dessa espécie (SBEEL, 2005). Em decorrência da excessiva mortalidade, a sua população vem apresentando declínio populacional (SANTANA, 2001).

Indivíduos jovens, neonatos e adultos de *Sphyrna lewini* são capturados na costa norte como fauna acompanhante de redes de emalhe, espinhel e arrasto de fundo (ALMEIDA et al., 2003). O estoque desta espécie é considerado em declínio na região (SBEEL, 2005) e a zona das reentrâncias (Pará e Maranhão) é seu berçário natural (MMA, 2006).

Sphyrna tiburo é capturada na região como fauna acompanhante de redes de emalhe, "tapagem de igarapés" e arrastos de fundo. Neonatos, jo-



vens e adultos são observados nessa área onde o estoque é considerado “sob risco de declínio” (SBEEL, 2005; MMA, 2006).

Cerca de 20% dos tubarões capturados com espinhel demersal na Região Norte corresponde à *Prionace glauca*, sendo observados indivíduos jovens e adultos na área (FRÉDOU; ASANO-FILHO, 2006). Estudos de prospecção apontaram CPUE de 2,03 kg/100 anzóis (ASANO et al., 2004a), sendo uma espécie de grande importância comercial para a prática do *finning* (ASANO et al., 2004b).

Carcharhinus longimanus corresponde a 39,5% dos tubarões capturados com espinhel demersal na Região Norte, sendo o mais abundante tubarão oceânico da área (ASANO et al., 2004a; MMA, 2006). Estudos de prospecção indicaram abundância média de 2,91 kg/100 anzóis (ASANO et al., 2004a).

Apesar do ainda pequeno número de barcos voltados a tubarões e raias na Região Norte, a frota vem crescendo devido ao lucrativo comércio de barbatanas. Barcos do Ceará fazem parte da frota que captura crustáceos na região, com descartes de elasmobrânquios de difícil quantificação por falta de fiscalização. As bases de manejo dessas pescarias precisam ser estabelecidas antes que se direcionem, definitivamente, para a exploração dos elasmobrânquios. O aumento de tubarões desembarcados devido à crescente aceitação comercial dos produtos (carne, pele, cartilagem e nadadeiras) associado ao esgotamento da capacidade de exploração de recursos pesqueiros tradicionais, em outras áreas da costa brasileira, faz com que o manejo dos estoques se torne medida prioritária na região (LESSA et al., 1999a; SBEEL, 2005).

Resumo das informações da pesca na Região Norte foi incluído na Tabela 1.



Tabela 1 - Características da pesca de elasmobrânquios sobre-explotados e ameaçados de sobre-explotação na Região Norte do Brasil (adaptado de FRÉDOU; ASANO-FILHO, 2006).

Espécie	Área de registro / profundidade		Arte de pesca de maior vulnerabilidade / tipo de pesca		CPUE	Área de reprodução	Área de crescimento	Status do estoque	Estado de exploração	Fontes
	sem ocorrência registrada	profundidade	de maior vulnerabilidade / tipo de pesca	tipo de pesca						
<i>Carcharias taurus</i>			-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carcharhinus porosus</i>	AP e PA/8 - 40m		emalhe de deriva e de fundo/fauna acompanhante	sim	SI	sim	sim	risco de declínio	plena-mente explotado	Lessa et al., 1999a; Lessa, 1986; SBEEL, 2005; Santana, 2001
<i>Carcharhinus signatus</i>	AP e PA/SI		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Charvet-Almeida et al., 2008
<i>Carcharhinus longimanus</i>	AP e PA/200m		espínhel demersal / fauna acompanhante	sim	2,91 kg/100 anzóis	sim	sim	risco de declínio	SI	Asano-Filho, 2004a; MMA, 2006
<i>Prionace glauca</i>	AP e PA/SI		espínhel demersal / fauna acompanhante	sim	2,03 kg/100 anzóis	sim	SI	risco de declínio	SI	Frédou; Asano-Filho, 2006; Asano-Filho et al., 2004a, 2004b
<i>Sphyrna lewini</i>	AP e PA/8 - 40m		emalhe, espínhel e arrasto/fauna acompanhante	sim	SI	sim	sim	em declínio	Sobre-explotado	Lessa et al., 1999a; Almeida et al., 2003; MMA, 2006; SBEEL, 2005
<i>Sphyrna tiburo</i>	AP e PA/8 - 60m		emalhe, tapagem e arrasto/fauna acompanhante	sim	SI	sim	SI	risco de declínio	plena-mente explotado	Lessa et al., 1999a; MMA, 2006; SBEEL, 2005
<i>Sphyrna zygaena</i>	AP e PA/SI		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Charvet-Almeida et al., 2008

SI = Sem informação.



2.1.3 A pesca de elasmobrânquios na Região Nordeste do Brasil

A costa nordeste participa com 29% da produção da pesca extrativa marinha do Brasil, o que correspondeu a mais de 150.000 toneladas de pescado no ano de 2006, com destaque para os estados do Maranhão, Ceará e Bahia (IBAMA, 2008).

Desde 1999, as informações sobre desembarques de elasmobrânquios na Região Nordeste têm sido registradas pelo Programa Estatpesca, onde constam as categorias cação, com desembarque médio de 1.700 t, e raia com desembarque médio de 1.140 t (IBAMA, 2005). A inexistência de dados de captura por espécie dificulta as medidas de manejo da pesca e a proteção dos habitats onde se desenvolvem as diversas fases do ciclo de vida destes animais. A ausência desse conhecimento é preocupante, pois, considerando que tubarões e raias são capturados como fauna acompanhante, o nível de descartes deste grupo é desconhecido (SBEEL, 2005).

Embora a maior parte das atividades pesqueiras se enquadre na definição do Ibama como pesca artesanal, devido ao tamanho das embarcações, a pesca pode ser subdividida em dois tipos: a industrial, que utiliza embarcações motorizadas maiores, com maior autonomia, e que atuam em toda a plataforma continental e talude; e a artesanal ou pesca costeira de pequeno alcance, que também pode apresentar produtividade elevada, muitas vezes equivalente à pesca industrial (LESSA et al., 2004b; MMA, 2006).

As embarcações que compõem as pescarias artesanais são, em sua maioria, de pequeno porte, com propulsão a remo, vela ou motor. Predominam embarcações a vela (74,1%), seguidas de embarcações a motor (23,1%) e a remo (2,8%) (LESSA et al., 2004b; MMA, 2006). As profundidades de atuação da frota artesanal não ultrapassam, em média, 250 metros (MMA, 2006).

A pesca industrial divide-se em dois segmentos: a industrial costeira, que concentra suas capturas sobre a plataforma continental, ilhas e bancos oceânicos, tendo como espécie-alvo a lagosta; e a industrial oceânica, tendo os atuns e afins como os maiores recursos pesqueiros explorados (MMA, 2006).

Existem poucos registros da pesca dirigida às espécies de elasmobrânquios costeiros na Região Nordeste, sendo incidentais as capturas de tubarões e raias com redes de emalhar, de fundo ou de deriva, empregadas na pesca de teleósteos. Entretanto, prospecções e amostragens de pescarias comerciais indicam a participação de elasmobrânquios em capturas com redes de emalhar e com espinhéis para a espécie serra *Scomberomorus brasiliensis* (SBEEL, 2005).



A pesca com espinhel de deriva (multifilamento) no Nordeste é desenvolvida por embarcações nacionais ou por barcos arrendados, de médio e grande porte, e com diferentes autonomias e poder de pesca. Atualmente, os tubarões correspondem de 54 a 60% do peso total desembarcado das pescarias oceânicas de atuns e afins, que utilizam esse tipo de espinhel (HAZIN et al., 1998), embora a participação relativa (em número de indivíduos) deste grupo seja a convencionada para configurar captura incidental, ou seja, 20% da captura total direcionada à espécie-alvo, no caso, o espadarte *Xiphias gladius* (SBEEL, 2005).

Nessas pescarias, a composição dos tubarões apresenta variações ao longo do ano, resultantes da sazonalidade e da área de atuação das embarcações, com destaque para a captura de *Prionace glauca* que representa, aproximadamente, 60% dos tubarões capturados (SBEEL, 2005).

O grande aumento na frota espinheleira que atua na costa nordeste do Brasil não foi acompanhada por uma fiscalização eficiente nos níveis de descarte da fauna acompanhante, que apresenta significativa participação de tubarões. Por conta dessa falta de controle, diversas embarcações desrespeitam a legislação vigente (Portaria nº 121/1998 - Ibama) que obriga que a quantidade de barbatanas desembarcadas seja compatível com o número de carcaças (SBEEL, 2005).

Os desembarques das redes de emalhar na zona costeira, na década de 1990, foram dominados por *S. lewini* e *C. signatus* (HAZIN; SOUZA, 1997), enquanto as amostragens de desembarques da pesca oceânica, no Rio Grande do Norte (HAZIN et al., 1991) e na Paraíba, indicaram a ocorrência de *Prionace glauca*, *Carcharhinus longimanus*, *Carcharhinus* spp. e *Sphyrna* spp. entre outros elasmobrânquios (SBEEL, 2005).

Segundo a SBEEL (2005), na costa do estado do Maranhão têm sido observados declínios preocupantes em algumas populações de tubarões, como *Carcharhinus porosus*, que vêm sofrendo forte impacto ocasionado pela intensa pesca de emalhe. As maiores abundâncias de *C. porosus* foram registradas em águas rasas da costa maranhense, entre as baías de Turiaçu e Tubarão, como fauna acompanhante na pesca da serra *Scomberomorus brasiliensis*, entre 8-32 m de profundidade. Sua abundância como fauna acompanhante diminui gradualmente para o leste dessa área, com alguma captura ocorrendo no Ceará e em Pernambuco (4° - 8° S), sendo uma espécie rara na parte sul da área de distribuição. As análises das capturas indicaram uma idade de recrutamento à arte de pesca de 2 anos (45 cm de comprimento total para machos e 50 cm para fêmeas) e idade de maturação estimada em 6 anos.

No litoral maranhense, a depleção anual da população de *C. porosus* foi estimada em 15% (LESSA; SANTANA, 2002), devido à pesca excessiva, que é quatro vezes maior que a necessária para a manutenção do equilíbrio populacional (MMA, 2004).



Da mesma forma, o tubarão-martelo *Sphyrna tiburo* denominado de sirizeira na região também vem sofrendo fortes reduções nas capturas em áreas costeiras. Taxas de crescimento populacional intrínseco (r_z) para três populações do Maranhão foram calculadas (SILVA, 2001), sendo *S. tiburo* que apresentou maior resiliência ($r_z = 0,107$), com idade de maturação da espécie em 2,7 anos.

Em prospecções realizadas ao largo do Nordeste, *Carcharhinus longimanus* foi a segunda espécie de elasmobrânquio mais frequente nos desembarques da frota industrial, nas quais se registrou CPUE média de 0,25 indivíduos/100 anzóis (VASCONCELOS et al., 2001). No entanto, a análise demográfica dessa espécie mostra declínio (redução de 7,2%) devido, principalmente, à mortalidade pela pesca que é 14 vezes maior do que a necessária para a manutenção da sustentabilidade (SANTANA et al., 2004). A taxa de declínio resulta na redução de cerca de 50% da abundância, em 9 anos, o que está dentro dos padrões conhecidos de populações exploradas de *C. longimanus* (LESSA, 2006). Estimativas de vulnerabilidade, determinadas pela taxa de crescimento intrínseco (r_z), são altas para essa espécie na Região Nordeste ($r_z = 0,05$), justificando medidas de controle de esforço de pesca desse tubarão.

Prionace glauca é o elasmobrânquio mais frequente em amostras de desembarque da frota de espinhel pelágico sediada em Natal (RN) (LESSA, 2006). Prospecções realizadas com essa modalidade de pesca obtiveram CPUE de 0,36 indivíduos/100 anzóis (HAZIN et al., 2001).

Dessas capturas de *P. glauca* da Região Nordeste, 87,2% são de indivíduos adultos, o que, aliado à alta fecundidade da espécie, induz aumento populacional anual de 5%, mesmo com a mortalidade por pesca superando a taxa necessária para o equilíbrio (SBEEL, 2005). Essa afirmação é corroborada por Silva (2001), que demonstrou que, devido à idade de maturação precoce, o tubarão-azul tem alta capacidade de se recompor, em consequência do aumento da intensidade da pesca ($r_z = 0,066$), podendo gerar crias antes de ser capturado. Porém, por se tratar de espécie comumente descartada pela prática do *finning*, as amostras obtidas nos desembarques podem não representar o estoque real, sugerindo que as mortalidades estimadas talvez não apresentem os valores corretos, pois foram embasadas em exemplares desembarcados (SBEEL, 2005).

A ausência de jovens nos desembarques pode ser explicada pela hipótese de que *P. glauca* formaria uma única população em todo o Atlântico Sul e, com isso, apenas os espécimes adultos estariam utilizando a região na sua migração. Tal fato torna necessários estudos em conjunto com outros países, inclusive aqueles da África Ocidental, no intuito de obter informações sobre a dinâmica da população do tubarão-azul no Oceano Atlântico (SBEEL, 2005).



Na Região Nordeste, a única espécie-alvo de uma pesca dirigida é *Carcharhinus signatus*, cujas capturas são realizadas na área dos bancos oceânicos da Cadeia Norte do Brasil. A espécie chega a atingir 90% da produção total dessa pescaria, com os exemplares desembarcados na forma de “charuto” (descabeçados, eviscerados e sem nadadeiras) (SBEEL, 2005). Na pesca com espinhel de fundo, a abundância é bem menor, e Oliveira et al. (2008) apontam CPUE de 0,03 tubarões/100 anzóis na costa do estado de Pernambuco.

Segundo a SBEEL (2005), a população de *C. signatus* no Nordeste brasileiro diminui anualmente em 4,4%. Além disso, *C. signatus* apresenta baixa resiliência ($r_z = 0,04$) devido à elevada idade de maturação sexual, demonstrando que, no País (e no mundo), essa é uma das espécies mais vulneráveis à pesca. A esse respeito Musick et al. (2000) a coloca como uma das espécies de peixes a serem protegidas nos Estados Unidos, devido à alta vulnerabilidade (SILVA, 2001; SBEEL, 2005).

Segundo Hazin et al., 1998, tubarões-martelo *Sphyrna* spp. correspondem a 10,1% das capturas de tubarão com a pesca de emalhe na Região Nordeste, no entanto, não existem dados sobre o detalhamento dessas espécies (exceto *Sphyrna tiburo* na costa do Maranhão) e o status de suas populações.

Resumo das informações de pesca na Região Nordeste foi incluído na Tabela 2.



Tabela 2 - Características da pesca de elasmobrânquios sobre-explotados e ameaçados de sobre-explotação na Região Nordeste do Brasil (adaptado de LESSA, 2006).

Espécie	Área de registro/ profundidade	Arte de pesca de maior vulnerabilidade/ tipo de pesca	CPUE	Área de reprodu- ção	Área de cresci- mento	Status do esto- que	Estado de explo- tação	Fontes
<i>Carcharias taurus</i>	sem ocorrência registrada	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carcharhinus porosus</i>	MA, CE, PE, RN, PB, AL e SE / 2 - 10 m	emalhe de deriva e de fundo, arrasto e espinhel de fundo/ fauna acompanhante	SI	sim	sim	risco de declínio	plena- mente explotado	Lessa et al., 1999a; Lessa, 1986; SBEEEL, 2005; Santana, 2001
<i>Carcharhinus signatus</i>	Todo o NE / 50 - 200 m	espinhel/pesca direcionada	0,03 indivíduos / 100 anzóis	sim	sim	em declínio	SI	Lessa et al., 1999a; Lessa, 2006
<i>Carcharhinus longimanus</i>	Todo o NE / > 100 m	espinhel de superfície/ fauna acompanhante	0,25 indivíduos / 100 anzóis	sim	sim	em declínio	SI	Lessa et al., 1999a; Lessa, 2006; Vasconcelos et al., 2001; Santana et al., 2004
<i>Prionace glauca</i>	Todo o NE / "oceânica"	espinhel pelágico/fauna acompanhante	0,36 indivíduos / 100 anzóis	sim	SI	em crescimento	subexplotado	Lessa, 2006; Hazin et al., 2001; Silva, 2001; SBEEEL, 2005; Lessa et al., 1999a; Hazin et al., 1998; SBEEEL, 2005
<i>Sphyrna lewini</i>	CE, PE, PB e BA / "talude"	emalhe e arrasto/fauna acompanhante	SI	SI	SI	SI	SI	MMA, 2006; SBEEEL, 2005; Silva, 2001
<i>Sphyrna tiburo</i>	MA, PE, SE / "plataforma"	emalhe, tapagem e arrasto/fauna acompanhante/ pesca direcionada	SI	sim	sim	risco de declínio	plena- mente explotado	Lessa et al., 1999a; Hazin et al., 1998; SBEEEL, 2005
<i>Sphyrna zygaena</i>	CE, PI, PE, PB e AL / "plataforma"	emalhe e espinhel/fauna acompanhante	SI	SI	SI	SI	SI	Lessa et al., 1999a; Hazin et al., 1998; SBEEEL, 2005

SI = Sem informação.



2.1.4 A pesca de elasmobrânquios nas regiões Sudeste e Sul do Brasil

A área compreendida pelas regiões Sudeste e Sul apresenta o maior volume de desembarque da pesca extrativa marinha do Brasil. Segundo dados do Programa Estapesca, o volume de produção dessa área ultrapassou as 280 mil toneladas em 2006 (IBAMA, 2008), correspondendo a mais de 54% da produção bruta nacional.

A pesca artesanal é bastante difundida na área, com grande número de pontos de desembarque espalhados em toda a costa, o que dificulta a realização de estatísticas precisas de desembarque, ou mesmo a fiscalização e o controle da atividade (HAIMOVICI et al., 2006). A pesca industrial concentra os desembarques em alguns importantes postos de comercialização, a saber: Cabo Frio, Niterói e Angra dos Reis (RJ); Santos e Guarujá (SP); Itajaí e Navegantes (SC) e Rio Grande (RS) (HAIMOVICI et al., 2006).

Em São Paulo, os desembarques de tubarão são acompanhados desde a década de 1970, com controles de produção e CPUE mensais (AMORIM, 1992; AMORIM et al., 1998; ANUSKA-PEREIRA et al., 2005; MOURATO et al., 2007; MOURATO et al., 2008, AMORIM; ARFELLI, comunicação pessoal). Dados de CPUE (kg/ 1.000 anzóis) máxima e mínima por ano, de 1971 a maio de 2009 estão na Figura 2. Observa-se que após os picos de produção do final da década de 1980 (mais de 1.200 kg/ 1.000 anzóis) a produtividade tem sofrido uma queda, estando atualmente estabilizada em torno de 700 kg/1.000 anzóis.

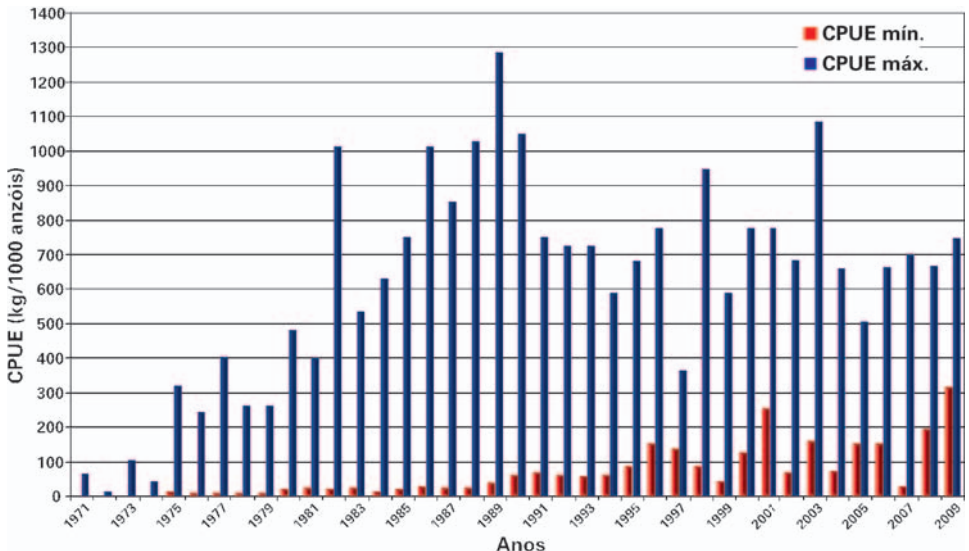


Figura 2 - Histórico de CPUE (kg/1.000 anzóis) dos tubarões desembarcados em São Paulo pela frota nacional (AMORIM, 1992; AMORIM et al., 1998; ANUSKA-PEREIRA et al., 2005; MOURATO et al., 2007; MOURATO et al., 2008, AMORIM; ARFELLI, comunicação pessoal).



Diferentemente do observado na Região Nordeste, a pesca artesanal nas regiões Sudeste e Sul contribui pouco para a produção total da área, em torno de 15%. No entanto, envolve grande número de pescadores, artes de pesca e espécies-alvo (LESSA, 2006; HAIMOVICI et al., 2006). Predominam nessa modalidade as pescas de arrasto de camarões *Artemesia longinaris*, *Farfantepenaeus brasiliensis*, *Farfantepenaeus paulensis*, *Litopenaeus schmitti* e *Xiphopenaeus kroyeri* e pescarias com rede de emalhe direcionadas a pescadas, corvinas e linguados (LIMA; CHAVES, 2005; HAIMOVICI et al., 2006).

Na região costeira atua uma frota semi-industrial constituída por mais de 100 embarcações, com 12 a 18 m de comprimento, que utilizam redes de emalhe e têm como espécies-alvo corvinas, pescadas, anchovas e cações (REIS et al., 1994; HAIMOVICI et al., 2006).

No que se refere à pesca industrial, as capturas de elasmobrânquios nessa área, em geral, caracterizaram-se por ser incidentais (*by catch*), entretanto, com o declínio na abundância dos teleósteos e crustáceos de importância comercial, registrado a partir de 1985, este grupo se tornou alvo da pesca industrial de arrastos e de redes de emalhe (SBEEL, 2005). Atualmente, as principais modalidades de pesca industrial que capturam elasmobrânquios são o arrasto, as redes de emalhe e o espinhel (SBEEL, 2005).

Essa pesca industrial realizada na costa sudeste e sul do Brasil, especificamente no Rio Grande do Sul, vem comprometendo as populações de elasmobrânquios pelo impacto que imprimem nas áreas de berçário e nos locais mais profundos onde se distribuem os adultos. O principal impacto da pesca artesanal sobre o grupo provém do emalhe, que atua principalmente nos berçários sobre neonatos e jovens. A frota industrial da Região Sul está sediada nos portos de Itajaí (SC) e Rio Grande (RS), mas as embarcações atuam ao longo das regiões Sudeste e Sul, em ambientes de plataforma, talude superior e oceânico. Enquanto isso, a pesca artesanal está distribuída em grande número de municípios litorâneos dos estados do Sul, operando na zona mais costeira da plataforma continental (SBEEL, 2005).

Segundo a SBEEL (2005), *Carcharias taurus* desapareceu das estatísticas de desembarques das regiões Sudeste e Sul, sendo capturado ocasionalmente na pesca de arrasto e de emalhe, sendo que dois fatores foram determinantes para esse declínio: 1) a distribuição restrita dessa espécie à faixa costeira, tornando-a vulnerável às pescarias em águas rasas; 2) a baixa fecundidade de, no máximo, dois filhotes por ninhada (BRANSTETTER; MUSICK, 1994), levando a espécie a ser considerada extremamente ameaçada de extinção na Região Sul. Capturas de espécimens de *C. taurus* em redes de emalhe de superfície, operantes de 55 a 90 m entre a Ilha de Jorge Grego



(RJ) e a Laje de Santos (SP), associaram seu agrupamento na área à cópula observada pela análise dos cláspes dos machos adultos.

Os tubarões pelágicos anequim *Isurus oxyrinchus* e o tubarão-azul *Prionace glauca* são os mais comuns nas capturas efetuadas pela frota de espinhel de superfície, mas apenas as barbatanas são integralmente aproveitadas, sendo observado grande descarte de carcaças (AZEVEDO et al., 2003; AZEVEDO, 2005; KOTAS et al., 2005; HAIMOVICI et al., 2006). No talude e em áreas oceânicas adjacentes predominam as capturas de *Carcharhinus obscurus*, *C. signatus* e *C. longimanus* (HAIMOVICI et al., 2006).

Nas Figuras 3 e 4 constam, respectivamente, o modelo de uma seção de espinhel de superfície e um flagrante da atividade de *finning*.

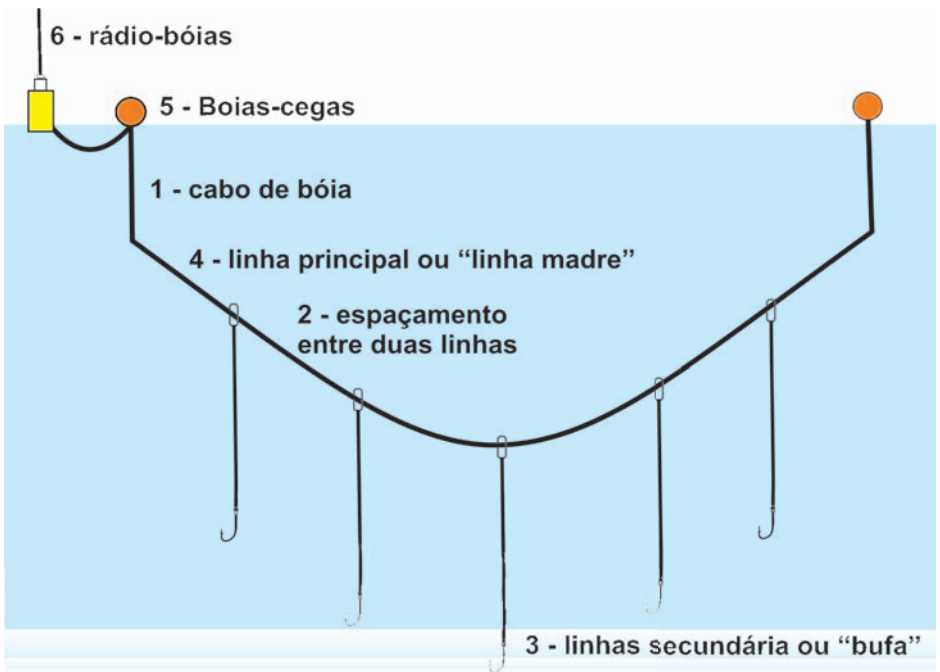


Figura 3 - Modelo de seção de espinhel de superfície utilizado nas pescas em Santa Catarina (KOTAS et al., 2006).





Figura 4 - Barbatanas de diversas espécies de tubarão oriundas da pesca com espinhel de superfície no Sul do Brasil (KOTAS et al., 2006).

Gadig (2002), comparando os resultados de estudos realizados em épocas distintas, afirma que *Carcharhinus porosus* era a espécie mais abundante no litoral sul de São Paulo, na década de 1960, onde hoje as capturas são incomuns. Esse autor se reporta aos trabalhos de Sadowsky (1967) que, no período de 4 anos, registrou a captura de 227 exemplares ao norte da Barra de Cananeia e aos estudos do Projeto Cação (GADIG et al., 2002, MOTTA et al., 2005; MOTTA, 2006) que, em 7 anos, examinou apenas 21 exemplares na costa centro-sul de São Paulo.

No que se refere ao tubarão *Prionace glauca*, a análise dos mapas de bordo dos espinheleiros de superfície sediados em Itajaí (SC) mostraram que essa espécie apresenta CPUE de 9,2 a 49 indivíduos/1.000 anzóis, com variações sazonais de abundância ao longo do ano (KOTAS et al., 1999). Quaggio et al. (2008) observaram nessa mesma modalidade de pesca valores de CPUE que variam de 4,8 a 53,7 tubarões/1.000 anzóis, com picos no outono na zona de talude do Rio Grande do Sul.

Os picos de abundância estão relacionados com o comportamento migratório da espécie. No Sudeste-Sul as populações de *Prionace glauca* se encontram mais superficialmente no segundo trimestre, aumentando sua captu-



rabilidade por espinhel de monofilamento, coincidindo com a grande concentração de machos no outono e no início do inverno (AMORIM et al., 1989). Apesar dessa intensa captura de *P. glauca* na região, Mourato et al. (2007) apontam que o estoque de tubarão-azul não é diretamente impactado pela pesca.

Devido ao grande valor comercial das barbatanas, existe na plataforma uma pesca de emalhe direcionada para a captura de tubarões-martelo, especialmente *Sphyrna lewini* (HAIMOVICI et al., 2006), o que está impactando as populações dessa espécie. Pode-se usar como exemplo a CPUE de tubarão-martelo capturado frota industrial de Rio Grande (RS), que declinou rapidamente num período de apenas 10 anos. Seus desembarques variaram de 1 a 4 t/viagem, entre 1992 e 1996, e caíram para 0,1 a 0,2 t/viagem, de 1999 a 2002 (LAMÓNACA; VOOREN, 2004).

Na costa centro-sul de São Paulo, entre os anos de 2000 e 2003, a frota artesanal de emalhe operou principalmente com redes fixas de emalhe de fundo, que representaram 94% das operações de pesca realizadas (MOTTA, 2006; NAMORA et al., no prelo). As malhas de 7, 12 e 14 cm entrenós foram as mais empregadas, com CPUE anual de *Sphyrna lewini* (neonatos e jovens) oscilando entre 0,015 e 0,025 indivíduos/1.000 m² rede-hora (NAMORA et al., no prelo; MOTTA, 2006). *Sphyrna lewini* é comumente a segunda espécie de tubarão mais capturada nessas pescarias, representando anualmente aproximadamente 18% da captura total de tubarões (MOTTA et al., 2005).

O esforço de pesca concentrado em áreas de berçário e nos meses de verão (época de reprodução dessa espécie) ocasionou rápido declínio nas capturas de *S. lewini* nas regiões Sudeste e Sul do Brasil no final da década de 1990 (KOTAS, 2004; VOOREN et al., 2005b; SBEEL, 2005; KOTAS et al., 2006) o que chegou a inviabilizar economicamente a pescaria dessa espécie e indicar claramente a sobrepesca do recurso (KOTAS et al., 1995; KOTAS et al., 1997; SBEEL, 2005).

A espécie *Sphyrna zygaena* também é capturada no Sudeste e no Sul, porém está associada às temperaturas mais frias (VOOREN et al., 2005b). Em monitoramentos realizados junto à frota artesanal de emalhe na costa centro-sul de São Paulo, entre os anos de 1996 e 2003, a captura de *Sphyrna zygaena* correspondeu em média a 1% da captura total de cações, sendo representada exclusivamente por exemplares jovens capturados entre os meses de junho e dezembro, com picos de ocorrência registrados em julho e setembro (GADIG et al., 2002, MOTTA et al., 2005; MOTTA, 2006). Entre os anos de 2000 e 2003, os valores mensais de CPUE oscilaram entre 0,0005 e 0,0045 indivíduos/1.000 m² rede-hora (MOTTA, 2006).

Vooren et al. (2005b) observaram desembarques da pesca industrial amostrados no Porto de Rio Grande (RS) entre junho/2002 e julho/2003, onde *S. zygaena* ocorreu em 25% dos desembarques da frota de emalhe e 9% dos



desembarques de arrasto de parelha. No entanto, esses autores apontam que a CPUE de tubarões-martelo na pesca por emalhe têm diminuído drasticamente, caindo de 0,37 toneladas/viagem, em 2000, para 0,13 toneladas/viagem em 2002.

Bizerril e Costa (2001) categorizaram *Sphyrna tiburo* como espécie extinta na costa do Rio de Janeiro. A comparação de estudos conduzidos na costa de São Paulo em épocas distintas também aponta para uma situação de extinção local da espécie (GADIG, 2002). A pesquisa mais pretérita, realizada por Sadowsky (1967) na região de Cananeia, extremo sul do estado, registrou 114 exemplares em 4 anos de amostragem, relatando que a espécie era comum na área lagunar, formando cardumes de poucos exemplares ao largo da barra. Monitoramentos mais recentes realizados entre os anos de 1996 e 2003 (GADIG et al., 2002; MOTTA et al., 2005; MOTTA, 2006) na porção centro-sul da costa paulista não registraram nenhum exemplar dessa espécie.

Na Tabela 3 foi incluído resumo da pesca nas regiões Sudeste e Sul.





Tabela 3 - Características da pesca de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-exploração nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (Adaptado de HAIMOVICI et al., 2006).

Especie	Área de registro/profundidade	Arte de pesca de maior vulnerabilidade/tipo de pesca	CPUE	Área de reprodução	Área de crescimento	Status do estoque	Estado de exploração	Fontes
<i>Carcharias taurus</i>	Todo o SE-S/ 4 - 500 m	arrasto e emalhe/fauna acompanhante	SI	sim	SI	em declínio	SI	Lessa et al., 1999a; SBEEEL, 2005; Sadowsky, 1970
<i>Carcharhinus porosus</i>	SP, PR e RS/ 4 -10 m	emalhe/fauna acompanhante	SI	SI	SI	em declínio	SI	Lessa et al., 1999a; Gadig et al., 2002; Motta et al., 2005; Motta, 2006; Gadig, 2002; Sadowsky, 1967
<i>Carcharhinus signatus</i>	Todo o SE-S/ 10 - 500 m	arrasto, emalhe e espinhel/fauna acompanhante	SI	SI	SI	SI	SI	Lessa et al., 1999a; SBEEEL, 2005
<i>Carcharhinus longimanus</i>	Todo o SE-S/ ?	espinhel/fauna acompanhante	SI	SI	SI	SI	SI	Lessa et al., 1999a; SBEEEL, 2005
<i>Prionace glauca</i>	Todo o SE-S/ 4 - 160m	espinhel, arrasto e emalhe/fauna acompanhante	4,8 -53,7 indiv./ 1.000 anzóis	SI	SI	risco de declínio	SI	Lessa et al., 1999a; SBEEEL, 2005; Kotas et al., 1999; Quaggio et al., 2008
<i>Sphyrna lewini</i>	Todo o SE-S/ 4 - 500m	espinhel, arrasto e emalhe/pesca direcionada	0,4-12,5 indiv./km ² 0,015 - 0,025 indiv./m ² rede-hora	sim	sim	em declínio	SI	Lessa et al., 1999a; Kotas, 2004; Motta, 2006; Namora et al., no prelo Motta et al., 2005
<i>Sphyrna tiburo</i>	SP/4 - 10m	emalhe/fauna acompanhante	SI	SI	SI	extinto (?)	SI	Bizerril e Costa, 2001; Lessa et al., 1999; Gadig, 2002; Sadowsky, 1967; Motta, 2006; Namora et al., no prelo; Motta et al., 2005
<i>Sphyrna zygaena</i>	Todo o SE-S/ 4 - 500m	espinhel, arrasto e emalhe/pesca direcionada	0,13 toneladas/ viagem	sim	sim	em declínio	SI	Lessa et al., 1999a; Vooren et al., 2005b

SI = Sem informação.

2.2 Medidas de gestão em vigor para a pesca de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-exploração no Brasil

Mundialmente, a sustentabilidade da atividade de pesca está sendo questionada, pois 80% dos recursos pesqueiros estão plenamente explorados, sobre-explotados, colapsados ou em recuperação de sobrepesca (FAO, 2009).

Além do impacto direto sobre as espécies-alvo, as pescarias podem interferir direta ou indiretamente sobre os ecossistemas. A captura acidental de espécies acompanhantes e da megafauna, os impactos sobre o fundo e suas comunidades, os efeitos indiretos na cadeia trófica e a diminuição da variabilidade genética das populações marinhas são apenas alguns exemplos (MYERS; WORM, 2003). Por isso, a pesca intensa e desordenada é o principal problema para a conservação da biodiversidade marinha.

No ambiente natural, as maiores ameaças aos elasmobrânquios são a atividade pesqueira, a destruição de seus habitats e vários tipos de poluição do ambiente marinho, acarretando problemas para a administração da pesca e a conservação dos estoques (SBEEL, 2005), as ameaças decorrentes das limitações ligadas à estratégia de vida das espécies (CAMHI et al., 1998) e as características do ciclo de vida que os tornam recursos frágeis, suscetíveis à sobre-exploração. Crescimento lento, maturação sexual tardia, baixa fecundidade e alta longevidade (HOENIG; GRUBER, 1990) são fatores limitantes para a reação das espécies a mortalidades excedentes, impostas aos estoques pela pesca decorrente da estreita relação entre estoque e recrutamento (HOLDEN, 1974; HOLDEN, 1977).

Adicionalmente, deve ser ressaltado que os modelos utilizados na administração de pescarias tradicionais de teleósteos não se aplicam aos elasmobrânquios, tornando o gerenciamento desses recursos extremamente complexo (BONFIL, 1994).

Feitas essas considerações iniciais, serão apresentadas, a seguir, algumas regras que contemplam a pesca de elasmobrânquios no País.

A Portaria Ibama nº 121, de 24 de agosto de 1998, é o único instrumento que trata exclusivamente da regulação da captura de tubarões. Com abrangência nacional, essa portaria proíbe a utilização e/ou transporte de rede de emalhar de superfície e de fundo, com comprimento superior a 2,5 km. Além disso, proíbe a rejeição ao mar de carcaças de tubarões, das quais tenham sido retiradas as barbatanas, estabelecendo que as elas devem ser equivalentes ao número de carcaças embarcadas, não podendo exceder a 5% do peso total das carcaças. Apesar disso, os barcos que empregam esses petrechos, fora das especificações permitidas, não são acompanhados pela pesquisa, não são fiscalizados e a frota de emalhe tem inclusive crescido, ao contrário do espera-



do, em decorrência da legislação citada (KOTAS, 2004, comunicação pessoal).

A Instrução Normativa MMA nº 5, de 21 de maio de 2004, estabeleceu uma lista de espécies da fauna de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção (Anexo I) e ameaçadas de sobre-exploração ou sobre-explotadas (Anexo II).

Após reunião da Câmara Técnica Permanente de Espécies Ameaçadas de Extinção e de Espécies Sobre-Explotadas ou Ameaçadas de Sobre-Explotação, as listas de espécies da IN-MMA nº 5/2004 foram revistas e sofreram algumas alterações. As mudanças foram publicadas em outra Instrução Normativa (IN MMA nº 52, de 8 de novembro de 2005). De acordo com essa nova regulamentação, as espécies *Carcharhinus porosus*, *C. signatus* e *C. longimanus* foram realocadas do Anexo I (ameaçadas) para o Anexo II (sobre-explotadas) e a espécie *Lamna nasus* foi retirada do Anexo II. Tanto para o processo de elaboração das listas quanto para o processo de revisão, especialistas em elasmobrânquios foram consultados.

As espécies de elasmobrânquios presentes nessas instruções normativas, sendo 18 de tubarões e três de raias, estão na Tabela 4.

O advento da IN MMA nº 5/04, conforme abordado, determinou ao Ibama a elaboração de plano de gestão para as espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-exploração, que deve contemplar um conjunto de ações para o manejo e a conservação de seus estoques, incluindo a geração de conhecimento, a fiscalização e a educação ambiental.

Ainda com relação às medidas de gestão em vigor, a Instrução Normativa MMA nº 53, de 22 de novembro de 2005, estabeleceu o tamanho mínimo de captura de espécies marinhas e estuarinas do litoral sudeste e sul do Brasil. Entre as espécies marinhas contempladas, constam quatro elasmobrânquios: *S. lewini* e *S. zygaena*, com 60 cm de comprimento mínimo para captura, *Squatina argentina*, com 70 cm de comprimento mínimo, e *Mustelus fasciatus* com 100 cm de tamanho mínimo para captura.

A Portaria Ibama nº 166, de 18 de julho de 2007, estabeleceu alguns limites para a pesca de emalhe no Brasil. Entre as principais medidas estão: (i) limite de altura máxima da rede de emalhe de superfície em 15 m e da rede de emalhar de fundo em 20 metros; (ii) proibição do uso de redes de emalhar, de superfície e de fundo, em profundidade menor que o dobro da altura do pano; (iii) obrigação da tralha superior da rede de emalhar de superfície, durante a operação de pesca, de atuar em profundidade mínima de 2 m da superfície, com o cabo da boia (filame ou velame) não podendo ter comprimento inferior a essa medida; (iv) proibição, para as embarcações permissionadas para a pesca de emalhar, de levar panos-reserva durante as viagens de pesca, e os panos danificados, sem possibilidade de conserto, devendo ser trazidos para a terra, sendo proibido seu descarte no mar; (v) definição de áreas e dos períodos



de restrição para a atividade de pesca de emalhar em áreas prioritárias para a conservação, e a manutenção de populações viáveis de espécies ameaçadas e sobre-explotadas na natureza; (vi) obrigatoriedade das embarcações permissionadas, com comprimento total igual ou superior a 15 m, de levar, em 30% de todas as viagens, um observador de bordo devidamente treinado para a coleta de informações referentes à operação de pesca e captura de espécies-alvo; (vii) prazo de 2 anos para as embarcações da pesca industrial, com rede de emalhar de superfície, atualmente permissionadas, mudarem oficialmente de modalidade de pesca, sendo que após esse período o uso desse petrecho não seria mais permitido; (viii) limitação para a concessão de novas permissões para atuação da pesca de emalhar de superfície e de fundo.

Mais recentemente, a Instrução Normativa MMA nº 202, de 22 de outubro de 2008, que dispõe sobre normas, critérios e padrões para a exploração com finalidade ornamental e de aquarioria de peixes nativos ou exóticos de águas marinhas ou estuarinas, excluiu todas as espécies de elasmobrânquios marinhos, sendo, desde então, ilegal a captura para esse tipo de prática.

Tabela 4 - Lista de espécies de elasmobrânquios presentes nos Anexos I e II da Instrução Normativa MMA nº 5, de 21 de maio de 2005 (edição original), e posterior alteração pela Instrução Normativa nº 52, de 8 de novembro de 2005.

Espécie	Status (IN-MMA nº 5)	Status (IN-MMA nº 52)
<i>Carcharhinus longimanus</i>	Ameaçada de extinção	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-exploração
<i>Carcharhinus porosus</i>	Ameaçada de extinção	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-exploração
<i>Carcharhinus signatus</i>	Ameaçada de extinção	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-exploração
<i>Isogomphodon oxyrinchus</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Negaprion brevirostris</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Galeorhinus galeus</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Mustelus schmitti</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Cetorhinus maximus</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Rhincodon typus</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção



Espécie	Status (IN-MMA nº 5)	Status (IN-MMA nº 52)
<i>Pristis perotteti</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Pristis pectinata</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Rhinobatos horkelii</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Squatina guggenheim</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Squatina occulta</i>	Ameaçada de extinção	Ameaçada de extinção
<i>Prionace glauca</i>	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação
<i>Sphyrna lewini</i>	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação
<i>Sphyrna tiburo</i>	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação
<i>Sphyrna zygaena</i>	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação
<i>Lamna nasus</i>	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação	Não incluída
<i>Carcharias taurus</i>	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação	Sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação

Apesar de existir essas instruções normativas e portarias, a SBEEL (2005) enfatiza que a supervalorização da produção e a baixa prioridade da pesquisa e conservação de elasmobrânquios têm gerado situações aberrantes, entre elas, resultados de pesquisas alertando para o estado de sobrepesca de várias populações, constantemente divulgados em reuniões científicas, ao longo dos últimos 15 anos, principalmente pelo Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil (GTPPTR) e pela Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios (SBEEL), sem merecer a devida atenção.



Capítulo III

Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-exploração no Brasil

A seguir, os objetivos da gestão, os pontos de referência geral e específicos, as estratégias para atingir os objetivos gerais e os pontos de referência, bem como a biologia, os parâmetros populacionais e as propostas de medidas de gestão para as espécies do grupo de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-exploração no Brasil.

3.1 Objetivos gerais da gestão

Para uma adequada gestão do uso dos recursos ambientais, é fundamental que existam objetivos claramente definidos, de forma a permitir avaliar o sucesso ou o insucesso (JENNINGS et al., 2001). Lackey (1998) aponta que os objetivos relacionados à gestão do uso de recursos pesqueiros devem ser claramente delineados; o mais específico possível, evitando generalizações excessivas; quantificáveis, de alguma forma; possuidores de alguma medida de desempenho que permita avaliar o progresso da gestão; e dinâmicos e capazes de refletir mudanças nas preferências da sociedade e nas condições ecológicas ou nos fatores limitantes.

No uso dos recursos pesqueiros, no passado, o objetivo mais comum era o de obter o rendimento máximo (ou captura máxima) sustentável. Nas últimas décadas, porém, essa abordagem tem recebido críticas, e a cada dia é reconhecida mais amplamente a importância de outros fatores, além do efeito direto da pesca. Um conceito que surge desse reconhecimento é o de rendimento ótimo sustentável, definido por Castello (2007) como rendimento máximo sustentável, incluindo a maximização dos benefícios sociais e econômicos da pesca.

Jennings et al. (2001) agrupam os objetivos da gestão do uso dos recursos pesqueiros em biológicos, sociais, econômicos e políticos, e destacam diversos objetivos específicos, entre os quais o de proteger o habitat; aumentar a seletividade; evitar a mortalidade de espécies raras; evitar mudanças no ecossistema; reconstruir estoques sobre-explotados; reduzir os descartes; maximizar o suprimento de proteína, renda, lucro ou emprego; manter os preços

baixos; minimizar variabilidade das capturas e da renda; melhorar qualidade das capturas; e reduzir conflitos.

O objetivo geral deste plano de gestão é promover a recuperação e a manutenção do uso sustentável das populações de tubarões sobre-explotados ou ameaçados de sobre-exploração no Brasil, mantendo os estoques dessas espécies com potenciais abundantes e produtivos para a pesca em longo prazo.

Adicionalmente, é buscado o avanço significativo no conhecimento científico da biologia e da dinâmica populacional dessas espécies, que possibilite a adoção de medidas cada vez mais eficazes de manejo e de conservação.

As propostas de gestão apresentadas neste plano estão baseadas no Plano Nacional de Ação para a Conservação e o Manejo dos Estoques de Peixes Elasmobrânquios no Brasil, elaborado pela Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios (SBEEL, 2005).

3.2 Pontos de referência

Avaliação de estoques pesqueiros é o nome dado a vários rituais usados para estimar o tamanho atual, a taxa de exploração e a produtividade potencial de um estoque (HILBORN, 1992). O objetivo essencial dessa avaliação é prover o aconselhamento técnico para manter a produtividade do estoque de peixes e manejar a pesca para capturas tão próximas quanto possível da máxima teórica sustentável. Pontos de Referência Biológicos (PRB), no contexto da avaliação de estoques, podem ser definidos como um valor convencional derivado de uma técnica de análise que representa o estado do estoque ou da população, cujas características sejam úteis para o manejo do estoque (CADDY; MAHON, 1995). Assim, pontos de referência biológicos são níveis com os quais o atual estado do estoque pode ser medido (COLLIE; GISLASON, 2001).

Em termos práticos, são frequentemente valores arbitrários e, muitas vezes, especificados sem variância. Os PRBs podem ser: (I) pontos de referência-alvo, que indicam o estado desejado; ou (II) pontos de referência-limite, que indicam a aproximação de certo valor de perigo, que deve ser evitado.

Nesta proposta de plano foi adotada a utilização de Pontos de Referência Limite (PRL) para as oito espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-exploração.

3.2.1 Pontos de referência para todo o Brasil

Considerando que as oito espécies abrangidas por este plano de gestão sofrem forte impacto pela pesca (direcionada ou não) em praticamente todas as fases de seu desenvolvimento, foi estabelecido um Ponto de Referência



Limite (PRL), para a captura dessas espécies, baseado no tamanho de primeira maturação sexual conhecida até o momento (Tabela 5).

Como o dimorfismo sexual é uma característica corriqueira entre espécies de elasmobrânquios, foi considerado o maior tamanho (em geral, das fêmeas). Nas espécies em que há mais de uma estimativa de tamanho de primeira maturação para o Brasil, foi adotada uma postura conservadora e considerado o maior tamanho. Para as espécies onde não há uma estimativa nacional, foi considerada a mais próxima do território nacional.

Tabela 5 - Pontos de Referência Limite (PRL), baseados nos tamanhos de primeira maturação, para a captura das espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação no Brasil.

Espécie	Tamanho mínimo de captura	Referência
<i>Carcharias taurus</i>	230 cm	Lucifora et al., 2002
<i>Carcharhinus longimanus</i>	200 cm	Coelho et al., 2008
<i>Carcharhinus porosus</i>	71 cm	Lessa et al., 1999d
<i>Carcharhinus signatus</i>	205 cm	Hazin et al., 2000b; Santana; Lessa, 2004
<i>Prionace glauca</i>	228 cm	Lessa et al., 2004
<i>Sphyrna lewini</i>	240 cm	Hazin et al., 2001
<i>Sphyrna tiburo</i>	82 cm	Lombardi-Carlson, 2007
<i>Sphyrna zygaena</i>	240 cm	Compagno, 2002

Os demais pontos de referência mais específicos foram incluídos com as recomendações para cada espécie.

3.3 Estratégias para atingir os objetivos e os pontos de referência

- Coleta de dados das capturas e dos desembarques para quantificar as pescarias dirigidas e acidentais (*bycatch*), o esforço de pesca e os descartes de todas as espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação;
- Criação de um programa de acompanhamento dos desembarques da pesca costeira, objetivando a identificação de carcaças (charutos) que permitam a realização de estatísticas consistentes;
- Coleta de material biológico para subsidiar estudos sobre a dinâmica populacional, a avaliação de estoques e as análises demográficas de todas as espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação;



- d) Fiscalização e acompanhamento do cumprimento da Portaria Ibama nº 121, que proíbe o transporte e o uso de redes de emalhe com comprimento superior a 2,5 km e que determina, ainda, que o número de barbatanas deve ser compatível ao número de carcaças de tubarão desembarcadas, não podendo o peso dessas barbatanas exceder 5% do peso total das carcaças;
- e) Fiscalização e acompanhamento do cumprimento da Instrução Normativa MMA nº 202, de 22 de outubro de 2008, que dispõe sobre normas, critérios e padrões para a exploração com finalidade ornamental e de aquariorfilia de peixes nativos ou exóticos de águas marinhas ou estuarinas, que formaliza a proibição da captura e da comercialização de elasmobrânquios marinhos para esse fim;
- f) Avaliação sociológica e econômica das comunidades mais dependentes da atividade de pesca onde haja importante participação das espécies de tubarão sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-exploração, com ênfase aos pescadores de pequeno porte que pescam espécies que são consumidas em pequena escala regionalmente;
- g) Investimento em pesquisas sobre técnicas de pesca mais seletivas (utilização de eletroímãs para repelir espécies, etc.);
- h) Estratégia especial de fiscalização deverá ser desenvolvida para acompanhar a aplicação das medidas decorrentes da aprovação das propostas aqui apresentadas.

3.4 Biologia, parâmetros populacionais e propostas de medidas de gestão para as espécies de elasmobrânquios sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-exploração no Brasil

3.4.1 *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810

3.4.1.1 Sistemática

Nomes vulgares: tubarão-mangona, cação-mangona, caçoa.

Nome vulgar em inglês: sand tiger, spotted raggedtooth, gray nurse shark.

Sinonímia: *Carcharhinus taurus* (Rafinesque, 1810); *Carcharias arenarius* Ogilby, 1911; *Carcharias griseus* Ayres, 1843; *Carcharias owstoni* Gorman, 1913; *Carcharias platensis* (Lahille, 1928); *Lamna ecarinata* Hilgendorf,



1899; *Odontaspis americanus* (Mitchill, 1815); *Odontaspis arenarius* Ogilby, 1911; *Odontaspis platensis* Lahille, 1928; *Squalus littoralis* Lesueur, 1818; *Squalus macrodus* Mitchill, 1818; *Odontaspis taurus* (Rafinesque, 1810), *Eugomphodus taurus* (Rafinesque, 1810).

Ordem: Lamniformes.

Família: Odontaspidae.

Características diagnósticas:

Espécie caracterizada pela presença de focinho achatado e cônico e longa boca que se estende por trás dos olhos. Origem da primeira nadadeira dorsal equidistante às nadadeiras peitorais e pélvicas. Coloração dorsal marrom, ou cinza-pálido, com manchas escuras em jovens que podem permanecer visíveis na fase adulta. Presença de dentes superiores e inferiores semelhantes, com uma cúspide central maior e apenas uma cúspide menor em cada lado da base. Olhos pequenos. Nadadeira caudal com pronunciado entalhe e pequeno lobo ventral (GADIG, 2001; COMPAGNO, 2002) (Figura 5).

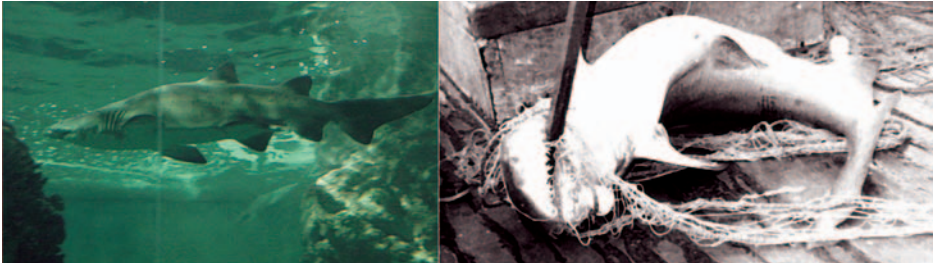


Figura 5 - Exemplos de *Carcharias taurus* (Fotos: Francisco Marcante Santana (à esquerda) e Jules Soto (à direita)).

3.4.1.2 Habitat e distribuição

Carcharias taurus é uma espécie migratória comumente encontrada em águas costeiras com profundidades variando de 1,8 a 191 m. Ocupa grande variedade de áreas, incluindo baías rasas, corais, recifes rochosos e áreas mais profundas em torno da margem externa de plataformas continentais. *C. taurus* é frequentemente encontrado próximo ao substrato, mas também pode ser visto em toda a coluna d'água (COMPAGNO, 2002).



C. taurus é uma espécie de ampla distribuição em águas temperadas e costeiras tropicais do Oceano Atlântico, Mar Mediterrâneo, Oceano Índico e oeste do Oceano Pacífico (LAST; STEVENS, 1984; COMPAGNO, 2002).

No Brasil, esta espécie tem ocorrência conhecida apenas para a costa sudeste-sul (LESSA et al., 1999a; SOTO, 2001). Com registros nos estados do Rio de Janeiro (SADOWSKY, 1970; TOMÁS; GOMES, 1989; BRITTO; VOOREN, 1997), São Paulo (SADOWSKY, 1971; SADOWSKY et al., 1986;), Paraná (CHARVET, 1995), Santa Catarina (PISKE et al., 1993) e Rio Grande do Sul (VOOREN; LESSA, 1981; ANTERO SILVA, 1993; VOOREN et al., 2005c) (Figura 6).



Figura 6 - Distribuição de *Carcharias taurus* no Brasil (Mapa: Jules Soto).

3.4.1.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida

Carcharias taurus é uma espécie vivípara aplacentária com adelfofagia. Nessa estratégia reprodutiva, os embriões mais desenvolvidos alimentam-se de embriões menores e de ovócitos não fertilizados durante a gestação, o que geralmente limita a fecundidade desta espécie a um embrião por útero (GILMORE et al., 1983; COMPAGNO, 2002).



Algumas informações sobre a reprodução de *Carcharias taurus* foram reportadas para o nordeste do Atlântico (GILMORE et al., 1983; GILMORE, 1993; BRANSTETTER; MUSICK, 1994; CASTRO et al., 1999), costa da África do Sul (BASS et al., 1975) e costa do Brasil e da Argentina (SADOWSKY, 1970; LUCIFORA et al., 2002; VOOREN et al., 2005c), onde foi observado o comportamento migratório relacionado ao ciclo reprodutivo.

Na costa da África do Sul, Bass et al. (1975) estimaram que o tamanho médio de primeira maturação de *C. taurus* é de 220 cm para fêmeas e entre 202 e 220 cm para machos. Esses autores registraram ainda a migração de fêmeas em direção ao litoral da Cidade do Cabo, área onde foram observados os eventos de parto (durante o inverno e início da primavera).

Na costa leste dos Estados Unidos, o tamanho de primeira maturação de *Carcharias taurus* foi calculado entre 190 e 195 cm para machos e entre 220 e 229 cm para fêmeas. Nessa região, foi observado ciclo reprodutivo bianual e segregação por idade/sexo, com indivíduos machos e juvenis concentrados mais ao norte (acima do Cabo Hatteras) e indivíduos maduros e fêmeas mais ao sul (GILMORE et al., 1983; GILMORE, 1993; BRANSTETTER; MUSICK, 1994; CASTRO et al., 1999).

Lucifora et al. (2002), num estudo realizado na Baía de Anegada (Argentina), observaram que machos desta espécie atingiam maturidade sexual com aproximadamente 193 cm de comprimento, enquanto as fêmeas maturavam entre 218 e 235 cm. Foi observado por esses autores que *C. taurus* utiliza a Baía de Anegada como área para cópula (entre os meses de janeiro e fevereiro) enquanto o parto ocorre em águas mais quentes na costa do Brasil. Foram observados ainda indícios de ciclo reprodutivo bianual.

No Brasil, Sadowsky (1970) observou na costa sudeste do Brasil (Cananeia/SP) grupos de fêmeas grávidas com até 225 cm de comprimento total, portando embriões que variavam de 50 a 80 cm de comprimento. O número de fêmeas grávidas nessa região correspondeu a 95% da captura de *C. taurus*, indicando essa área como possível zona de berçário.

No Rio Grande do Sul, Soto e Lucifora (comunicação pessoal) observaram machos maduros a partir de 198 cm de comprimento total e fêmeas grávidas a partir de 225 cm de comprimento. Em águas costeiras rasas (profundidades de até 20 m) dessa mesma região, foi registrada a captura de neonatos de *C. taurus* no mês de novembro (com comprimentos de 87 a 93,7 cm), evidência de que a espécie utiliza essa área como berçário, com o parto na primavera (VOOREN et al., 2005c).

A dieta de *Carcharias taurus* é variada englobando teleósteos demersais, pequenos elasmobrânquios (rajídeos), moluscos (lulas) e crustáceos (caranguejos) (COMPAGNO, 2002; SOTO; LUCIFORA, comunicação pessoal).



3.4.1.4 Crescimento, idade e mortalidade

Goldman et al. (2006), numa revisão sobre o crescimento e a idade de *Carcharias taurus* no Atlântico Norte, indicaram parâmetros de crescimento obtidos pelo ajuste ao modelo de von Bertalanffy iguais a: $L_{\infty} = 295,8$ cm TL, $k = 0,11 \text{ ano}^{-1}$, $t_0 = -4,2$ anos (para fêmeas) e $L_{\infty} = 249,5$ cm TL, $k = 0,16 \text{ ano}^{-1}$, $t_0 = -3,4$ anos (para machos). Segundo esses autores, a maturidade sexual é atingida entre 6 e 7 anos nos machos e entre 9 e 10 anos nas fêmeas.

Branstetter e Musick (2004) indicam para *Carcharias taurus* longevidade máxima de 25 anos e taxa de mortalidade natural (M) de 0,1543, estimada a partir da regressão proposta por Hoenig (1983), que vincula M à longevidade.

No Brasil, não há estudos publicados sobre o crescimento e a mortalidade desta espécie.

3.4.1.5 Status populacional

Carcharias taurus é uma espécie excepcionalmente suscetível à pesca devido à baixíssima fecundidade (com geração de apenas um ou dois filhotes a cada 2 anos), baixas taxas de crescimento e concentração populacional em zonas costeiras impactadas pela pesca (COMPAGNO, 2002; SBEEL, 2005; GOLDMAN et al., 2006).

Na plataforma sul do Brasil (década de 1980), o tubarão *C. taurus* era alvo de importante pescaria costeira com barcos que usavam redes de emalhe. A espécie era tão abundante que a pesca com o arrastão de praia capturava cardumes deste tubarão (VOOREN et al., 2005c). No entanto, o esforço de pesca aliado às características biológicas da espécie está causando forte impacto nas populações. Atualmente, no Rio Grande do Sul, os registros de captura de *C. taurus* são considerados raros (VOOREN et al., 2005c). No estado de Santa Catarina, os dados de CPUE da frota industrial de emalhe de fundo, emalhe de superfície, espinhel de fundo, espinhel de superfície, arrasto simples e arrasto duplo demonstram também claro declínio nas capturas (KOTAS, comunicação pessoal) (Figuras 7, 8 e 9).



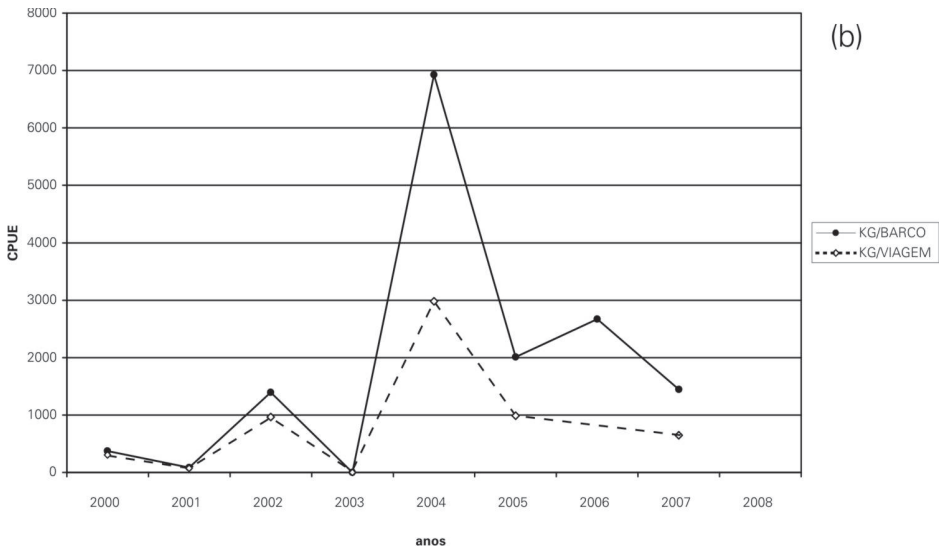
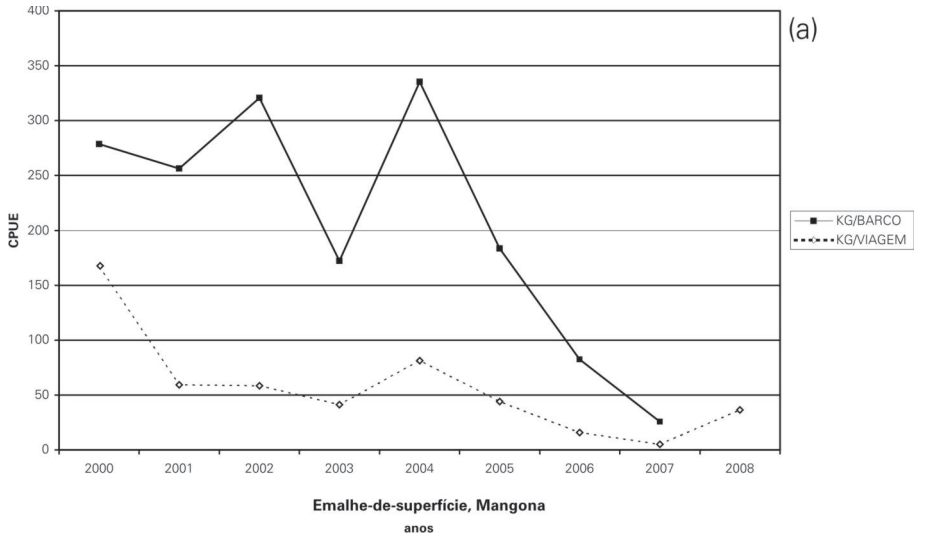


Figura 7 - Dados anuais de CPUE (kg/barco; kg/viagem) de *Carcharias taurus* pela frota industrial de emalhe de fundo (a) e emalhe de superfície (b) no estado de Santa Catarina. Período de 2000 a 2008 (BOLETINS ESTATÍSTICOS DO GEP/UNIVALI, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2008).



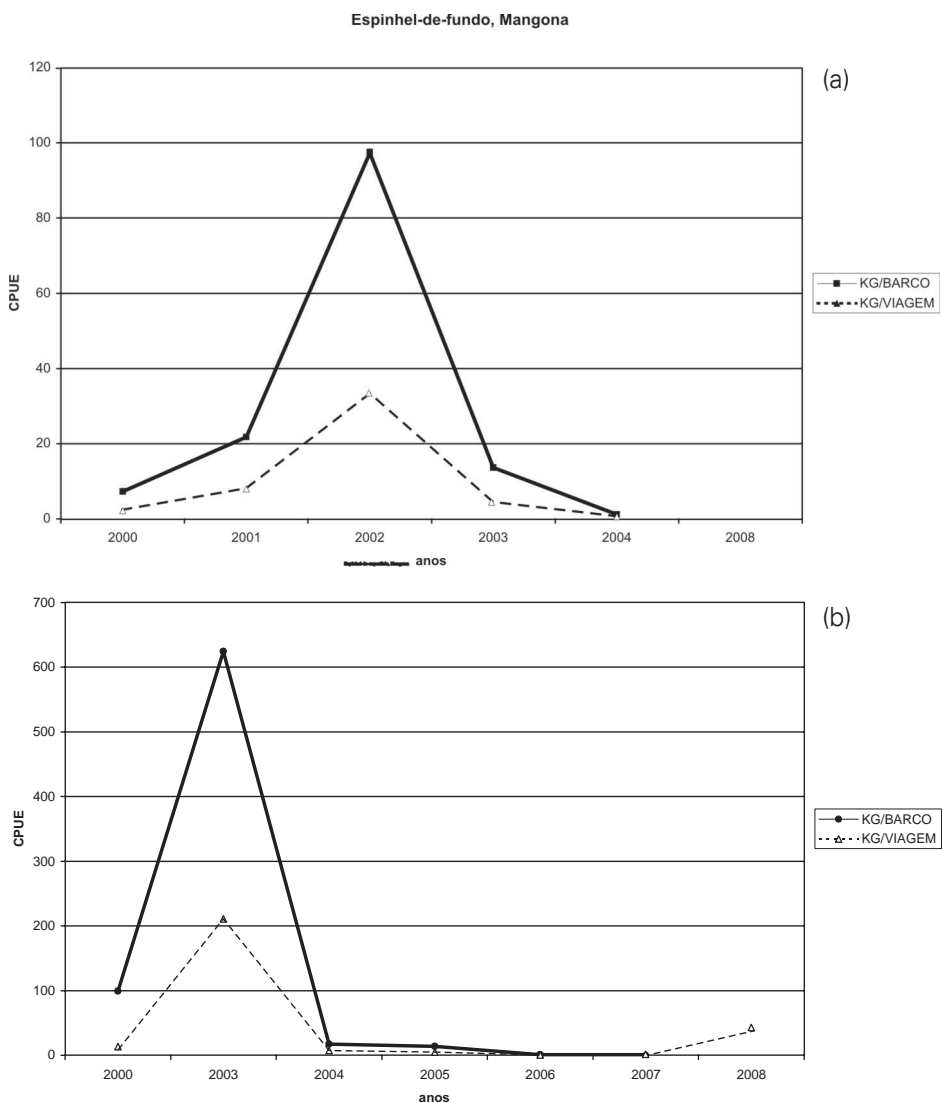


Figura 8 - Dados anuais de CPUE (kg/barco; kg/viagem) de *Carcharias taurus* pela frota industrial de espinhel de fundo (a) e espinhel de superfície (b) no estado de Santa Catarina. Período de 2000 a 2008 (BOLETINS ESTATÍSTICOS DO GEP/UNIVALI, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2008).



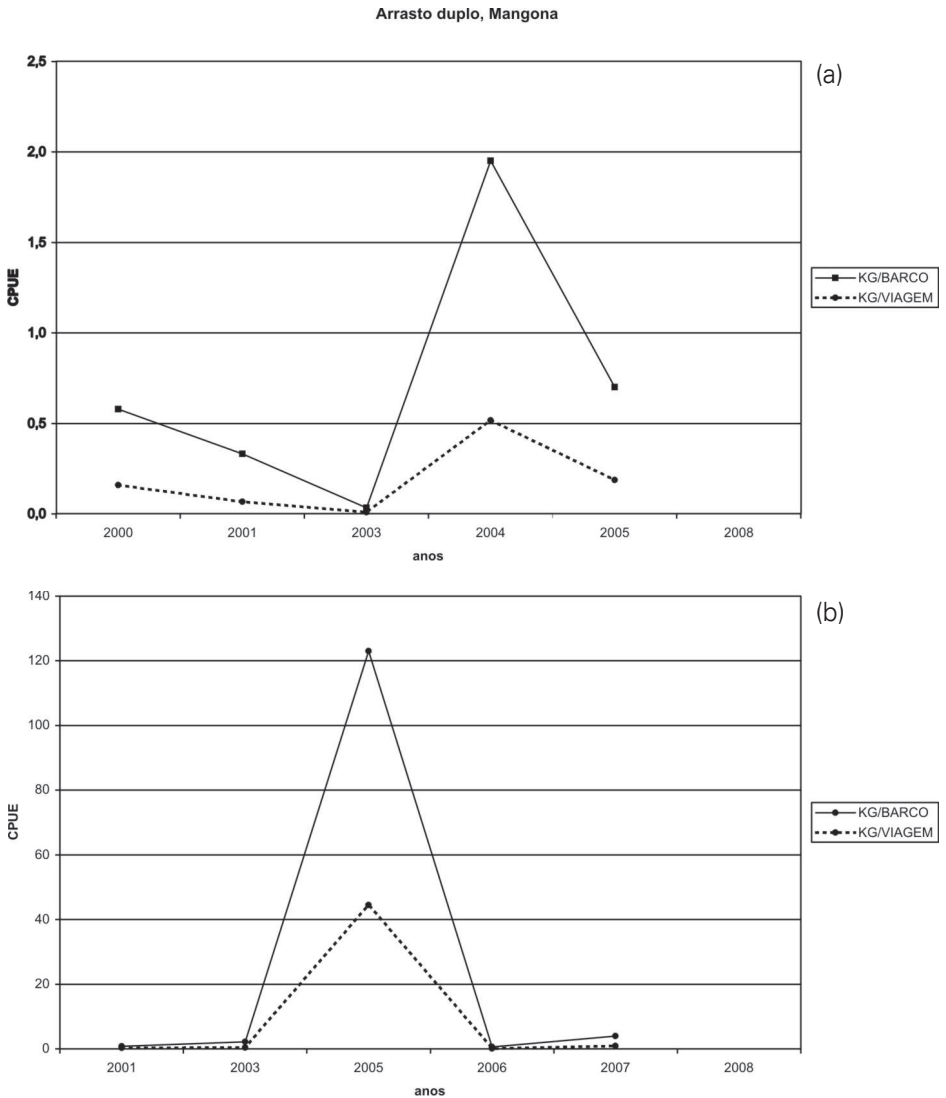


Figura 9 - Dados anuais de CPUE (kg/barco; kg/viagem) de *Carcharias taurus* pela frota industrial de arrasto duplo (a) e arrasto simples (b) no estado de Santa Catarina. Período de 2000 a 2008 (BOLETINS ESTATÍSTICOS DO GEP/UNIVALI, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2008).



Carcharias taurus está relacionada na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN como Vulnerável e em algumas outras regiões (como na costa leste da Austrália) sua população está criticamente ameaçada de extinção (POLLARD; SMITH, 2000).

No Brasil, a SBEEL (2005) indica como medidas cabíveis para a conservação de *C. taurus* a moratória da pesca, com a proibição da comercialização da espécie por tempo indeterminado, até que dados científicos evidenciem o estado satisfatório das populações.

Na Tabela 6 consta um resumo dos principais parâmetros biológicos de *C. taurus*.

Tabela 6 - Resumo dos principais parâmetros biológicos e variáveis populacionais citados na literatura para *Carcharias taurus*.

Parâmetros populacionais		Brasil	Outros países
Reprodução	Comprimento total máximo	282 cm Sadowsky, 1970	318 cm Compagno, 1984 320 cm Bigelow; Schroeder, 1948 333 cm Soto, comunicação pessoal
	Tamanho de 1ª maturação	M - 198 cm / F - 225 cm (menores maduros) Soto; Lucifora, comunicação pessoal	M - 193cm / F - 218-235 cm Lucifora et al., 2002 M - 202-230cm / F - 220 cm Bass et al., 1975 M - 190-195cm / F - 220-229 cm Gilmore et al., 1983
	Fecundidade uterina	1 - 2 Sadowsky, 1970	1 - 2 Compagno, 2002
	Época de parto	Novembro - primavera (RS) Vooren et al., 2005c	Inverno - início da primavera Bass et al., 1975
	Áreas de parto	Sul de São Paulo Sadowski, 1970 Costa do Rio Grande do Sul Vooren et al., 2005c	Costa Sul da África do Sul Bass et al. 1975
	Tempo de gestação	-	10 meses aprox. Lucifora et al., 2002 9 a 12 meses Gilmore et al., 1983
	Tamanho de nascimento	87 a 93,7 cm Vooren et al., 2005c; Soto, comunicação pessoal - Movi 00631 80 cm (maiores embriões) Sadowski, 1970	95 - 120 cm Compagno, 2002
Alimentação	Rajídeos e teleósteos demersais de plataforma Soto; Lucifora, comunicação pessoal	Teleósteos, elasmobrânquios, moluscos e crustáceos Bass et al., 1973; Bigelow; Schroeder, 1948; Compagno, 2002	



Parâmetros populacionais		Brasil	Outros países
Idade e crescimento	Parâmetros de crescimento	-	(F) $L_{\infty} = 295,8$; $K = 0,11 \text{ ano}^{-1}$, $t_0 = -4,2$ anos (M) $L_{\infty} = 249,5$; $K = 0,16 \text{ ano}^{-1}$, $t_0 = -3,4$ anos Goldman et al., 2006
	Longevidade	-	25 anos Branstetter; Musick, 1994
	Mortalidade natural	-	0,1543 Branstetter; Musick, 1994
	Mortalidade por pesca	-	-
	Mortalidade total	-	-
	Captura por unidade de esforço (CPUE)	< 50 kg / viagem (emalhe de fundo) Kotas, comunicação pessoal	0,073 tubarões/ dia de pesca Dicken et al., 2006
	Situação da população	Em declínio SBEEL, 2005	Vulnerável IUCN, 2008

3.4.1.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de *Carcharias taurus*

3.4.1.6.1 Objetivos de gestão para *Carcharias taurus*

a) Biológico-pesqueiro

Atenuar a situação crítica dos estoques de *Carcharias taurus* no Brasil, de forma a garantir, no futuro, a exploração biologicamente sustentável do recurso.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Assegurar a conservação do ecossistema onde ocorre *C. taurus*, minimizando os impactos causados pela pesca e pela ação antrópica na degradação do habitat da espécie.

Definir áreas críticas para a exclusão da pesca, visando à recuperação e à preservação dos estoques de *C. taurus* e dos ambientes-chave para o ciclo de vida da espécie.



Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Desestimular a exploração econômica pela pesca de *C. taurus* em todas as áreas de sua ocorrência, até que estudos populacionais comprovem a viabilidade de exploração sustentável do recurso.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Promover a conscientização de todos os atores sociais envolvidos na captura de *C. taurus* sobre a importância da recuperação e conservação do recurso.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

3.4.1.6.2 Pontos de referência para *Carcharias taurus*

a) Biológico-pesqueiro

Diminuir drasticamente o esforço de pesca sobre os estoques de *Carcharias taurus* no Brasil;

Proteger o estoque jovem de *C. taurus* a fim de propiciar a recuperação do recurso;

Com base em dados pretéritos de CPUE, definir o nível do índice da abundância da espécie como critério para mensurar a recuperação do estoque.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Manter a qualidade do habitat de *C. taurus*;

Definir e regulamentar áreas de exclusão e períodos de proibição da pesca.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Identificar recursos pesqueiros e fontes de renda alternativas que possam contribuir para a diminuição das pressões sobre o estoque de *C. taurus*;



Melhorar a qualidade de vida, notadamente a educação e a saúde, do segmento social envolvido na captura de *C. taurus*.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Fortalecer o processo de organização das comunidades pesqueiras;
Intercambiar experiências de regulação da pesca entre as comunidades e a gestão dos espaços litorâneos;

Promover atividades de conscientização ambiental para os atores envolvidos na captura de *C. taurus*.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

3.4.1.6.3 Estratégias específicas para *Carcharias taurus*

- a) Moratória da pesca da espécie por um período de 25 anos;
- b) Proibir o uso e o comércio da carne e de subprodutos (maxilas e barbatanas);
- c) Proibir todo e qualquer uso de redes de emalhe iscadas e a utilização do filambre;
- d) Identificar e implantar áreas consideradas críticas para *C. taurus* e excluir a pesca em todas as suas modalidades em 30% dessas áreas, sendo: RS, SC, PR, SP, RJ;
- e) Limitação/controle da pesca de emalhe na costa sul do Brasil, até a profundidade de 20 m, no período de reprodução de *Carcharias taurus*;
- f) Criação de áreas de exclusão de pesca para a proteção de zonas de berçário.

3.4.2 *Carcharhinus longimanus* (Poey, 1861)

3.4.2.1 Sistemática

Nomes vulgares: tubarão-galha-branca; tubarão galha-branca-oceânico, tubarão-estrangeiro.



Nome vulgar em inglês: oceanic whitetip shark.

Sinonímia: *Carcharhinus maou* (Lesson, 1831); *Carcharias insularum* Snyder, 1904; *Carcharias longimanus* (Poey, 1861); *Carcharias obtusus* Garman, 1881; *Pterolamiops budkeri* Fourmanoir, 1961; *Pterolamiops longimanus* (Poey, 1861); *Pterolamiops magnipinnis* Smith, 1958; *Squalus longimanus* Poey, 1861.

Ordem: Carcharhiniformes.

Família: Carcharhinidae.

Características diagnósticas:

Espécie caracterizada pela presença de focinho curto e arredondado e primeira nadadeira dorsal com margem arredondada. Coloração ventral clara e marrom e/ou em tons acinzentados. As margens das nadadeiras apresentam manchas brancas, ocorrendo também manchas pretas em indivíduos jovens. Apresenta de 13 a 15 dentes superiores e inferiores por hemimandíbula, e os superiores sendo largos, triangulares e com fortes serrilhas. Lobo nasal rudimentar. Largura internasal de 1 - 1,2 vez a distância pré-oral. Origem da primeira nadadeira dorsal pouco à frente da margem interna das nadadeiras peitorais (GADIG, 2001; COMPAGNO, 2002).

Segundo Gadig (2001), o nome *Carcharhinus longimanus*, largamente empregado por diversos autores, é um sinônimo júnior de *Carcharhinus maou* (Lesson, 1831), no entanto, ainda não existe consenso na literatura acerca desse fato (Figura 10).

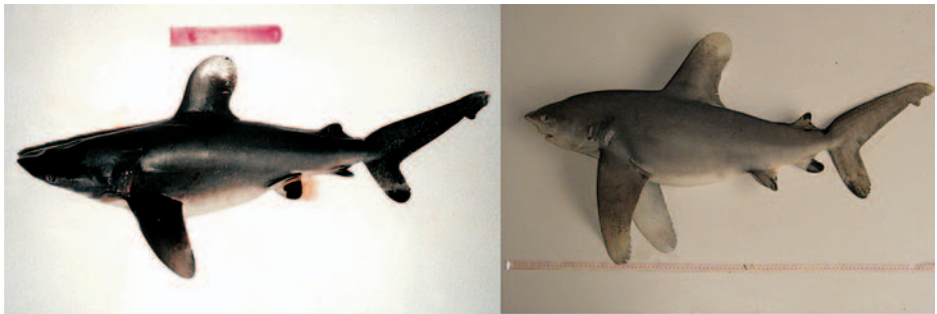


Figura 10 - Exemplos de *Carcharhinus longimanus* (Fotos: Jules Soto (à esquerda) e Francisco Marcante Santana (à direita)).



3.4.2.2 Habitat e distribuição

O tubarão-galha-branca é uma espécie encontrada, geralmente, em mar aberto ou ao redor de ilhas oceânicas, com profundidade variando de 0 a 152 m, apesar de existir alguns registros em zonas costeiras (FOUR-MANOIR, 1961). Trata-se de um peixe com movimentos lentos, sendo aparentemente ativo tanto de dia quanto à noite (EBERT, 2003).

Carcharhinus longimanus é um tubarão oceânico de distribuição mundial, encontrado em águas abertas tropicais e subtropicais (COMPAGNO, 1984; SMITH, 1997).

No Brasil, existem referências de *C. longimanus* em listagens faunísticas nas regiões oceânicas do Norte (CHARVET-ALMEIDA et al., 2008), Nordeste (HAZIN et al., 1990; VASKE JUNIOR et al., 1993; GADIG, 1994; QUEIROZ; REBOUÇAS, 1995; LESSA; PAGLERANI, 1997; SANTANA, 1998) e nas regiões Sudeste e Sul (SADOWSKY et al., 1989; AMORIM, 1992) (Figura 11).

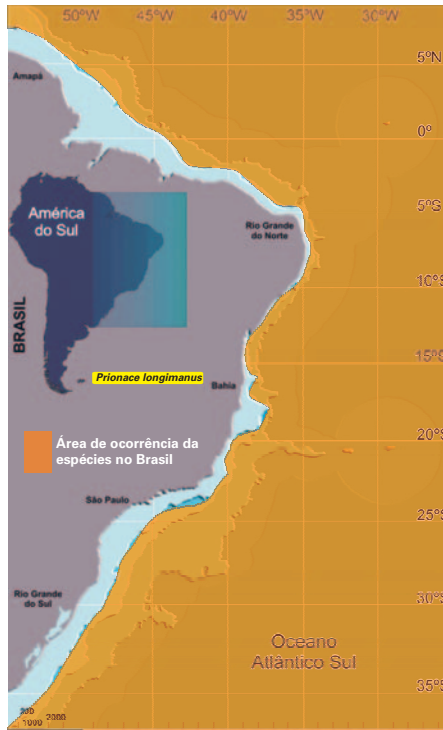


Figura 11 - Distribuição de *Carcharhinus longimanus* no Brasil (Mapa: Jules Soto).



3.4.2.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida

Carcharhinus longimanus é uma espécie vivípara placentária (BIGELOW; SCHROEDER, 1948) e suas variáveis reprodutivas podem variar bastante conforme a área de estudo.

Na costa sudeste da África, o tamanho de primeira maturação para *C. longimanus* foi estimado entre 185 e 198 cm para machos e entre 180 e 190 cm para fêmeas. A fecundidade uterina observada variou de 6 a 8 embriões, com partos no início do verão e correlação positiva entre tamanho das mães e tamanho da prole (BASS et al., 1973).

Já ao norte da Austrália, o tamanho de primeira maturação foi estimado em torno de 200 cm para machos e fêmeas. A fecundidade uterina média calculada ficou em torno de 6,8 embriões por gestação, com partos nos meses de janeiro a março (STEVENS, 1984).

No Oceano Pacífico, Seki et al. (1998) observaram que a primeira maturação de machos ocorria entre 168 e 196 cm e de fêmeas entre 175 e 189 cm. A fecundidade uterina de *C. longimanus* nessa região oscilou entre 1 e 14 embriões, e os partos se estenderam entre os meses de fevereiro e julho.

A localização de áreas de berçário para *Carcharhinus longimanus* ainda não foi totalmente precisada, no entanto, indivíduos jovens têm sido observados em áreas distantes da costa (BAUM et al., 2006).

No Brasil, são consideradas zonas de berçário as áreas ao largo da Região Sudeste (LESSA et al., 1999b; AMORIM et al., 1998) e sobre a elevação de Rio Grande (SOTO, comunicação pessoal – Movi 36559, 38203, 38206).

Lessa et al. (1999b) apontaram, para a costa nordeste, um tamanho de primeira maturação sexual entre 180 e 190 cm, fecundidade uterina oscilando entre 3 e 9 embriões por gestação e tamanho de nascimento de 71 cm.

Nessa mesma região, Coelho et al. (2008) observaram tamanho de primeira maturação variando de 160 a 196 cm para machos e de 181 a 203 cm para fêmeas. O maior embrião a termo observado apresentava 52 cm de comprimento total. Segundo esses autores, a fecundidade uterina média é 9,6 embriões por gestação (com o mínimo de um e o máximo de 14 embriões), com partos ocorrendo no mês de novembro.

A dieta desta espécie pelágica é composta principalmente de peixes ósseos, crustáceos e cefalópodes e, em menor escala, de aves marinhas, de mamíferos marinhos, de destroços (incluindo lixo) e ocasionalmente de humanos (COMPAGNO, 2002; BAUM et al., 2006; MAZZOLENI; SCHWINGEL, 2002).



3.4.2.4 Crescimento, idade e mortalidade

Seki et al. (1998) estudaram a idade e o crescimento de *C. longimanus* no norte do Pacífico. A longevidade foi estimada em 17 anos e os parâmetros de crescimento obtidos no estudo pelo ajuste ao modelo de von Bertalanffy foram: $L_{\infty} = 299,59$ cm; $K = 0,103$; $t_0 = -2,698$ anos.

No Brasil, Lessa et al. (1999c) indicaram que *C. longimanus* apresenta a formação de um anel de crescimento ao ano (incremento marginal), sem diferenças significativas de crescimento entre os sexos. Os parâmetros de crescimento obtidos foram: $L_{\infty} = 284,9$ cm; $K = 0,099$; $t_0 = -3,391$ anos, enquanto a longevidade foi estimada em 17 anos (LESSA et al., 1999c; SBEEL, 2005).

Santana et al. (2009) indicam que as taxas de mortalidade para *C. longimanus* na região oceânica do Nordeste do Brasil são: 0,20 para mortalidade natural (M); 0,25 para mortalidade por pesca (F) e 0,45 para mortalidade total.

3.4.2.5 Status populacional

Asano-Filho et al. (2004) revelam que na costa norte do Brasil o tubarão-estrangeiro corresponde a cerca de 39,5% dos tubarões capturados na pesca de atuns. Lessa e Santana (2000) apontaram que 57,1% dos indivíduos de *C. longimanus* desembarcados no Nordeste são jovens, indicando forte pressão sobre o grupo de reposição da população.

Domingo (2004) relatou taxas de captura de apenas 0,006 tubarões/1.000 anzóis para *Carcharhinus longimanus* no alto-mar adjacente à costa uruguaia (Atlântico Sul) e de 0,090 tubarões/1.000 anzóis em águas internacionais ao largo da costa atlântica da África.

Os tubarões-galha-branca são avaliados como espécies criticamente ameaçadas no Atlântico Central e Ocidental, devido aos fortes declínios que têm sido relatados em seus estoques (BAUM et al., 2006) e ao interesse comercial em suas barbatanas (ASANO-FILHO et al., 2004).

Dados históricos da captura por espinhel no Atlântico demonstram a clara redução nas capturas de *C. longimanus* (ICCAT, 2008) (Figura 12).



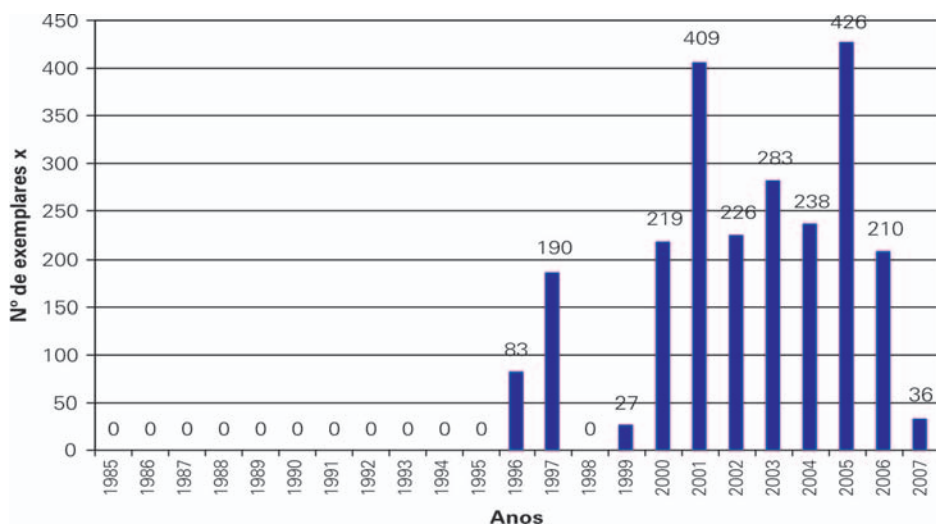


Figura 12 - Histórico da captura de indivíduos de *C. longimanus* no Atlântico, com espinhel tipo *longline* (Fonte: ICCAT, 2008).

No Brasil, a tendência de diminuição foi confirmada por Hazin et al. (2007), que apontam declínio contínuo nos desembarques totais de *C. longimanus* no Nordeste brasileiro, tendo diminuído de 640 t, em 2000, para 80 t em 2005. Uma vez que não há uma série de CPUE disponível para a espécie, é impossível avaliar se essa diminuição resultou de menor abundância ou de mudanças na capturabilidade.

Atualmente, a espécie está listada na IUCN na categoria Vulnerável devido às reduções no estoque acima mencionadas (BAUM et al., 2006).

No Brasil, o status da espécie fixado pela Câmara Técnica de Espécies Ameaçadas do Conabio está como Sobre-Explotada ou Ameaçada de Sobre-Explotação.

Na Tabela 7 consta um resumo dos principais parâmetros biológicos de *C. longimanus*.



Tabela 7 - Resumo dos principais parâmetros biológicos e variáveis populacionais citados na literatura para *Carcharhinus longimanus*.

Parâmetros populacionais		Brasil	Outros países
Comprimento total máximo		253 cm Coelho et al., 2008	270 cm Bass et al., 1973; Stevens, 1984
Reprodução	Tamanho de 1ª maturação	180-190 cm Lessa et al., 1999b M- 160 cm / F - 181 cm (menores maduros) Coelho et al., 2008	168 - 196* cm Seki et al., 1998 180 - 200 cm Bass et al., 1973; Stevens, 1984 *comprimento pré-caudal
	Fecundidade uterina	3 - 9 Lessa et al., 1999b 1 - 14 Coelho et al., 2008	1 - 14 Bass et al., 1973; Stevens, 1984; Seki et al., 1998
	Época de parto	julho a novembro Amorim et al., 1998; Lessa et al., 1999b janeiro Coelho et al., 2008	janeiro - março Stevens, 1984 fevereiro - julho Seki et al., 1998
	Áreas de parto	oceânicas Amorim et al., 1998; Lessa et al., 1999b	oceânicas Seki et al., 1998
	Tempo de gestação	12 meses Lessa et al., 1999b	10 - 12 meses Seki et al., 1998
	Tamanho de nascimento	71 cm Lessa et al., 1999b 52 cm (maior embrião) Coelho et al., 2008	60 - 65 cm Compagno, 2002
Alimentação		Teleósteos e cefalópodes Mazzoleni; Schwingel, 2002	Teleósteos, cefalópodes crustáceos Compagno, 2002; IUCN, 2008
Idade e crescimento	Parâmetros de crescimento	$L_{\infty} = 284,9$ cm; $K = 0,099$ ano ⁻¹ ; $t_0 = -3,391$ anos Lessa et al., 1999c	$L_{\infty} = 299,59$ cm; $K = 0,103$; $t_0 = -2,698$ anos Seki et al., 1998
	Longevidade	17 anos Lessa et al., 1999c	17 anos Seki et al., 1998
Mortalidade natural		0,20 Santana et al., 2009	0,24 Backus et al., 1956
Mortalidade por pesca		0,25 Santana et al., 2009	-
Mortalidade total		0,45 Santana et al., 2009	-
Captura por unidade de esforço (CPUE)		2,91 kg/100 anzóis Frédou; Asano-Filho, 2006	0,006 - 0,090 tubarões/1.000 anzóis Domingo, 2004
Situação da população		Em declínio Hazin et al., 2007 Ameaçada Santana et al., 2009	Vulnerável Baum et al., 2006



3.4.2.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de *Carcharhinus longimanus*

3.4.2.6.1 Objetivos de gestão para ***Carcharhinus longimanus***

a) Biológico-pesqueiro

Elaborar medidas de manejo e de conservação para os estoques de *Carcharhinus longimanus*.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Colaborar para a conservação do ecossistema onde ocorre *C. longimanus*, minimizando os impactos causados pela ação antrópica na degradação do habitat da espécie.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Contribuir para a exploração econômica legal e sustentável de *C. longimanus*.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Promover a conscientização de todos os atores sociais envolvidos na captura de *C. longimanus*, informando sobre a importância de sua participação na gestão deste recurso pesqueiro.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

3.4.2.6.2 Pontos de referência para *Carcharhinus longimanus*

a) Biológico-pesqueiro

Contribuir em fóruns internacionais para a definição de parâmetros de sustentabilidade de exploração da espécie;



Minimizar a captura de exemplares jovens pela pesca comercial.
Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Manter a qualidade do habitat de *C. longimanus*;
Avaliar a viabilidade de criação de áreas de proteção dentro da ZEE brasileira.
Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Colaborar na melhoria da qualidade do produto e da renda desta pescaria.
Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Fortalecer o processo de organização das comunidades pesqueiras;
Intercambiar experiências de regulação da pesca entre as comunidades e a gestão dos espaços litorâneos;

Promover atividades de conscientização ambiental para os atores envolvidos na captura de *C. longimanus*.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

3.4.2.6.3 Estratégias específicas para *Carcharhinus longimanus*

- a) Estabelecer de um tamanho mínimo de captura superior ao tamanho de primeira maturação (185 cm), como forma de garantir que cada indivíduo reproduza pelo menos uma vez antes de sua captura, incentivando a devolução ao mar de exemplares vivos;
- b) Manter das áreas de proteção existentes no Brasil, como na Reserva Biológica do Atol das Rocas e na região de Fernando de Noronha, proibindo práticas pesqueiras;
- d) Estudar a viabilidade de criação de áreas de exclusão de pesca nas áreas jurisdicionais brasileiras, como nas regiões de Martin Vaz, Trindade e do Arquipélago de São Pedro e São Paulo;



- e) Utilizar técnicas de captura que propiciem a interrupção da captura de indivíduos abaixo do tamanho mínimo;
- f) Contribuir em fóruns internacionais para a criação e a manutenção de áreas de proteção de *C. longimanus*.

3.4.3 *Carcharhinus porosus* (Ranzani, 1839)

3.4.3.1 Sistemática

Nomes vulgares: cação-azeiteiro, sucuri-branco, cação-junteiro.

Nome vulgar em inglês: smalltail shark.

Sinonímia: *Carcharias henlei* Müller & Henle, 1839; *Carcharhinus cerdale* Gilbert, 1898; *Carcharias porosus* Ranzani, 1839.

Ordem: Carcharhiniformes.

Família: Carcharhinidae.

Características diagnósticas:

Corpo fusiforme e delgado. Presença de focinho longo e afilado. Coloração dorsal variando de cinza a oliva, e o ventre claro. Presença de 13 a 15 dentes superiores e de 12 a 15 dentes inferiores por hemimandíbula. Os superiores são largos, assimétricos e com cúspide oblíqua. Ausência de crista dérmica entre as nadadeiras peitorais. Largura internasal variando de 1,2 a 1,8 vez a distância pré-oral. Origem da primeira nadadeira dorsal sobre ou um pouco à frente da margem interna das nadadeiras peitorais. Altura da segunda nadadeira dorsal variando de 2,0 a 2,9% do comprimento total. Origem da segunda nadadeira dorsal posterior à origem da nadadeira anal (GADIG, 2001; COMPAGNO, 2002) (Figura 13).



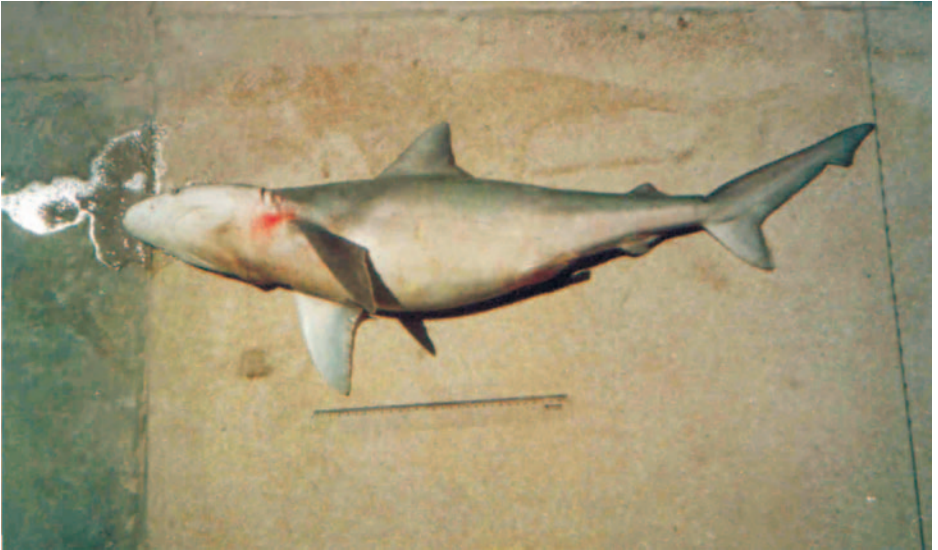


Figura 13 - Exemplar de *Carcharhinus porosus* (Foto: Francisco Marcante Santana).

3.4.3.2 Habitat e distribuição

Carcharhinus porosus é um pequeno tubarão de hábitos tipicamente costeiros, com ocorrência predominante em águas rasas (de 16 a 32 m de profundidade) com fundos lamacentos e, especialmente, em estuários (COMPAGNO, 2002).

C. porosus se distribui em águas tropicais e temperadas costeiras no oeste do Atlântico e no leste do Pacífico nos dois lados das américas (GADIG, 2001; COMPAGNO, 2002).

No Brasil, a maioria dos registros desta espécie ocorre na costa norte e nordeste, no entanto, sua distribuição se prolonga até o estado do Paraná (SADOWSKY, 1971; GARRICK, 1982; LESSA, 1985; LESSA, 1986; MARTINS-JURAS et al., 1987; ROSA, 1987; LESSA, 1988; BARLETTA; CORRÊA, 1989; ALMEIDA, 1991; BEZERRA et al., 1991; STRIDE et al., 1992; GADIG, 1994; GONZALES, 1995; HAZIN; WANDERLEY, 1996; GOMES et al., 1997; VOOREN, 1997; MATTOS et al., 1997; KOTAS et al., 1997; Di BENEDITTO, 1997; MENNI; LESSA, 1997; ALMEIDA, 1998; OLIVEIRA, 1998; GADIG, 1998; GADIG, 2001; CHARVET-ALMEIDA et al., 2008) (Figura 14).



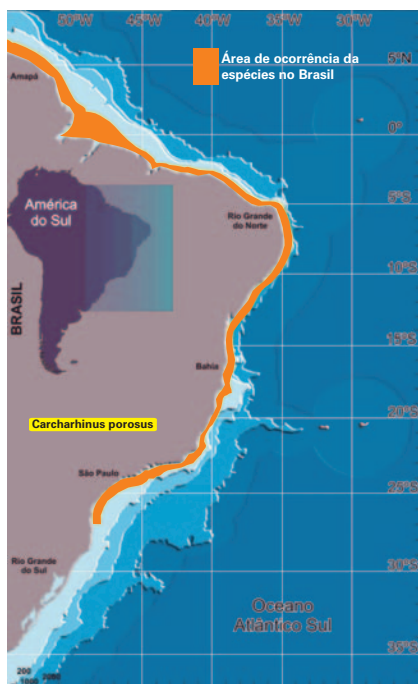


Figura 14 - Distribuição de *Carcharhinus porosus* no Brasil (Mapa: Jules Soto).

3.4.3.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida

A biologia desta espécie é pouco conhecida no mundo (IUCN, 2008), sendo o Brasil (principalmente as regiões Norte e Nordeste) o local onde mais aspectos ecológicos de *Carcharhinus porosus* foram estudados.

C. porosus é uma espécie vivípara placentária (DULVY; REYNOLDS, 1997). Na região do Atlântico Central, os machos atingem maturidade sexual entre 72 e 78 cm de comprimento, enquanto fêmeas maturam com tamanho médio de 84 cm. A fecundidade uterina pode variar nessa região de dois a sete embriões e o tamanho de nascimento oscila entre 31 e 40 cm (COMPAGNO, 2002).

Lessa (1986) e Lessa et al. (1999d) estudaram detalhadamente a biologia reprodutiva de *C. porosus* na costa norte-nordeste do Brasil. Nessa região, esses autores observaram tamanho médio de primeira maturação de 71 cm para machos e 70 cm para fêmeas (o que corresponderia a uma idade média de 6 anos). Foi observado um ciclo reprodutivo bianual, com fecundidade uterina média de seis embriões por gestação. O período de parto foi estimado entre



os meses de setembro e novembro, com tamanho médio de nascimento igual a 29,4 cm e tempo médio de gestação em torno de 12 meses. Foi observada ainda relação significativa e positiva entre o tamanho das mães e o tamanho das proles (fecundidade). Os autores consideraram a área das reentrâncias (que abrange os estados do Pará e do Maranhão) como um berçário natural de *C. porosus* na região.

A alimentação de *Carcharhinus porosus* é composta principalmente por peixes ósseos, pequenos tubarões e crustáceos (COMPAGNO, 2002). Lessa e Almeida (1997) classificam *C. porosus* como predador oportunista que se alimenta principalmente de pequenos peixes teleósteos e, em menor escala, de caranguejos e camarões. Adultos também predam outros elasmobrânquios menores, o que indica diferenças ontogenéticas na dieta da espécie.

3.4.3.4 Crescimento, idade e mortalidade

Os parâmetros de crescimento de *Carcharhinus porosus* calculados para o Norte do Brasil, ajustados ao modelo de von Bertalanffy foram: $L_{\infty} = 136,4$ cm CT; $k = 0,077$ ano⁻¹; $t_0 = -3,27$ anos. Nessa mesma região, a longevidade de *C. porosus* foi estimada em 12 anos (LESSA; SANTANA, 1998; LESSA et al., 1999a). A taxa de mortalidade total (Z) foi estimada em 0,41, com mortalidade natural de 0,217 e mortalidade por pesca de 0,193 (SBEEL, 2005).

Nessa mesma região, a longevidade de *C. porosus* foi estimada em 12 anos, com taxa de mortalidade natural (M) de 0,217 (LESSA; SANTANA, 1998; LESSA et al., 1999a).

3.4.3.5 Status populacional

C. porosus é comumente capturado como fauna acompanhante da pesca artesanal (emalhe) da serra *Scomberomorus brasiliensis* no Norte e Nordeste do Brasil. As maiores abundâncias foram registradas em águas rasas da costa do Maranhão, entre 8 e 32 m de profundidade (LESSA et al., 1999).

Embora a pesca seja predominantemente artesanal, não se pode afirmar que essa atividade não tenha consequências para a sustentabilidade das populações atingidas. Declínios nas populações têm sido observados no Maranhão (centro de abundância para a espécie), onde a proporção de sua captura caiu de 43% (década de 1980) para 17% (década de 1990) dos elasmobrânquios capturados (ALMEIDA 1998; LESSA et al., 1999; LESSA et al., 2006).

Em São Paulo, Gadig (2002), comparando os resultados de estudos realizados em épocas distintas, afirma que a espécie era mais abundante no litoral sul de São Paulo na década de 1960, onde hoje as capturas são incomuns.



Esse autor se reporta aos trabalhos de Sadowsky (1967) que, no período de 4 anos, registrou a captura de 227 exemplares ao norte da Barra de Cananeia e se dedicou aos estudos do Projeto Cação (GADIG et al., 2002; MOTTA et al., 2005; MOTTA, 2006) que, em 7 anos, examinou apenas 21 exemplares na costa centro-sul de São Paulo.

Carcharhinus porosus está relacionado na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN como Informações Deficientes (LESSA et al., 2006).

No Brasil, Lessa et al. (1999a) ressaltaram a necessidade de monitoramento das capturas, sendo provável que a espécie se torne ameaçada de extinção, no futuro, se as condições atuais persistirem.

Na Tabela 8 consta resumo dos principais parâmetros biológicos de *C. porosus*.

Tabela 8 - Resumo dos principais parâmetros biológicos e das variáveis populacionais citadas na literatura para *Carcharhinus porosus*.

Parâmetros populacionais		Brasil	Outros países
Comprimento total máximo		120,5 cm Lessa et al., 1999d	<150 cm Compagno et al., 2005
Reprodução	Tamanho de 1ª maturação	M - 71 cm / F - 70 cm Lessa et al., 1999d	M - 72-78 cm / F - 84 cm Compagno, 2002
	Fecundidade uterina	1 - 9 (média = 6) Lessa et al., 1999d	2 - 7 Compagno, 2002
	Época de parto	setembro - novembro Lessa et al., 1999d	-
	Área de parto	Reentrâncias maranhenses Lessa, 1986; Lessa et al., 1999d	-
	Tempo de gestação	12 meses Lessa et al., 1999d	-
	Tamanho de nascimento	29,4 cm Lessa et al., 1999d	31 - 40 cm Compagno, 2002
Alimentação		peixes, crustáceos e pequenos tubarões Lessa; Almeida, 1997	peixes, pequenos tubarões, crustáceos Compagno, 2002
Idade e crescimento	Parâmetros de crescimento	$L_{\infty} = 136,4 \text{ cm CT}; k = 0,077 \text{ ano}^{-1}; t_0 = -3,27 \text{ ano}$ Lessa; Santana, 1998	-
	Longevidade	12 anos Lessa et al., 1999d	-
Mortalidade natural		0,217 SBEEL, 2005	-
Mortalidade por pesca		0,193 SBEEL, 2005	-
Mortalidade total		0,410 SBEEL, 2005	-
Captura por unidade de esforço (CPUE)		-	-
Situação da população		Em declínio Lessa et al., 1999a; SBEEL, 2005	Desconhecido IUCN, 2008



3.4.3.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de *Carcharhinus porosus*

3.4.3.6.1 Objetivos de gestão para *Carcharhinus porosus*

a) Biológico-pesqueiro

Reverter a situação de declínio dos estoques de *Carcharhinus porosus*, de forma a garantir, no futuro, a exploração sustentável do recurso.

Áreas de abrangência: Norte e Nordeste.

b) Ecológico

Definir áreas críticas para a exclusão da pesca, visando à recuperação e à preservação dos estoques de *C. porosus* e dos ambientes-chave para o ciclo de vida da espécie.

Assegurar a conservação do ecossistema onde ocorre *C. porosus*, minimizando os impactos causados pela pesca não seletiva e pela ação antrópica na degradação do habitat da espécie.

Áreas de abrangência: Norte e Nordeste.

c) Socioeconômico

Possibilitar a continuidade das pescarias das espécies-alvo minimizando os impactos da captura incidental de *C. porosus*.

Áreas de abrangência: Norte e Nordeste.

d) Educação ambiental

Promover a conscientização de todos os atores sociais envolvidos nas capturas de *C. porosus*, informando-os sobre a importância de sua participação na gestão deste recurso pesqueiro.

Áreas de abrangência: Norte e Nordeste.

3.4.3.6.2 Pontos de referência para *Carcharhinus porosus*

a) Biológico-pesqueiro



Diminuir drasticamente a incidentalidade da pesca sobre os estoques da espécie;

Proteger o estoque jovem de *C. porosus* a fim de propiciar a recuperação do recurso.

Regiões de abrangência: Norte e Nordeste.

b) Ecológico

Manter a qualidade do habitat de *C. porosus*;

Definir e regulamentar áreas de exclusão e períodos de proibição da pesca.

Regiões de abrangência: Norte e Nordeste.

c) Socioeconômico

Melhorar a qualidade de vida, notadamente a educação e a saúde, do segmento social envolvido na captura de *C. porosus*.

Regiões de abrangência: Norte e Nordeste.

d) Educação ambiental

Fortalecer o processo de organização das comunidades pesqueiras;
Intercambiar experiências de regulação da pesca entre as comunidades e a gestão dos espaços litorâneos;

Promover atividades de conscientização ambiental para os atores envolvidos na captura de *C. porosus*.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

3.4.3.6.3 Estratégias específicas para *Carcharhinus porosus*

Estabelecer áreas de exclusão de pesca nas reentrâncias do Pará e do Maranhão;

Adotar técnicas de pesca que minimizem as capturas acidentais da espécie;



Adotar corredores ecológicos de exclusão de pesca, perpendiculares à costa, no MA, PA e AP para assegurar o deslocamento em áreas críticas do ciclo de vida.

3.4.4 *Carcharhinus signatus* (Poey, 1868)

3.4.4.1 Sistemática

Nomes vulgares: tubarão-toninha, machote, cação-baía.

Nome vulgar em inglês: night shark.

Sinonímia: *Hypoprion bigelowi* (Cadenat, 1956); *Hypoprion longirostris* (Poey, 1876); *Hypoprion signatus* (Poey, 1868).

Ordem: Carcharhiniformes.

Família: Carcharhinidae.

Características diagnósticas:

Corpo fusiforme e alongado. Focinho longo e afilado. Coloração dorsal acizentada com pequenas manchas escuras. Extremidade ventral das nadadeiras peitorais com mancha negra. Presença de 14 a 16 dentes superiores e 14 a 15 dentes inferiores por hemimandíbula. Os superiores têm base larga e cúspide destacada. Lobo nasal pronunciado. Largura internasal de 1,7 a 1,9 vez a distância pré-oral. Presença de crista dérmica longitudinal entre as nadadeiras dorsais. Origem da primeira nadadeira dorsal sobre a margem interna das nadadeiras peitorais. Altura da segunda nadadeira dorsal oscilando entre 1,7 e 2,2% do comprimento total. Origem da segunda nadadeira dorsal sobre a origem da nadadeira anal (GADIG, 2001; COMPAGNO, 2002) (Figura 15).



Figura 15 - Exemplares de *Carcharhinus signatus* (Fotos: Paulo A. S. Costa (à esquerda) e Francisco Marcante Santana (à direita)).



3.4.4.2 Habitat e distribuição

Carcharhinus signatus é um tubarão semioceânico com hábitos bentopelágicos, geralmente encontrado em profundidades superiores a 275 m durante o dia ou 185 m à noite, raramente ocorrendo em profundidades inferiores a 160 m (COMPAGNO, 1984; 2002).

Carcharhinus signatus, até o momento, tem ocorrência restrita ao Oceano Atlântico, prolongando-se desde a costa de Delaware (Estados Unidos) até o litoral da Argentina, com registros também ao largo de Senegal (COMPAGNO, 2002).

No Brasil, existem registros ao longo de toda a costa, sendo a maioria procedente dos animais capturados pelas embarcações espinheleiras de zonas oceânicas, normalmente à beira da plataforma continental (LUCENA, 1994; PEDROSA et al., 1994; VIEIRA, 1993; SOUZA et al., 1993; SILVA-JUNIOR, 1994; LUCENA, 1994; MENNI et al., 1995; HAZIN et al., 1996; HAZIN; SOUZA, 1997; LESSA et al., 1997; RINCÓN, 1998; AMORIM, 1992; GOMES et al., 1997; GADIG, 2001; VOOREN; LESSA, 1981; AMORIM, 1992; AMORIM et al., 1995; NARDI; VOOREN, 1997; FICHER; VOOREN, 1997; KOTAS et al., 1997; VOOREN, 1997; SANTOS et al., 1998; GADIG, 1998; GADIG, 1998; HAIMOVICI et al., 1998; LOURO, 1998; CHARVET-ALMEIDA et al., 2008) (Figura 16).



Figura 16 - Distribuição de *Carcharhinus signatus* no Brasil (Mapa: adaptado de Jules Soto).



3.4.4.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida

O ciclo de vida e as estatísticas desta espécie são pouco conhecidos no mundo (COMPAGNO, 2002), sendo a maioria das informações existentes referentes à população da costa nordeste do Brasil (LESSA et al., 1999a).

C. signatus é uma espécie vivípara placentária (DULVY; REYNOLDS, 1997) cujas variáveis reprodutivas em nível global são pouco conhecidas. Compagno (2002) cita fecundidade uterina de 4 a 18 embriões por gestação na região central do Atlântico.

Hazin et al. (2000b) estudaram a reprodução de *Carcharhinus signatus* na zona oceânica do Nordeste brasileiro. O tamanho de maturidade sexual foi calculado em 200 - 205 cm para fêmeas e 185 - 190 cm para machos. O período de gestação foi estimado em 1 ano, com os eventos de cópula e parto ocorrendo no verão. A fecundidade uterina observada oscilou entre quatro e 15 embriões por gestação, e o tamanho médio de nascimento ficou em torno de 40 cm.

Na plataforma sul do Brasil, foi observada predominância de indivíduos neonatos entre Tramandaí e São Simão (latitudes de 30° a 31° S), no verão, indicando ser essa importante zona de berçário (VOOREN et al., 2005c).

A dieta de *Carcharhinus signatus* é composta principalmente por pequenos peixes ósseos, moluscos (lulas) e crustáceos (camarões) (COMPAGNO, 1984; 2002).

Na Região Nordeste do Brasil, Vaske Junior et al. (2009) observaram para *C. signatus* dieta composta por 29 táxons, com predominância de peixes bentopelágicos e recifais, e cefalópodes migradores. Foi observada também a presença de crustáceos de profundidade e uma espécie de ave marinha.

Nas adjacências dos bancos oceânicos do Nordeste do Brasil, estudos mostraram preferência por peixes bentopelágicos e recifais, cefalópodes migradores e crustáceos de águas profundas (VASKE JUNIOR et al., 2009).

3.4.4.4 Crescimento, idade e mortalidade

Santana e Lessa (2004) estudaram a idade e o crescimento de *Carcharhinus signatus* na costa nordeste do Brasil. Segundo esses autores, a taxa de crescimento foi calculada em 25,4 cm/ano até a idade de maturação, caindo depois para 8,55 cm/ano. Os parâmetros de crescimento obtidos pelo ajuste ao modelo de von Bertalanffy foram: $L_{\infty} = 270$ cm; $K = 0,112$ e $t_0 = -2,705$ anos, com longevidade máxima estimada em 15 anos.



Hellebrandt (2002) estudou a idade e o crescimento de *Carcharhinus signatus* capturado por pesca experimental no talude do Sul do Brasil, entre Chuí (35° S) e Itajaí (27° S). Nesse estudo, as idades observadas variaram de 0,3 a 8,2 anos. Indivíduos nos primeiros 4 anos de vida representaram 83% da amostra, no entanto, não foi obtido ajuste satisfatório ao modelo de von Bertalanffy, em razão da amostra analisada ser composta por indivíduos com relação linear entre comprimento e idade.

A taxa de mortalidade natural (M) de *Carcharhinus signatus* no Nordeste do Brasil é de 0,22 e a mortalidade pós-pesca está em 0,145 (SANTANA et al., no prelo).

3.4.4.5 Status populacional

Os desembarques das redes de emalhar na Região Nordeste, na década de 1990, foram dominados por *S. lewini* e *C. signatus* (HAZIN; SOUZA, 1997). Nessa área, *C. signatus* é o único tubarão espécie-alvo de uma pesca dirigida, chegando a atingir 90% da produção total dessa pescaria em bancos oceânicos da cadeia norte (LESSA et al., 1999a). Na pesca com espinhel de fundo a abundância é bem menor e Oliveira et al. (2008) apontam CPUE de 0,03 tubarões/100 anzóis na costa do estado de Pernambuco.

Nas regiões Sudeste e Sul as capturas de *C. signatus* se dão principalmente como fauna acompanhante da pesca de espinhel (tipo monofilamento) direcionada ao espadarte *Xiphias gladius* (KOTAS, 2004).

Apesar de ter hábitos oceânicos e, portanto, ser menos suscetíveis ao impacto da ação antrópica, exemplares de *Carcharhinus signatus* capturados na costa central do Brasil apresentam concentrações elevadas de mercúrio (PINHO et al., 2002; LESSA et al., 2004b), inclusive acima do recomendado pela Organização Mundial da Saúde.

Carcharhinus signatus está relacionado na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN como Vulnerável (SANTANA et al., 2006). No Brasil, Ferreira et al. (1999) classificam esta espécie como ameaçada de extinção.

A SBEEL (2005) recomenda como medidas de manejo para *C. signatus* o estabelecimento de tamanho mínimo de captura; o acompanhamento de desembarques; a ampliação das pesquisas sobre segregação por idades/áreas; e o monitoramento das pescarias em bancos oceânicos onde estão concentradas as maiores populações.

Na Tabela 9 consta um resumo dos principais parâmetros biológicos de *C. signatus*.



Tabela 9 - Resumo dos principais parâmetros biológicos e das variáveis populacionais citadas na literatura para *Carcharhinus signatus*.

Parâmetros populacionais		Brasil	Outros países
Comprimento total máximo		260 cm Santana; Lessa, 2004	280 cm Compagno, 1984
Reprodução	Tamanho de 1ª maturação	M - 185-190 cm / F - 200-205 cm Hazin et al., 2000b	-
	Fecundidade uterina	4 - 15 Hazin et al., 2000b	4 - 18 Compagno, 2002
	Época de parto	verão Hazin et al., 2000b verão Vooren et al., 2005c	-
	Áreas de parto	Tramandaí e São Simão (RS), nas latitudes de 30° a 31°S Vooren et al., 2005c	Verificar Carlson e ou Musick, 2008
	Tempo de gestação	12 meses Hazin et al., 2000b	-
	Tamanho de nascimento	40 cm (maior embrião) Hazin et al., 2000b 66,8 cm - retrocalculado Santana; Lessa, 2004	60 cm Compagno, 1984
Alimentação		Peixes bentopelágicos e recifais, cefalópodes migradores, crustáceos de águas profundas e aves marinhas Vaske Junior et al., 2009	peixes ósseos e moluscos Compagno, 1984
Idade e crescimento	Parâmetros de crescimento	$L_{\infty} = 270$ cm; $K = 0,112$ e $t_0 = -2,705$ anos Santana; Lessa, 2004	Verificar Carlson e ou Musick, 2008
	Longevidade	15 anos Santana; Lessa, 2004 8,2 anos (máximo observado) Hellebrandt, 2002	Verificar Carlson e ou Musick, 2008
Mortalidade natural		0,220 Santana et al., no prelo	Verificar Carlson e ou Musick, 2008
Mortalidade por pesca		0,145 Santana et al., no prelo	Verificar Carlson e ou Musick, 2008
Mortalidade total		0,365 Santana et al., no prelo	Verificar Carlson e ou Musick, 2008
Captura por unidade de esforço (CPUE)		0,03 tubarões/100 anzóis em pesca experimental de plataforma com espinhel de fundo Oliveira et al., 2008 2 a 3,5 tubarões/100 anzóis (bancos) 0,5 tubarões/100 anzóis (oceânico) Hazin et al., 1998 0,048 a 0,37 tubarões/100 anzóis pesca experimental Kotas et al., 2008	Verificar Carlson e ou Musick, 2008
Situação da população		Em declínio Lessa et al., 1999a; SBEEL, 2005; Santana et al., no prelo; Lessa et al., 2006	Vulnerável Santana et al., 2006



3.4.4.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de *Carcharhinus signatus*

3.4.4.6.1 Objetivos de gestão para *Carcharhinus signatus*

a) Biológico-pesqueiro

Reverter a situação de declínio nos estoques de *Carcharhinus signatus* no Brasil, de forma a garantir no futuro a exploração sustentável do recurso.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Colaborar para a conservação do ecossistema onde ocorre *C. signatus*, minimizando os impactos causados pela ação antrópica na degradação do habitat da espécie.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Contribuir para a exploração econômica legal e sustentável de *C. signatus*.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Promover a conscientização de todos os atores sociais envolvidos nas capturas de *C. signatus*, informando sobre a importância de sua participação na gestão deste recurso pesqueiro.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

3.4.4.6.2 Pontos de referência para *Carcharhinus signatus*

a) Biológico-pesqueiro

Criar áreas de exclusão de pesca nos bancos oceânicos da cadeia norte da Região Nordeste e no talude da plataforma sul;

Identificar outras possíveis áreas de exclusão de pesca e avaliar a possibilidade de expansão de áreas protegidas;

Minimizar a captura de exemplares jovens pela pesca comercial.



Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Manter a qualidade do habitat de *C. signatus*.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Identificar recursos pesqueiros e fontes de renda alternativas que possam contribuir para a diminuição das pressões sobre o estoque de *C. signatus*.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Intercambiar experiências de regulação da pesca entre as comunidades e a gestão dos espaços litorâneos;

Promover atividades de conscientização ambiental para os atores envolvidos na captura de *C. signatus*.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

3.4.4.6.3 Estratégias específicas para *Carcharhinus signatus*

- a) Criar áreas de exclusão de pesca nos bancos oceânicos da cadeia norte da Região Nordeste e no talude da plataforma sul;
- b) Estudar a viabilidade de criação de áreas de exclusão de pesca como nas regiões de Martim Vaz e Trindade;
- c) Adotar tecnologias de pesca que mitiguem as capturas de indivíduos jovens.

3.4.5 *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758)

3.4.5.1 Sistemática

Nomes vulgares: tubarão-azul, tubarão-focinhudo.

Nome vulgar em inglês: blue shark.



Sinonímia: *Carcharhinus macki* (Phillipps, 1935); *Carcharias glaucus* (Linnaeus, 1758); *Carcharias hirundinaceus* (Valenciennes, 1839); *Carcharias pugae* (Perez-Canto, 1886); *Carcharhinus glaucus* (Linnaeus, 1758); *Glyphis glaucus* (Linnaeus, 1758); *Hypoprion isodus* (Phillipps, 1935); *Isurus glaucus* (Linnaeus, 1758); *Prionace mackiei* (Phillipps, 1935); *Squalus glaucus* (Linnaeus, 1758); *Thalassinus rondeletti* (Moreau, 1881).

Ordem: Carcharhiniformes.

Família: Carcharhinidae.

Características diagnósticas:

Corpo delgado e focinho longo moderadamente deprimido. Coloração dorsal azul-intenso e ventre branco. Presença de 24 a 31 dentes superiores e 25 a 34 dentes inferiores; os superiores são mais largos, oblíquos e serrilhados, e os inferiores mais afilados e levemente serrilhados. Comprimento pré-oral maior que a largura da boca. Presença de cristas pré-nasais. Origem da primeira nadadeira dorsal posterior à axila das nadadeiras peitorais (GADIG, 2001; COMPAGNO, 2002) (Figura 17).

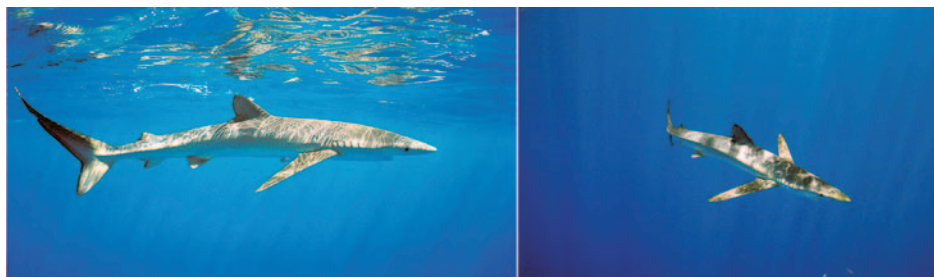


Figura 17 - Exemplos de *Prionace glauca* (Fotos: Guy Marcovaldi – Projeto Tamar).

3.4.5.2 Habitat e distribuição

Apesar de ser considerado um tubarão oceânico, *P. glauca* pode ser eventualmente observado em zonas costeiras, principalmente em regiões com plataforma continental estreita, ou ao redor de ilhas oceânicas. Apresenta hábitos migratórios relacionados à reprodução, sendo frequentemente encontrado em grandes agregações (NAKANO, 1994; STEVENS, 2000; COMPAGNO, 2002).



O tubarão-azul *Prionace glauca* é um grande tubarão pelágico com distribuição oceânica circunglobal em águas temperadas e tropicais, provavelmente a mais ampla distribuição entre os elasmobrânquios (COMPAGNO, 2002).

Esta é a espécie mais amplamente distribuída na região oceânica do Brasil (LESSA et al., 1999a), presente em toda a costa brasileira (SADOWSKY et al., 1989; HAZIN et al., 1990; AMORIM et al., 1998; AMORIM, 1992; ANTERO SILVA, 1993; PISKE et al., 1993; GADIG, 1994; HAZIN et al., 1994a; ANTERO SILVA; SILVA, 1995; QUEIROZ; REBOUÇAS, 1995; FICHER; VOOREN, 1997; ROSA, 1997; VASKE JUNIOR; RINCÓN, 1998, CHARVET-ALMEIDA et al., 2008) (Figura 18).

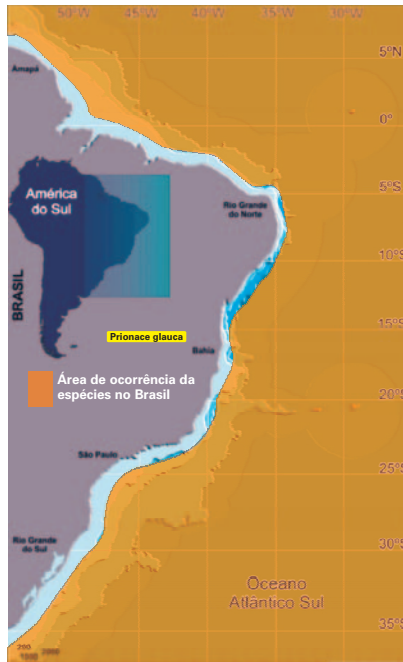


Figura 18 - Distribuição de *Prionace glauca* no Brasil (Mapa: Jules Soto).

3.4.5.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida

O tubarão-azul é uma espécie vivípara placentária (DULVY; REYNOLDS, 1997) com características reprodutivas que variam de região para região, devido a sua ampla distribuição.

No Atlântico Norte, o ciclo reprodutivo de *Prionace glauca* é anual. Os eventos de cópula e de parto ocorrem na primavera-verão de anos distintos. A



gestação dura entre 9 e 12 meses e os neonatos nascem com tamanhos que variam de 35 a 50 cm de comprimento total (PRATT, 1979).

Compagno (2002) reporta que, na região do Atlântico Central, indivíduos machos de *P. glauca* atingem maturidade sexual entre 182 e 218 cm, enquanto fêmeas maturam entre 166 e 221 cm de comprimento. A fecundidade uterina nessa região varia de 1 a 135 (sendo, em geral, acima de 20) e o tamanho de nascimento oscila entre 34 e 48 cm.

No Atlântico Sul, segundo Montealegre-Quijano (2007), a distribuição sazonal e espacial das fases do ciclo reprodutivo de *P. glauca* abrange toda a bacia oceânica entre 0° e 40° S. Para esse autor, os machos estão presentes em toda a bacia oceânica, com os juvenis sendo mais abundantes nas altas latitudes. A cópula ocorre no Sudeste e Sul do Brasil na primavera e no início do verão (outubro a janeiro) (AMORIM, 1992). Após isso, as fêmeas migram em direção norte, à procura de águas tropicais favoráveis ao desenvolvimento inicial dos embriões, e permanecem na região equatorial até o final do inverno (HAZIN et al., 1994; CASTRO; MEJUTO, 1995), quando iniciam a migração em direção sul, chegando à faixa latitudinal do Sul do Brasil (Lat > 25° S) a partir de setembro e outubro, em estado avançado de gestação, com embriões próximos ao tamanho de nascimento. O parto ocorre de setembro a dezembro, ao sul de 33° S, em região ainda desconhecida (MONTEALEGRE-QUIJANO, 2007).

Os tamanhos de primeira maturação sexual de *P. glauca* foram estimados por diversos autores. No Atlântico Norte, Campana et al. (2005) estimaram tamanhos de maturação sexual (comprimento furcal) de 201 cm para os machos e de 193 - 210 cm para as fêmeas. No Atlântico Sul, Hazin et al. (2000a) apontaram que os machos maturam com comprimento total em torno de 225 cm (machos) e 228 cm (fêmeas). Montealegre-Quijano (2007), num estudo realizado no sudoeste do Atlântico, estimou o tamanho de primeira maturação em 180 cm de comprimento furcal para machos e 175 cm de comprimento furcal para fêmeas. Mazzoleni e Schwingel (2002), num estudo realizado na costa do Rio Grande do Sul, observaram que a menor fêmea grávida de *P. glauca* apresentava 200 cm de comprimento total, enquanto o menor macho maduro possuía 195 cm de comprimento.

O tubarão-azul apresenta dieta variada, alimentando-se de peixes ósseos, pequenos tubarões, moluscos, crustáceos, cetáceos e, ocasionalmente, aves marinhas e lixo (SCOTT; SCOTT, 1988; COMPAGNO et al., 1989).

No Brasil, Rincón e Váske Junior (1998), Mazzoleni e Schwingel (2002), e Bornatowski e Schwingel (2008) observaram que a alimentação de *P. glauca* ao longo da costa sudeste-sul do Brasil é composta basicamente por



cefalópodes e peixes ósseos, podendo haver a ocorrência de outros itens relacionados ao hábito oportunista da espécie.

3.4.5.4 Crescimento, idade e mortalidade

Skomal e Natanson (2002) estudaram a idade e o crescimento de *Prionace glauca* no Atlântico Norte observando longevidade de 16 e 15 anos para machos e fêmeas, respectivamente. Os parâmetros de crescimento obtidos pelo ajuste ao modelo de von Bertalanffy foram: $L_{\infty} = 282,0$ cm, $K = 0,18$ ano⁻¹ e $t_0 = -1,35$ anos para machos e $L_{\infty} = 310,0$ cm, $K = 0,13$ ano⁻¹ e $t_0 = -1,77$ anos para fêmeas.

No Brasil, Lessa et al. (2004) e Hazin e Lessa (2005) observaram na zona oceânica do Nordeste brasileiro parâmetros de crescimento diferenciados para a espécie: $L_{\infty} = 352,1$ cm, $K = 0,157$ ano⁻¹ e $t_0 = -1,01$ anos, para machos e fêmeas agrupados e longevidade de 12 anos. Para o sudoeste do Atlântico, Montealegre-Quijano (2007) observou os seguintes parâmetros: $L_{\infty} = 242,4$ cm, $K = 0,183$ ano⁻¹ e $t_0 = -1,747$ anos para machos e $L_{\infty} = 292,5$ cm, $K = 0,103$ ano⁻¹ e $t_0 = -2,66$ anos para fêmeas, e longevidade de 12 (fêmeas) e 13 (machos) anos.

Existem várias estimativas publicadas de mortalidade natural (M) para *P. glauca*, que variam desde 0,07 até 0,48, com média de 0,23, ou seja, aproximadamente 23% da população morreria de causas naturais em cada ano (CAMPANA et al., 2004). Lessa et al. (2009) estimam para o tubarão-azul, na zona oceânica do Nordeste brasileiro, taxa de mortalidade natural de 0,26, mortalidade por pesca de 0,39 e mortalidade total de 0,65.

3.4.5.5 Status populacional

Prionace glauca é uma espécie normalmente capturada por espinhéis pelágicos, redes de emalhe e até mesmo arrastos de fundo em zonas costeiras. O principal interesse está em suas barbatanas, no entanto, sua carne e couro também são bastante utilizados. Existe também a captura feita pela pesca desportiva com vara e molinete (COMPAGNO, 1984).

O impacto anual de mortalidade por pesca (principalmente de capturas acessórias) está estimado entre 10 e 20 milhões de indivíduos e deve, provavelmente, ter efeito negativo sobre a população mundial da espécie. No entanto, os dados disponíveis são inadequados para avaliar a dimensão de qualquer declínio populacional (STEVENS, 2000).

Dados históricos da captura por espinhel no Atlântico demonstram equilíbrio nas capturas das populações de *Prionace glauca* (ICCAT, 2008) (Figura 19).



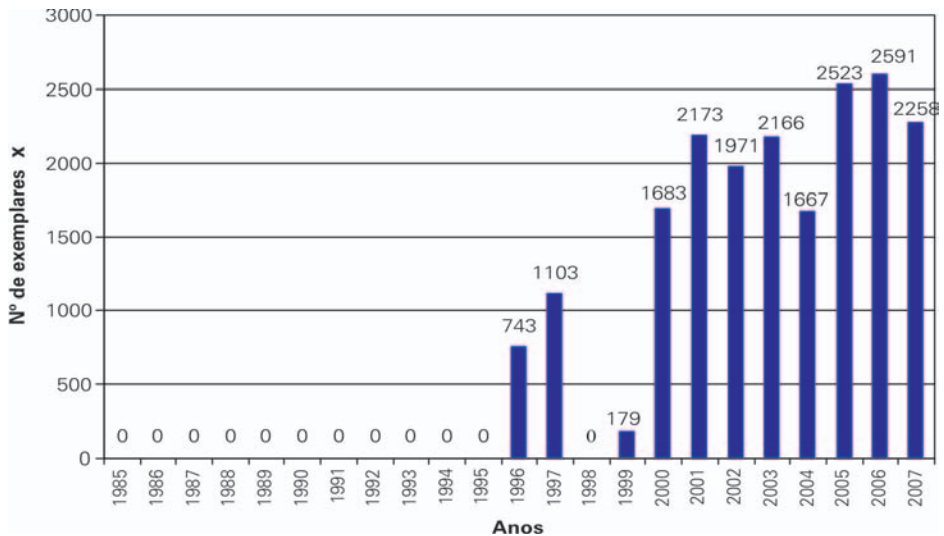


Figura 19 - Histórico da captura de indivíduos de *P. glauca* no Atlântico, com espinhel tipo *longline* (ICCAT, 2008).

No Brasil, existe histórica predominância de *P. glauca* nas capturas de tubarão em pescas oceânicas de espinhel (AMORIM et al., 1998; HAZIN, 1998).

No Nordeste brasileiro, cerca de 60% do peso de tubarões desembarcados como fauna acompanhante da pesca de atuns com espinhel tradicional corresponde à *Prionace glauca*, com incidência de 87,2% de indivíduos (LESSA et al., 1999a). Hazin et al. (2007) observaram que a captura por unidade de esforço (CPUE) de *P. glauca* varia entre 0,1 e 0,43 tubarões/100 anzóis nessa região.

Na costa sudeste-sul, tubarões correspondem a 50% do volume desembarcado nos portos de Navegantes e de Itajaí (SC) pela pesca de espinhel de superfície (monofilamento), sendo *Prionace glauca* a espécie mais capturada (KOTAS, 2004). Quaggio et al. (2008) observaram nessa modalidade valores de CPUE que variam de 4,8 a 53,7 tubarões/1.000 anzóis, com picos no outono na zona de talude do Rio Grande do Sul.

Para o sudoeste do Atlântico, a CPUE de *P. glauca* por lance de pesca variou entre 0,9 e 329,8 indiv./1.000 anzóis, com mediana de 19,7 e intervalo interquartilício de 10,0-37,8 (MONTEALEGRE-QUIJANO, 2007).

Apesar dessa intensa captura, Mourato et al. (2007) apontam que o estoque de tubarão-azul não é diretamente impactado pela pesca. *Prionace*



glauca está relacionada na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN como de Baixo Risco/Perto de Ameaçada (STEVENS, 2000).

A SBEEL (2005) sugere a realização de estudos conjuntos em todo o Oceano Atlântico Sul, com a coleta de dados de captura, esforço e registro de descartes para a melhor compreensão da dinâmica populacional do recurso.

Na Tabela 10 consta resumo dos principais parâmetros biológicos de *P. glauca*.

Tabela 10 - Resumo dos principais parâmetros biológicos e variáveis populacionais citadas na literatura para *Prionace glauca*.

Parâmetros populacionais		Brasil	Outros países
Comprimento total máximo		310 cm Lessa et al., 2004a Dados tese Amorim, 1992	400 cm Muus; Nielsen, 1999
Reprodução	Tamanho de 1ª maturação	M - 225 cm / F - 228 cm Hazin; Lessa, 2005 M - 195 cm (menor maturo) / F - 200 cm (menor grávida) Mazzoleni; Schwingel, 2002 M - 180 cm* / F - 175 cm* Montealegre-Quijano, 2007 180 cm* Hazin et al., 2000 *comprimento furcal	M - 182-218 cm / F - 166-221 cm Compagno, 2002 F- 180 cm* Castro; Mejuto, 1995 M - 201 cm* / F - 19- 210 cm* Campana et al., 2005 *comprimento furcal
	Fecundidade uterina	40- 65 Mazzoleni; Schwingel, 2002 9 -74 (média: 34,2) Montealegre-Quijano, 2007	1-135 (média > 20) Compagno, 2002 4-75 Castro; Mejuto, 1995
	Época de parto	setembro-janeiro Amorim, 1992; Vooren; Montealegre, 2004	Primavera-verão (Hemisfério Norte) Pratt, 1979
	Áreas de parto	ao sul de 33° S Montealegre-Quijano, 2007 Ao largo da costa sudeste Amorim, 1992 entre 30° S e 40° S Legat; Vooren, 2004	35° e 45° N (Pacífico Norte) Nakano, 1994 Costa sul da África Hazin et al., 2000; Hazin; Lessa, 2005
	Tempo de gestação	9 a 10 meses Hazin et al., 2000; Hazin; Lessa, 2005 Dados tese Amorim, 1992 9 meses Montealegre-Quijano, 2007	9-12 meses Pratt, 1979
Tamanho de nascimento		56,4 cm (retrocalculado) Lessa et al., 2004a Dados tese Amorim, 1992 40 cm* (retrocalculado) Montealegre-Quijano, 2007	35-50 cm Pratt, 1979 45 cm Nakano, 1994 41-51 cm Campana et al., 2005



Parâmetros populacionais		Brasil	Outros países
Alimentação		cefalópodes, peixes ósseos Mazzoleni; Schwingel, 2002; Vaske Junior; Rincón, 1998; Bornatowski; Schwingel, 2008	peixes ósseos, pequenos tubarões, moluscos, crustáceos, cetáceos Scott; Scott, 1988; Compagno et al., 1989
Idade e crescimento	Parâmetros de crescimento	$L_{\infty}=352,1$ cm, $K=0,157$ ano ⁻¹ e $t_0 = -1,01$ anos Lessa et al., 2004 Dados tese Amorim 1992 $M - L_{\infty} = 242,4$ cm, $K=0,183$ ano ⁻¹ e $t_0 = -1,747$ anos $F - L_{\infty} = 292,5$ cm, $K=0,103$ ano ⁻¹ e $t_0 = -2,66$ anos Montealegre-Quijano, 2007	$M - L_{\infty} = 282,0$ cm, $K=0,18$ ano ⁻¹ e $t_0 = -1,35$ anos $F - L_{\infty} = 310,0$ cm, $K=0,13$ ano ⁻¹ e $t_0 = -1,77$ anos Skomal; Natanson, 2002
	Longevidade	12 anos Lessa et al., 2004 F - 12 anos/ M - 13 anos Montealegre-Quijano, 2007	M - 16 anos / F - 15 anos Skomal; Natanson, 2002
Mortalidade natural		0,26 Lessa et al., 2009 F - 0,256 / M - 0,243 Montealegre-Quijano, 2007	0,23 (Atlântico Norte) Campana et al., 2005
Mortalidade por pesca		0,39 Lessa et al., 2009 F - 0,345/ M - 0,346 Montealegre-Quijano, 2007	0,29-0,66 (Atlântico Norte) Campana et al., 2005
Mortalidade total		0,65 Lessa et al., 2009 F - 0,601/ M - 0,589 Montealegre-Quijano, 2007	0,52-0,89 (Atlântico Norte) Campana et al., 2005
Captura por unidade de esforço (CPUE)		0,1-0,43 tubarões/ 100 anzóis Hazin et al., 2007 4,8-53,7 / 1.000 anzóis Quaggio et al., 2008 0,9 e 329,8 indiv./1.000 anzóis (mediana: 19,7) Montealegre-Quijano, 2007 0,36 indiv. / 100 anzóis Lessa, 2006	0,175 tubarões/100 anzóis Lawson, 2004
Situação da população		Capturas estáveis, espécie não ameaçada de extinção Montealegre-Quijano, 2007; Revizee, 2006	Baixo risco/ perto de ameaçado Stevens, 2000

3.4.5.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de *Prionace glauca*

3.4.5.6.1 Objetivos de gestão para *Prionace glauca*

a) Biológico-pesqueiro

Propiciar o manejo e a conservação dos estoques de *Prionace glauca* e a proteção dos estoques em depleção.



Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Assegurar a conservação do ecossistema onde ocorre *P. glauca*, minimizando os impactos causados pela pesca não seletiva e pela ação antrópica na degradação do habitat da espécie.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Assegurar a exploração econômica racional, legal e sustentável de *P. glauca* no Brasil, com o mínimo impacto possível para os estoques.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Promover a conscientização de todos os atores sociais envolvidos na captura incidental de *P. glauca*, informando sobre a importância de sua participação na gestão do recurso pesqueiro.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

3.4.5.6.2 Pontos de referência para *Prionace glauca*

a) Biológico-pesqueiro

Viabilizar a coleta regular de dados sobre a captura e o descarte de *Prionace glauca* no Brasil;

Proteção aos estoques ainda abundantes de *Prionace glauca* nas regiões Norte e Nordeste.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Manter a qualidade do habitat de *P. glauca*;

Definir e regulamentar áreas para proteção.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.



c) Socioeconômico

Assegurar o emprego e a renda dos pescadores que atuam na pesca oceânica;

Identificar alternativas de trabalho e de melhoria de renda que possam contribuir para a diminuição das pressões sobre o estoque de *P. glauca*.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Intercambiar experiências de regulação da pesca entre as comunidades e a gestão dos espaços litorâneos;

Promover atividades de conscientização ambiental para os atores envolvidos na captura de *P. glauca*.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

3.4.5.6.3 Estratégias específicas para *Prionace glauca*

Ampliar programas de observadores de bordo para as embarcações da frota industrial, objetivando a coleta de dados *in loco* sobre os indivíduos descartados e a obediência à legislação vigente;

Assegurar a continuidade dos estudos de dinâmica populacional, avaliação de estoque e análise demográfica.

Estabelecer um tamanho mínimo de captura superior ao tamanho de primeira maturação, como forma de garantir que cada indivíduo reproduza pelo menos uma vez antes de sua captura;

Manter áreas de proteção existentes na Região Nordeste, coibindo práticas pesqueiras ilegais na reserva Biológica do Atol das Rocas e em Fernando de Noronha;

Estabelecer cotas de captura para a pesca industrial.

3.4.6 *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834)

3.4.6.1 Sistemática

Nomes vulgares: tubarão-martelo-recortado, peixe-martelo, cambeva-branca, panã-branca.

Nome vulgar em inglês: scalloped hammerhead shark.



Sinonímia: *Cestracion leeuwenii* (Day, 1865); *Cestracion oceanica* (Garman, 1913); *Sphyrna diplana* (Springer, 1941); *Sphyrna leweni* (Griffith & Smith, 1834); *Zygaena erythraea* (Klunzinger, 1871); *Zygaena indica* (van Hasselt, 1823), *Zygaena lewini* (Griffith & Smith, 1834).

Ordem: Carcharhiniformes.

Família: Sphyrnidae.

Características diagnósticas:

Corpo alongado e lateralmente comprimido. Cabeça-martelo (cefalofólio) com a presença de entalhe característico na porção anterior central. Coloração ventral clara e dorsal cinza-claro. Eventualmente, jovens apresentam uma mancha negra na extremidade das nadadeiras peitorais. Largura da cabeça de 24 a 30% do comprimento total. Presença de 15 a 16 dentes superiores e inferiores por hemimandíbula semelhante em ambas as arcadas e com cúspide oblíqua. Sulcos labiais pouco pronunciados na maxila inferior. Origem da primeira nadadeira dorsal sobre ou um pouco posterior à axila da nadadeira peitoral. Origem da nadadeira anal anterior à origem da segunda nadadeira dorsal. Borda posterior da nadadeira anal em forma de foice. Pendúnculo caudal elipsoide em corte transversal (GADIG, 2001; COMPAGNO, 2002; KOTAS, 2004; VOOREN et al., 2005a) (Figura 20).



Figura 20 - Exemplos de *Sphyrna lewini* (Fotos: Jules Soto).

3.4.6.2 Habitat e distribuição

Segundo alguns autores, é uma espécie que apresenta hábitos costeiros e semioceânicos. Aparentemente, os indivíduos jovens permanecem mais próximos da costa, geralmente em baías e em regiões estuarinas. Fêmeas prenhes em final de gestação também se aproximam dessas áreas para o parto. Os agrupamentos de adultos, por sua vez, são observados sobre a plataforma continental externa e o talude, permanecendo ali durante o dia e se espalhando,



à noite, pelo ambiente pelágico ao redor (BIGELOW; SCHROEDER, 1948; KLIMLEY, 1981; CLARKE, 1971; KOTAS, 2004; VOOREN et al., 2005a).

Sphyrna lewini é uma espécie migratória e cosmopolita, com distribuição circunglobal, habitando desde águas temperadas quentes a mares tropicais entre as latitudes 40° N e 40° S (GILBERT, 1967; COMPAGNO, 2002; STEVENS, 1984; CHEN et al., 1988; STEVENS; LYLE, 1989; KOTAS, 2004; VOOREN et al., 2005a; KOTAS et al., 2006).

No Brasil, existem registros em listagens faunísticas de *S. lewini* desde a costa norte até o Sul do País (SADOWSKY, 1971; SUDENE, 1976; VOOREN; LESSA, 1981; LESSA, 1986; BARLETTA; CORRÊA, 1989; KOTAS et al., 1995; QUEIROZ; REBOUÇAS, 1995; HAZIN et al., 1997; LOURO, 1997; LESSA et al., 1998; CHARVET-ALMEIDA et al., 2008) (Figura 21).

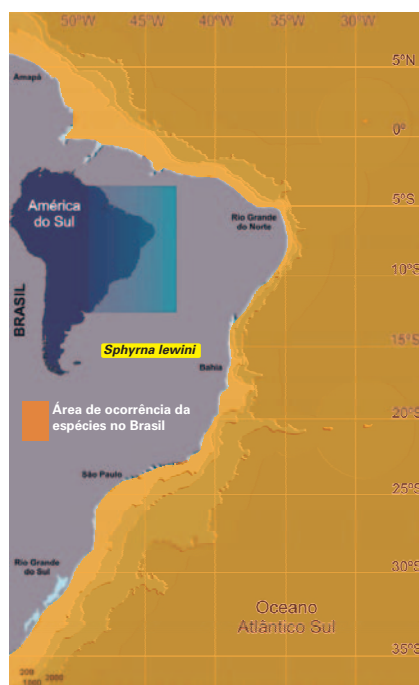


Figura 21 - Distribuição de *Sphyrna lewini* no Brasil (Mapa: Jules Soto).

3.4.6.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida

Apesar de *Sphyrna lewini* apresentar distribuição mundial e ser, provavelmente, a espécie de tubarão-martelo mais abundante, seu ciclo de vida permanece pouco elucidado (COMPAGNO, 2002; KOTAS, 2004).



S. lewini apresenta modo de reprodução denominado viviparidade placentária (DULVY; REYNOLDS, 1997). Branstetter (1987), num estudo realizado na região do Golfo do México, apontou que *S. lewini* atingiria maturidade sexual com 180 cm (machos) e 250 cm (fêmeas) de comprimento total, o que corresponderia a 10 e 15 anos de idade, respectivamente. Esse autor indicou ainda que o tempo de gestação duraria em torno de 12 meses, com o parto ao final da primavera.

No litoral de Taiwan, Chen et al. (1988) observaram para esta espécie fecundidade uterina média de 25,8 embriões e tamanho de primeira maturação de 198 cm para machos (= 3,8 anos) e 210 cm para fêmeas (= 4,1 anos).

Stevens e Lyle (1989), estudando a população de *Sphyrna lewini* do norte da Austrália, registram uma fecundidade uterina média de 17 embriões, gestação com duração de 9 a 10 meses, parto nos meses de outubro a dezembro e tamanho de primeira maturação de 150 cm para machos e 200 cm para fêmeas.

Assim como nas diferentes localidades do mundo, as características da biologia reprodutiva da espécie apresentam algumas variações ao longo da costa brasileira.

Na Região Norte, Lessa et al. (1998) estimaram o tamanho médio (comprimento total) de primeira maturação em torno de 150 cm para machos e 140 cm para fêmeas. A fecundidade uterina observada nessa região oscilou entre cinco e 19 embriões, e o tamanho de nascimento variou entre 46 e 56 cm.

No litoral do Nordeste, Hazin et al. (2001) calcularam o tamanho de primeira maturação em 180-200 cm para machos e 240 cm para fêmeas. Esses autores observaram ainda fecundidade uterina de 2 a 21 embriões, sem relação direta entre o comprimento materno e o tamanho da prole.

No Sudeste, mais especificamente no litoral centro-sul de São Paulo, monitoramentos de longo prazo realizados com a frota artesanal (GADIG et al., 2002; MOTTA, 2006) indicam que os neonatos de *S. lewini* são capturados a partir de outubro, sendo predominantes entre novembro e dezembro. Já os exemplares jovens integram as capturas durante o ano todo com os maiores valores de frequência registrados no primeiro semestre (MOTTA, 2006). Essas informações indicam que a plataforma interna no litoral do estado de São Paulo é um berçário importante para a espécie, uma vez que esse padrão de ocorrência se repete anualmente com pequenas variações (MOTTA, 2006).

Na costa sul, Vooren et al. (2005a) apontaram tamanho médio de primeira maturação em torno de 192 cm para machos e 204 cm para fêmeas, enquanto os valores de fecundidade uterina oscilaram entre 15 e 22 embriões. O ciclo reprodutivo nessa região é anual com gestação em torno de 10 meses. O parto ocorre na primavera, em águas rasas próximas à costa e onde os neonatos permanecem durante os primeiros meses da vida, o que configura a plataforma sul como zona de berçário de *S. lewini*.



Estudos realizados sobre a alimentação de *Sphyrna lewini* no arquipélago do Havaí (BUSH, 2003), costa sudeste do Brasil (NAMORA et al., 2000) e costa sul do Brasil (VOOREN et al., 2005a) indicam que a dieta é baseada em crustáceos, cefalópodes e peixes teleósteos.

Vaske Junior et al. (2009), num estudo realizado no Nordeste brasileiro, observaram a ocorrência de 27 táxons na dieta de *S. lewini*, sendo dez espécies de peixes, 15 espécies de cefalópodes e duas espécies de crustáceos.

3.4.6.4 Crescimento, idade e mortalidade

Branstetter (1987) estudou a idade e o crescimento de *S. lewini* no Golfo do México. Nessa pesquisa foi observado incremento marginal de um anel ao ano e a longevidade foi estimada em 35 anos. Os parâmetros de crescimento (machos e fêmeas agrupados) obtidos pelo ajuste ao modelo de von Bertalanffy foram: $L_{\infty} = 329,00$ cm; $K = 0,073$ ano⁻¹; $t_0 = -2,2$.

Chen et al. (1990) também estudaram o crescimento dessa espécie no nordeste de Taiwan. A taxa de crescimento observada foi mais rápida, com a formação de dois anéis ao ano, e os seguintes parâmetros de crescimento: $L_{\infty} = 319,00$ cm; $K = 0,249$ ano⁻¹; $t_0 = -0,430$ (fêmeas) e $L_{\infty} = 321,00$ cm; $K = 0,222$ ano⁻¹; $t_0 = -0,743$.

No Brasil, Kotas (2004) e Kotas et al. (2006) observaram crescimento mais lento para *Sphyrna lewini* na costa sudeste-sul. Os parâmetros de crescimento obtidos foram $L_{\infty} = 329,12$ cm; $K = 0,071$ ano⁻¹; $t_0 = -2,37$. Ainda nesses estudos, a longevidade foi estimada em 40 anos.

As baixas taxas de mortalidade natural (M) de *S. lewini* observadas no Oceano Pacífico ($M = 0,129$, SMITH et al., 1998) e na costa sudeste-sul do Brasil ($M = 0,145$ - Kotas, 2004) são compatíveis com o esperado para tubarões de grande porte, uma vez que nesse grupo a população é mantida em nível adequado pela maturação tardia dos indivíduos (PRATT; CASEY, 1990).

3.4.6.5 Status populacional

Sphyrna lewini constitui o principal item capturado nas pescas comerciais de tubarões-martelo nos Estados Unidos e, provavelmente, no mundo (COMPAGNO, 2002).

No Brasil, esta espécie é bastante visada pela frota pesqueira (artesanal e industrial) devido ao alto valor de suas barbatanas e à boa aceitação da carne de indivíduos jovens no mercado interno (KOTAS, 2004; VOOREN et al., 2005a).



No Brasil, dados mais precisos sobre a captura de *S. lewini* são referentes à costa sul-sudeste. Nessa área, os estoques são impactados pelas pescas de emalhe, espinhel de superfície e arrasto de fundo (KOTAS, 2004; MOTTA et al., 2005; VOOREN et al., 2005a).

Kotas (2004) analisou a série histórica de dados de desembarques para a categoria tubarão-martelo (que engloba as espécies *S. lewini* e *S. zygaena*) nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo, durante o período de 1979 a 2002. Segundo esse autor, esfirnídeos sofrem mortalidade por pesca principalmente por meio do emalhe e do espinhel de superfície.

A pescaria de emalhe de superfície direcionada aos tubarões-martelo nessa área utiliza redes com tamanhos de malha entrenós de 12 a 40 cm e comprimentos totais entre 1.130 e 7.560 metros, correspondendo os teleósteos a capturas acessórias que representam cerca de 5% do total desembarcado (KOTAS, 2004; VOOREN et al., 2005b).

Dados das pescarias de espinhel de superfície desembarcada nos portos de Itajaí e de Navegantes (SC), de 2000 a 2002, mostram que os tubarões-martelo representam cerca de 8% do total capturado. A utilização do estropo de aço nas linhas secundárias do espinhel é a grande responsável pela elevada captura de tubarões, já que o escape desses exemplares é evitado na maioria dos casos (KOTAS, 2004).

A captura por unidade de esforço (indivíduos/km de rede) dos tubarões-martelo no emalhe de superfície do Sudeste e Sul do Brasil apresentou médias de 0,4 (inverno) e 12,5 (verão) tubarões/km, entre os anos de 1995 e de 1997 (KOTAS, 2004). Para essa mesma modalidade de pesca, Vooren et al. (2005b) indicaram CPUE média de 2,48 t/v (toneladas/viagem) nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, entre 2000 e 2002.

Na costa centro-sul de São Paulo, entre os anos de 2000 e 2003, a frota artesanal de emalhe operou principalmente com redes fixas de emalhe de fundo, que representaram 94% das operações de pesca realizadas (MOTTA, 2006; NAMORA et al., no prelo). As malhas de 7, 12 e 14 cm entrenós foram as mais empregadas, com CPUE anual de *Sphyrna lewini* (neonatos e jovens) oscilando entre 0,015 e 0,025 indivíduos/1.000 m² rede-hora (NAMORA et al., no prelo; MOTTA, 2006). *Sphyrna lewini* é comumente a segunda espécie de tubarão mais capturada nessas pescarias, representando anualmente 18% da captura total de tubarões (MOTTA et al., 2005).

O esforço de pesca concentrado em áreas de berçário e nos meses de verão (época de reprodução da espécie) ocasionou rápido declínio nas capturas de *S. lewini* nas regiões Sudeste e Sul do Brasil no final da década de 1990 (KOTAS, 2004; VOOREN et al., 2005b; SBEEL, 2005; KOTAS et al., 2006) o que inviabilizou economicamente a pescaria da espécie e indicou claramente a sobrepesca do recurso (KOTAS et al., 1995; KOTAS et al., 1997; SBEEL, 2005) (Figura 22).



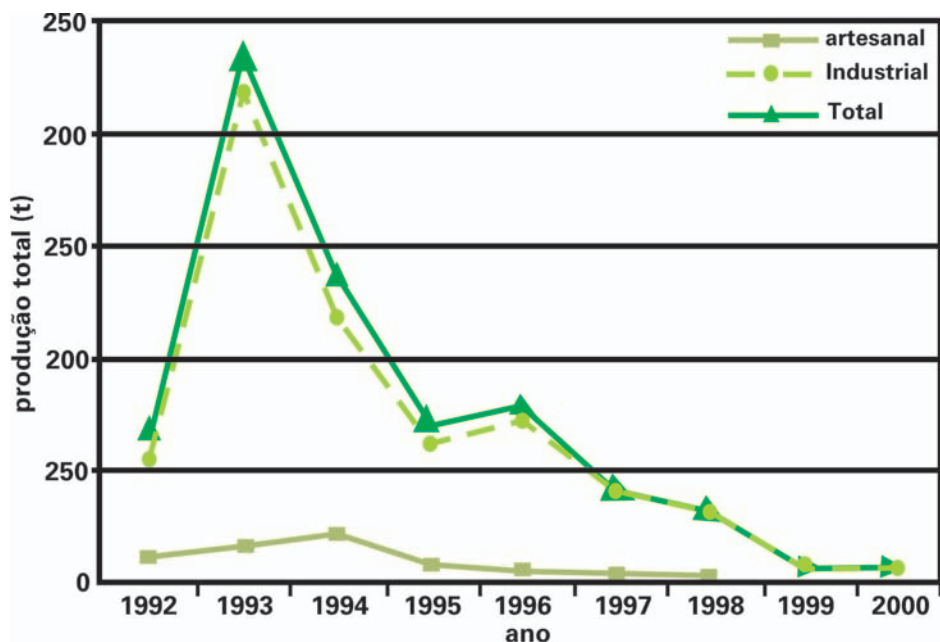


Figura 22 - Distribuição anual das capturas (em toneladas) de *S. lewini* e *S. zygaena* pela pesca de espinhel de superfície no Rio Grande do Sul (KOTAS et al., 2006).

A Portaria nº 73 do Ibama, de 24 de novembro de 2003, estabeleceu tamanho mínimo de 60 cm para a captura de *Sphyrna lewini*. A SBEEL (2005) indicou que seria necessária a ocorrência de uma moratória das pescarias e a proibição da comercialização da carne e das barbatanas por tempo indeterminado, até que levantamentos científicos evidenciassem o estado satisfatório do estoque e/ou a recuperação da espécie na plataforma continental sul do Brasil.

Na Tabela 11 consta um resumo dos principais parâmetros biológicos de *S. lewini*.

Tabela 11 - Resumo dos principais parâmetros biológicos e das variáveis populacionais citadas na literatura para *Sphyrna lewini*.

Parâmetros populacionais	Brasil	Outros países
Comprimento total máximo	382 cm Sadowsky, 1967 in Vooren et al., 2005a F- 344 cm /M- 331 cm (correção carcaça) Kotas, comunicação pessoal	420 cm - Compagno, 2002 324 cm - Chen et al., 1988



Parâmetros populacionais	Brasil	Outros países	
Reprodução	Tamanho de 1ª maturação	M - 150 cm (menor macho adulto) / F - 140 cm (menor fêmea adulta) Lessa et al., 1998 M - 180-200 cm / F - 240 cm Hazin et al., 2001 M - 192 cm / F - 204 cm Sadowsky, 1967 in Vooren et al., 2005a M - 140 cm menor macho adulto Kotas, comunicação pessoal F - 210 cm (menor fêmea adulta) Mazzoleni, 2006	M - 180 cm / F - 250 cm Branstetter, 1987 M - 198 cm / F - 210 cm Chen et al., 1988 M - 150 cm / F - 200 cm Stevens; Lyle, 1989
	Fecundidade uterina	5 - 19 Lessa et al., 1998 2 - 21 Hazin et al., 2001 15 - 22 Sadowsky, 1967 in Vooren et al., 2005a 16 - 32 Mazzoleni, 2006	15 - 31 Compagno, 2002 12 - 38 Chen et al., 1988 17 Stevens ; Lyle, 1989
	Época de parto	novembro-dezembro Vooren et al., 2005 setembro-janeiro Mazzoleni, 2006 outubro-dezembro Kotas, 2004; Kotas et. al, 2006 janeiro-maio (observados neonatos na costa do PR) Carniel, 2005	março-maio (H. Norte) Branstetter, 1987 outubro-dezembro Stevens; Lyle, 1989
	Áreas de parto	Barra Velha - SC Mazzoleni, 2006 Toda a costa RS Vooren et al., 2005a Costa do Paraná Carniel, 2005	Verificar
	Tempo de gestação	10 meses Vooren et al., 2005a	12 meses Branstetter, 1987 9 a 10 meses Stevens; Lyle, 1989
	Tamanho de nascimento	46 - 56 cm Lessa et al., 1998 40 - 55 cm Vooren et al., 2005 40,1 - 51,6 cm (SC) Mazzoleni, 2006 47 - 52 cm (Sudeste-Sul) Kotas et. al, 2006	42 - 55 cm Compagno, 2002 45 - 50 cm Chen et al., 1988
	Alimentação	crustáceos e teleosteos (neonatos e jovens), cefalópodes (adultos) Mazzoleni, 2006 peixes, cefalópodes e crustáceos Vaske Junior et al., 2009; Namora et al., 2000 Vooren et al., 2005a	peixes, crustáceos e cefalópodes Compagno, 2002; Bush, 2003



Parâmetros populacionais		Brasil	Outros países
Idade e crescimento	Parâmetros de crescimento	$L_{\infty} = 329,12$ cm; $K = 0,071$ ano ⁻¹ ; $t_0 = -2,37$ anos Kotas, 2004 (M): $L_{\infty} = 400$ cm; $K = 0,091$ ano ⁻¹ ; modelo logístico (F): $L_{\infty} = 360$ cm; $K = 0,092$ ano ⁻¹ ; modelo logístico Kotas, comunicação pessoal	$L_{\infty} = 324,00$ cm; $K = 0,073$ ano ⁻¹ ; $t_0 = -2,2$ anos Branstetter, 1987 (M): $L_{\infty} = 319,00$ cm; $K = 0,249$ ano ⁻¹ ; $t_0 = -0,430$ anos (F): $L_{\infty} = 321,00$ cm; $K = 0,222$ ano ⁻¹ ; $t_0 = -0,743$ anos Chen et al., 1990
	Longevidade	40 anos (estimados) Kotas, 2004 F -36,5 anos/M - 30,5 (observado) Kotas, comunicação pessoal	30 - 35 anos Branstetter, 1987; Smith et al., 1998
Mortalidade natural		0,145 Kotas, 2004	0,129 Smith et al., 1998
Mortalidade por pesca		-	-
Mortalidade total		-	-
Captura por unidade de esforço (CPUE)		0,4 (inverno) - 12,5 (verão) tubarões/km de rede Kotas, 2004 9,7 tubarões/rede (espinhel de superfície) Kotas et al., 2005 2,48 toneladas / viagem emalhe Klippel et al., 2005 0,015 - 0,025 indivíduos/1000 m ² rede-hora Namora et al., no prelo; Motta, 2006	71-250 tubarões/ km ² de rede Klimley; Nelson, 1984; Klimley, 1987; Galván-Magaña et al., 1989
Situação da população		Em declínio Kotas, 2004; Klippel et al., 2005; SBEEL, 2005	Pouco risco/quase ameaçada Kotas, 2000

3.4.6.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de *Sphyrna lewini*

3.4.6.6.1 Objetivos de gestão para *Sphyrna lewini*

a) Biológico-pesqueiro

Reverter a situação atual de depleção nos estoques de *Sphyrna lewini* no Brasil, de forma a garantir no futuro a exploração biologicamente sustentável do recurso.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

b) Ecológico



Assegurar a conservação do ecossistema onde ocorre *S. lewini*, minimizando os impactos causados pela pesca não seletiva e/ou direcionada, e pela ação antrópica de degradação do habitat da espécie.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Assegurar a exploração econômica racional, legal e sustentável de *S. lewini* no Brasil, com o mínimo impacto possível para os estoques.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Promover a conscientização de todos os atores sociais envolvidos na captura de *S. lewini*, informando sobre a importância de sua participação na gestão deste recurso pesqueiro.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

3.4.6.6.2 Pontos de referência para ***Sphyrna lewini***

a) Biológico-pesqueiro

Diminuir o esforço de pesca sobre os estoques de *Sphyrna lewini* no Brasil; Proteção ao estoque jovem de *S. lewini*, a fim de propiciar a recuperação do recurso.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Manter a qualidade do habitat de *S. lewini*;

Definir e regulamentar áreas para proteção.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Assegurar o emprego e a renda dos pescadores das zonas costeiras;



Melhorar a qualidade de vida, notadamente a educação e a saúde, da comunidade envolvida na captura de *S. lewini*;

Identificar alternativas de trabalho e de melhoria de renda que possam contribuir para a diminuição das pressões sobre o estoque de *S. lewini*.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Fortalecer o processo de organização das comunidades pesqueiras;

Intercambiar experiências de regulação da pesca entre as comunidades e a gestão dos espaços litorâneos;

Promover atividades de conscientização ambiental para os atores envolvidos na captura de *S. lewini*.

Regiões de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

3.4.6.6.3 Estratégias específicas para *Sphyrna lewini*

Criação de um programa de acompanhamento dos desembarques da pesca costeira, objetivando a identificação de carcaças (charutos) que permitam uma estatística consistente sobre a captura da espécie;

Ampliação dos estudos de dinâmica populacional, avaliação de estoque e análise demográfica;

Estabelecimento de cotas de captura para a pesca industrial.

3.4.7 *Sphyrna tiburo* (Linnaeus, 1758)

3.4.7.1 Sistemática

Nomes vulgares: tubarão-martelo, cação-martelo, rudela, pana.

Nome vulgar em inglês: bonnethead hammerhead shark.

Sinonímia: *Sphyrna tiburo tiburo* (Linnaeus, 1758); *Sphyrna vespertina* Springer, 1940; *Squalus tiburo* Linnaeus, 1758.



Ordem: Carcharhiniformes.

Família: Sphyrnidae.

Características diagnósticas:

Corpo alongado e comprimido lateralmente. Cabeça-martelo (cefalo-fólio) com contorno anterior circular. Coloração dorsal bege, frequentemente pequenas manchas negras salpicadas pelo dorso, e ventre claro. Largura da cabeça variando de 18 a 25% do comprimento total. Presença de 12 a 14 dentes superiores e inferiores por hemimandíbula; os dentes superiores são mais largos, com cúspide oblíqua, e os inferiores são afilados e a partir da 7ª ou 8ª fileiras são molariformes, sem serrilhas. Sulco nasal ausente. Origem da primeira nadadeira dorsal pouco atrás da axila da nadadeira peitoral. Origem da nadadeira anal anterior à origem da segunda nadadeira dorsal (GADIG, 2001; COMPAGNO, 2002) (Figura 23).



Figura 23 - Exemplar de *Sphyrna tiburo* (Foto: George Burgess).

3.4.7.2 Habitat e distribuição

Sphyrna tiburo é um tubarão-martelo de pequeno porte com hábitos costeiros, encontrado em plataformas continentais e insulares, geralmente associado a fundos arenosos e lodosos. Muitas vezes esta espécie é observada em águas rasas, incluindo estuários, baías e recifes de coral (FRIMODT, 1995).



Sphyrna tiburo ocorre nas regiões dos oceanos Atlântico Ocidental e Pacífico Oriental, desde a Nova Escócia até o litoral da Argentina (COMPAGNO, 2002).

No Brasil, *S. tiburo* tem ocorrência em toda a costa brasileira, com registros entre os estados do Amapá e do Rio Grande do Norte (SUDENE, 1976; LESSA, 1986; BEZERRA et al., 1991; GADIG, 1994; ALMEIDA, 1998; CHARVET-ALMEIDA et al., 2008), Paraíba (ROSA, 1987), Pernambuco (GUEDES et al., 1989), Sergipe (ARAÚJO et al., 1995), Bahia (QUEIROZ; REBOUÇAS, 1995), São Paulo (SADOWSKY, 1971; GADIG, 1998), além do Paraná e de Santa Catarina (BORNATOWSKI et al., 2007) (Figura 24).



Figura 24 - Distribuição de *Sphyrna tiburo* no Brasil (Mapa: adaptado de Jules Soto).

3.4.7.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida

Sphyrna tiburo apresenta um modo de reprodução denominado viviparidade placentária (DULVY; REYNOLDS, 1997) com ciclo reprodutivo anual e curto período de gestação (PARSONS, 1993a).

No Atlântico Central, Compagno (2002) registrou para *S. tiburo* um tamanho de primeira maturação de 84 cm de comprimento para fêmeas e entre 52 e 75 cm para machos. A fecundidade uterina calculada variou de 4 a 16 embriões, com o tamanho de nascimento estimado entre 35 e 40 cm.



Lombardi-Carlson (2007) indicou, para a região do Golfo do México, o tamanho de primeira maturação médio em 72,1 cm para machos e de 82,2 cm para fêmeas. A fecundidade uterina média observada foi de 10 embriões por gestação, com época de parto entre os meses de julho e setembro.

Parsons (1993), estudando duas populações de *S. tiburo* na costa da Flórida, observou que o tamanho de primeira maturação varia de 80 a 95 cm de comprimento total para fêmeas e de 70 a 80 cm para machos. O tempo de gestação dura em torno de 5 meses, com partos no mês de agosto e tamanho de nascimento de 27 cm.

No Brasil, Silva e Lessa (1991), e Lessa e Silva (1992) observaram o desenvolvimento sexual e o ciclo reprodutivo de *S. tiburo* na costa do Maranhão (reentrâncias maranhenses). Para essa região, o ciclo reprodutivo é anual. A fecundidade uterina observada oscilou entre três e 23 embriões, aumentando com o tamanho da mãe. O tamanho de primeira maturação estimado foi de 80 cm de comprimento total para machos e 90 cm para fêmeas. O tempo de gestação foi estimado em 6 meses, com época de parto entre fevereiro e abril, e o menor neonato observado media 36,5 cm de comprimento total.

A alimentação de *Sphyrna tiburo* foi estudada por Cortés et al. (1996) no sudeste da Flórida. Esses autores apontaram a grande predominância de crustáceos na dieta da espécie, principalmente o siri-azul *Callinectes sapidus*.

Resultado similar foi observado no Brasil por Almeida et al. (1997) e Lessa e Almeida (1998), que estudaram a dieta de *S. tiburo* em águas rasas da Região Nordeste. Esses autores observaram predominância de crustáceos, em especial de três espécies de siris do gênero *Callinectes*, o que caracteriza a espécie como especialista.

3.4.7.4 Crescimento, idade e mortalidade

Lombardi-Carlson (2007) realizou um estudo sobre a idade e o crescimento de *S. tiburo* no Golfo do México. Os parâmetros de crescimento obtidos pelo ajuste ao modelo de von Bertalanffy foram $L_{\infty} = 115,5$ cm, $k = 0,20 \text{ ano}^{-1}$, $t_0 = -1,68$ ano. Segundo essa autora, a maturidade sexual é atingida entre 2 e 3 anos de idade.

Carlson e Parsons (1997) estimaram a idade e as taxas de crescimento de *Sphyrna tiburo* do noroeste da Flórida. Os parâmetros de crescimento obtidos pelo ajuste ao modelo de von Bertalanffy foram $L_{\infty} = 89,3$ cm, $k = 0,69 \text{ ano}^{-1}$, $t_0 = -0,04$ anos, para machos, e $L_{\infty} = 122,6$ cm, $k = 0,28 \text{ ano}^{-1}$, $t_0 = -0,79$ anos para fêmeas. Segundo esses autores, a longevidade é de 8 anos para machos e de 12 anos para fêmeas.



Lessa et al. (1997) realizaram um estudo sobre a idade e o crescimento de *S. tiburo* na costa do estado do Maranhão. Os parâmetros de crescimento obtidos pelo ajuste ao modelo de von Bertalanffy foram $L_{\infty} = 129,2$ cm, $k = 0,23 \text{ ano}^{-1}$, $t_0 = -1,54$ anos e longevidade de 9 anos. Segundo esses autores, o tamanho de nascimento foi estimado em 37,11 cm, através de retrocálculo.

Silva (2001) registrou para três populações de *Sphyrna tiburo* da costa do Maranhão taxas de crescimento populacional intrínseco (r) iguais a 0,107 e idade média de primeira maturação em torno de 2,7 anos. ^z

3.4.7.5 Status populacional

Segundo Cortés (2000), apesar da pressão causada pelas pescas direcionadas e incidentais, *S. tiburo* pode ser considerada uma espécie abundante, com algumas das mais elevadas taxas de aumento populacional calculado para os tubarões. Apesar disso, alguns dados de captura indicam comportamento diferente no Brasil.

Bizerril e Costa (2001) categorizaram *Sphyrna tiburo* como espécie extinta na costa do Rio de Janeiro. A comparação de estudos conduzidos na costa de São Paulo em épocas distintas também aponta para uma situação de extinção local da espécie (GADIG, 2002). A pesquisa mais pretérita, realizada por Sadowsky (1967) na região de Cananeia, extremo sul do estado, registrou 114 exemplares em 4 anos de amostragem, relatando que a espécie era comum na área lagunar, formando cardumes de poucos exemplares ao largo da barra. Monitoramentos mais recentes realizados entre os anos de 1996 e 2003 (GADIG et al., 2002; MOTTA et al., 2005; MOTTA, 2006), na porção centro-sul da costa paulista, não registraram nenhum exemplar da espécie.

Lessa et al. (1999a) apontam *S. tiburo* como alvo das pescarias artesanais e industriais no Nordeste do Brasil, correspondendo a até 9% do volume de elasmobrânquios capturados por emalhe.

A IUCN categoriza *Sphyrna tiburo* como de “baixo risco/pouco preocupante” em nível mundial na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (CORTÉS, 2000). No Brasil, Frédou e Asano-Filho (2006) apontam que na Região Norte esta espécie é bastante capturada como fauna acompanhante das redes de emalhe, tapagem de rios e arrasto de fundo, sendo a população dessa região designada como “sob risco de declínio”.

Na Tabela 12 consta um resumo dos principais parâmetros biológicos de *S. tiburo*.



Tabela 12 - Resumo dos principais parâmetros biológicos e variáveis populacionais citadas na literatura para *Sphyrna tiburo*.

Parâmetros populacionais		Brasil	Mundo
Comprimento total máximo		125 cm Lessa; Almeida, 1998; Silva; Lessa, 1991	130 cm Compagno, 1984
Reprodução	Tamanho de 1ª maturação	M- 80 cm / F - 90 cm Silva; Lessa, 1991	M - 52-72 cm / F - 84 cm Compagno, 2002 M - 72,1 cm / F - 82,2 cm Lombardi-Carlson, 2007 F - 80-85 cm / M - 70 cm (Florida Bay) F - 90-95 cm / M - 80 cm (Tampa Bay) Parsons, 1993
	Fecundidade uterina	3 - 23 Lessa; Silva, 1992	4 - 16 Compagno, 2002 10 Lombardi-Carlson, 2007
	Época de parto	fevereiro - abril Lessa; Silva, 1992	julho - setembro Lombardi-Carlson, 2007 agosto Parsons, 1993
	Área de parto	Reentrâncias Maranhenses Lessa; Silva, 1992	Costa da Flórida Parsons, 1993
	Tempo de gestação	6 meses Lessa; Silva, 1992	5 meses Parsons, 1993
	Tamanho de nascimento	36,5 cm (menor neonato) Silva; Lessa, 1991; Lessa; Silva, 1992 37,11 cm (retrocálculo) Lessa et al., 1997	35 - 40 cm Compagno, 2002 27 cm Parsons, 1993
Alimentação		Crustáceos predominante- mente (gênero <i>Callinectes</i>) Almeida et al., 1997; Lessa; Almeida, 1998	Crustáceos predominantemente (gênero <i>Callinectes</i>) Cortés et al., 1996
Idade e crescimento	Parâmetros de crescimento	$L_{\infty} = 129,2$ cm, $k = 0,23$ ano ⁻¹ , $t_0 = -1,54$ ano Lessa et al., 1997	$L_{\infty} = 115,5$ cm, $k = 0,20$ ano ⁻¹ , $t_0 =$ -1,68 anos Lombardi-Carlson, 2007 M - $L_{\infty} = 89,3$ cm, $k = 0,69$ ano ⁻¹ , $t_0 =$ -0,04 anos F- $L_{\infty} = 122,6$ cm, $k = 0,28$ ano ⁻¹ , $t_0 =$ -0,79 anos Carlson; Parsons, 1997
	Longevidade	9 anos Lessa et al., 1997	M - 8 anos / F - 12 anos Carlson; Parsons, 1997
Mortalidade natural		-	-
Mortalidade por pesca		-	-
Mortalidade total		-	-
Captura por unidade de esforço (CPUE)		-	-
Situação da população		Sob risco de declínio Frédou; Asano-Filho, 2006	Baixo risco / pouco preocupante Cortés, 2000



3.4.7.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de *Sphyrna tiburo*

3.4.7.6.1 Objetivos de gestão para ***Sphyrna tiburo***

a) Biológico-pesqueiro

Reverter a situação atual de depleção nos estoques de *Sphyrna tiburo* no Brasil, de forma a garantir no futuro a exploração sustentável deste recurso.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Assegurar a conservação do ecossistema onde ocorre *S. tiburo*, minimizando os impactos causados pela pesca não seletiva e/ou direcionada e pela ação antrópica de degradação do habitat da espécie.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Assegurar a exploração econômica racional, legal e sustentável de *S. tiburo* no Brasil.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Promover a conscientização de todos os atores sociais envolvidos na captura de *S. tiburo*, informando sobre a importância de sua participação na gestão deste recurso pesqueiro.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

3.4.7.6.2 Pontos de referência para *Sphyrna tiburo*

a) Biológico-pesqueiro

Diminuir drasticamente o esforço de pesca sobre os estoques de *Sphyrna tiburo* no Brasil, notadamente na Região Norte;



Proteção ao estoque jovem de *S. tiburo*, a fim de propiciar a recuperação do recurso.

Regiões de abrangência: Norte e Nordeste.

b) Ecológico

Manter a qualidade do habitat de *S. tiburo*;
Definir, criar e regulamentar áreas para proteção.

Regiões de abrangência: Norte e Nordeste.

c) Socioeconômico

Assegurar o emprego e a renda dos pescadores das zonas costeiras;
Melhorar a qualidade de vida, notadamente a educação e a saúde, da comunidade envolvida na captura de *S. tiburo*;

Identificar alternativas de trabalho e melhoria de renda que possam contribuir para a diminuição das pressões sobre o estoque de *S. tiburo*.

Regiões de abrangência: Norte e Nordeste.

d) Educação ambiental

Fortalecer o processo de organização das comunidades pesqueiras;
Intercambiar experiências de regulação da pesca entre as comunidades e a gestão dos espaços litorâneos;

Promover atividades de conscientização ambiental para os atores envolvidos na captura de *S. tiburo*.

Regiões de abrangência: Norte e Nordeste.

3.4.7.6.3 Estratégias específicas para *Sphyrna tiburo*

Estabelecimento de tamanho mínimo de captura superior ao tamanho de primeira maturação, como forma de garantir que cada indivíduo reproduza pelo menos uma vez antes de sua captura;

Acompanhamento e fiscalização dos desembarques da pesca costeira, em especial as que utilizam redes de emalhe e arrasto, para o devido



cumprimento da obrigatoriedade de equivalência entre barbatanas e carcaças desembarcadas.

Manutenção da proibição e da fiscalização para impedir a captura e a comercialização de exemplares de *Sphyrna tiburo* para fins ornamentais;

Criação de um programa de acompanhamento dos desembarques da pesca costeira, objetivando a identificação de carcaças (charutos) que permitam uma estatística consistente sobre a captura da espécie;

Ampliação e realização de estudos de dinâmica populacional, avaliação de estoque e análise demográfica.

3.4.8 *Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758)

3.4.8.1 Sistemática

Nomes vulgares: tubarão-martelo-liso, cação-martelo-liso, cambeva-preta.

Nome vulgar em inglês: smooth hammerhead shark.

Sinonímia: *Sphyrna zigaena* (Linnaeus, 1758); *Spyrna zygaena* (Linnaeus, 1758); *Squalus malleus* (Valenciennes, 1822); *Squalus zygaena* Linnaeus, 1758; *Zyagena malleus* Valenciennes, 1822; *Zygaena subarcuata* Storer, 1848; *Zygaena vulgaris* Cloquet, 1830.

Ordem: Carcharhiniformes.

Família: Sphyrnidae.

Características diagnósticas:

Corpo alongado e comprimido lateralmente. Cabeça-martelo (cefalofólio) com contorno anterior arredondado, sem a presença de entalhe. Coloração dorsal cinza-chumbo e ventre claro, nadadeiras escuras podendo apresentar uma mancha negra. Largura da cabeça de 26 a 29% do comprimento total. Presença de 13 a 15 dentes superiores e 12 a 14 dentes inferiores por hemimandíbula; os superiores são lisos e oblíquos, e os inferiores são lisos e mais eretos. Sulco nasal bastante evidente. Origem da primeira nadadeira dorsal sobre a axila da nadadeira peitoral. Origem da nadadeira anal anterior à origem da segunda nadadeira dorsal. Borda posterior da nadadeira anal em forma de foice.



Pendúnculo caudal elipsoide em corte transversal (GADIG, 2001; COMPAGNO, 2002; VOOREN et al., 2005a) (Figura 25).



Figura 25 - Exemplar de *Sphyrna zygaena* (Foto: George Burgess).

3.4.8.2 Habitat e distribuição

Sphyrna zygaena é um tubarão costeiro de hábito pelágico, encontrado em profundidades de 0 a 200 m. Apresenta hábitos migratórios e os indivíduos jovens são frequentemente encontrados em grandes cardumes com centenas de tubarões (COMPAGNO, 2002; MUNDY, 2005).

Sphyrna zygaena é uma espécie com distribuição circunglobal, essencialmente em zonas temperadas e mares tropicais, habitando águas continentais e oceânicas adjacentes (COMPAGNO, 2002; VOOREN et al., 2005a).

No Brasil, *S. zygaena* ocorre nas regiões Norte (CHARVET-ALMEIDA et al., 2008), Nordeste (GADIG, 1994), Sudeste (SADOWSKY et al., 1986; KOTAS et al., 1997; GADIG, 1998) e Sul (VOOREN; LESSA, 1981; BARLETTA; CORRÊA, 1989; KOTAS, 2004).

A ocorrência invernal de jovens de *S. zygaena* também foi registrada por Sadowsky (1967) no litoral sul de São Paulo por Figueiredo e Vooren (2000) sobre o talude entre Itajaí (SC) e Chuí (RS), e por Motta (2006) na plataforma interna do litoral centro-sul de São Paulo. A presença da espécie na costa sudeste-sul do Brasil está associada à penetração do ramo costeiro da Corrente das Malvinas, transportando águas mais frias entre 4° e 15 °C (Água Subantár-



tica: ASA) durante o inverno (SILVA et al., 1996; VOOREN, 1998; FIGUEIREDO; VOOREN, 2000) (Figura 26).



Figura 26 - Distribuição de *Sphyrna zygaena* no Brasil (Mapa: adaptado de Jules Soto).

3.4.8.3 Reprodução, alimentação e ciclo de vida

Compagno (2002) indica que a biologia de *S. zygaena* e o *status* de suas populações permanecem pouco conhecidos pelo fato de essa espécie ser frequentemente confundida com *Sphyrna lewini*.

Sphyrna zygaena apresenta um modo de reprodução denominado viviparidade placentária (DULVY; REYNOLDS, 1997). O parto é realizado em águas rasas, próximo à costa (baías e estuários), e os neonatos permanecem durante os primeiros meses de vida nessas águas (COMPAGNO, 1984; BRANSTETTER, 1990).

Bigelow e Schroeder (1948) estimaram, para o noroeste do Atlântico, um tamanho de primeira maturação oscilando entre 210 e 240 cm de comprimento total para *S. zygaena*. A fecundidade uterina observada foi de 29 a 37 embriões, e o tamanho de nascimento médio foi de 50 cm.

Para a região do Atlântico Central, Compagno (2002) indica que *Sphyrna zygaena* atinge maturidade sexual entre 210 e 240 cm de comprimento, e o tamanho de nascimento varia de 50 a 60 cm.



Bass et al. (1975) apontam que, na costa da África do Sul, a fecundidade uterina de *S. zygaena* está compreendida entre 34 e 53 embriões por gestação. Segundo esses autores, o tamanho de nascimento médio seria de 60 cm e a época de parto em novembro.

No Brasil, poucos estudos foram direcionados para a reprodução da espécie. Vooren et al. (2005a) estimaram que *Sphyrna zygaena*, na costa sul, apresenta tamanho de nascimento que varia de 49 a 55 cm, com a provável época de parto nos meses de dezembro e janeiro.

A dieta de *Sphyrna zygaena* é abrangente, compreendendo peixes ósseos, pequenos tubarões, raias, crustáceos e moluscos (COMPAGNO, 2002).

Bornatowsky et al. (2007) indicaram que na costa dos estados do Paraná e de Santa Catarina os principais itens alimentares de jovens de *S. zygaena* são teleósteos (78,6%) e cefalópodes (60,7%), representados pela sardinha *Harengula clupeola* e a lula *Loligo* sp.

3.4.8.4 Crescimento, idade e mortalidade

Não foram observados trabalhos científicos no Brasil ou no exterior sobre o crescimento e a mortalidade de *Sphyrna zygaena*. Segundo Compagno (2002), o número reduzido de trabalhos específicos sobre a biologia da espécie deve-se ao fato das frequentes identificações errôneas de *S. zygaena* como *S. lewini*.

3.4.8.5 Status populacional

Simpfendorfer (2000) relata que *Sphyrna zygaena* é capturada pela atividade pesqueira em todas as fases de seu desenvolvimento, notadamente por redes de emalhe e espinhéis pelágicos. No entanto, o impacto dessa mortalidade sobre essa população ainda é desconhecido.

No Brasil, os estoques de tubarão-martelo *S. lewini* e *S. zygaena* da costa sul-sudeste são pressionados tanto pela pesca artesanal quanto pela industrial, devido ao alto valor das barbatanas no mercado internacional e da carne no mercado interno (KOTAS, 2004), no entanto, as estatísticas da pesca de tubarões-martelo não permitem a avaliação do estado de conservação de *S. zygaena* (VOOREN et al., 2005a).

Num estudo de desembarque de elasmobrânquios oriundos da pesca artesanal na costa dos estados do Paraná e de Santa Catarina, Costa e Chaves (2006) indicaram que *Sphyrna zygaena* foi o tubarão mais frequente nas capturas do inverno e da primavera, estando ausente no verão. Esses autores



indicam ainda alta incidência de indivíduos jovens que, associada à presença sazonal, indicam ser essa área possível zona de berçário.

Em monitoramentos realizados com a frota artesanal de emalhe na costa centro-sul de São Paulo, entre os anos de 1996 e 2003, a captura de *Sphyrna zygaena* correspondeu em média a 1% da captura total de cações, sendo representada exclusivamente por exemplares jovens capturados entre os meses de junho e dezembro, com picos de ocorrência registrados em julho e setembro (GADIG et al., 2002; MOTTA et al., 2005; MOTTA, 2006). Entre os anos de 2000 e 2003, os valores mensais de CPUE oscilaram entre 0,0005 e 0,0045 indivíduos/1.000 m² rede-hora (MOTTA, 2006).

Martins et al. (2006) registraram para o costa central do Brasil, na pesca industrial de espinhel, uma CPUE de 5,3 kg/100 anzóis no verão e 0,7 kg/100 anzóis no inverno.

Klippel et al. (2005) observaram desembarques da pesca industrial amostrados no Porto de Rio Grande (RS) entre junho/2002 e julho/2003, em que *S. zygaena* ocorreu em 25% dos desembarques da frota de emalhe e 9% dos desembarques de arrasto de parelha. No entanto, esses autores apontam que a CPUE de tubarões-martelo na pesca por emalhe tem diminuído drasticamente, caindo de 0,37 toneladas/viagem em 2000 para 0,13 toneladas/viagem em 2002 (Figura 27).

Sphyrna zygaena está relacionada na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN como Segura ou Pouco Preocupante (SIMPENDORFER, 2000).

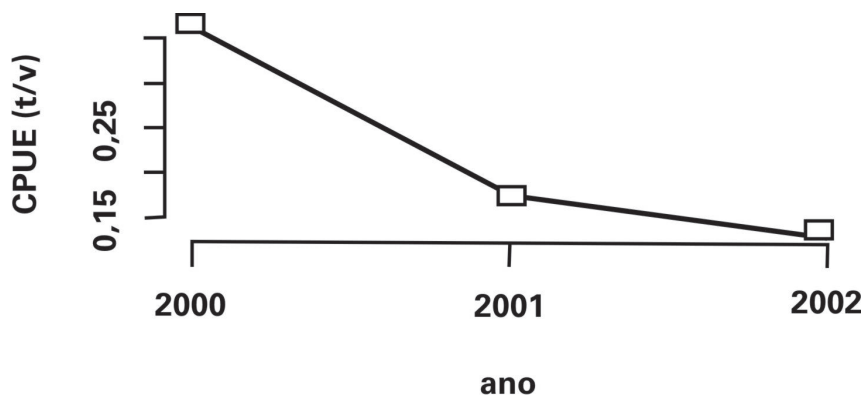


Figura 27 - CPUE anual, em toneladas/viagem, dos tubarões-martelo no emalhe oceânico de superfície e de fundo de Santa Catarina (KLIPPEL et al., 2005).



No entanto, assim como *S. lewini*, esta espécie necessita de medidas de manejo, uma vez que as estatísticas existentes não discriminam as diferentes espécies de tubarão-martelo, dificultando o conhecimento do real status da população.

Na Tabela 13 consta um resumo dos principais parâmetros biológicos de *S. zygaena*.

Tabela 13 - Resumo dos principais parâmetros biológicos e das variáveis populacionais citadas na literatura para *Sphyrna zygaena*.

Parâmetros populacionais		Brasil	Mundo
Comprimento total máximo		195 cm Klippel et al., 2005	381 cm - Bigelow; Schroeder, 1948 500 cm Muus; Nilsen, 1999
Reprodução	Tamanho de 1ª maturação	-	210 - 240 cm Bigelow; Schroeder, 1948; Compagno, 2002
	Fecundidade uterina	-	29 - 37 Bigelow; Schroeder, 1948 34 - 53 Bass et al., 1975
	Época de parto	dezembro - janeiro (verão) Vooren et al., 2005a	Novembro Bass et al., 1975
	Área de parto	águas costeiras do RS Vooren et al., 2005a	-
	Tempo de gestação	-	-
	Tamanho de nascimento	49 - 55 cm Vooren et al., 2005a	50 cm Bigelow; Schroeder, 1948 60 cm Bass et al., 1975 50 - 60 cm Compagno, 2002
Alimentação		Peixes ósseos e cefalópodes Bornatowsky et al., 2007	Peixes ósseos, pequenos tubarões, raias, crustáceos e moluscos Compagno, 2002
Idade e crescimento	Parâmetros de crescimento	-	-
	Longevidade	-	-
Mortalidade natural		-	-
Mortalidade por pesca			
Mortalidade total			
Captura por unidade de esforço (CPUE)		0,0005 a 0,0045 indivíduos/1.000 m ² rede-hora (pesca artesanal -SP) Mota, 2006 5,3 kg/100 anzóis (verão) e 0,7 kg/100 anzóis (inverno) Martins et al., 2006	-
Situação da população		Em declínio Vooren et al., 2005b; Kotas et al., 2005, 2006	Segura ou pouco preocupante Simpfendorfer, 2000



3.4.8.6 Propostas de medidas de gestão para o uso sustentável de *Sphyrna zygaena*

3.4.8.6.1 Objetivos de gestão para *Sphyrna zygaena*

a) Biológico-pesqueiro

Reverter a situação atual de depleção nos estoques de *Sphyrna zygaena* no Brasil, de forma a garantir no futuro a exploração biologicamente sustentável do recurso.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Assegurar a conservação do ecossistema onde ocorre *S. zygaena*, minimizando os impactos causados pela pesca não seletiva e/ou direcionada, e pela ação antrópica de degradação do habitat da espécie.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Assegurar a exploração econômica racional, legal e sustentável de *S. zygaena* no Brasil, com o mínimo impacto possível para os estoques.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Promover a conscientização de todos os atores sociais envolvidos na captura de *S. zygaena*, informando sobre a importância de sua participação na gestão deste recurso pesqueiro.

Áreas de abrangência: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul.

3.4.8.6.2 Pontos de referência para *Sphyrna zygaena*

a) Biológico-pesqueiro

Diminuir drasticamente o esforço de pesca sobre os estoques de *Sphyrna zygaena* no Brasil;



Proteger o estoque jovem de *S. zygaena* a fim de propiciar a recuperação deste recurso.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

b) Ecológico

Manter a qualidade do habitat de *S. zygaena*;

Definir e regulamentar áreas para proteção.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

c) Socioeconômico

Assegurar o emprego e a renda dos pescadores das zonas costeiras;

Melhorar a qualidade de vida, notadamente a educação e a saúde, da comunidade envolvida na captura de *S. zygaena*;

Identificar alternativas de trabalho e melhoria de renda que possam contribuir para a diminuição das pressões sobre o estoque de *S. zygaena*.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

d) Educação ambiental

Fortalecer o processo de organização das comunidades pesqueiras;

Intercambiar experiências de regulação da pesca entre as comunidades e a gestão dos espaços litorâneos;

Promover atividades de conscientização ambiental para os atores envolvidos na captura de *S. zygaena*.

Regiões de abrangência: Sudeste e Sul.

3.4.8.6.3 Estratégias específicas para *Sphyrna zygaena*

Criação de um programa de acompanhamento dos desembarques da pesca costeira, objetivando a identificação de carcaças (charutos) que permitam uma estatística consistente sobre a captura da espécie;

Realização e ampliação de estudos de dinâmica populacional, avaliação de estoque e análise demográfica;



Estabelecimento de um tamanho mínimo de captura superior ao tamanho de primeira maturação, como forma de garantir que cada indivíduo reproduza pelo menos uma vez antes de sua captura.



Capítulo IV

Programas comuns, participação da sociedade e previsão de avaliação e revisão do plano

4.1 Programas nacionais de trabalho para todas as espécies

Após a aprovação da proposta do plano, deverão ser detalhados os seguintes programas nacionais de trabalho, considerando as propostas já apontadas para cada espécie e as diretrizes e objetivos formulados.

4.1.1 Programa de pesquisa

O monitoramento e a geração continuada de informações científicas e de dados sobre o uso dos elasmobrânquios, de forma a possibilitar a supressão de lacunas de conhecimento sobre as espécies, a avaliação periódica dos resultados do plano e, inclusive, a adequação de ações e medidas aqui propostas demandam a elaboração e a execução de um programa de pesquisa de longo prazo, que deverá ser elaborado no decorrer do primeiro ano de sua implementação, envolvendo todas as instituições e representantes da comunidade científica que trabalham com espécies e pescarias relacionadas.

Para a elaboração do programa deverão ser considerados os vários aspectos já apontados quando da apresentação dos objetivos, dos pontos de referência e das estratégias, anteriormente apresentados, além das lacunas sobre a bioecologia e a socioeconomia das pescarias das espécies contempladas no plano e considerando, ainda, os objetivos abaixo relacionados.

4.1.1.1 Objetivos para a pesquisa e o monitoramento das espécies

- Monitorar os desembarques nos principais portos comerciais para a obtenção de dados biológicos e populacionais mais robustos;
- Monitorar as capturas em áreas protegidas e em zonas de berçário;

- Realizar pesquisas genéticas para a avaliação da situação dos estoques;
- Realizar pesquisas para a identificação de áreas prioritárias para as espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação;
- Realizar cruzeiros científicos para o teste de medidas mitigadoras (artes e técnicas de pesca de menor impacto aos elasmobrânquios);
- Melhorar a qualificação de observadores de bordo visando à padronização dos dados coletados;
- Estudar a viabilidade da inserção de observadores de bordo na pesca artesanal;
- Estimular trabalhos em conjunto de pesquisa e participação em fóruns internacionais para espécies que sejam recursos compartilhados.

4.1.2 Programa de educação ambiental

A proposta de programa da educação ambiental deverá ser detalhada logo após a aprovação do plano, em que deverão constar procedimentos metodológicos, metas, prazos e demandas financeiras para atingir os objetivos.

O contexto do Plano de Gestão para o Uso Sustentável dos Elasmobrânquios é emblemático em termos de conceber e operar uma proposta de educação ambiental no processo de gestão, em vista da extensão e da complexidade da questão socioambiental que envolve a exploração das espécies-alvo. Por isso, o programa deve considerar todas as sugestões já apontadas quando da discussão dos objetivos, dos pontos de referência e de estratégias, além de outras que a equipe de especialistas da área identificar quando do detalhamento da proposta.

Não se deve perder de vista que o alvo é passar à sociedade informações que resultem na conservação dos recursos, na minimização de conflitos e que favoreçam o diálogo entre os vários grupos de atores sociais pertinentes.

4.1.2.1 Objetivos para a educação ambiental

- Conscientizar, por intermédio de cartilhas e cartazes, os atores sociais envolvidos na captura das espécies de elasmobrânquios sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação;



- Desenvolver cartilhas para mestres e equipes de pesca para favorecer a identificação correta de espécies a partir de uma diagnose simples;
- Criar programa educacional para as colônias de pescadores buscando a difusão da legislação que regula a captura de elasmobrânquios;
- Criar campanha para reduzir a imagem negativa das espécies dependentes de medidas de manejo e de conservação.

4.1.3 Programa de fiscalização

Considerando a necessidade de assegurar que as ações a serem adotadas no plano sejam, de fato, implementadas, entende-se como de fundamental importância criar e manter um programa de controle e fiscalização para coibir as práticas consideradas ilegais, com especial ênfase no fortalecimento dos mecanismos institucionais que viabilizem um trabalho continuado de fiscalização.

Quando da elaboração do programa deverão ser contemplados os objetivos apresentados a seguir.

4.1.3.1 Objetivos para a fiscalização

- Inviabilizar a coleta, o transporte, os desembarques e o comércio de indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura;
- Realizar vistorias periódicas nos principais pontos de desembarque e de comércio;
- Desenvolver atividades de controle e de fiscalização com foco nas áreas de exclusão de pesca e nos métodos de captura proibidos;
- Estabelecer parcerias institucionais entre agências federais, estaduais e municipais;
- Treinar pessoal e difundir material que permita a identificação correta das espécies;
- Verificar as características das artes de pesca das embarcações em relação à legislação vigente (comprimento e altura máximos de rede, etc.);
- Criar um sistema interligado de controle para a renovação de licenças e subsídios;



- Usar o Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS) em toda embarcação de pesca que capture ou que tenha características potenciais para capturar tubarões.

4.2 Participação da sociedade

Considerando a importância da participação da sociedade no processo de conservação e gestão para o uso sustentável das espécies de elasmobrânquios, considera-se como ponto de grande importância a criação de espaços democráticos de negociação que permitam a prática da gestão compartilhada entre o Estado e os usuários.

Para viabilizar institucionalmente a prática continuada do processo de gestão compartilhada, sugere-se a constituição de um fórum permanente, na forma de uma câmara técnica ou, mesmo, um comitê a ser definido quando das discussões para a aprovação do plano.

4.3 Avaliação e revisão do plano

O Plano de Gestão das Espécies de Elasmobrânquios Sobre-Explotadas ou Ameaçadas de Sobre-Exploração deverá ser acompanhado por um grupo de trabalho ou comitê. Esse grupo incluirá pesquisadores especialistas em elasmobrânquios e realizará reuniões periódicas anuais ou bianuais para assegurar a atualização dos dados técnicos.

O grupo de trabalho ou comitê poderá consultar ou trabalhar de forma conjunta com outros comitês, especialmente considerando que em muitas pescarias os elasmobrânquios são capturados como fauna acompanhante. Apesar de a pesca por espinhel representar boa parte das capturas de algumas espécies tratadas neste documento, as reuniões do comitê relacionado à pesca de elasmobrânquios deverão ocorrer fora do âmbito do Comitê de Atuns e Afins.

Assim como outros planos de gestão, uma das metas do Ibama será a de efetuar uma gestão compartilhada deste recurso, envolvendo atores dos diversos segmentos da sociedade.

A proposta é de que se defina que a periodicidade de revisão do plano seja a cada 5 anos.

O envolvimento da Sociedade Brasileira para o Estudo dos Elasmobrânquios (SBEEL) foi indicado como sendo de grande importância, considerando a preocupação existente com o uso sustentável e a conservação deste recurso.



Referências bibliográficas

ALMEIDA, Z. S. **Hábito alimentar de quatro espécies de cação: *Carcharhinus porosus*, *Sphyrna tiburo*, *Rhizoprionodon porosus* e *Sphyrna lewini* (Pisces, Chondrichthyes) das reentrâncias maranhenses.** 1991. 51 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 1991.

ALMEIDA, Z. S. **Dinâmica populacional de elasmobrânquios na costa do Maranhão REVIZEE/Norte. Relatório Final.** São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 1998. 97 p.

ALMEIDA, L. B.; LESSA, R. P. T.; CARNEIRO, M. C.; SANTOS, C. R. Analysis of Stomach Contents of the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo* (Elasmobranchii, Sphyrnidae), from northern Brazil. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA ESTUDO DOS ELASMOBRÂNQUIOS, 1., 1997. **Resumos...** Ilhéus, BA. 1997. 68-69 p.

ALMEIDA, Z. S.; LESSA, R. P. T.; CASTRO, A. C. L.; PIOSKI, N. **Dinâmica populacional de elasmobrânquios na costa do Maranhão. Relatório de Atividades.** Programa REVIZEE. 2003. 75 p.

AMORIM, A. F. **Estudo da pesca e reprodução do cação-azul *Prionace glauca* L. 1758, capturado no sudeste e sul do Brasil.** 1992. 205 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Departamento de Zoologia da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1992.

AMORIM, A. F.; C. A. ARFELLI; FAGUNDES, L. Pelagic elasmobranchs caught by longliners off southern Brazil during 1974-97: an overview. **Mar. Freshwater Research**, v. 49, p. 621-632, 1998.

AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A.; BRAGA, F. M. S.; ROCHA, P. R. C.; MIGLINO, M. A. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*, caught in the South and Southeast of Brazil. In: FEDERATIVE INTERNATIONAL CONGRESS OF ANATOMY, 13., 1989. **Abstract...** Sociedade Brasileira de Anatomia, Rio de Janeiro.

ANTERO SILVA, J. N. Ocorrência de tubarões nas frotas atuneiras com desembarques no Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 6., 1993. **Resumos...** Recife, PE. 1993. p. 48.

ANTERO SILVA, J. N.; SILVA, V. A. Análises dos desembarques de elasmobrânquios no Rio Grande do Sul (1991-1994). In: ENCONTRO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 7., 1995. **Resumos...** Rio Grande, RS. 1995. p. 63.

ANUSKA-PEREIRA, M; AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A. Tuna fishing analysis in the south and southeast off Brazil from 1971 to 2001. **Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT**, Madri, v. 58, n. 5, p. 1715-23, 2005

ARAÚJO, M. L. G.; SILVIA, V. C.; SILVIA, A. C. C. Resultados preliminares do estudo sobre elasmobrânquios capturados ao longo da reserva biológica de Santa Isabel, Pirambu - SE. In: Encontro do Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil, 7., 1995. **Resumos...** Rio Grande, RS. 1995. p. 22.

ASANO-FILHO, M.; FONTELES HOLANDA, F. C. A.; SANTOS, F. J. S.; LUCENA, F.; PANTALEÃO, G. L. A short note on the catch composition and weight-length relationship of tune, billfishes and sharks of North Brazil. **Braz. Jour. Ocean.**, v. 52, n. 3, p. 251-255, 2004a.

ASANO-FILHO; M.; SANTOS, F. J.; FONTELES HOLANDA, F. C. **A pesca de atum na costa norte do Brasil. Novas perspectivas.** Fortaleza: MMA, 2004b. 72 p.

AZEVEDO, V. G. *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758). In: CERGOLE, M. C.; ÁVILA-DASILVA, A. O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. (Ed.). **Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil:** dinâmica populacional das espécies em exploração. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP, 2005. p. 132-138. 176 p. (Série Documentos REVIZEE-Score-Sul).

AZEVEDO, V. G.; KOTAS, J. E.; SANTOS, S. **Dinâmica da frota espinheleira de superfície atuante na região sudeste-sul do Brasil. Volume I:** dinâmica das frotas pesqueiras. Programa REVIZEE - Score-Sul. Ed. [s. L.]: Evoluir, 2003. 376 p.



BACKUS, R. H.; SPRINGER, S.; ARNOLD JUNIOR, E. L. A contribution to the natural history of the white-tip shark, *Pterolamiops longimanus* (Poey). **Deep-Sea Research**, v. 3, p. 176-188, 1956.

BALON, E. K. Epigenesis of an epigeneticist: the development of some alternative concepts on the early ontogeny and evolution of fishes. **Guelph Ichthyol. Rev.**, v. 1, p. 1-48, 1990.

BARLETTA, M.; CORRÊA M. F. M. Chondrofauna do complexo estuarino da Baía de Paranaguá e adjacências, PR- Brasil. Levantamento e produtividade pesqueira. In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 4., 1989. **Resumos...** Tamandaré, PE. p. 24. 1989.

BARTHEM, R. B. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da baía de Marajó, estuário amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoológica**, v. 2, n. 1, p. 49-69, 1985.

BARTHEM, R. B.; FABRÉ, N. N. Biologia e Diversidade dos Recursos Pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M. L. (Coord.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira**. Manaus: Ibama/Provárzea, 2004. 272 p.

BASS, A. J.; D'AUBREY, J. D.; KISTNASAMY, N. Sharks of the east coast of southern Africa. I: The genus *Carcharhinus* (Carcharhinidae). **Investigational Report of the Oceanographic Research Institute**, v. 33, p. 1-168, 1973.

BASS, A. J.; D'AUBREY, J. D.; KISTNASAMY, N. Sharks of the east coast of southern Africa. IV. The families Odontaspidae, Scapanorhynchidae, Isuridae, Cetorhinidae, Alopiidae, Orectolobidae and Rhiniodontidae. **Investigational Report of the Oceanographic Research Institute**, v. 39, p. 1-102, 1975.

BAUM, J.; MEDINA, E.; MUSICK, J. A.; SMALE, M. *Carcharhinus longimanus*. In: IUCN 2009. **IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1**. 2006. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 5 sep. 2009.

BEZERRA, M. A.; GADIG, O. B. F.; FURTADO-NETO, M. A. A. Tubarões da costa do Ceará, Brasil (Chondrichthys, Elasmobranchii). In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 28., 1991. **Resumos...** Salvador, BA. 1991. 267 p.

BIGELOW, H. B.; SCHROEDER, W. C. In: TEE-VAN, J.; BREEDER, C. M.; HILDEBRAND, S. F.; PARR, A. E.; SCHROEDER, W. C. (Ed.). **Fishes of the Western North Atlantic. Part 1**. New Haven, Connecticut: Memoir Sears Foundation for Marine Research, 1948. 546 p.



BIGELOW, H. B.; SCHROEDER, W. C. **Fishes of the Western North Atlantic:** sawfishes, guitarfishes, skates and rays. Part 2. New Haven, Connecticut: Memoir Sears Foundation for Marine Research, 1953. 587 p.

BIZERRIL, C. R. S. F.; COSTA, P. A. S. **Peixes do estado do Rio de Janeiro.** [s. L.]: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Fundação de Estudos do Mar. 2001. 234 p.

BONFIL, R. Overview of world elasmobranch fisheries. **FAO Technical Paper**, n. 341, 1994. 119 p.

BORNATOWSKI, H.; COSTA, L.; ROBERT, M. C.; PINA, J. V. Feeding habits of young smooth hammerhead sharks, *Sphyrna zygaena* (Carcharhiniformes: Sphyrnidae), in the Southern Coast of Brazil. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 1, p. 213-216, 2007.

BORNATOWSKI, H.; SCHWINGEL, P. R. Alimentação e reprodução de do tubarão-azul *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) capturado na costa sudeste e sul do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 41, n. 1, p. 98-103, 2008.

BRANDER, K. Disappearance of common skate *Raja batis* from Irish Sea. **Nature**, v. 290, p. 48-49, 1981.

BRANDER, K. Multispecies fisheries of the Irish Sea. In: GULLAND, J. A. (Ed.). **Fish Population Dynamics**. 2.ed. London: John Wiley & Sons, 1991. p. 308-328.

BRANSTETTER, S. Age, growth and reproductive biology of the silky shark, *Carcharhinus faciformis*, and the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*, from the northwestern Gulf of Mexico. **Environmental Biology of Fishes**, v. 19, n. 3, p. 161-173, 1987.

BRANSTETTER, S. Early life-history implications of selected carcharhinoid and lamnid sharks of Northwest Atlantic. NOAA. **Technical Report NMFS**, n. 90, p. 17-28, 1990.

BRANSTETTER, S.; MUSICK, J. A. Age and growth estimates for the sand tiger in the northwestern Atlantic Ocean. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 123, p. 242-254, 1994.

BRITTO, E. N.; VOOREN, C. M. Anatomia quantitativa do ducto gonadal masculino de *Carcharias taurus* RAFINISQUE, 1810 (Elasmobranchii: Lamniformes). In: Reunião do Grupo de Trabalho da Sociedade Brasileira para o Estudo dos Elasmobrânquios, 1., 1997. **Resumos...** Ilhéus, BA. p. 61. 1997.



BRITO, C. C.; SOUZA, R. F. C.; FURTADO-JÚNIOR, I. **Dinâmica da frota da Costa Norte do Brasil**. Pará: MMA, Programa REVIZEE, SCORE-Norte, 2003. p. 1-45.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. 195 p.

BUSH, A. Diet and diel feeding periodicity of juvenile scalloped hammerhead sharks, *Sphyrna lewini*, in Kane'ohē Bay, Oahu, Hawaii. **Environ. Biol. Fishes**, v. 67, p. 1-11, 2003.

CADDY, J. F.; MAHON, R. Reference points for fisheries management. **FAO Fisheries Technical Paper**, v. 347, p. 1-83, 1995.

CAMHI, M.; FOWLER, S.; MUSICK, J.; BRAUTIGAM-FORDHAM, F. S. Sharks and their relatives. **Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission**, n. 20, 1998. 39 p.

CAMPANA, S.; MARKS, L.; JOYCE, W.; KOHLER, N. Influence of recreational and commercial fishing on the blue shark (*Prionace glauca*) population in Atlantic Canadian Waters. **Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2004/069**. 67 p. 2004.

CAMPANA, S.; MARKS, L.; JOYCE, W.; KOHLER, N. Catch, bycatch and indices of population status of blue shark (*Prionace glauca*) in the Canadian Atlantic. **Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT**, v. 58, n. 3, p. 891-934, 2005

CARLSON, J. K.; PARSONS, G. R. Age and growth of the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo*, from northwest Florida, with comments on clinal variation. **Environmental Biology of Fishes**, v. 50, p. 331-341, 1997.

CARNIEL, V. L. **Interação de aves associadas a ecossistemas marinhos com a pesca no litoral centro-sul paranaense**. 2005. 50 p. Monografia (Graduação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2005.

CASEY, J. M.; MYERS, R. A. Near extinction of a large widely distributed fish. **Science**, v. 281, p. 690-692, 1998.

CASTRO, J. I.; WOODLEY, C. M.; BRUDEK, R. L. A preliminary evaluation of the status of shark species. **FAO Fisheries Technical Paper**, v. 380, p. 1-72, 1999.

CASTRO, J. A.; MEJUTO, J. Reproductive parameters of blue shark, *Prionace glauca*, and other sharks in the Gulf of Guinea. **Marine and Freshwater Research**, v. 46, p. 967-973, 1995.



CHARVET, P. Dados preliminares do levantamento da Chondrofauna do litoral do Estado do Paraná. In: ENCONTRO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 7., 1995. **Resumos...** Rio Grande, RS. p. 27. 1995.

CHARVET-ALMEIDA, P.; VIANA, A. S.; ALMEIDA, M. P.; AMANCIO, A. J. Espécies de Tubarões da Costa Norte do Brasil (Chondrichthyes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 27., 2008, Curitiba. **Resumos...**, 2008b. p. 973-973.

CHARVET-ALMEIDA, P.; BRAGANÇA, A. J. M.; VIANA, A. S.; MAUÉS, R. C. S.; ALMEIDA, M. P. Observações sobre as principais espécies de elasmobrânquios desembarcadas no mercado do Ver-O-Peso (PA). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 15., 2003. **Resumos...** São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2003.

CHEN, C. T.; LEU, T. C.; JOUNG, S. J. Notes on reproduction in the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, in northeastern Taiwan waters. **Fishery Bulletin**, v. 86, n. 2, p. 389-393, 1988.

CHEN, C. T.; LEU, T. C.; JOUNG, S. J.; LO, N. C. H. Age and growth of the Scalloped Hammerhead, *Sphyrna lewini*, in northwestern Taiwan waters. **Pacific Science**, v. 44, n. 2, p. 156-170, 1990.

CLARKE, T. A. The ecology of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*, in Hawaii. **Pacific Science**, v. 25, n. 2, p. 133-144, 1971.

COELHO, R.; HAZIN, F.; REGO, M.; TAMBOURGI, M.; OLIVEIRA, P.; TRAVASSOS, P.; CARVALHO, F.; BURGESS, G. Notes on the reproduction of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus*, in the southwestern equatorial Atlantic Ocean. In: **International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas**. SCRS/2008/155. 2008. Disponível em: <www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/SCRS/SCRS-08-155_Coelho_et_al.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2008.

COLLIE, J. S.; GISLASON, H. Biological reference points for fish stocks in a multispecies context. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science**, v. 58, p. 2167-2176, 2001.

COMPAGNO, L. J. V. 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.**, v. 125, n. 4/2, p. 251-655, 1984.

COMPAGNO, L. J. V. The evolution and diversity of sharks. In: GRUBER, S. H. (Ed.). Discovering Sharks. **American Littoral Society**, v. 14, p. 15-22, 1991.



COMPAGNO, L. J. V. Checklist of living Elasmobranchs. In: HAMLETT, W. C. (Ed.). **Sharks, Skates and Rays: the biology of elasmobranch fishes**. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1999. p. 471-498.

COMPAGNO, L. J. V. Carcharhinidae. In: CARPENTER, K. E (Ed.). *The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic*. Volume 1, Introduction, Molluscs, Crustaceans, Hagfishes, Sharks, Batoid Fishes, and Chimaeras. **FAO Species Identification Guide for Fisheries Purposes**. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special Publication n. 5, p. 1-486, 2002.

COMPAGNO, L. J. V. Checklist of living Chondrichthyes. In: HAMLETT, W. C. (Ed.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Chondrichthyes: sharks, batoids and chimaeras**. Enfield: Science Publishers, Inc., 2005. p. 503-548.

COMPAGNO, L. J. V.; EBERT, D. A.; SMALE, M. J. **Guide to the Sharks and Rays of Southern Africa**. London: New Holland, 1989. 158 p.

COMPAGNO, L.; DANDO, M.; FOWLER, S. L. **A field guide to the sharks of the world**. London: Harper Collins Publishers, 2005.

CORTÉS, E.; MANIERI, C. A.; HUETER, R. E. Diet, feeding habitats, and field feeding chronology of the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo*, in southwest Florida. **Bull. Mar. Sci.**, v. 58, p. 353-367, 1996.

CORTÉS, E. *Sphyrna tiburo*. In: IUCN 2008. **2008 IUCN Red List of Threatened Species**. 2000. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 3 nov. 2008.

COSTA, L.; CHAVES, P. T. C. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. **Biota Neotropica (on line)**, v. 6, n. 3, 2006. Disponível em: <www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?article+bn02706032006>. Acesso em: 3 nov. 2008.

DI BENEDITTO, A. P. M. **Captura Acidental de pequenos cetáceos em rede de espera: uma ameaça às populações do Norte do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 1997. 91 p.

DIAS-NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. Brasília: Ibama, 2003. 242 p.

DIKEN, M. L.; SMALE, M. J.; BOOTH, A. J. Shark fishing effort and catch of the ragged-tooth shark *Carcharias taurus* in the South African competitive shore-angling fishery. **African Journal of Marine Science**, v. 28, n. 3/4, p. 589-601, 2006.



DOMINGO, A. ¿Adónde fue el longimanus? **Elasmovisor, Bol. SBEEL**, 2004. 6 p.

DULVY, N. K.; METCALFE, J. D.; GLANVILLE, J.; PAWSON, M. G.; REYNOLDS, J. D. Fishery stability, local extinctions, and shifts in community structure in skates. **Conservation Biology**, v. 14, n. 1, p. 283-293, 2000.

DULVY, N. K.; REYNOLDS, J. D. Evolutionary transitions among egg-laying, live-bearing and maternal inputs in sharks and rays. **Proc. R. Soc. Lond., Ser. B: Biol. Sci.**, v. 264, p. 1309-1315, 1997

EBERT, D. A. **Sharks, Rays and Chimaeras of California**. Berkeley: University of California Press, 2003. 284 p.

FAO. **Fisheries management**. Rome: FAO, 1997. 82 p. (FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, n. 4)

FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. Rome: FAO, 2009. 196 p.

FERREIRA, B. B.; COSTA, P. A. S.; FROTA, L. O. R.; BRAGA, A. C. Distribuição e CPUE dos Elasmobrânquios capturados com dois tipos de espinhel entre o Rio Doce-ES e o Cabo de São Tomé-RJ. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO SOBRE CIENCIAS DEL MAR, 8., 1999. Trujillo, Peru. **Resumenes Ampliados**, v. I, p. 150-151, 1999.

FICHER, N. S.; VOOREN, C. M. 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, 1., 1997. Ilhéus, BA. **Resumos...** 1997. p. 176.

FIGUEIREDO, S. A.; VOOREN, C. M. Juvenis de *Sphyrna zygaena* migram para a costa do Brasil no inverno. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DOS ELASMOBRÂNQUIOS, 2., 2000, Santos. **Resumos...** 2000. p. 57.

FOURMANOIR, P. Requins de la Côte Ouest de Madagascar. **Memoires de L'Institut Scientifique de Madagascar. Série F. Oceanographie**. ORSTOM. Tome IV, 81 p. 1961.

FLMNH. **Ichthyology at the Florida Museum of Natural History**. 2009. Disponível em: <<<http://www.flmnh.ufl.edu/>>>. Acesso em: 3 mar. 2009.

FRÉDOU, F. L.; ASANO-FILHO, M. Recursos pesqueiros da região norte. In: PROGRAMA REVIZEE. **Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva**: relatório executivo. Brasília: MMA/SQA, 2006. p. 121-149.



FRIMODT, C. **Multilingual illustrated guide to the world's commercial warmwater fish**. Osney Mead, Oxford: Fishing News Books, 1995. 215 p.

GADIG, O. B. F. **Fauna de tubarões da costa norte/nordeste do Brasil (Chondrichthyes, Elasmobranchii)**. 1994. 230 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1994.

GADIG, O. B. F. Peixes Cartilaginosos da Costa do Estado de São Paulo. **Ceciliiana**, v. 8, n. 9, p. 41-51, 1998.

GADIG, O. B. F. **Tubarões da Costa Brasileira**. 2001. 343 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

GADIG, O. B. F.; MOTTA, F. S.; NAMORA, R. C. Projeto Cação: a study on small coastal sharks in São Paulo Southeast Brazil. In: DUARTE, P. (Ed.). **Proc. Intl. Conf. Sustainable Management of Coastal Ecosystems**. Portugal: Fundação Fernando Pessoa, 2002. p. 239-246.

GADIG, O. B. F. **Fauna de peixes cartilaginosos da Estação Ecológica Tupiniquins e Área de Relevante Interesse Ecológico das Ilhas da Queimada Grande e Queimada Pequena, São Paulo**: subsídios para o seu manejo. Relatório Técnico. Brasília: Ibama, 2002. 120 p.

GARCIA, S. M.; MORENO, I. L. Global overview of marine fisheries. In: SINCLAIR, M.; VALDIMARSSON, G. (Ed.). **Responsible fisheries in the marine ecosystem**. Rome: FAO, 2003. p. 1-24.

GARRICK, J. A. F. Sharks of the genus *Carcharhinus*. **NOAA Technical Report NMFS**, n. 445, 1982. 194 p.

GILBERT, C. R. A revision of the hammer head sharks (Family Sphyrnidae). **Proc. U.S. Natl. Mus.**, v. 119, n. 3.539, 88 p., 1967.

GILMORE, R. G. Reproductive biology of lamnoid sharks. **Environmental Biology of Fishes**, v. 38, p. 95-114, 1993.

GILMORE, R. G.; DODRILL, J. W.; LINLEY, P. A. Reproduction and embryonic development of the sand tiger shark, *Odontaspis taurus* (Rafinesque). **Fishery Bulletin**, v. 81, p. 201-225, 1983.

GOLDMAN, K. J.; BRANSTETTER, S.; MUSICK, J. A. A re-examination of the age and growth of sand tiger sharks, *Carcharias taurus*, in the western North Atlantic: the importance of ageing protocols and use of multiple back-calculation



techniques. In: CARLSON, J. K.; GOLDMAN, K. J. **Developments in Environmental Biology of Fishes - Special Issue: Age and Growth of Chondrichthyan Fishes**: New Methods, Techniques and Analysis. Netherlands: Springer, v. 25, p. 241-252, 2006.

GOMES, U. L.; LIMA, M. C.; PARAGÓ, C.; QUINTANS, A. P. **Catálogo das Coleções Ictiológicas do Departamento de Biologia Animal e Vegetal**. Rio de Janeiro: Instituto de Biologia, UERJ, Gráfica da UERJ, 1997. 185 p.

GONZALES, M. M. B. Diversidade de elasmobrânquios do litoral de Cananéia, Estado de São Paulo. In: ENCONTRO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 7., 1995. **Resumos...** Rio Grande, RS. p. 35.

GUEDES, D. S.; KOIKE, J.; VASCONCELOS FILHO, A. L.; SILVA, J. S. Levantamento da ictiofauna de Pernambuco e estados vizinhos. In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 4., 1989. Tamandaré, PE. p. 13.

HAIMOVICI, M.; CERGOLE, M. C.; LESSA, R. P.; MADUREIRA, L. S.; JABLONSKI, S.; ROSSI-EONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Panorama Nacional. In: PROGRAMA REVIZEE. **Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva**: relatório executivo. Brasília: MMA/SQA, 2006. p. 77-120.

HAIMOVICI, M.; MENDONÇA, J. T. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. **Atlântica**, v. 18, p. 161-177, 1996.

HAZIN, F. H. V.; BOECKMAN, C. E.; LEAL, E. C.; LESSA, R. P. T.; KIHARA, K.; OTSUKA, K. Distribution and abundance of pelagic sharks in the south-western Equatorial Atlantic Ocean. **Fishery Bulletin**, v. 92, p. 474-480, 1994a.

HAZIN, F. H. V.; COUTO, A. A.; KIHARA, K.; OTSUKA, K.; ISHINO, M. Distribution and abundance of pelagic sharks in the south-western Equatorial Atlantic. **Journal of the Tokyo University of Fisheries**, v. 77, n. 1, p. 51-65, 1990.

HAZIN, F. H.; FISCHER, A.; BROADHURST, M. Aspects of Reproductive Biology of the Scalloped Hammerhead Shark, *Sphyrna lewini*, off Northeastern Brazil. **Envir. Biol. Fishes**, v. 61, p. 151-159, 2001.



HAZIN, F. H. V.; HAZIN, H. G.; TRAVASSOS, P. E. CPUE and catch trends of shark species caught by Brazilian longliners in the Southwestern Atlantic Ocean. Collective Volume of Scientific Papers. **International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas**, v. 60, p. 636-647, 2007.

HAZIN, F. H. V.; KIHARA, K.; OTSUKA, K.; BOECKMAN, C. E.; LEAL, E. C. Reproduction of the blue shark *Prionace glauca* in the southwestern Equatorial Atlantic Ocean. **Fish. Sci.**, v. 60, n. 5, p. 487-491, 1994b.

HAZIN, F. H. V.; LESSA, R. P. T.; VASKE JUNIOR, T.; OLIVEIRA, P. G. V.; PORTELLA, D. B.; RANGEL, C. E. Levantamento da fauna de elasmobrânquios da reserva biológica do Atol das Rocas. In: WORKSHOP NEOCEANO, 1., 1997. **Resumos...** Recife, PE, 1997. p. 76.

HAZIN, F. H. V.; LESSA, R. P. T. Synopsis of biological information available on blue shark, *Prionace glauca*, from the southwestern Atlantic Ocean. Collective Volume of Scientific Papers. **International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas**, v. 58, p. 1179-1187, 2005.

HAZIN F. H. V.; PINHEIRO, P. B.; BROADHURST, M. K. Further notes on reproduction of the blue shark, *Prionace glauca*, and a postulated migratory pattern in the South Atlantic Ocean. **Ciência e Cultura**, v. 52, n. 2, p. 114-120, 2000a.

HAZIN, F. H.; LUCENA, F.; SOUZA, T. S. L.; BOECKMAN, C.; BROADHURST, M.; MENNI, R. Maturation of the night shark, *Carcharhinus signatus*, in the southwestern equatorial Atlantic Ocean. **Bull. Mar. Sci.**, v. 66, p. 173-185, 2000b.

HAZIN, F. H. V.; SOUZA, T. S. A. L. Biologia reprodutiva do tubarão toninha, *Carcharhinus signatus* (Poey, 1868), no Atlântico Sudoeste Equatorial. In: WORKSHOP NE-OCEANO, 1., 1997. **Resumos...** Recife, PE, 1997. p. 78.

HAZIN, F. H. V.; WANDERLEY JUNIOR, J. A. M. Distribuição e abundância relativa de tubarões no litoral do Estado de Pernambuco. In: WORKSHOP REVIZZE NORDESTE, 1., 1996. **Resumos...** Recife, PE, 1996. p. 69.

HAZIN, F. H. V.; ZAGAGLIA, C. R.; DAMIANO, C. Dados preliminares sobre a biologia reprodutiva do tubarão-boca-de-velha, *Mustelus canis* (Mitchell, 1815), capturado no talude continental do Atlântico Sudoeste Equatorial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 22., 1998. **Resumos...** p. 231. 1998.

HAZIN, F. H. V.; LESSA, R.; ISHINO, M.; OTSUKA, K.; KIHARA, K. Morphometric description of the blue shark, *Prionace glauca*, in the southwestern equatorial Atlantic. **Journal of the Tokyo University of Fisheries**, v. 78, n. 2, 137-144, 1991.



HELLEBRANDT, D. **Idade e Crescimento de *Carcharhinus signatus* na região sul do Brasil**. 2002. 120 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Fundação Universidade Federal do Rio Grande, FURG, Rio Grande, 2002.

HEUPEL, M. R.; SIMPFENDORFER, C. A.; COLLINS, A. B.; TYMINSKI, J. P. Residency and movement patterns of bonnethead sharks, *Sphyrna tiburo*, in a large Florida estuary. **Env. Bio. Fish.**, v. 76, p. 47-67, 2006.

HOENIG, J. M. Empirical use of longevity data to estimate mortality rates. **Fishery Bulletin U.S.**, v. 82, n. 1, p. 898-903, 1983.

HOENIG, J. M.; GRUBER, S. H. Life-history patterns in Elasmobranch Implication for Fisheries Management. **NOAA Technical Report NMFS**, n. 90, p. 1-15, 1990.

HOLDEN, M. J. Elasmobranchs. In: GULLAND, J. (Ed.). **Fish population Dynamics**. London: John Wiley, 1977. p. 187-216.

HOLDEN, M. J. Problems in the rational exploitation of Elasmobranch populations and some suggestes solutions. In: HARDEN-JONES, F. R. (Ed.). **Sea Fisheries Research**. London: Elek Science, 1974. p. 117-138.

HOLMGREN, S.; NILSSON, S. Digestive system. In: HAMLETT, W. C. (Ed.). **Sharks, Skates and Rays: the biology of elasmobranch fishes**. Baltimore: The John Hopkins, University Press, 1999. p. 144 - 173.

HILBORN, R. Current and future trends in fisheries stock assessment and management. **South African Journal of Marine Science**, v. 12, p. 975-988, 1992.

IBAMA. **Estatística da pesca 2004. Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Brasília: Ibama, 2005. 136 p.

IBAMA. **Estatística da pesca 2006. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Brasília: Ibama, 2008. 174 p.

ICCAT. **Report of the 2008 Shark Stock Assessments Meeting**. 2008. Disponível em: <<http://www.iccat.int/>>. Acesso em: 8 ago. 2009.

IUCN 2008. **2008 IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 3 nov. 2008.

ISAAC, V. J. ; SANTO, R. V. E. ; NUNES, J. L. G. A estatística pesqueira no litoral do Pará: resultados divergentes. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, p. 205-213, 2008.



ISAAC, V. J. ; FREDOU, F. L.; HIGUCHI, H.; SILVA, B. B.; SANTO, R. V. E.; OLIVEIRA, F. P.; MORAO, K. R. M.; OLIVEIRA, C. M. E.; ALMEIDA, M. C. **A atividade pesqueira no município de Augusto Corrêa**. 1.ed. Belém: Universidade Federal do Pará/Laboratório de Biologia e Manejo de Recursos Aquáticos, v. 1, 2005. 88 p.

JENNINGS, S.; KAISER, M. J.; REYNOLDS, J. D. **Marine Fisheries Ecology**. Blackwell-Synergy, 2001. 417 p.

KOTAS, J. E. **Dinâmica de populações e pesca do tubarão-martelo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), capturado no mar territorial e zona econômica exclusiva do sudeste-sul do Brasil**. 2004. 377 p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2004.

KOTAS, J. E. 2000. *Sphyrna lewini*. In: IUCN 2009. **IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 1 set. 2009.

KOTAS, J. E.; GAMBA, M. R.; CONOLY, P. C.; HOSTIM-SILVA, M.; MAZZOLENI, R. C.; PEREIRA, J. A. A pesca de emalhe direcionada aos elasmobrânquios com desembarques em Itajaí e Navegantes, S.C. In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO DE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 7., 1995. Rio Grande, 1995. 46 p.

KOTAS, J. E.; AZEVEDO, V. G.; SANTOS, S., **A pesca de espinhel de superfície (longline) na região sudeste-sul do Brasil. Ano - 1998**. Relatório Anual-Técnico-Científico. Sub-Projeto - Avaliação Estatística de Elasmobrânquios. Programa REVIZEE – Score-Sul. 1999. 183 p.

KOTAS, J. E.; PETRERE JUNIOR, M.; AZEVEDO, V. G.; SANTOS, S. **A pesca de emalhe e de espinhel de superfície na região sudeste-sul do Brasil**. Brasília: MMA, Programa Revizee; São Paulo: Instituto Oceanográfico, USP. 2005. 72 p. (Série Documentos REVIZEE – Score-Sul)

KOTAS, J. E.; PETRERE JUNIOR, M.; AZEVEDO, V. G.; MAZZOLENI, R.; SANTOS, S. Diagnóstico do estoque e orientações para o ordenamento da pesca de *Sphyrna lewini* (Griffth & Smith, 1834). In: **Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil. Dinâmica populacional das espécies em exploração - II**. MMA, Programa Revizee; São Paulo: Instituto Oceanográfico, USP. 2006. p. 59-76. (Série Documentos REVIZEE – Score-Sul).

KOTAS, J. E.; SANTOS, S.; AZEVEDO, V. G. A Pesca de Elasmobrânquios no Emalhe de Superfície e de Fundo em Ubatuba, SP. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA. 11., 1997. p. 47.



KLIMLEY, A. P. Grouping behaviour in the scalloped hammerhead. **Oceanus**, v. 24, p. 65-71. 1981.

KLIPPEL, S.; VOOREN, C. M.; LAMÓNACA, A. F.; PERES, M. B. A pesca industrial no Sul do Brasil. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. (Ed.). **Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré, 2005. p. 114-120.

LACKEY, R. T. Fisheries management: integrating societal preference, decision analysis, and ecological risk assessment. **Environmental Science and Policy**, v. 1, n. 4, p. 329-335, 1998.

LAST, P. R.; STEVENS, J. D. **Sharks and Rays of Australia**. Melbourne: CSIRO, 1994. 513 p.

LAWSON, T. Observer coverage rates and reliability of CPUE estimates for off shore longliners in tropical waters of the western and central pacific ocean. SCTB17. **Working paper**. 2004. 13 p.

LEGAT, J. F. A.; VOOREN, C. M. Reproductive cycle and migration of the blue shark (*Prionace glauca*) in South Atlantic Ocean. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON BIOLOGY OF FISHES, 6., 2004. **Anais...** Manaus, 2004.

LESSA, R. P. T. Ocorrência, distribuição e biologia de Elasmobrânquios na Zona das Reentrâncias Maranhenses. **Resumos...** In: ENCONTRO BRASILEIRO DE GERENCIAMENTO COSTEIRO, 3., 1985. Fortaleza. p. 46.

LESSA, R. P. T. Levantamento faunístico dos Elasmobrânquios (Pisces: Chondrichthyes) do litoral ocidental do estado do Maranhão, Brasil. **Bol. Lab. Hidrob.**, v. 7, p. 27-41, 1986.

LESSA, R. P. Biometria de tubarões costeiros aplicada ao controle de desembarques no norte do Brasil - Maranhão. **Ciência e Cultura**, v. 40, n. 9, p. 892-897, 1988.

LESSA, R. P. Recursos pesqueiros da região nordeste. In: Programa REVIZEE. **Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva**: relatório executivo. Brasília: MMA/SQA, 2006. p. 153-180.

LESSA, R.; ALMEIDA, Z. Analysis of stomach contents of the smalltail shark *Carcharhinus porosus* from northern Brazil. **Cybium**, v. 21, n. 2, p. 123-133, 1997.

LESSA, R. P.; FRAGA, A. P. C.; SANTANA, F. M.; PAGLERANI, R. B. Idade e Crescimento do tubarão *Sphyrna tiburo* (Elasmobranchii, Sphyrnidae), da costa do Maranhão. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA ESTUDO DOS ELASMOBRÂNQUIOS, 1., 1997. **Resumos...** Ilhéus, BA. p. 93.



LESSA, R. P.; ALMEIDA, Z. Feeding habits of the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo*, considering condition and reproductive states. **Cybium**, v. 22, n. 4, p. 383-394, 1998.

LESSA, R. P. T.; PAGLERANI, R. B. Estudos sobre a idade e crescimento do tubarão estrangeiro, *Carcharhinus maou* (Lesson, 1830) (Elasmobranchii, Carcharhinidae) no Atlântico Sudoeste Equatorial. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS, 1., 1997. **Resumos...** Ilhéus, BA. p. 76.

LESSA, R. P. T.; MENNI, R. C.; LUCENA, F. Biological observations on *Sphyrna lewini* and *Sphyrna tudes* (Chondrichthyes: Sphyrnidae) from Northern Brazil. **Vie Milieu**, v. 48, n. 3, p. 203-213, 1998.

LESSA, R.; SANTANA, F. M. Age determination and growth of the smalltail shark *Carcharhinus porosus*, from northern Brazil. **Marine and Freshwater Research**, v. 49, p. 705-711, 1998.

LESSA, R.; SANTANA, F. M.; RINCÓN, G.; GADIG, O. B. F.; EL-DEIR, A. C. A. Biodiversidade de Elasmobrânquios no Brasil. In: **Relatório e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha**. 1999a. Disponível em: <<http://www.bdt.org.br/workshop/costa>>.

LESSA R. P. T.; PAGLERANI, R.; SANTANA, F. Morphometry and reproductive biology of *Carcharhinus longimanus* from southwestern equatorial Atlantic. **Cy-bium**, v. 23, n. 4, p. 353-368, 1999b.

LESSA, R. P.; SANTANA, F.; PAGLERANI, R. Age, growth and stock structure of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus*, from the southwestern equatorial Atlantic. Fisheries Research. **Fisheries Research**, v. 42, p. 21-30, 1999c.

LESSA, R. P.; SANTANA, F.; MENNI, R.; ALMEIDA, Z. Population structure and reproductive biology of the smalltail shark (*Carcharhinus porosus*) off Maranhão (Brazil). **Marine and Freshwater Research**, v. 50, p. 383-388, 1999d.

LESSA, R. P.; SANTANA, F. M. Análise demográfica da população do tubarão estrangeiro, *Carcharhinus maou* da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA ESTUDOS DE ELASMOBRÂNQUIOS, 2., 2000. **Resumos...** Santos, SP. p. 9.

LESSA, R. P. T.; SANTANA, F. M. Análise demográfica do tubarão-junteiro (*Carcharhinus porosus*) na Região Norte do Brasil. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS - SBEEL, 3., 2002. João Pessoa, PB. **Livro de Resumos...** 2002, v. único, p. 56-56.



LESSA, R. P.; SILVA, T. Fecundity and Reproductive cycle of *Sphyrna tiburo* (Pisces, Sphyrnidae) from Northern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 52, n. 4, p. 533-545, 1992.

LESSA, R. P.; SANTANA, F. M.; HAZIN, F. H. Age and growth of the blue shark *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) off northeastern Brazil. **Fishery Bulletin**, v. 66, p. 19-30, 2004a.

LESSA, R.; P.; BEZERRA JÚNIOR, J. L.; NÓBREGA, M. F. **Dinâmica das Frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil**: análise das principais pescarias. MMA, Programa REVIZEE, SCORE – Nordeste, 2004b. 139 p.

LESSA, R.; ALMEIDA, Z.; SANTANA, F. M.; SIU, S.; PEREZ, M. *Carcharhinus porosus*. In: IUCN 2008. **2008 IUCN Red List of Threatened Species**. 2006. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 3 nov. 2008.

LESSA, R. P. T.; SANTANA, F. M.; DUARTE-NETO, P. J.; HAZIN, F. H. *Prionace glauca*. P. 225-234. In: LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F. E.; BEZERRA, J. L. (Ed.). **Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da Região Nordeste**. Relatório Síntese. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE). Subcomitê Regional Nordeste (SCORE-NE). Recife, v. 5, 2009.

LIMA, J. V.; CHAVES, P. T. A pesca da tainha e parati na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Acta Biol. Par.**, Curitiba, v. 34, p. 103-113, 2005.

LOMBARDI-CARLSON, L. Life history traits of bonnethead sharks, *Sphyrna tiburo*, from the eastern Gulf of Mexico. **NOAA Fisheries Service**. 2007. Disponível em: <<http://www.sefsc.noaa.gov/sedar/download/SEDAR13-DW-24-V3.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2008.

LUCIFORA, L. O.; MENNI, R. C.; ESCALANTE, A. H. Reproductive ecology and abundance of the sand tiger shark, *Carcharias taurus*, from the southwestern Atlantic. **ICES Journal of Marine Science**, v. 59, p. 553-561, 2002.

MARRUL-FILHO, S. **Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros**. Brasília: Ibama, 2003. 147 p.

MARTINS, A. S.; COSTA, A. S.; OLAVO, G.; HAIMOICI, M. Recursos Pesqueiros da Região Central. In: MMA. **Programa REVIZEE: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva**: relatório executivo. Brasília: MMA/SQA, 2006. 280 p.



MARTINS-JURAS, I. da A. G.; JURAS, A. A.; MENEZES, N. A. Relação preliminar dos peixes da ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 4, n. 2, p. 105-113, 1987.

MATOS, I. G. **Descrição da pesca, composição da captura e crescimento da pescada-amarela *Cynoscion acoupa* capturada no norte do Brasil**. 2004. 40 p. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

MATTOS, S. M. G.; HAZIN, F. H. V.; WANDERLEY JUNIOR, J. A. M. Distribuição e abundância relativa de tubarões na plataforma continental do talude dos estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA ESTUDOS DOS ELASMOBRÂNQUIOS, 1., 1997. **Resumos...** Ilhéus, BA. 1997. p. 26.

MAZZOLENI, R. C. **Identificação de área de berçário para três espécies de tubarões *Rhizoprionodon lalandii*, *Sphyrna lewini* e *Carcharhinus obscurus* no litoral centro-norte de Santa Catarina, Brasil**. 2006. 240 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2006.

MAZZOLENI, R. C.; SCHWINGEL, P. R. Aspectos da biologia das espécies capturadas por espinhel pelágico na região sul das ilhas de Trindade e Martin Vaz no verão de 2001. **Notas Téc. Facimar**, n. 6, p. 51-57, 2002.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2003. 159 p.

MENNI, R. C.; LESSA, R. P. T. The Chondrichthyan community off Maranhão (Northeastern Brazil). **Acta Zoologica Lilloana**, v. 44, n. 1, p. 69-89, 1997.

MYERS, R. A.; WORM, B. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. **Nature**, v. 423, p. 280-283, 2003.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2004. Instrução Normativa N° 05, de 21 de maio de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 28 de maio de 2004.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2005. Instrução Normativa N° 52, de 08 de novembro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 21 de novembro de 2005.

MMA. **Programa REVIZEE: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva**: relatório executivo. Brasília: MMA/SQA, 2006. 280 p.



MONTEALEGRE-QUIJANO, S. **Biologia Populacional do Tubarão-Azul, *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) (Carcharhinidae), na Região Sudoeste do Oceano Atlântico.** 2007. 214 p. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2007.

MOTTA, F. S.; GADIG, O. B. F.; NAMORA, R. C.; BRAGA, F. M. S. Size and sex compositions, length-weight relationship, and occurrence of the Brazilian sharpnose shark, *Rhizoprionodon lalandii*, caught by artisanal fishery from southeastern Brazil. **Fisheries Research**, v. 74, n. 1/3, p. 116-126, 2005.

MOTTA, F. S. **Ecologia e pesca artesanal de tubarões costeiros no litoral centro-sul de São Paulo.** 2006. 172 p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

MOURATO, B. L.; AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A. Standardized CPUE of blue shark (*Prionace glauca*) caught by Santos longliner in southern Brazil (1984-2005). Collective Volume of Scientific Papers. **International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas**, v. 60, p. 577-587, 2007.

MOURATO, B. L.; HAZIN, H. G.; AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A.; HAZIN, F. H. V. Standardized cpue of blue shark caught by São Paulo tuna longliners operating off southern Brazil (1998-2006). **Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT**, Madri, v. 62, n. 5, p. 1602-09, 2008

MUNDY, B. C. Checklist of the fishes of the Hawaiian Archipelago. Bishop Museum Bulletins in Zoology. **Bishop Mus. Bull. Zool.**, v. 6, p. 1-704, 2005.

MUSICK, J. A.; HARBIN, M. M.; BERKELEY, S. A.; BURGESS, G. H.; EKLUND, A. M.; FINDLEY, L.; GILMORE, R. G.; GOLDEN, J. T.; HA, D. S.; HUNTSMAN, G. R.; McGOVERN, J. C.; PARKER, S. J.; POSS, S. G.; SALA, E.; SCHMIDT, T. W.; SEDBERRY, G. R.; WEEKS, H.; WRIGHT, S. G. Marine, estuarine, and diadromous fish stocks at risk of extinction in North America (exclusive of pacific salmonids). **Amer. Fish. Soc.**, v. 45, n. 11, p. 6-30, 2000.

MUUS, B. J.; NIELSEN, J. G. **Sea fish. Scandinavian Fishing Year Book Hedeusene.** Denmark, 1999. 340 p.

NAKANO, H. Age, reproduction and migration of blue shark in the North Pacific Ocean. **Bull. Natl. Res. Inst. Far Seas Fish.**, v. 31, p. 141-219, 1994.

NAMORA, R. C.; MOTTA, F. S.; GADIG, O. B. F. Alimentação de neonatos e jovens de tubarão martelo, *Sphyrna lewini*, no litoral sul de São Paulo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA ESTUDO DOS ELASMOBRÂNQUIOS, 2., 2000. **Resumos...** Santos, 2000. p. 6.



NAMORA, R. C.; MOTTA, F. S.; GADIG, O. B. F. Caracterização da pesca artesanal da Praia dos Pescadores, Município de Itanhaém, costa centro-sul do Estado de São Paulo. **Arquivos de Ciências do Mar**. No prelo.

NELSON, J. S. **Fishes of the World**. 3.ed. New York: John Wiley & Sons, 1994. p. 57-58.

OLIVEIRA, I.; HAZIN, F. H. V.; OLIVEIRA, V.; GEBER, F.; OLIVEIRA, G. J. G.; BARRADAS, R. Distribuição e Abundância Relativa de Peixes Capturados com Espinhel de Fundo na Costa de Pernambuco, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 33, p. 183-193, 2008.

OLIVEIRA, P. G. V. **Biologia e reprodução do tubarão flamengo *Carcharhinus acronotus*, tubarão sucui *Carcharhinus plumbeus* e considerações gerais de algumas outras espécies capturadas no litoral do estado de Pernambuco**. 1998. 50 p. Monografia (Graduação) – Departamento da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Curso de Engenharia de Pesca, Recife, 1998.

PARSONS, G. R. Geographic variation in reproduction between two populations of the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo*. **Env. Bio. Fish.**, v. 38, p. 25-35, 1993a.

PARSONS, G. R. Age determination and growth of the bonnethead shark *Sphyrna tiburo*: a comparison of two populations. **Mar. Bio.**, v. 117, p. 23-31, 1993b.

PISKE, J.; AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A. Desembarque de tubarões em Araçá, Porto Belo-SC (outubro/novembro-1992). In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL. 6., 1993. **Resumos...** Recife, PE. p. 4.

POLLARD, D.; SMITH, A. *Carcharias taurus*. In: IUCN 2008. **2008 IUCN Red List of Threatened Species**. 2000. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 3 nov. 2008.

PRADO, J. F. A. **A carta de Pero Vaz de Caminha. Estudo crítico de J. F. de Almeida Prado**. 4.ed. Rio de Janeiro: Agir, 1990. 120 p. [texto e glossário de: Maria Beatriz Nizza da Silva].

PRATT, H. L. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. **Fish. Bull.**, v. 77, n. 2, p. 445-470, 1979.

PRATT, H. L.; CASEY, J. G. Shark reproductive strategies as limiting factor in directed fisheries, with a review of Holden's method of estimating growth-parameters. In: PRATT, H. L.; GRUBER, S. H.; TANIUCHI, T. (Ed.). **Elasmobranch as Living Resources**: advances in biology, ecology and systematics, and the status of fisheries. 1990. p. 97-109. [NOAA Technical Report NMFS].



QUAGGIO, A. L. C.; KOTAS, J. E.; SILVA, M. H. As capturas do tubarão-azul, *Prionace glauca* Linnaeus (Elasmobranchii, Carcharhinidae), na pescaria de espinhel-de-superfície (monofilamento), sediada em Itajaí (SC), Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, p. 61-74, 2008.

QUEIROZ, E. L.; REBOUÇAS, S. C. **Tubarão quem tu és?** Salvador: Gecet/UFBA/Fapex, 1995. 48 p.

REIS, E. G.; VIEIRA, P. C.; DUARTE, V. S. Pesca artesanal de teleósteos no estuário da Lagoa dos Patos e costa do Rio Grande do Sul. **Atlântica**, v. 16, p. 55-68, 1994.

ROSA, R. S. Levantamento preliminar das espécies de Elasmobrânquios na Costa da Paraíba (Brasil). In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL. 3., 1987. **Resumos...** Fortaleza, CE. p. 14.

ROSA, R. S.; MOURA, R. L. Visual assessment of reef fish community structure in the Atol das Rocas Biological Reserve, off Northeastern Brazil. In: **Proc 8th Int Coral Reef Sym**, v. 1, p. 983-986, 1997.

SBEEL (Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios). **Plano de Ações para Conservação e Manejo dos Estoques dos Recursos Pesqueiros**. [s.L.]: SBEEL, 2005. 100 p.

SCOTT, W. B.; SCOTT, M. G. Atlantic fishes of Canada. Can. Bull. **Fish. Aquat. Sci.**, v. 219, 1988. 731 p.

SEKI, T.; TANIUCHI, T., NAKANO, H.; SHIMIZU, M. Age, growth, and reproduction of the Oceanic Whitetip shark from the Pacific Ocean. **Fisheries Science Tokyo**, v. 64, p. 14-20, 1998.

SILVA, F. M. S. **Taxas de crescimento populacional intrínseco de tubarões: uma contribuição para o plano de manejo de elasmobrânquios no Brasil**. 2001. 75 p. Dissertação (Mestrado de Oceanografia Biológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

SIMPENDORFER, C. *Sphyrna zygaena*. In: IUCN 2008. **2008 IUCN Red List of Threatened Species**. 2000. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 3 nov. 2008.

SKOMAL, G. B. ; NATANSON, L. J. Age and growth of the blue shark, *Prionace glauca*, in the North Atlantic Ocean. **Col. Vol. Sci. ICCAT**, v. 54, n. 4, p. 212-230, 2002.



STEVENS, J. D. Biological observations on sharks caught by sport fishermen off New South Wales. **Aus. J. Mar. Freshw. Res.**, v. 35, p. 573-90, 1984.

STEVENS, J. *Prionace glauca*. In: IUCN 2008. **2008 IUCN Red List of Threatened Species**. 2000. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 3 nov. 2008.

STEVENS, J. D.; LYLE, J. M. Biology of three hammerhead sharks (*Eusphyrna blochii*, *Sphyrna mokarran* and *Sphyrna lewini*) from northern Australia. **Aus. J. Mar. Freshw. Res.**, v. 40, p. 129-146, 1989.

STRIDE, R. K.; BATISTA, V. S.; RAPOSO, L. A. B. **Pesca experimental de tubarão com redes de emalhar no litoral Maranhense**. São Luís, MA, 1992. 160 p.

SADOWSKY, V. On the dentition of the sand shark, *Odontaspis taurus*, from the vicinity of Cananéia, Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 18, p. 37-44, 1970.

SADOWSKY, V. Estudio economico sobre los Elasmobranchios de la Zona litoral Paulista. **CARPAS./5/D.Téc.**, n. 1, p. 1-11, 1971.

SADOWSKY, V. The adult stage of the shark *Carcharhinus remotus* (Duméril, 1865). **Senck. Biol.**, v. 48, n. 5/6, p. 327-334, 1967.

SADOWSKY, V.; AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A. First record of Broadbanded lanternshark, *Etmopterus gracilispinis* Krefft, 1968 (Squalidae), in the Brazilian waters. **B. Inst. Pesca**, v. 13, n. 2, p. 1-14, 1986.

SADOWSKY, V.; ARFELLI, C. A.; AMORIM, A. F.; RODRIGUES, E. S.; OLIVEIRA, M. A. M. Aspectos sobre a biologia pesqueira da mangona, *Eugomphodus taurus*, capturada na região de Cananéia-SP. In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS DO BRASIL, 4., 1989. **Resumos...** Tamandaré, PE. p. 20.

SANTANA, F. M. **Dinâmica de populações dos tubarões e raias da zona econômica exclusiva do Nordeste do Brasil. Relatório técnico científico**. Programa REVIZEE, 1998. 85 p.

SANTANA, F. M.; LESSA, R. P. Age determination and growth of the night shark (*Carcharhinus signatus*) off the northeastern Brazilian coast. **Fishery Bulletin**, v. 102, n. 1, p. 156-167, 2004.

SANTANA, F. M. **Taxas de Crescimento Populacional Intrínseco de Tubarões**: uma contribuição para o plano de manejo de Elasmobrânquios no Brasil. 2001. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.



SANTANA, F. M.; DUARTE-NETO, P. J.; LESSA, R. P. *Carcharhinus longimanus*. In: LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F. E.; BEZERRA, J. L. (Ed.). **Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da Região Nordeste**. Relatório Síntese. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), Subcomitê Regional Nordeste (Score-NE). Recife, v. 5, 2009. p. 145-152.

SANTANA, F. M.; LESSA, R.; CARLSON, J. *Carcharhinus signatus*. In: IUCN 2009. **IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1**. 2006. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 5 set. 2009.

SBEEL (Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios). **Plano de Ações para Conservação e Manejo dos Estoques dos Recursos Pesqueiros**. [s.L.]: SBEEL, 2005. 100 p.

SILVA, F. M. S. **Taxas de crescimento populacional intrínseco de tubarões: uma contribuição para o plano de manejo de elasmobrânquios no Brasil**. 2001. 75 p. Dissertação (Mestrado de Oceanografia Biológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

SILVA, C. L.; KAMPEL, M.; ARAÚJO, C. E. S.; STECH, J. L. Observação da penetração do ramo costeiro da Corrente das Malvinas na costa sul-sudeste do Brasil a partir de imagens AVHRR. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7., 1996, Salvador. **Anais...** 1996. p. 787-793.

SMITH, C. L. **National Audubon Society field guide to tropical marine fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, Florida, the Bahamas, and Bermuda**. New York: Alfred A. Knopf, Inc., 1997. 720 p.

SMITH, S. E.; AU, D. W.; SHOW, C. Intrinsic rebound potentials of 26 species of Pacific Sharks. **Mar. Freshwater Res.**, v. 49, p. 663-678, 1998.

SOTO, J. M. R. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. I. **Sharks. Mare Magnum**, v. 1, n. 1, p. 51-120, 2001.

SIMPENDORFER, C. *Sphyrna zygaena*. In: IUCN 2009. **IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1**. 2000. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 8 set. 2009.

SUDENE. **Pesquisas dos recursos pesqueiros da plataforma continental maranhense**. Recife: Sudene, 1976. p. 1-67. (Série Estudos de Pesca, 6)

TOMÁS, A. R. G.; GOMES, U. L. Observações sobre a presença de *Cetorhinus maximus* (Gunnerus, 1765) (Elasmobranchii, Cetorhinidae) no sudeste e no sul do Brasil. **B. Inst. Pesca**, v. 16, n. 1, p. 111-116, 1989.



TRAVASSOS, M. F.; HAZIN, F. H. V. National report of Brazil - Brazilian tuna fisheries. Annual meeting of the ICCAT standing committee on research and statistics (SCRS) - ICCAT. 2005.

VARNHAGEN, F. A. **História Geral do Brasil**. 9.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1975. 234 p.

VASCONCELOS, J. A.; EVANGELISTA, J. E. V.; HAZIN, F. H. V.; OLIVEIRA, G.; PINHEIRO, P. B.; CAVALCANTI, M. C.; VENTURA, M. R. T. **Relatório de Síntese das Atividades de Prospecção Realizadas com Espinhel Pelágico de Multifilamento - Embarcação Riobaldo (Cepene/Ibama)**. Programa REVI-ZEE, SCORE- Nordeste, 2001. 21 p.

VASKE JUNIOR, T.; HAZIN, F. H. V.; EL-DEIR, A. A. C.; BEZERRA JUNIOR, J. L.; BOECKMANN VIEIRA, C. E. Análise do conteúdo estomacal dos principais tubarões pelágicos capturados com espinhel no Atlântico Sudoeste Equatorial. In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL. 6., 1993. **Resumos...** Recife, PE. 1993. p. 37.

VASKE JUNIOR, T.; RINCÓN-FILHO, G. Conteúdo estomacal dos tubarões azul (*Prionace glauca*) e anequim (*Isurus oxyrinchus*) em águas oceânicas no sul do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 58, n. 3, p. 445-452, 1998.

VASKE JUNIOR, T.; VOOREN, C. M.; LESSA, R. P. Feeding strategy of the night shark (*Carcharhinus signatus*) and scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) near seamounts off northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 57, n. 2, p. 97-104, 2009.

VOOREN, C. M.; LESSA, R. Distribuição e abundância de elasmobrânquios na plataforma continental do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. 33., 1981. **Resumos...** Salvador, Julho de 1981. p. 573.

VOOREN, C. M. elasmobrânquios demersais. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Ed.). **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil**. Rio Grande, RS: Ecoscientia, 1998, p. 157-162.

VOOREN, C. M. Demersal Elasmobranchs. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Ed.). **Subtropical Convergence Environments: the coast and sea in the southwestern Atlantic**. Rio Grande, RS. 1997. p. 141-146.

VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.; GALINA, A. B. Biologia e Status de Conservação dos tubarões-martelo *Sphyrna lewini* e *S. zygaena*. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. (Ed.). **Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré, 2005a. p. 98-112.

VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.; GALINA, A. B. A pesca industrial no sul do Brasil. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. (Ed.). **Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré, 2005b. p. 135-177.

VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.; GALINA, A. B. Os elasmobrânquios das águas costeiras da Plataforma Sul. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. (Ed.). **Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré, 2005c. p. 114-120.

VOOREN, C. M.; MONTEALEGRE, S. Q. Biologia, ecologia, pesca e identificação de estoque do tubarão azul (*Prionace glauca*) no Atlântico Sul. In: WORKSHOP REPORT. REUNIÃO DA SBEEL, 4., 2004. Recife, 2004. 16 p.

WETHERBEE, B. M.; CORTÉS, E. Food consumption and feeding habits. In: CARRIER, J. C.; MUSICK, J. A.; HEITHAUS, M. R. (Ed.). **Biology of Sharks and Their Relatives**. Boca Raton: CRC Press, 2004. p. 225-246.

