



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA

Natália Cristina Fidelis Bahia

Efeitos das Mudanças Socioecológicas sobre a Pesca Artesanal e a

Captura Incidental de Tartarugas Marinhas no Bairro São

Francisco (São Sebastião, São Paulo)

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato (a)
NATÁLIA CRISTINA FIDELIS BAHIA
[Assinatura]
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biologia para obtenção do Título de
Mestre em Ecologia.

Orientadora: Profa. Dra. Cristiana Simão Seixas

Campinas, 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
ROBERTA CRISTINA DAL'EVEDOVE TARTAROTTI – CRB8/7430
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP

B147e	Bahia, Natália Cristina Fidelis, 1985- Efeitos das mudanças socioecológicas sobre a pesca artesanal e a captura incidental de tartarugas marinhas no bairro São Francisco (São Sebastião, São Paulo) / Natália Cristina Fidelis Bahia. – Campinas, SP: [s.n.], 2012. Orientador: Cristiana Simão Seixas. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. 1. Mudanças ambientais. 2. Mudanças socioeconômicas. 3. Conhecimento ecológico local. 4. Capacidade adaptativa. 5. Pesca artesanal. 6. Tartaruga marinha. I. Seixas, Cristiana Simão. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.
-------	--

Informações para Biblioteca Digital

Título em Inglês: Social-ecological change effects on artisanal fisheries and sea turtle by catch in São Francisco (São Sebastião, São Paulo)

Palavras-chave em Inglês:

Environmental change

Socioeconomic change

Local ecological knowledge

Adaptive capacity

Artisanal fishery

Sea turtles

Área de concentração: Ecologia

Titulação: Mestre em Ecologia

Banca examinadora:

Cristiana Simão Seixas [Orientador]

Eleonore Zulnara Freire Setz

José Milton Andriguetto Filho

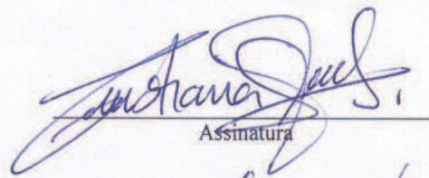
Data da defesa: 26-01-2012

Programa de Pós Graduação: Ecologia

Campinas, 26 de janeiro de 2012.

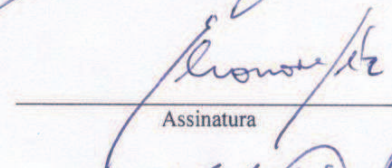
BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Cristiana Simão Seixas (Orientadora)



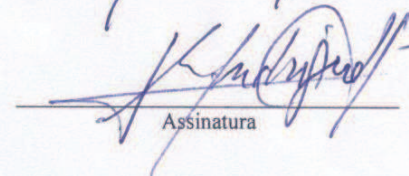
Assinatura

Profa. Dra. Eleonore Zулnara Freire Setz



Assinatura

Prof. Dr. José Milton Andriguetto Filho



Assinatura

Profa. Dra. Shirley Pacheco de Souza

Assinatura

Dra. Paula Chamy Pereira da Costa

Assinatura

Dedico este trabalho ao meu querido avô Tito (*in
memoriam*), que sempre me apoiou a correr atrás dos meus
sonhos e com quem compartilhava minhas histórias de
campo e as receitas aprendidas.
e

Aos pescadores do Bairro São Francisco.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pela concessão da bolsa e ao Projeto Temático “Crescimento urbano, vulnerabilidade e adaptação: dimensões sociais e ecológicas das mudanças climáticas na costa de São Paulo” (Programa FAPESP) pelo auxílio financeiro para realização das viagens de campo.

À minha orientadora Profa. Dra. Cristiana Simão Seixas que muito contribuiu para meu amadurecimento acadêmico ao me guiar neste trabalho, apresentar leituras e debates inovadores e corrigir minuciosamente os textos produzidos. Gostaria de agradecer pela oportunidade de trabalhar com ela e expressar minha profunda admiração pela pesquisadora e pessoa que é.

Aos professores Dra. Antonia Cecília Zacagnini Amaral e Dr. Ivan Sazima por cederem o espaço para a identificação dos peixes coletados e autorizarem o depósito desse material na coleção do Museu de Zoologia da UNICAMP "Adão José Cardoso". À equipe do museu (especialmente, à Beth, Marli e Fátima) pelo auxílio durante a minha estadia no museu.

Aos professores Dr. José Milton Andriguetto Filho, Dra. Eleonore Zulnara Freire Setz e Dra. Shirley Pacheco de Souza pela leitura minuciosa e valiosas contribuições dadas ao manuscrito durante a pré-banca e a banca.

Ao Doutorando Rodrigo Caires do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo por revisar a identificação taxonômica dos peixes coletados.

Aos professores da Pós-Graduação em Ecologia da UNICAMP pela formação.

Aos integrantes do grupo de pesquisa Conservação e Gestão Participativa (NEPAM/ UNICAMP) pelos conhecimentos compartilhados e pela revisão dos trabalhos produzidos, entre eles, as inúmeras versões dos capítulos desta dissertação. Não posso deixar de agradecer especialmente à Ju Farinaci, Má Vieira, Deborah, Luciana e a Luziana pelo companheirismo, por me apoiarem nos momentos difíceis e muitas vezes, me hospedarem em suas casas.

Ao Henrique (Mastronelli), Leonardo Meireles e Luciana pelo auxílio estatístico na exploração dos dados e escolha das análises utilizadas neste trabalho.

Às minhas ajudantes de campo (Luziana, Ana Carolina, Daiana, Fernanda) pela companhia, auxílio no trabalho e momentos divertidos proporcionados. “Dhi, Tijuco Preto?”

Aos meus colegas do programa de pós-graduação em Ecologia (especialmente, Júlia, Rafael, Micael, Ana, Hugo, Henrique, Pedro e Pedro da Pós) pelos momentos que passamos juntos nesses anos, pelos estudos em grupo e pelos animados CPBs e CPTs.

Aos meus companheiros de república, Fernanda, Má Vieira, Silvana, Pati, Ricardo, Edson, Mayra e Katrin, pelos momentos agradáveis e divertidos que compartilhamos mesmo em períodos de crise.

Não posso deixar de mencionar os velhos amigos do tempo de graduação em Botucatu. Ao Leandro (Enéas) pela ajuda com a transcrição dos dados e pela valiosa amizade que cultivamos desde os tempos do Piracema.

Ao Carlos (Pituta) e à Agnes (Nhanhes) pela força que me deram para enfrentar as dificuldades, por compartilhar as “histórias de uma formiga pelo mundo” e por sempre acreditarem que poderia completar mais essa etapa da minha vida. Obrigada simplesmente por existirem na minha vida!

À Barbara (Moréia), companheira em Botucatu, em Cananéia e na empresa de consultoria em São Paulo, por compartilhar seus conhecimentos sobre biologia e ecologia de tartarugas marinhas e proporcionar ricas discussões sobre esses assuntos. Obrigada por me propiciar um amadurecimento diferente do acadêmico ao enfrentar os desafios do meu primeiro emprego e por me apoiar quando precisei lutar pelo que acreditava. Obrigada por sua amizade e os anos de companheirismo.

Aos meus pais e minha irmã pelo carinho, paciência e apoio nesses anos todos.

Aos pescadores do bairro São Francisco (e arredores) por acolherem o meu trabalho, pelos ensinamentos passados e pela paciência de me ensinarem a diferença de cada um dos peixes pescados. À Cooperativa de Pesca de São Sebastião pelo importante apoio logístico e demais contribuições (incluindo, doação de vários espécimes de peixes). Sem a ajuda de todos eles, esse estudo não poderia ser concluído.

À Patrícia Cliquet (e sua família) pelas várias conversas enquanto esperávamos os desembarques pesqueiros, por muitas vezes me receber em sua casa e sempre se preocupar comigo enquanto estava em campo.

É impossível escrever sobre todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste ciclo. Deixo então meu “*MUITO OBRIGADA*” a todos que participaram do meu caminhar durante esses anos.



(DESENHO: LÚCIA HELENA FIDELIS BAHIA)

**"MAR DE BAAL, MAR DE MAMON - MAR DE TODA IDADE E DE TODO NOME,
Ó MAR SEM IDADE NEM RAZÃO, Ó MAR SEM PRESSA NEM SAZÃO,

MAR DE BAAL E DE DAGON - FACE PRIMEIRA DE NOSSOS SONHOS,
Ó MAR PROMESSA DE TODO O TEMPO E O QUE ULTRAPASSA TODA PROMESSA,

MAR ANTERIOR AO NOSSO CANTO - MAR IGNORÂNCIA DO FUTURO,
Ó MAR MEMÓRIA DO MAIS LONGO DIA E COMO DOTADO DE INSANIDADE,

ALTÍSSIMO OLHAR LANÇADO SOBRE A EXTENSÃO DAS COISAS E SOBRE O CURSO
DO SER, SUA MEDIDA! ...**

**... EM TI MOVENTE, NOS MOVENDO, NÓS TE DIZEMOS MAR INOMINÁVEL:
MUTÁVEL E MÓVEL NAS SUAS MUDAS, IMUTÁVEL E MESMO EM SUA MASSA;
DIVERSIDADE NO PRINCÍPIO E PARIDADE DO SER, VERACIDADE NA MENTIRA E
TRAIÇÃO NA MENSAGEM; TODO PRESENÇA E TODO AUSÊNCIA, TODO PACIÊNCIA
E TODO RECUSA ..."**

(SAINT-JOHN PERSE)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar como as mudanças socioecológicas afetam a pesca artesanal e a captura incidental de tartarugas marinhas no bairro São Francisco (São Sebastião, São Paulo) e como os pescadores estão respondendo às alterações nos últimos 60 anos. Para tanto, a capacidade adaptativa de sistemas complexos e o conhecimento ecológico local foram adotados como referencial teórico. Os métodos de coleta de dados consistiram na aplicação de entrevistas semi-estruturadas aos pescadores artesanais (canoa e batera), mapeamento participativo, acompanhamento de desembarque pesqueiro, observação direta e levantamento de dados secundários.

Os pescadores observaram várias mudanças ao longo desse período que influenciaram na atividade pesqueira local, especialmente migração de pescadores catarinenses de arrasto de camarão, introdução de petrechos de pesca mais eficientes, aumento do esforço de pesca de embarcações de médio porte, surgimento de novas oportunidades de trabalho com o crescimento urbano e industrial do município e expansão do turismo. Como consequência, houve alterações nos petrechos de pesca e pontos de pesca utilizados, redução na quantidade de pescados capturados e aumento na ocorrência de capturas incidentais de tartarugas marinhas.

Os desembarques pesqueiros amostrados foram analisados em dois conjuntos: pescarias provenientes de São Sebastião, especialmente da costa norte (Área 1) e da Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2). Atualmente existe um predomínio do uso de rede de lanço *bitana* pelos pescadores de canoas e bateras da Área 1, enquanto o cerco-flutuante e a rede de emalhe de fundo foram os petrechos mais empregados na Área 2. A produção total registrada no período de outubro/2009 a setembro/2010 foi superior na Área 2, assim como a riqueza de espécies de pescados. Na Área 1, apenas quatro grupos de pescados (corvina - *Micropogonias furnieri*; parati - *Mugil curema*; tainha - *Mugil liza* e raias - Rajomorphii) foram responsáveis pela maioria das capturas registradas (71% do total). Dos 29% da produção restante, 11% são caratinga (*Diapterus* spp.) e canhanha (*Archosargus rhomboidalis*), pescados de baixo valor comercial e tamanhos menores. Houve ainda relatos de alterações no clima local, principalmente relacionadas a um aumento na instabilidade do tempo.

As estratégias adaptativas adotadas pelos pescadores para lidar com as mudanças socioecológicas incluíam principalmente, a procura por novas formas de trabalho (não relacionadas à pesca), a migração para a pesca de arrasto de camarão e o uso de petrechos de pesca multiespecíficos (por exemplo, rede de lanço *bitana*). A motorização das embarcações, além do alcance de áreas de pesca mais distantes, possibilitou que os pescadores enfrentassem a instabilidade do tempo de forma mais segura do que com embarcações a remo. Apesar da capacidade de se adaptarem demonstrada até o momento, o abandono da pesca artesanal por muitas famílias de pescadores associada ao acesso aos meios de comunicação em massa, pode contribuir para a perda do conhecimento ecológico local e sua transmissão. Essa perda pode comprometer a percepção dos pescadores e as estratégias adotadas para enfrentar as mudanças socioecológicas futuras, afetando conseqüentemente, a capacidade adaptativa da comunidade pesqueira do bairro São Francisco.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate how socio-ecological changes affect artisanal fishing and sea turtle bycatch in the São Francisco neighborhood (São Sebastião, São Paulo) and how the fishermen are responding to such changes during the last 60 years. For that, adaptive capacity of complex systems and local ecological knowledge were adopted as theoretical frameworks for data analysis. Data collection consisted of semi-structured interviews with artisanal fishers (those using dugout canoes and *batera*), participatory mapping, fish landings surveys, direct observation and secondary data analysis.

Fishermen observed several changes that influenced local fisheries during the analyzed period, mainly the migration of shrimp bottom trawling fishermen, the introduction of more efficient fishing gears, the increase of fishing efforts of medium-sized vessels, the emergence of new jobs due to urban and industrial growth and tourism development. As a result, fishing gear and fishing areas were modified, the amount of fish catch was reduced and the occurrence of sea turtle bycatch increased.

The sampled fish landings were divided in two sets for analysis: fisheries from São Sebastião, particularly the northern coast (Area 1) and from the coast of Ilhabela, Búzios Island and Vitória Island (Area 2). Currently, there is a predominant use of encircling nets (*bitana*) by dugout canoe and *batera* fishermen from Area 1, while floating fixed trap nets and bottom gill nets were the most used fishing gears in Area 2. Total production registered between October/2009 and September/2010 was higher in Area 2, as well as the richness of captured species. In Area 1, only four groups of fish (whitemouth croacker - *Micropogonias furnieri*; white mullet - *Mugil curema*; mullet - *Mugil liza* and rays - *Rajomorphii*) were responsible for most of the recorded catches (71% of total). Mojarra (*Diapterus* spp.) and Western Atlantic seabream (*Archosargus rhomboidalis*) represent about 11% out of the 29% remaining production, which are small sized and low commercial value fish. Fishermen have been perceiving some climate changes, specially an increase in weather instability.

The adaptive strategies adopted by artisanal fishermen to deal with socio-ecological changes included searching for new jobs (unrelated to fisheries), shifting to shrimp bottom trawling fishery and using multispecific fishing gear (for example, encircling *bitana* nets).

The motorized vessels allowed the fishermen to face more safely the weather instability when compared to non-motorized canoes, and it also enabled them to reach more distant fishing areas. Despite the demonstrated adapting ability until the present moment, the abandonment of artisanal fishing by many fishing families, associated with urbanization and mass media access, can contribute to loss of local ecological knowledge and its transmission. This loss may compromise fishermen perception and the adopted strategies to address socio-ecological future changes, consequently affecting the adaptive capacity of São Francisco neighborhood fishing community.

SUMÁRIO

Capítulo 1: Introdução	01
I.1. Problemática	01
I.2. Contextualização e objetivos da Pesquisa	02
I.2.1. Perguntas Norteadoras e Hipóteses	03
I.2.2. Objetivos Específicos	04
Capítulo 2: Revisão Bibliográfica	06
II.1. Efeitos das Mudanças Ambientais/Climáticas sobre os Oceanos e a Biodiversidade Marinha	06
II.1.1. Mudanças Climáticas e os Recursos Pesqueiros	08
II.1.2. Mudanças Climáticas e as Tartarugas Marinhas	09
II.2. Exploração dos Recursos Pesqueiros	11
II.3. Sistemas Sócioecológicos	14
II.3.1. Capacidade Adaptativa	15
II.3.2. Conhecimento Ecológico Tradicional/ Local	18
II.3.3. Capacidade Adaptativa e Conhecimento de Comunidades Costeiras Locais	20
Capítulo 3: Métodos de Pesquisa	24
III.1. Definição da Área de Estudo	24
III.2. Área de Estudo	25
III.2.1. Características naturais	25
III.2.2. Histórico Socioeconômico de São Sebastião	28
III.3. Coleta de Dados	29
III.3.1. Desembarque Pesqueiro	30
III.3.2. Registro de encalhes	32
III.3.3. Levantamento do Conhecimento Local	33
III.3.3.1. Entrevistas	33
III.3.3.2. Mapeamento Participativo	35
III.3.4. Obtenção de Dados Secundários	35
III.4. Análise dos Dados	36
III.4.1. Dados de Desembarque Pesqueiro	36
III.4.2. Registro de encalhes	37
III.4.3. Conhecimento Local	37
III.4.4. Interações no sistema socioecológico da pesca artesanal	38
III.5. Limitações Metodológicas	38
Capítulo 4: Mudanças Socioecológicas e a Pesca Artesanal no Bairro São Francisco	40
IV.1. Características socioeconômicas dos entrevistados	41
IV.2. O Bairro São Francisco ontem e hoje	43

IV.3. Transformações no sistema pesqueiro artesanal local	47
IV.3.1. Petrechos de pesca empregados desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais	52
IV.3.2. Pescados capturados desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais	60
IV.3.3. Áreas de pesca utilizadas desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais	67
IV.3.4. Outras alterações nas pescarias desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais	75
IV.4. Percepções sobre mudanças no clima local	77
IV.5. Mudanças socioecológicas e as respostas dos pescadores artesanais	86
IV.6. Síntese do Capítulo	90
Capítulo 5: A Pesca Artesanal Atual do Bairro São Francisco	93
V.1. Sistema Pesqueiro Artesanal	94
V.1.1 Atividade pesqueira na Área 1	95
V.1.2 Atividade pesqueira na Área 2	100
V.2. Semelhanças e Diferenças entre as Áreas 1 e 2	106
V.2.1 Riqueza de pescados capturados nas Áreas 1 e 2	115
V.3. Rendimento das atividades pesqueiras, sazonalidade das espécies capturadas e condições ambientais na Área 1	119
V.3.1 Distribuição temporal dos principais pescados capturados	121
V.3.2. Produção pesqueira e as condições ambientais/ climáticas	127
V.4. Síntese do Capítulo	130
Capítulo 6: Interação das Tartarugas Marinhas com a Pesca Artesanal	132
VI.1. Conhecimento Local e as Tartarugas Marinhas	133
VI.2. Captura Incidental de Tartarugas Marinhas	142
VI.3. Síntese do Capítulo	153
Capítulo 7: Considerações Finais	156
Referências Bibliográficas	161
Apêndices	182
Apêndice 1: Ficha de Acompanhamento de Desembarque Pesqueiro	182
Apêndice 2: Prancha de identificação de tartarugas marinhas	183
Apêndice 3: Roteiro de entrevista I (“Pesca”)	184
Apêndice 4: Roteiro de entrevista II (“Clima”)	186
Apêndice 5: Roteiro de entrevista III (“Tartarugas Marinhas”)	189
Apêndice 6: Termo de Consentimento Informado.....	191
Apêndice 7: Perguntas Norteadoras do Mapeamento Participativo	192
Apêndice 8: Identificação dos Pescados Capturados	193
Apêndice 9: Registro de encalhes	197
Anexos	200
Anexo 1: Autorização para coleta de peixe	200
Anexo 2: Autorização para coleta de dados (tartarugas marinhas)	202
Anexo 3: Consulta sobre autorização de acesso pelo CGEN	205

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Diagrama esquemático dos principais efeitos direto (setas cinzas) e indiretos (setas pretas) da grande pressão da atividade pesqueira nos ecossistemas marinhos	12
FIGURA 2: Esquema que representa uma crise no sistema e as respostas genéricas possíveis	17
FIGURA 3: Bairro São Francisco (destacado) localizado no município de São Sebastião, litoral norte do estado de São Paulo	27
FIGURA 4: Rancho de Pesca Municipal da Praia de São Francisco, São Sebastião	31
FIGURA 5: Cooperativa de Pesca de São Sebastião (COOPERPESCASS), São Francisco, São Sebastião	31
FIGURA 6: Trajeto (em laranja) percorrido na praia do Bairro São Francisco à procura de animais encalhados	33
FIGURA 7: Arcabouço de análise <i>DPSIR</i> (Tensores - Pressão - Estado - Impactos - Respostas) ..	38
FIGURA 8: Número de pescadores em intervalos de tempo de experiência (anos) na pesca	43
FIGURA 9: Imagens do Bairro São Francisco: (A) Convento de Nossa Senhora do Amparo registrada na década 1940; (B) Região entre a Praia da Figueira e o Bairro São Francisco, sem data	44
FIGURA 10: Imagens atuais do Bairro São Francisco: (A) Ocupação do Bairro São Francisco e do Morro do Abrigo; (B) Rio Perequê-Mirim localizado próximo a Cooperativa de Pesca de São Sebastião (COOPERPESCASS)	46
FIGURA 11: Varal com sororoca escalada na comunidade de Boiçucanga (São Sebastião) em 1989	48
FIGURA 12: Principais artes de pesca empregadas nas décadas de 1950/1960 e de 2000/2010 relatadas pelos entrevistados	52
FIGURA 13: Caiçaras preparando a entrepara para a pesca da tainha na década de 1950 em Baraqueçaba, São Sebastião	54
FIGURA 14: Pescadores puxando a rede de arrasto de praia em São Sebastião na década de 1950	55
FIGURA 15: Desenho das redes de panagem <i>simples</i> (A) e <i>bitana</i> (B e C)	57
FIGURA 16: Pescador recolhendo a rede de lanço da água no Bairro São Francisco	58
FIGURA 17: Desenho representando pescadores artesanais utilizando rede de lanço	58
FIGURA 18: Desenho representando pescador artesanal utilizando rede de caceio	58
FIGURA 19: Praias utilizadas como áreas de pesca pela comunidade de pescadores artesanal do Bairro São Francisco entre as décadas de 1950/1960 até a atualidade	69
FIGURA 20: Mapeamento da área de pesca utilizada por dois informantes-chave nas décadas de 1950/1960 e 2000/2010	70

FIGURA 21: Áreas de pesca utilizadas atualmente pelos pescadores artesanais do bairro São Francisco (rede de lanço e de caceio) e os ranchos de pesca da costa norte de São Sebastião	71
FIGURA 22: Barcos de arrastos parados Praia do Bairro São Francisco	73
FIGURA 23: Principais mudanças socioeconômicas identificadas pelos pescadores entrevistados desde 1950/1960 até os dias atuais	86
FIGURA 24: Respostas adotadas pelos pescadores artesanais (canoa e batera) do Bairro São Francisco ao longo do tempo	87
FIGURA 25: Pescadores da Costa de São Sebastião (Área 1) utilizando rede de bate-bate	97
FIGURA 26: Freqüência de emprego das redes de lanço/cerco e de caceio pelos pescadores do Bairro São Francisco durante a atividade pesqueira acompanhada (n=89)	98
FIGURA 27: Principais embarcações utilizadas durante os desembarques amostrados na costa de São Sebastião (Área 1): canoa a remo (A) e canoa com motor (B)	99
FIGURA 28: Praias utilizadas como áreas de pesca pela comunidade de pescadores artesanais da Costa de São Sebastião (Área 1): localidades mais visitadas estão destacadas em vermelho.....	100
FIGURA 29: Redes de emalhe empregadas pelos pescadores na Área 2 (n=52)	103
FIGURA 30: Os pescadores da Área 2 (Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória) transportavam o pescado até o Bairro São Francisco em embarcações como, canoa a motor (A), baleeira (B) e batera (C)	104
FIGURA 31: Áreas de pesca localizadas em Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória utilizadas pelos pescadores artesanais da Área 2	105
FIGURA 32: Contribuição das principais espécies capturadas (acima de 1%) na produção total (5 dias/ mês; período de Outubro de 2009 a Setembro de 2010) da Área 1 (costa de São Sebastião)	110
FIGURA 33: Contribuição das principais espécies capturadas (acima de 1%) na produção total (5 dias/ mês; período de Outubro de 2009 a Setembro de 2010) da Área 2 (costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória)	110
FIGURA 34: Principais famílias capturadas na costa do município de São Sebastião (Área 1), conforme o acompanhamento de desembarque	116
FIGURA 35: Riqueza de grupos de pescados e a captura mensal entre outubro/2009 a setembro de 2010 na Área 1 (Costa de São Sebastião)	116
FIGURA 36: Principais famílias capturadas na costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2), conforme o acompanhamento de desembarque	117
FIGURA 37: Riqueza de grupos de pescados e a captura mensal entre outubro/2009 a setembro de 2010 na Área 2 (Costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória)	118
FIGURA 38: Relação entre a profundidade (m) das áreas de pesca visitadas pelos pescadores da Área 1 (costa de São Sebastião) e quantidade de pescado capturado (transformação em ln (x+1))	121
FIGURA 39: Produção mensal dos principais pescados capturados pelos pescadores artesanais do bairro São Francisco e outras áreas de São Sebastião (Área 1), período de maior produção pesqueira de acordo com os entrevistados (Cap. IV - em vermelho) e período de maior	

produção pesqueira segundo os dados do Instituto de Pesca para o município de São Sebastião entre 2006 e 2010 (em verde)	124
FIGURA 40: Tartarugas marinhas avistadas no bairro São Francisco	134
FIGURA 41: Petrechos de pesca empregados e capturas incidentais de tartaruga marinhas relatadas durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros das Áreas 1 (costa de São Sebastião) e 2 (Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória)	143
FIGURA 42: Mapa com os pontos de pesca onde ocorreu maior incidência de captura incidental de tartarugas marinhas na costa de São Sebastião	147
FIGURA 43: Relação entre a direção do vento e a captura de tartarugas marinhas	150
FIGURA 44: Relação entre a direção da correnteza e a captura de tartarugas marinhas	150
FIGURA 45: Relação entre as condições da água e a captura de tartarugas marinhas	151
FIGURA 46: Relatos de capturas incidentais de tartarugas marinhas registrados durante o acompanhamento de desembarques pesqueiros (outubro/2009 a setembro/2010) nas Áreas 1 (Costa de São Sebastião) e 2 (Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória)	152
FIGURA 47: Relatos de capturas incidentais de tartarugas marinhas registrados e o número de desembarques provenientes de cercos-flutuantes na costa da Ilhabela (Área 2) no período de outubro/2009 a setembro/2010	152
FIGURA 48: Fatores identificados neste estudo que influenciam a escolha dos petrechos e áreas de pesca, e conseqüentemente, a ocorrência de captura incidental de tartarugas marinhas	155

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Características das comunidades de pescadores artesanais de Caraguatatuba e São Sebastião visitadas em setembro de 2009	26
TABELA 2: Roteiros de entrevistas semi-estruturadas aplicados, objetivos, número de entrevistados (N) e o período de realização destas	34
TABELA 3: Trabalhos fixos citados pelos pescadores entrevistados aposentados e não aposentados	42
TABELA 4: Delimitação do sistema pesqueiro local estudado (em preto) e as interações com os outros sistemas (em cinza) desde as décadas de 1950/1960 até o presente	51
TABELA 5: Principais pescados capturados pelos petrechos de pesca empregados nas décadas de 1950/1960, 1970/1980 e 2000/2010 (segundo pelo menos três pescadores entrevistados)	61
TABELA 6: Espécies de pescados que sofreram redução (em quantidade) ao longo dos anos segundo pelo menos três pescadores entrevistados	63
TABELA 7: Causas da diminuição e/ou desaparecimento dos pescados nas áreas de pesca utilizadas relatadas por pelo menos três pescadores entrevistados	63
TABELA 8: Safras dos pescados nas décadas de 1950/1960 e 2000/2010 e comparação com a produção pesqueira do município de São Sebastião nos anos de 2006 a 2010	65
TABELA 9: Áreas de pesca utilizadas para cada um dos principais petrechos de pescas nas décadas de 1950/1960 e 2000/2010 segundo pelo menos três pescadores entrevistados	68
TABELA 10: Legislação pesqueira conhecida por pelo menos três entrevistados e o número de citações	74
TABELA 11: Principais características usadas pelos pescadores para interpretar as condições do tempo. n: número de pescadores que citaram a característica	76
TABELA 12: Percepções sobre as mudanças na duração das estações do ano, temperatura do ar e da água, e precipitação local desde 1950/1960 até 2000/2010 segundo os entrevistados (n= 14) e trabalhos encontrados na literatura científica (x= 2)	79
TABELA 13: Dinâmica dos ventos, correnteza e qualidade da água, percepções sobre as mudanças (desde 1950/1960 até 2000/2010) e a influência dessas variáveis na captura de pescados segundo os pescadores entrevistados do Bairro São Francisco	82
TABELA 14: Petrechos e principais áreas de pesca (local e profundidade) utilizados nas atividades pesqueiras amostradas e a frequência de uso pelos pescadores da Costa de São Sebastião (Área 1)	96
TABELA 15: Petrechos e principais áreas de pesca (local e profundidade) utilizados nas atividades pesqueiras amostradas e a frequência de uso pelos pescadores na Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2)	102
TABELA 16: Número de desembarques registrados para cada um dos petrechos empregados na costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2)	106
TABELA 17: Número total de pescadores, de desembarques, biomassa total capturada e os pescadores mais representativos ¹ em número de desembarques nas Áreas 1 (costa de São Sebastião) e 2 (costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória)	108

TABELA 18: Quantidade de pescados capturados (5 dias/mês), número de desembarques (n) nas Áreas 1 (costa de São Sebastião) e 2 (costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória) amostradas no período de outubro/2009 a setembro/2010	108
TABELA 19: Produção anual de onze grupos de pescados e suas contribuições nas capturas totais do município de São Sebastião entre 2006 e 2010 (Área 1: costa do município de São Sebastião e Área 2: costa do município de Ilhabela, incluindo Ilha de Búzios e Ilha Vitória)	114
TABELA 20: Petrechos de pesca empregados, número de desembarques amostrados (n), produção total e média (kg), riqueza de pescados capturados e número de pescadores envolvidos na atividade de pesca na Área 1 (São Sebastião)	120
TABELA 21: Características dos petrechos de pesca (tamanho da malha ou número de anzóis; tipo de panagem, altura e comprimento) em pelo menos cinco desembarques registrados na Área 1 (São Sebastião)	120
TABELA 22: Principais pescados capturados, contribuição na produção total (acima de 2%), número de desembarques acompanhados e a produção mensal (kg) na Costa de São Sebastião (Área 1)	123
TABELA 23: Biomassa total capturada, produção média por desembarque, desvio padrão, e o número de desembarques pesqueiros (n) relacionados com variáveis ambientais na costa de São Sebastião (Área 1)	129
TABELA 24: Fases da lua e número de dias de campo (acompanhamento de desembarques pesqueiros) no Bairro São Francisco (período: outubro/2009 a setembro/2010)	129
TABELA 25: Descrição das espécies de tartarugas marinhas que ocorrem na região de São Sebastião de acordo com os pescadores entrevistados e comparação com a descrição encontrada na literatura científica	135
TABELA 26: Relatos de capturas incidentais de tartarugas marinhas registrados durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros nas Áreas 1 e 2	136
TABELA 27: Época do ano, espécie, número de carcaças e características (biométricas e outras) das tartarugas marinhas encontradas encalhadas na praia no Bairro São Francisco no período de outubro/2009 e setembro/2010	137
TABELA 28: Comprimento curvilíneo da carapaça médio (CCC) das tartarugas marinhas registradas em outras regiões do litoral norte de São Paulo	138
TABELA 29: Petrechos de pesca empregados, relatos de capturas incidentais nos diferentes períodos, número total de desembarques pesqueiros acompanhados e o registro de capturas de tartaruga marinhas para cada petrecho nas Áreas 1 (costa de São Sebastião) e 2 (Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória) no período de outubro/2009 a setembro/2010	143
TABELA 30: Principais áreas de pesca com ocorrências de capturas incidentais de tartarugas marinhas relatadas pelos entrevistados no passado (antes da década de 1960) e presente	146
TABELA 31: Áreas de pesca onde ocorreram maior incidência de captura de tartarugas marinhas (acima de 4 citações) registradas durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros	147
TABELA 32: Número de desembarques acompanhados, número de tartarugas marinhas capturadas incidentalmente e as correções para três variáveis ambientais (direção do vento e da correnteza e condição da água) para a costa de São Sebastião (Área 1)	149

I. INTRODUÇÃO

I.1. Problemática

Transformações nos padrões do uso de recursos da terra e da água, degradação do solo, poluição das águas, destruição, modificação e fragmentação de habitats, exploração seletiva de espécies e introdução de espécies exóticas são atividades humanas que estão gerando mudanças ambientais e/ou climáticas e proporcionando perda da biodiversidade no âmbito regional e global (Gitay *et al.* 2002). As mudanças climáticas são um componente intrínseco do sistema global com evidências através de registros históricos e paleontológicos, entretanto, estão ocorrendo de forma bastante acelerada nos últimos anos (Walther *et al.* 2002).

Diversos modelos preditivos de alterações climáticas indicam que haverá alterações na composição das comunidades biológicas, perda de diversidade genética e modificações nas interações bióticas e/ ou abióticas e nos processos ecossistêmicos (Williams *et al.* 2008). As comunidades biológicas também serão afetadas pelos impactos secundários dessas mudanças, tais como incêndios, danos causados por ventos fortes e inundações (Cheddadi *et al.* 2001). Além disso, as mudanças climáticas e seus efeitos aumentam a vulnerabilidade dos ecossistemas à invasão de espécies exóticas (Ladd *et al.* 2005).

Em ambientes costeiros, uma das supostas conseqüências das mudanças climáticas é a alteração no nível do mar. Tanto o aumento como a diminuição do nível do mar foram registrados em diferentes países (Bijlsma 1997). Essas variações regionais são causadas pela subsidência local (processo de rebaixamento da superfície terrestre), elevações tectônicas ou alterações nas correntes oceânicas (como por exemplo, o evento de Oscilação Sul El Niño), precipitação e mudanças na velocidade e direção do vento (Bijlsma 1997). Espera-se também uma ampliação no número e na intensidade dos desastres naturais nos próximos anos, levando a um aumento na vulnerabilidade¹ dos ecossistemas e sistemas sociais (Schneider *et al.* 2007). Alterações nas taxas de evaporação e precipitação, salinidade, temperatura, variação no nível da água e nas correntes oceânicas podem afetar

¹ O conceito de vulnerabilidade adotado neste documento corresponde à definição proposta por Adger (2006), “estado de susceptibilidade ao dano, que vem do estresse associado às mudanças ambientais e sociais e da ausência de capacidade para adaptar-se a tais mudanças”.

ainda rotas de espécies marinhas migratórias, dinâmicas populacionais de diversos animais e condições de forrageamento (Roessig *et al.* 2005; Bindoff *et al.* 2007).

Populações humanas locais de diferentes partes do mundo notam mudanças recentes nos padrões climáticos e observam seus efeitos sobre os ciclos de vida, produtividade e inter-relações de diferentes espécies (Turner e Clifton 2009). Comunidades costeiras que utilizavam o conhecimento de padrões climáticos passado de geração em geração para mantê-los seguros durante a navegação (por exemplo, conhecimento sobre correntes oceânicas e marés) relatam que esses padrões estão mudando atualmente e tornando-se menos previsíveis, apesar dos modernos métodos de previsão do tempo, melhora no acesso à informação e adaptação de aparelhos de medição de condições climáticas e de localização para as diferentes embarcações (Turner e Clifton 2009). As comunidades costeiras necessitam, portanto, desenvolver respostas adaptativas às mudanças ambientais, tais como, ajustes nas práticas, processos ou estruturas já existentes (Schneider *et al.* 2007).

Os modelos climáticos preditivos existentes são aplicáveis principalmente a sistemas globais, apresentando baixa resolução em nível local e não explorando as relações entre macro e micro-fenômenos (Alessa *et al.* 2008; Turner e Clifton 2009). Para compreender as dimensões humanas em relação às mudanças ambientais deve-se examinar os mecanismos de adaptação de populações humanas, as respostas diferenciais frente à magnitude, frequência e percepção das alterações reais do ambiente, bem como as diferenças entre as respostas adaptativas em nível individual e populacional (Brondizio e Moran 2008). Para tanto, a análise do conhecimento ecológico local pode trazer uma contribuição relevante para o entendimento da percepção dos distúrbios e na investigação da capacidade adaptativa das comunidades costeiras frente às alterações ambientais (Berkes e Folke 2002).

I.2. Contextualização e objetivos da Pesquisa

Este trabalho buscou contribuir para o entendimento de (i) como as mudanças socioecológicas (com ênfase nas mudanças ambientais/climáticas locais) afetam a pesca artesanal em uma comunidade costeira do Brasil, e (ii) como os pescadores estão respondendo a tais mudanças, a partir da percepção e do conhecimento ecológico local dos

destes pescadores. Para tanto, a pesquisa enfocou o sistema de pesca artesanal do bairro São Francisco, no município de São Sebastião, estado de São Paulo.

O município de São Sebastião, como outros municípios litorâneos do estado, manteve-se principalmente da pesca e agricultura de subsistência até meados do século XX, a partir de quando começou a sofrer intensas transformações decorrentes da construção do Porto de São Sebastião (década de 1950), do Terminal Marítimo de São Sebastião pertencente à Petrobras (década de 1960) e do asfaltamento da estrada Rio-Santos/ BR 101 (década de 1980), tornando-se hoje uma importante área urbana e turística no litoral de São Paulo (Ressurreição 2002; Cunha 2003). O panorama das transformações sociais e ecológicas decorrentes destes eventos e de mudanças ambientais, incluindo mudanças no clima local, e seus efeitos sobre o sistema de pesca artesanal do Bairro São Francisco são os objetos desta pesquisa.

Esse estudo está inserido no componente “Expansão urbana e mudanças ambientais na costa Norte do Estado de São Paulo: impactos na biodiversidade” do Projeto Temático “Crescimento urbano, vulnerabilidade e adaptação: dimensões sociais e ecológicas das mudanças climáticas na costa de São Paulo” (Programa FAPESP de Mudanças Climáticas Globais/ Processo nº 2008/58159-7) do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM/ UNICAMP) e do Núcleo de Estudos de População (NEPO/ UNICAMP). Esse projeto temático visa estabelecer bases para o estudo de longo prazo das conseqüências ambientais das mudanças climáticas na costa do estado de São Paulo.

I.2.1. Perguntas Norteadoras e Hipóteses

As perguntas norteadoras (P1, P2, P3e P4) e as hipótese propostas (H1 e H2) para este trabalho foram:

P1: Como o sistema pesqueiro artesanal do Bairro São Francisco se configurou desde as décadas de 1950/1960 (antes do crescimento urbano acelerado e expansão do turismo na região) até os dias atuais?

P2: Como mudanças sócioecológicas locais e regionais (com ênfase nas mudanças ambientais/climáticas locais) ocorridas concomitantemente e identificadas pelos pescadores artesanais se relacionam/interatuam com as modificações do sistema pesqueiro local?

P3: Como os pescadores artesanais do bairro São Francisco estão respondendo às mudanças sócioecológicas identificadas?

P4: Como os impactos causados pelas mudanças socioecológicas e as respostas adotadas pelos pescadores artesanais prejudicam ou contribuem para a manutenção do sistema pesqueiro artesanal do Bairro São Francisco a longo prazo?

H1: Se diferentes mudanças sociais e ecológicas vêm ocorrendo e sendo percebidas pelos pescadores artesanais do Bairro São Francisco nas últimas décadas (tais como, urbanização, aumento do custo de vida e redução na disponibilidade de recursos naturais), como consequência das novas condições, estes pescadores adotaram petrechos de pesca e embarcações mais eficientes, alteraram as áreas de pesca tradicionalmente utilizadas e as espécies alvo capturadas, ou diversificaram suas atividades econômicas (por exemplo, empregos nos setores de turismo e construção civil).

H2: Se a diversificação das atividades econômicas (por exemplo, empregos nos setores de turismo, construção civil e em modalidades de pesca de maior escala) dos pescadores forem respostas adotadas a longo prazo (ou seja, não caracterizarem como mecanismos temporários), um processo de abandono da pesca artesanal vem ocorrendo no Bairro São Francisco, incluindo a desvalorização e a perda do conhecimento local adquirido ao longo de gerações.

Com base nas perguntas norteadoras e na hipótese apresentadas, o objetivo geral desta dissertação foi investigar (i) como as mudanças socioecológicas (com ênfase nas alterações ambientais/climáticas locais) afetam a pesca artesanal no Bairro São Francisco (São Sebastião, São Paulo), considerando os recursos pesqueiros disponíveis (espécies-alvo e capturas acidentais), petrechos e áreas de pesca empregados; e (ii) como os pescadores estão respondendo a tais mudanças.

I.2.2. Objetivos Específicos

a) Investigar como a atividade pesqueira artesanal (petrechos e áreas de pesca empregados, legislação pesqueira, etc.) do Bairro São Francisco se conformou/ modificou desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais;

b) Identificar quais os principais recursos pesqueiros utilizados e suas características (sazonalidade, ecologia, valor comercial, etc.) pelos pescadores artesanais do Bairro São Francisco no período proposto;

c) Investigar a interação da pesca artesanal e as tartarugas marinhas (ocorrência de capturas incidentais, uso desses animais, etc.) na localidade estudada no período proposto;

d) Levantar as características ambientais/climáticas e os cenários socioeconômicos da comunidade estudada desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais;

e) A partir das percepções dos pescadores, investigar quais foram e como as mudanças socioecológicas locais e regionais influenciaram as modificações na atividade pesqueira levantadas desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais;

f) A partir dos relatos dos pescadores, levantar quais as respostas adotadas frente às alterações do sistema pesqueiro no período estudado.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tendo em vista os objetivos dessa dissertação, neste capítulo apresento uma revisão dos principais tópicos que contextualizam a problemática da pesquisa. Primeiramente abordo os (1) efeitos das mudanças ambientais/climáticas sobre os oceanos e a biodiversidade marinha, particularmente (1.1) recursos pesqueiros e (1.2) tartarugas marinhas. Em segundo lugar, discuto a (2) exploração dos recursos pesqueiros, enfocando a questão do *fishing down food webs*. Em terceiro lugar, discorrerei sobre a pesca como (3) sistema socioecológico e o (3.2) papel do conhecimento ecológico dos pescadores no desenvolvimento de respostas adaptativas às mudanças ambientais.

II.1. Efeitos das Mudanças Ambientais/Climáticas sobre os Oceanos e a Biodiversidade Marinha

O clima é definido pelos padrões médios de elementos meteorológicos (temperatura, umidade, pressão atmosférica, entre outros) em uma dada região por um período de tempo, sendo também afetado por características geográficas como latitude e relevo (Gitay *et al.* 2002). O período padrão usualmente adotado pela *World Meteorological Organization* (WMO) é de 30 anos, entretanto, pode variar de meses até milhões de anos. Flutuações e mudanças naturais nas condições climáticas ao longo de milhares de anos foram um dos fatores determinantes na diversidade, abundância e distribuição atual de espécies animais e vegetais (Guisan e Thuiller 2005).

As mudanças climáticas referem-se às variações estatisticamente significativas na média ou na distribuição de um determinado parâmetro climático que persiste por um período extenso, geralmente décadas (Gitay *et al.* 2002). Essas alterações são componentes intrínsecos dos sistemas naturais globais ou podem estar limitadas apenas a uma região. A partir da Revolução Industrial, tais mudanças têm ocorrido de forma acelerada em razão da intervenção humana (Walther *et al.* 2002). A intensificação das mudanças climáticas é considerada uma das principais ameaças à diversidade biológica do planeta e projeta-se que seu papel aumente em importância nas próximas décadas (Gitay *et al.* 2002).

Nos últimos anos, diversos modelos computacionais foram desenvolvidos para prever as consequências das alterações climáticas e seus impactos na biodiversidade

(Willis e Bhagwat 2009). Esses modelos, entretanto, possuem algumas limitações intrínsecas, visto que simplificam sistemas naturais complexos (Roessig *et al.* 2005; Williams *et al.* 2008). Além disso, os modelos propostos apresentam uma resolução espacial grosseira, já que não consideram a topografia e o microclima locais, assim como a capacidade de aclimação dos organismos (Botkin *et al.* 2007).

A partir de inúmeros estudos compilados, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês) observou a existência de padrões de mudanças no aquecimento global, salinidade, nível do mar, massas de água e ciclos biogeoquímicos em ambientes marinhos. Estes padrões estão amplamente relacionados com as características da circulação oceânica em larga escala (por exemplo, Oscilação Sul-El Niño e Oscilação do Atlântico Norte) (Bindoff *et al.* 2007). Levitus *et al.* (2005) e Ishii *et al.* (2006) demonstram, através da análise de séries temporais de dados de temperatura da superfície da água, evidências de aumento de aquecimento dos oceanos de 1955 a 2005. A tendência não foi uniforme em diferentes regiões do globo: as águas nas regiões de maiores latitudes aqueceram nesse período, enquanto nas regiões equatorial e tropical do Hemisfério Sul as águas resfriaram (Levitus *et al.* 2005).

A elevação da temperatura da superfície da água associada ao aumento do nível do mar, à emissão de carbono e CFC's registrados nos últimos anos sugere que ocorreram alterações na ventilação, circulação oceânica e concentração de oxigênio dissolvido na água (Bindoff *et al.* 2007). A emissão de carbono por ação humana acarreta o aumento na absorção de carbono pelos oceanos. À medida que aumenta a concentração de gás carbônico na água superficial, seu pH diminui, tornando o oceano mais ácido. Eventos climáticos extremos, tais como temperaturas máximas e mínimas, Oscilação Sul-El Niño e Oscilação do Atlântico Norte, também se tornaram mais intensos e frequentes nos últimos 100 anos (Gitay *et al.* 2002).

Todas as informações apresentadas sobre mudanças climáticas são bastante debatidas no meio científico visto que os dados são insuficientes para explicar os fenômenos citados, de tal forma que em 2010 iniciou-se uma revisão dos processos e procedimentos empregados pelo IPCC em seus relatórios (IPCC 2011). Apesar das controvérsias, é inegável que as conseqüências das mudanças climáticas afetam o funcionamento de diferentes sistemas marinhos e o desempenho da biota marinha em nível individual,

populacional e comunitário (Rossieg *et al.* 2005; Harley *et al.* 2006). A combinação desses impactos resulta em respostas ecológicas emergentes, tais como alterações na distribuição das espécies, biodiversidade, produtividade e processos microevolutivos (Harley *et al.* 2006).

II.1.1. Mudanças Climáticas e os Recursos Pesqueiros

Alterações na temperatura dos oceanos podem afetar os processos fisiológicos dos organismos desde a destruição de proteínas até funções orgânicas, bem como o calendário de transições ontogenéticas e mudanças na estrutura da comunidade (Harley *et al.* 2006). Peixes e outros organismos aquáticos que possuem controle externo da temperatura corporal (ectotermia) são especialmente influenciados por vários fatores físicos, químicos, biológicos e meteorológicos (Biswas *et al.* 2005). Há, por exemplo, estudos na literatura científica que indicam uma relação entre a temperatura da superfície do mar e o recrutamento das espécies de pescados de valor comercial (Dutil e Brander 2003; Ramírez-Rodríguez 2006).

O aquecimento da superfície dos oceanos pode levar a alterações nas cadeias alimentares e na distribuição latitudinal de algumas espécies. Temperaturas mais altas podem favorecer a reprodução e o crescimento populacional das medusas (Purcell *et al.* 2007), e expandir a distribuição de algumas espécies tropicais para latitudes subtropicais e temperadas (Richardson *et al.* 2009).

Mudanças na estrutura das comunidades planctônicas ocasionadas pelas mudanças climáticas podem trazer grandes impactos ecológicos, sociais e econômicos devido aos efeitos sobre a pesca artesanal e industrial. Durante a fase larval todos os peixes consomem organismos planctônicos e alguns peixes adultos permanecem planctívoros (por exemplo, a cavala *Scomber scombrus*). A abundância e a sazonalidade desses microorganismos, portanto, podem afetar o recrutamento e a sobrevivência das diferentes espécies de peixe e, por conseguinte, os estoques pesqueiros disponíveis para exploração (Hay *et al.* 2005; Durant *et al.* 2007; Cury *et al.* 2009).

As alterações previstas no pH e na concentração de gás carbônico nos oceanos podem também ter efeitos significativos sobre o crescimento de plâncton marinho devido aos seus diversos mecanismos de utilização do carbono (espécies calcificadoras e não calcificadoras)

e às suas diferentes sensibilidades à concentração do gás carbônico (Riebesell 2004; Hay *et al.* 2005).

O aumento da frequência de eventos climáticos extremos, tais como ventos fortes e tempestades, têm implicações importantes para as zonas de entre-marés e subtidais rasas e de intensidade de ressurgência (Harley *et al.* 2006). As oscilações na circulação oceânica (Oscilação Sul-El Niño e Oscilação do Atlântico Norte) têm importantes efeitos sobre o recrutamento dos estoques pesqueiros (Dutil e Brander 2003; Brander 2005; Massuti *et al.* 2008). Brander (2005) verificou que a Oscilação do Atlântico Norte no período de 1963 a 2001 afetou com maior intensidade o recrutamento de alguns estoques de bacalhau do Atlântico Norte (*Gadus morhua*) quando a biomassa de reprodutores foi mais baixa. Esse resultado indica a possível existência de relação entre os efeitos das mudanças climáticas e a sobre-exploração dos recursos pesqueiros.

Em outro estudo, Massuti *et al.* (2008) mostraram que a Oscilação do Mediterrâneo tinha relação direta com a abundância, biomassa dos reprodutores e o recrutamento do camarão vermelho *Aristeus antennatus* (Decapoda: Dendrobranchiata) nas Ilhas Baleares, Mar Mediterrâneo entre 1960 e 2004. Esses autores verificaram ainda que tanto a circulação regional como a associação do regime climático regional e global (Oscilação do Mediterrâneo e do Atlântico Norte, respectivamente) influenciaram a dinâmica populacional deste crustáceo.

II.1.2. Mudanças Climáticas e as Tartarugas Marinhas

As mudanças climáticas globais podem afetar a dinâmica populacional das tartarugas marinhas tanto nas áreas de alimentação como de desova. Os estudos, no entanto, estão concentrados nas áreas de desova devido às oportunidades logísticas para realização dos trabalhos. A elevação do nível do mar, por exemplo, pode afetar diretamente as áreas de nidação desses animais, diminuindo a disponibilidade de locais adequados para fazer os ninhos (Witt *et al.* 2010).

O aquecimento global pode influenciar o período de nidação (Hays *et al.* 2003; Pike *et al.* 2006; Hawkes *et al.* 2007); o sucesso de incubação (Ackerman 1997); a duração da incubação (Matsuzawa *et al.* 2002; Pike *et al.* 2006); e a razão sexual dos filhotes visto que esta é determinada pela temperatura da areia (Hays *et al.* 2003). Eventos extremos

(tempestades e fortes ventos) podem também causar a destruição dos ninhos ou alterar o número de filhotes que emergem destes nas diferentes espécies de tartarugas marinhas (Pike e Stiner 2007).

Estudar os efeitos das modificações climáticas sobre os quelônios em áreas de alimentação é um desafio devido à grande capacidade migratória, à maturação tardia e à longevidade desses animais (Zug *et al.* 2002). Nestas áreas, a influência das mudanças climáticas sobre a seleção termal pode ser particularmente importante na delimitação da distribuição das espécies (Schofield *et al.* 2009).

Seminoff *et al.* (2008) observaram que a migração das tartarugas marinhas nas zonas oceânicas e nas zonas neríticas de Galápagos e da América Central está comumente associada à temperatura da superfície do mar das zonas frontais. Os autores traçaram as rotas de migração das tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) de Galápagos através de telemetria por satélite para posterior comparação com os parâmetros oceânicos.

Estudo semelhante foi realizado por Quiñones *et al.* (2010) para verificar se a variabilidade ambiental causada pela Oscilação Sul-El Niño pode favorecer a migração das tartarugas marinhas verdes do Pacífico (*Chelonia agassizii*) na área de alimentação em San Andrés, Peru. Os pesquisadores observaram que a temperatura do mar desempenha um papel fundamental na determinação da migração das tartarugas marinhas, sendo que águas mais quentes próximas à costa facilitam o acesso desses animais às áreas de alimentação. Durante os episódios de El Niño, entretanto, a produtividade primária diminui provocando mudanças nas cadeias alimentares; o desaparecimento de macroalgas bentônicas neste período pode ter afetado a dieta das tartarugas marinhas e a ocorrência desses animais nas áreas de alimentação (Arntz e Fahrbach 1996 *apud* Quiñones *et al.* 2010).

Associadas às mudanças climáticas, há outras atividades humanas que ameaçam as populações de tartarugas marinhas, dentre elas: alteração e destruição de ambientes considerados áreas de alimentação ou desova desses animais, poluição e interação com a atividade pesqueira (Lutcavage *et al.* 1997).

II.2. Exploração dos Recursos Pesqueiros

Pesquisas sobre a situação da produção pesqueira feita pela *Food and Agricultural Organization* (FAO) mostrou que a produção total mundial de peixes, crustáceos e moluscos manteve-se em ascensão, atingindo 140 milhões de toneladas em 2007 (FAO 2009). A produção por captura, entretanto, permanece em torno de 90 milhões de toneladas desde 2001 e os 50 milhões de toneladas restantes provêm da crescente produção da aquicultura. Em 2007, foram utilizadas para consumo humano aproximadamente 81% da produção total de pescado (113,7 milhões de toneladas) e o restante foi destinado à fabricação de produtos, tais como farinha e óleo de peixe (FAO 2009).

Garcia e Newton (1997) estimaram que aproximadamente 60% dos estoques pesqueiros mais importantes do planeta estão no limite ou já foram sobre-explorados devido a intensificação da atividade pesqueira nas últimas décadas. Outros 6% já foram totalmente dizimados, como por exemplo, o bacalhau canadense (*Gadus morhua*) (Spurgeon 1997; Longhurst 1998). Além disso, aproximadamente 27 milhões de toneladas de animais não alvos da pesca foram descartados anualmente na década de 1990 (Alverson *et al.* 1994).

A pesca tem inúmeros efeitos diretos ou indiretos sobre as cadeias tróficas nos ecossistemas marinhos, com complexos e potenciais efeitos em cascata (Crowder *et al.* 2008). A exploração dos recursos pesqueiros pode aumentar a vulnerabilidade das diferentes espécies frente às mudanças ambientais, devido a remoção de indivíduos adultos e em idade reprodutiva (Marteinsdottir e Thorarinsson 1998) e pode alterar as relações de predação, um dos fatores responsáveis por construir e manter o funcionamento do ecossistema marinho (Pimm 2002).

Fishing Down the Food Web

A atividade pesqueira afeta os ecossistemas marinhos de forma direta e indireta (Stergiou 2002), como demonstra a Figura 1. De maneira direta, a remoção de predadores de topo das cadeias alimentares pode resultar em mudanças na abundância, estrutura de tamanho, parâmetros de história de vida (como por exemplo, mudanças dependentes de densidade), e, em casos mais extremos, pode conduzir à extinção dessas populações (Stevens *et al.* 2000).

Um dos principais efeitos indiretos do aumento do esforço de pesca pode ser descrito pelo conceito de “*fishing down the food web*” proposto por Pauly *et al.* (1998). Dada a grande exploração dos recursos pesqueiros, as espécies-alvo possuem níveis tróficos progressivamente decrescentes.

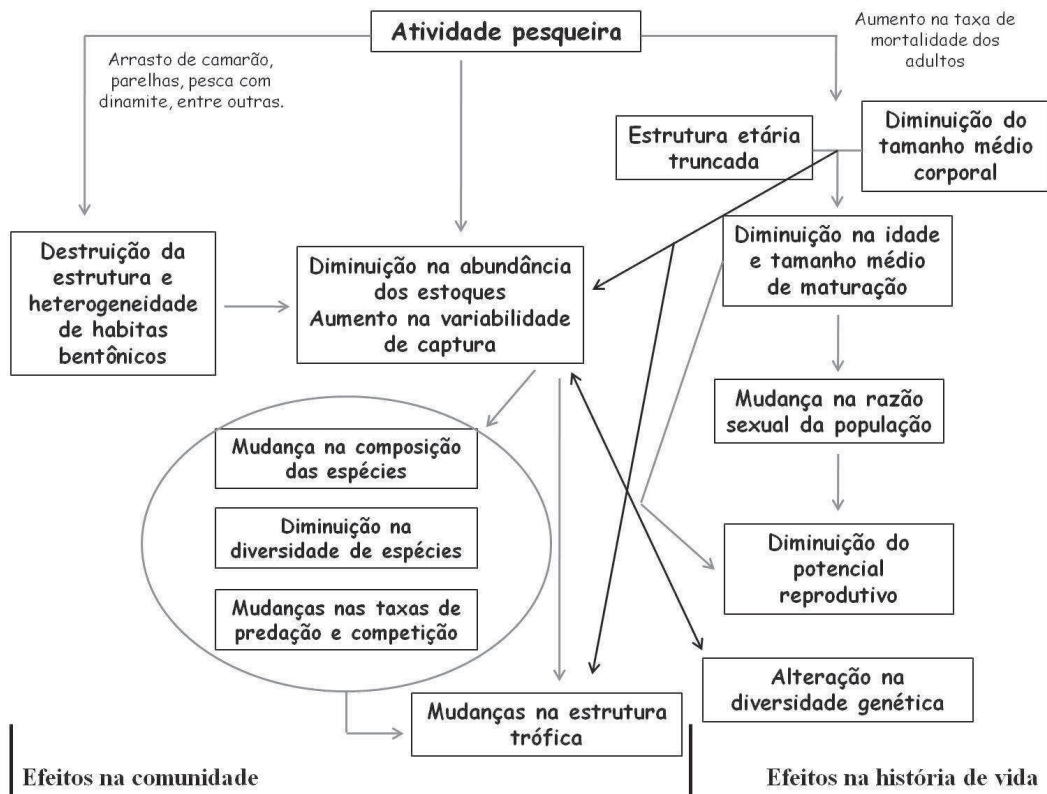


Figura 1: Diagrama esquemático dos principais efeitos direto (setas cinzas) e indiretos (setas pretas) da grande pressão da atividade pesqueira nos ecossistemas marinhos (modificado de Stergiou 2002).

Savenkoff *et al.* (2007) observaram que após uma grande exploração dos recursos pesqueiros no final da década de 1980 no norte do Golfo de St. Lawrence (entre Estados Unidos e Canadá) houve uma drástica modificação no ecossistema. Este ecossistema era inicialmente dominado por espécies forrageadoras demersais (por exemplo, bacalhau e vermelho) e espécies de pequena massa corpórea (por exemplo, camarão, arenque, cavala), no entanto, atualmente está dominado apenas pelas espécies de pequena massa corpórea.

Como consequência da sobre-exploração de organismos de níveis tróficos superiores, as espécies de níveis tróficos inferiores, podem tornar-se alvo de atividades pesqueiras

(Libralato *et al.* 2004). Esse fenômeno pode resultar no relaxamento do controle *top-down*² conduzindo os sistemas marinhos para uma fase de transição dominada por níveis tróficos mais baixos (Pauly *et al.* 1998; Pinnegar *et al.* 2000; Myers *et al.* 2007).

A remoção dos predadores de topo pode ainda induzir uma cascata de extinções visto que possuem nichos bastante especializados (Christensen e Pauly 1997; Steven *et al.* 2000) e a desestabilização do ecossistema, tornando-o mais vulnerável aos distúrbios naturais e antrópicos (Jackson *et al.* 2001).

A extração dos organismos de níveis tróficos superiores segundo o ciclo predador-presa afeta também as comunidades planctônicas, as quais começam a flutuar extraordinariamente, causando *boom* populacional de fitoplâncton e zooplâncton (Parsons 1996). O aumento populacional de zooplâncton, por sua vez, traz conseqüências deletérias para os peixes e/ou estoques pesqueiros visto que esses organismos predam os ovos e as larvas dos peixes.

Jennings e Kaiser (1998) indicaram a existência de diferentes pontos de vista na literatura científica sobre as prováveis conseqüências da remoção dos predadores de topo. Alguns pesquisadores consideram que a competição intra-específica e a predação raramente mostram ciclos de controle em populações de peixes e que há pouca evidência para sugerir que a pesca cause a substituição de um estoque pesqueiro por outro devido a grande exploração e/ou exaustão do primeiro.

No Brasil, Vasconcellos e Gasalla (2001) não observaram o fenômeno de *fishing down the food web* ao analisarem o efeito ecossistêmico na captura do pescado na região sudeste do país. Para tanto, eles utilizaram dados de estatística pesqueira de 1950 a 1994, o modelo simplificado de balanço de massa e de interação trófica no ecossistema pelágico. Eles observaram que modificações detectadas na captura das espécies de pescados não resultaram em alterações na porcentagem da produtividade primária ou no nível trófico médio de desembarques (Vasconcellos e Gasalla 2001). Por outro lado, Castro (2006) e Anjos (2010) apontaram um aumento na captura e no aproveitamento de pescados antes rejeitados por frota camaroeiras e de arrasto de parelha brasileiras devido à queda do rendimento das espécies alvo, principalmente espécies demersais.

² No controle *top down* da cascata trófica, a abundância de predadores de topo (carnívoros) afeta numericamente a população herbívora através da predação direta (Parsons 1996; Schmitz *et al.* 2004).

O fenômeno de *fishing down the food web* refere-se às conseqüências das pressões humanas sobre os ecossistemas marinhos, no entanto, vale ressaltar que todos os ecossistemas estão sujeitos a diferentes pressões naturais e humanas coletivamente referidas como mudanças globais (Gitay *et al.* 2002). Estes fatores podem interagir de diferentes maneiras, podendo ser aditivos ou sinérgicos. Efeitos aditivos ocorrem quando os fatores agem independentemente um do outro; e as interações sinérgicas são maiores do que a soma das partes, ou seja, um dos fatores aumenta o efeito do outro (Harley e Rogers-Bennett 2004; Richardson *et al.* 2009). Desta forma, quantificar os impactos de cada um dos estressores ambientais, dada a ação das múltiplas e integradas pressões, é um trabalho bastante árduo (Gitay *et al.* 2002).

II.3. Sistemas Socioecológicos

Há uma grande preocupação mundial com o futuro dos recursos pesqueiros e seu manejo devido à sobre-exploração desses recursos e suas conseqüências para os ecossistemas marinhos (Stergiou 2002; Peres 2010). Dados os resultados obtidos pelos sistemas convencionais de manejo de recursos naturais, os quais consideram sistemas sociais e ecológicos como entidades separadas, nas últimas décadas alguns pesquisadores começaram a investigar as dinâmicas desses sistemas integrados (denominados de sistemas socioecológicos) (Berkes e Folke 1998; Seixas e Berkes 2003).

Os sistemas socioecológicos consistem em uma “*unidade bio-geo-física*” partilhada com atores sociais e instituições, que podem ser delimitados por fronteiras espaciais ou funcionais (Glaser *et al.* 2008). Nestes sistemas, as pessoas dependem de recursos e serviços fornecidos pelos ecossistemas, enquanto a dinâmica dos ecossistemas é influenciada pelas diferentes atividades humanas (Berkes *et al.* 2003).

A abordagem integrada reporta-se a uma visão holística dos componentes de ambos os sistemas e as relações entre esses componentes (Berkes *et al.* 2003). Segundo Berkes e Folke (1998), o sistema social engloba tanto a posse e o direito de propriedade sobre os recursos e as terras como o conhecimento (visão de mundo e a ética) relativo ao ambiente e recursos. O sistema ecológico é utilizado no senso ecológico convencional e trata-se do ambiente natural.

Os sistemas socioecológicos são sistemas complexos e adaptativos, os quais possuem características inerentes como mudanças e incertezas. Essas mudanças e transformações extremas fazem parte da história evolutiva da humanidade (Holling *et al.* 2002). A resiliência, capacidade adaptativa (ou adaptabilidade) e transformabilidade são três atributos complementares responsáveis pela dinâmica de todos os sistemas integrados (Walker *et al.* 2004).

A crise de um sistema promove oportunidades importantes para a mudança, que pode ser desejável ou não (Gunderson e Holling 2002). Berkes e Folke (2002) indicam que a crise pode ser causada tanto por uma grande perturbação natural como por atividades humanas. Chapin *et al.* (2009) ressalta que os sistemas complexos diferem em sensibilidade frente às mudanças e/ou às condições em que as mudanças ocorrem.

A sustentabilidade é definida como o uso do ambiente e seus recursos pelas gerações atuais para atender suas necessidades sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender suas próprias demandas (WCED 1987). Para a *World Conservation Union* (IUCN), a sustentabilidade depende da interação de fatores internos e externos dos sistemas (Holling 2001). Os fatores internos podem ser ecológicos, sociais, políticos e econômicos, enquanto os externos compreendem problemas ambientais globais, conflitos sociais, políticos ou econômicos, entre outros. Gunderson *et al.* (2009 *apud* Costa 2011) apontam que a sustentabilidade dos sistemas complexos é dependente da capacidade de adaptação, auto-organização e manutenção da função dos sistemas frente às crises.

II.3.1. Capacidade Adaptativa

A capacidade adaptativa é definida como a capacidade do sistema de responder e adaptar-se às perturbações (Holling *et al.* 2002). Esse atributo possibilita que as populações humanas não sejam passivas, mas sim, criem e inovem quando os limites dos sistemas são atingidos, baseadas nas experiências anteriores e na capacidade de planejar o futuro (Holling 2001; Holling *et al.* 2002).

Segundo Chapin *et al.* (2009, p. 23), a capacidade adaptativa depende de quatro fatores:

“(1) diversidade biológica, econômica e cultural que fornecem os blocos de construção para adaptação às mudanças; (2) a capacidade do indivíduo e do grupo de aprender como seus sistemas funcionam e como e porque estão mudando; (3) experimentação e inovação e; (4) capacidade de governar efetivamente pela seleção, comunicação e implementação das soluções apropriadas”.

Para Folke *et al.* (2010), os atores renovam e reorganizam os sistemas dentro de estados desejáveis em resposta às mudanças e distúrbios em sistemas socioecológicos com alta capacidade adaptativa. A experimentação e a novidade são elementos essenciais para os sistemas adaptativos, no entanto, é importante considerar que há experimentos que podem prejudicar o experimentador bem como há novidades que podem ser maladaptativas (Holling e Gunderson 2002). Existem ainda situações em que é preferível alterar as condições atuais e transformar o sistema socioecológico em uma nova configuração (Folke *et al.* 2010).

A capacidade das populações humanas de inovar está relacionada com o acesso destas aos capitais³ natural, humano, social e construído (Chapin *et al.* 2009). Portanto, as populações com pouco acesso a esses capitais ficam restritas em suas respostas adaptativas. Na perspectiva da sustentabilidade, Chapin *et al.* (2009) apontam ainda que esse atributo representa a capacidade dos sistemas integrados de substituir as formas de capital e assim, manter ou aumentar o potencial de atender as demandas das gerações futuras.

Jodha (1998) observou que, em sistemas tradicionais, as populações humanas entendem e respondem às mudanças em diferentes ecossistemas de acordo com as restrições e as oportunidades geradas pelas características específicas dos recursos naturais disponíveis. Além disso, as características dos recursos biofísicos auxiliam na formação da perspectiva social, tais como: valores, normas e mecanismos para interações individuais ou coletivas com a natureza (Jodha 1998).

Lidar com os sistemas sociais e ecológicos integrados ainda é um grande desafio. Os sistemas socioecológicos não devem ser analisados somente sob a ótica científica devido à grande complexidade e à inerente incerteza desses sistemas (Kloprogge e Van der Sluijs

³ Chapin *et al.* (2009) considerou as seguintes definições de capital:

Natural: trata-se dos recursos naturais renováveis e não renováveis;

Humano: consiste na capacidade das pessoas realizarem seus objetivos;

Social: consiste na capacidade das populações agirem coletivamente na resolução de problemas;

Construído: trata-se dos meios físicos de produção renováveis.

2006). Uma possível abordagem para associar esses dois sistemas é focar no conhecimento ecológico, sua elaboração, acúmulo e transmissão. Esse conhecimento pode ser gerado tanto por profissionais como por grupos de usuários locais de recursos naturais (por exemplo, povos indígenas, pescadores artesanais).

Associando o conhecimento ecológico tradicional/local com a capacidade adaptativa em sistemas integrados, Berkes e Folke (2002) propuseram que existam duas respostas genéricas possíveis frente às crises: as respostas sem experiência e as respostas com experiência (nas quais, o conhecimento ecológico tradicional/ local e as experiências passadas promovem um contexto para modificação de práticas, políticas e regras). Em ambos os casos, as respostas podem ser efetivas ou não efetivas (Figura 2), sendo que algumas delas (especialmente, as não efetivas e sem experiência) podem reduzir a flexibilidade do sistema e limitar as ações futuras das populações humanas (Gadgil *et al.* 2003).

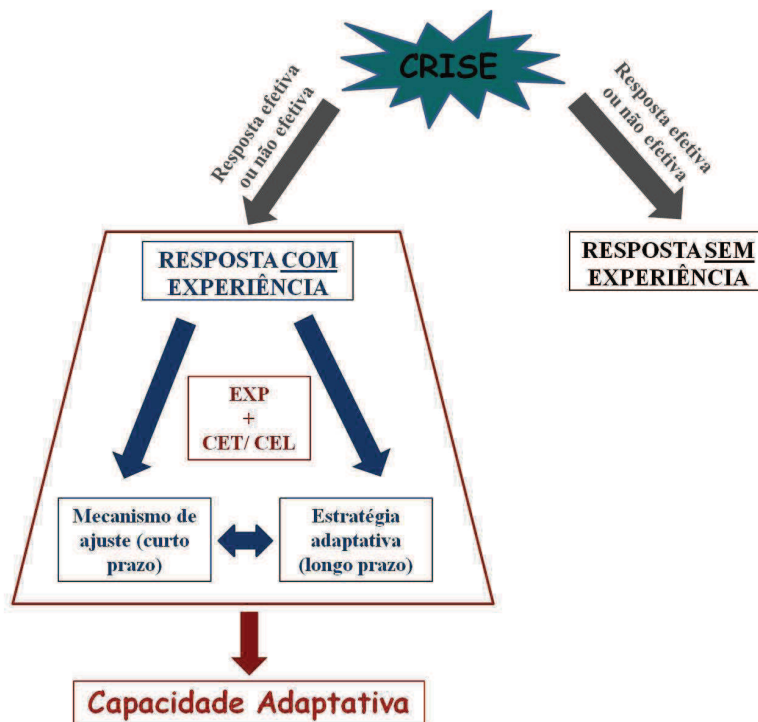


Figura 2: Esquema que representa uma crise no sistema e as respostas genéricas possíveis (adaptado de Berkes e Folke 2002). Legenda: EXP – experiência; CET - conhecimento ecológico tradicional; CEL - conhecimento ecológico local.

As respostas (com experiência) frente às mudanças ambientais podem ser de curto prazo (mecanismos de ajuste) ou longo prazo (estratégias adaptativas) (Figura 2). Essas duas formas de responder às surpresas compõem a capacidade adaptativa dos sistemas complexos (Folke *et al.* 1998; Berkes e Jolly 2001). Berkes (2008) cita como exemplos de mecanismos de ajuste: mudanças na época, locais e como ocorrem as atividades pesqueiras. Por outro lado, as mudanças nas atividades produtivas e modificações de regras e instituições locais para assegurar os meios de vida (*livelihood*) das comunidades são consideradas estratégias adaptativas (Berkes e Jolly 2001).

Segundo Berkes e Jolly (2001), os mecanismos de ajuste, em geral, manifestam-se em escalas menores, tais como ao nível individual ou familiar; enquanto as estratégias adaptativas manifestam-se em escalas espaciais maiores e estão relacionadas às variáveis de mudança lenta (por exemplo, valores culturais). No entanto, um mecanismo de ajuste estabelecido pode tornar-se uma estratégia adaptativa no futuro.

A definição de conhecimento ecológico tradicional/ local e alguns estudos sobre a capacidade adaptativa de comunidades costeiras e o conhecimento local serão apresentados nos próximos tópicos.

II.3.2. Conhecimento Ecológico Tradicional/ Local

A partir dos anos 80, houve um crescente interesse da comunidade científica no conhecimento ecológico tradicional/ local (Berkes *et al.* 2000) associado ao reconhecimento da importância deste como ferramenta para a proteção da biodiversidade e promoção do desenvolvimento sustentável (Gadgil *et al.* 1993).

A definição adotada neste estudo sobre conhecimento ecológico tradicional foi a proposta por Berkes *et al.* (2000; p. 1252) como “*um corpo de conhecimento acumulado práticas e crenças sobre a relação dos seres vivos (incluindo os humanos) uns com os outros e com o ambiente e transmitido por diversas gerações através da transmissão cultural*”. Como este conhecimento é um atributo de sociedades com continuidade histórica no uso de recursos naturais, vale ressaltar que alguns pesquisadores empregam os termos “tradicional” quando se trata de povos indígenas bastante antigos e “local” para comunidades com histórico mais recente (Berkes 1999).

Um sistema de conhecimento tradicional/ local tem força nas suas longas e profundas raízes e origem em uma cultura específica e em um sistema ecológico local, mas não é estático (Ruddle 2000). Ou seja, o conhecimento ecológico é caracterizado por ser tanto cumulativo quanto dinâmico, construído a partir de diversos conjuntos de práticas, rituais e arranjos institucionais que promovem a capacidade de monitorar mudanças (observar e aprender), rever e ajustar (adaptar) essas práticas segundo o reconhecimento de suas deficiências ou falhas (Berkes *et al.* 2000; Folke *et al.* 2003). Esse conhecimento ecológico faz parte do capital cultural e as comunidades tradicionais/ locais podem utilizá-lo para aumentar o capital natural (recursos e serviços ecológicos) e transformá-lo em capital construído (Berkes e Folke 1992).

Muitos autores caracterizam o conhecimento ecológico tradicional/ local como um complexo “conhecimento-prática-crença” (*knowledge-practice-belief*), o que permite que este seja analisado em diversos níveis (Berkes 1999). Berkes (1999) propõe que conhecimento ecológico tradicional/ local seja composto por quatro níveis: conhecimento local sobre os organismos vivos (baseado nas observações empíricas); sobre o ambiente (inclui práticas, ferramentas e técnicas); instituições sociais, regras de uso e códigos de relações sociais; e a visão de mundo (percepção das formas ambientais e os significados dados às observações empíricas). Trabalhos anteriores consideravam apenas dois (Lewis 1993 *apud* Berkes 1999) ou três níveis (Kalland 1994 *apud* Berkes 1999) para esse conhecimento.

O conhecimento indígena (tradicional) constrói imagens holísticas do ambiente por considerar um grande número de variáveis qualitativas, enquanto a ciência tende a concentrar-se em um número reduzido de variáveis quantitativas que descrevem esse ambiente (Byg e Salick 2009). O conhecimento ecológico tradicional não substitui a ciência, entretanto, mostra uma maneira distinta de pensar sobre os ecossistemas, fornecendo outra perspectiva de estudo sobre os processos de mudança por ressaltar formas diferentes de perceber, compreender e interpretar o ambiente (Byg e Salick 2009).

É crescente o número de trabalhos encontrados na literatura que documentam diferentes sistemas de manejo baseados no conhecimento ecológico das comunidades de pescadores artesanais (Pálsson 1998; Wilson e Steneck 1998; Neis *et al.* 1999). O conhecimento desses pescadores geralmente não se restringe às categorias de peixes, mas

também às informações sobre comportamento dos pescados, ciclo anual, ventos, marés com referenciais temporais e espaciais (Neis *et al.* 1999). Este conhecimento representa ainda uma potencial parceria nos estudos para a conservação de diversas espécies (Diegues e Arruda 2001; Hanazaki 2003). O conhecimento local dos pescadores artesanais pode ser influenciado por inúmeros fatores incluindo: gênero, idade, região, história da comunidade, práticas pesqueiras, estrutura da tripulação, petrechos de pesca empregados, topografia local, diferenças locais nas mudanças naturais e induzidas pela pesca sobre a atividade pesqueira e competitividade entre pescadores (Neis *et al.* 1999; Ruddle 2000).

Combinar modernas tecnologias e o conhecimento científico com uma abordagem participativa que envolva a comunidade local e seu conhecimento ecológico é importante para a tomada de decisões, principalmente no que se refere às questões ambientais e à construção de sistemas de manejo condizentes com a realidade das comunidades (Marques 2002; Seixas e Berkes 2003). O conhecimento ecológico local contribui também para a compreensão das mudanças ambientais. Ele traz informações sobre as condições locais e pode redirecionar o foco de investigações empíricas para questões ainda pouco trabalhadas pela ciência convencional (Kloprogge e Van der Sluijs 2006). Riedlinger e Berkes (2001) sugerem ainda que o conhecimento ecológico tradicional possa ampliar a extensão e riqueza das informações disponíveis sobre mudanças ambientais/ climáticas tanto na escala temporal como espacial.

II.3.3. Capacidade Adaptativa e Conhecimento de Comunidades Costeiras Locais

Dada a importância de áreas costeiras quanto à disponibilidade de recursos naturais, extensões territoriais e ocorrência de áreas densamente povoadas e urbanizadas (Carmo e Silva 2009), é relevante entender como os recursos são utilizados e de que forma o espaço é ocupado. O uso do conhecimento local derivado das observações históricas “dos experimentos naturais” e sua dinâmica pode contribuir para a percepção de crises e determinação da capacidade adaptativa das comunidades costeiras frente às alterações ambientais (Gadgil *et al.* 2003; Seixas e Berkes 2003; Walker *et al.* 2004).

Berkes e Jolly (2001) observaram que as percepções dos caçadores e pescadores mais experientes da comunidade de Sachs Harbour (norte do Canadá) trouxeram evidências sobre as mudanças climáticas ocorridas na região. Essas alterações envolviam fatores

como, extensão do gelo, duração e intensidade das estações, distribuição de peixes e outros animais silvestres, erosão do solo, entre outras. Assim, a caça, pesca e outras atividades de subsistência, bem como o planejamento das viagens terrestres foram bastante afetadas por essas alterações. Como forma de responder aos eventos climáticos, baseado nas experiências e no conhecimento acumulado, os integrantes da comunidade de Sachs Harbour modificaram seus padrões das atividades de subsistência, ou seja, alteraram o período, local e forma de caçar e pescar.

A capacidade adaptativa da comunidade de Sachs Harbour em absorver as perturbações do sistema depende da sua capacidade de aprender e de reorganizar, das opções de resposta culturalmente disponíveis, do conhecimento tradicional detalhado do ambiente que possibilita diversificar as atividades de subsistência e das redes compartilhadas dentro da própria comunidade e com outras comunidades próximas (Berkes e Jolly 2001). Além do conhecimento tradicional e as habilidades adquiridas no cotidiano, a diversidade e a flexibilidade do uso de recursos e as redes sociais compartilhadas, a mobilidade do grupo foi apontada como uma característica que historicamente facilita a adaptabilidade de outras comunidades (Ford *et al.* 2006).

Para Coulthard (2008), a diversificação dos meios de vida (*livelihood*) também é importante na resposta às crises e na manutenção dos sistemas tradicionais. Coulthard (2008), ao estudar os grupos de pescadores da Lagoa Pulicat (sul da Índia), observou que pescadores de Dhonirevu mostraram notável diversificação e mecanismos de ajuste para enfrentar os períodos ruins para pesca, o que pode contribuir para a capacidade adaptativa das vilas localizadas no entorno dessa lagoa. Entretanto, os grupos de pescadores mais privilegiados, aqueles com maior acesso à pesca de camarão (por exemplo, pescadores *Pattinaver*), comprometeram sua capacidade adaptativa ao longo dos anos devido à especialização de seus meios de vida (por exemplo, em resposta ao desenvolvimento de mercados globais), tornando-os vulneráveis frente às incertezas da atividade pesqueira no futuro.

Em um estudo realizado com comunidades tradicionais na Nova Zelândia, King *et al.* (2008) detectaram que as percepções sobre o tempo e a variabilidade climática associada às histórias orais de grupos Maoris estão em concordância com as alterações climáticas registradas para a costa leste da Nova Zelândia. Para o grupo Te Whānau-ā-Apanui, a

avaliação das mudanças é baseada nas experiências cumulativas e observações de tendências e padrões do clima local, o que permite a detecção de sutis, porém significativas, mudanças no ambiente. Essas informações são utilizadas na tomada de decisões sobre como utilizar os recursos naturais disponíveis, que contribui para a capacidade adaptativa desse grupo frente à variabilidade climática ao longo do tempo.

De acordo com Alessa *et al.* (2008), a percepção das mudanças ambientais é influenciada pela idade e tempo de experiência na atividade dos usuários. Alessa *et al.* (2008), ao analisarem as observações sobre mudanças ocorridas na disponibilização dos recursos hídricos ao longo do tempo na Península de Seward no Alasca ocidental, identificaram que a percepção dos moradores locais de faixa etária mais jovem foi significativamente diferente das percepções registradas para os grupos de moradores de meia-idade e mais velho (60 anos ou mais). Alessa *et al.* (2008) apontaram que as observações dos usuários dos recursos naturais utilizam como medidas de mudança o “antes” e o “hoje” das histórias orais que passam das gerações mais antigas para as mais novas. Assim, a transmissão de conhecimento através de gerações é muito importante para aumentar a capacidade de uma comunidade observar e responder adequadamente às mudanças nos recursos naturais.

No Brasil, também são poucos os estudos encontrados na literatura científica que abordem o conhecimento local e a capacidade adaptativa das comunidades costeiras frente às mudanças ambientais/ climáticas.

Kalikoski *et al.* (2010) observaram que as comunidades de pescadores artesanais desenvolvem mecanismos adaptativos para lidar com a influência do clima sobre abundância do recurso e disponibilidade, ao examinarem a dinâmica do sistema socioecológico do estuário da Lagoa dos Patos e da Lagoa do Peixe. Entre as estratégias adotadas foram: a procura de novas oportunidades de trabalho dentro da própria pesca artesanal, pesca industrial e empregos temporários em áreas urbanas (construção civil) e rurais (áreas de reflorestamento); a captura de espécies ainda não exploradas comercialmente - por exemplo, a pesca do siri descrita por Maier (2009) - e a alteração dos petrechos de pescas artesanais empregados ao longo do tempo.

Documentar as percepções locais das mudanças ambientais/climáticas, além de auxiliar o entendimento dessas alterações ambientais e seus impactos, é importante do

ponto de vista político, uma vez que essas percepções refletem as preocupações locais e focalizam os impactos reais dessas mudanças sobre a vida das pessoas (Danielsen *et al.* 2005). Assim, a desvalorização e/ou perda do conhecimento local e a especialização dos modos de vida locais contribuem para a diminuição da capacidade de comunidades costeiras reconhecerem e implementarem práticas ambientais sustentáveis no ambiente frente as alterações ao longo do tempo (Coulthard 2008; Salick e Ross 2009).

III. MÉTODOS DE PESQUISA

III.1. Definição da Área de Estudo

Inicialmente foram realizadas duas incursões de campo às comunidades pesqueiras de Ubatuba, Caraguatatuba e São Sebastião utilizando técnicas de observação direta (Berkes *et al.* 2006; Seixas 2005) e entrevistas abertas (Albuquerque e Lucena 2004) para: (i) reconhecimento da área; (ii) obtenção de informações preliminares sobre as comunidades pesqueiras e escolha da área de estudo; (iii) exposição dos objetivos da pesquisa e início da construção de uma relação de confiança com os pescadores dispostos a colaborar com a realização desta pesquisa.

A primeira visita foi feita à comunidade do Centro de Ubatuba, no período de 20 a 21 de maio de 2009, para acompanhar uma das reuniões da Empresa SOMA (contratada pela Petrobras) que apresentou os resultados do diagnóstico participativo da pesca artesanal na região. Este diagnóstico incluiu a identificação das principais necessidades das comunidades e da melhor forma de aplicação do recurso disponibilizado pela Petrobras em função da construção do gasoduto e da unidade de tratamento de gás (UTGCA) na cidade de Caraguatatuba.

Durante a reunião, foi possível identificar: (i) as características da pesca na região; (ii) os principais *stakeholders*⁴; (iii) alguns dos conflitos existentes entre os pescadores e órgãos públicos (Prefeitura, Secretaria de Meio Ambiente, entre outras); (iv) o posicionamento dos pescadores com relação à nova construção da Petrobras e; (v) as dificuldades e necessidades destes pescadores.

As comunidades de Massaguaçu, Cocanha, Camaroeiro e Porto Novo (município de Caraguatatuba) e Enseada e Bairro São Francisco (município de São Sebastião) foram visitadas na segunda atividade de campo realizada no período de 17 a 21 de setembro de 2009. O objetivo foi conversar com os pescadores sobre a atividade pesqueira artesanal da região, ocorrência de tartarugas marinhas e mudanças ambientais ocorridas na região. Visitou-se também a Colônia de Pesca de Caraguatatuba (Z-8) e o escritório regional do IBAMA em Caraguatatuba para levantar informações sobre a pesca na região.

⁴ O *stakeholder* é definido como qualquer pessoa, grupo ou organização que afeta ou é afetado pela dinâmica de funcionamento de um dado sistema de gestão de recursos naturais (Chevalier 2001 *apud* Seixas 2005).

A partir das informações obtidas em ambas as viagens (Tabela 1) e dentro da proposta de estudo delineada, o Bairro São Francisco foi escolhido como área de estudo, pois se mostrou ilustrativo para responder as perguntas da pesquisa. Além da caracterização desta localidade como uma comunidade de pescadores artesanais, o fator logística de campo (boa receptividade do pesquisador e facilidade de acesso a comunidade) foi importante na escolha do Bairro São Francisco.

III.2. Área de Estudo

III.2.1. Características naturais

O litoral norte do estado de São Paulo possui 161 km de extensão e é composto por 164 praias e 17 ilhas. Ele abrange os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela. O bairro São Francisco (Figura 3) está localizado em São Sebastião (23°38'52" a 23°50'30" de latitude Sul e 45°23'44" a 45°50'00" de longitude Oeste). São Sebastião é composta por uma estreita planície costeira próxima à Serra do Mar e sua área territorial é de aproximadamente 400 km² (IBGE 2010).

A presença da Serra do Mar próximo à costa proporciona uma acentuada pluviosidade para a localidade, aproximadamente 1.700 mm. A umidade relativa do ar constantemente alta e as temperaturas mais amenas nas planícies litorâneas favorecem o domínio da Mata Atlântica nessa região (Rodríguez 2005).

Há grande influência turística neste município devido às mais de trinta praias, ao clima e à proximidade com a metrópole de São Paulo. Todos esses fatores favorecem a contingência populacional, principalmente em finais de semana, feriado ou férias (Rodríguez 2005). Segundo Afonso (1999) as casas de veraneio (ou segundas residências) correspondem entre 30% a 50% dos domicílios municipais.

Tabela 1: Características das comunidades de pescadores artesanais de Caraguatatuba e São Sebastião visitadas em setembro de 2009.

Municípios	Comunidades	Pescadores artesanais (canoa/batera a remo ou a motor)	Pesca de Arrasto de Camarão	Aquicultura/Maricultura	Interação da pesca artesanal com tartarugas marinhas	Urbanização	Logística de campo
Caraguatatuba	Massaguaçu	++	0	X	X	X	++
	Cocanha	++	0	X	X	X	++
	Camareiro	+	X	0	X	X	++
	Porto Novo	++	X	0	X	X	+
São Sebastião	Enseada	++	X	0	X	X	+
	Bairro São Francisco	++	X	0	X	X	+++

Legenda: X Presença; 0 Ausência

+ Baixo; ++ Médio; +++ Alto

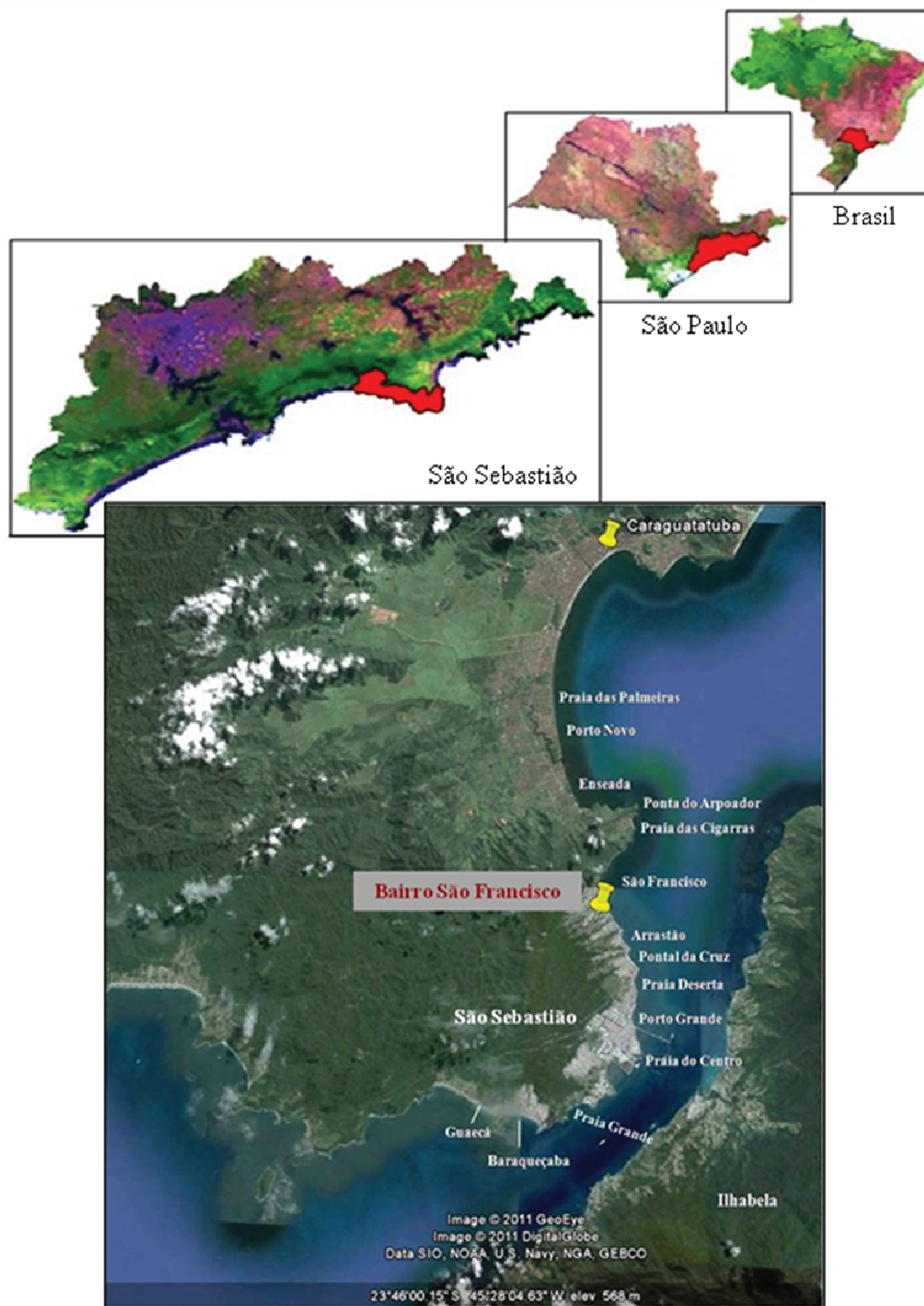


Figura 3: Bairro São Francisco (destacado) localizado no município de São Sebastião, litoral norte do estado de São Paulo (modificado de Rodríguez 2005).

A região de São Sebastião está sob influência das condições oceanográficas características do Canal de São Sebastião, o qual possui aproximadamente 22 km de comprimento e está localizado na Plataforma Continental Norte de São Paulo. Esta plataforma se caracteriza pela proximidade da Corrente do Brasil e pelo transporte das massas de água Tropical e a Central do Atlântico Sul (Castro *et al.* 2008).

O Canal de São Sebastião caracteriza-se por ser costeiro e ser influenciado significativamente pelas correntes de maré e aportes de água doce, o que o torna diferente da maioria dos canais costeiros (Castro *et al.* 2008). As correntes desse canal se devem fundamentalmente aos ventos (Silva *et al.* 2004).

As temperaturas e a salinidade do Canal de São Sebastião variam entre 19° e 29° C e 32 a 36 ‰, respectivamente (Silva *et al.* 2004). As intrusões e os afloramentos de diferentes massas de águas, por exemplo, a Tropical e a Central do Atlântico Sul, são processos físicos relevantes para a produtividade biológica dos ecossistemas marinhos da região. Além disso, resultam em uma termoclina acentuada com uma coluna de água estável intermediária, que é de grande interesse biológico devido ao acúmulo de organismos nessa faixa (Castro *et al.* 2008).

III.2.2. Histórico Socioeconômico de São Sebastião

As populações caiçaras, nativas do litoral do estado do Paraná até o Rio de Janeiro, são resultado da miscigenação entre ameríndios e portugueses, que ocorreu a partir do século XVI (Diegues 1988; Adams 2000). Antes da chegada dos portugueses, a região de São Sebastião era ocupada por duas tribos indígenas, Tupinambás ao norte e Tupiniquins ao sul. Após a colonização portuguesa, a região foi subdividida em sesmarias e houve o desenvolvimento da agricultura de subsistência favorecida pelas condições climáticas e ambientais, dentre elas, o cultivo de roças de cana-de-açúcar, milho, feijão, mandioca, algodão e também dos primeiros engenhos de açúcar (Rodríguez 2005). Segundo Adams (2000), a ocupação caiçara nas regiões de baixa altitude da Mata Atlântica foi também influenciada pelos ciclos econômicos da cana-de-açúcar e do café que ocorreram no litoral Sul e Sudeste após a colonização.

O final da escravatura em 1888 e a migração de trabalhadores em busca de melhores condições de trabalho na agricultura do planalto paulista no início do século XIX

acarretaram o declínio da produção agrícola e a marginalização da vila de São Sebastião (Ressurreição 2002). Esta região, com raras exceções, manteve-se da pesca e agricultura de subsistência, como o plantio de arroz, feijão, mandioca, milho, frutas, da produção de cerâmica e do pequeno comércio desde o final do século XIX até meados do século XX (Ressurreição 2002). Tal isolamento propiciou o estreitamento da relação entre as comunidades costeiras e o ambiente natural onde estão inseridas (Diegues 1988).

Este município, entretanto, tornou-se uma importante área urbana e turística no litoral de São Paulo devido às intensas transformações decorrentes da construção do Porto de São Sebastião (década de 1950), do Terminal Marítimo de São Sebastião pertencente à Petrobras (década de 1960) e do asfaltamento da estrada Rio-Santos/ BR 101 (década de 1980) (Ressurreição 2002; Cunha 2003). Tais transformações promoveram a dissociação entre o povo caiçara e a sua própria organização do espaço e das atividades de subsistências (por exemplo, agricultura, pesca e artesanato). A estrutura fundiária do município também foi afetada com a descaracterização do espaço litorâneo em função da construção de casas de veranistas e dos grandes movimentos migratórios (Rodríguez 2005).

III.3. Coleta de Dados

As viagens de campo foram realizadas entre outubro de 2009 e setembro de 2010 para coletar: (i) dados sobre desembarque pesqueiro (incluindo informações sobre captura incidental de tartarugas marinhas e a atividade pesqueira atual); (ii) registro de encalhes; (iii) levantamento de informações/ percepções junto aos pescadores artesanais; (iv) levantamento de dados secundários.

As licenças de coleta de peixes e captura de tartarugas marinhas necessárias para a concretização deste estudo foram solicitadas ao ICMBio (Anexos 1 e 2) antes do início das atividades de campo. Além disso, foi feita uma consulta ao CGEN (Conselho de Gestão do Patrimônio Genético) para verificar se havia necessidade de pedir uma autorização para a coleta do conhecimento local dos pescadores artesanais do Bairro São Francisco, São Sebastião (Anexo 3).

III.3.1. Desembarque Pesqueiro

O censo dos desembarques pesqueiros no Bairro São Francisco foi realizado sistematicamente durante cinco dias consecutivos por mês entre outubro de 2009 e setembro de 2010. Nesse período, o acompanhamento de desembarques iniciava-se por volta das 6 horas da manhã e terminava às 18 horas. As eventuais pescarias que fossem realizadas fora deste período tinham suas informações recuperadas junto aos pescadores e à cooperativa ou peixarias localizadas no bairro. Uma ficha de campo foi formulada para auxiliar na coleta de informações sobre a produção pesqueira (espécie e quantidade em peso); ponto de pesca (distância da costa, profundidade e tipo de substrato); características da arte de pesca empregada (por exemplo, tamanho da malha, tipo de anzol); porto de origem; tipo de embarcação e número de pescadores envolvidos em cada pescaria amostrada (Apêndice 1). No total foram amostrados 260 desembarques pesqueiros.

Foram registradas 81 ocorrências de captura incidental de tartarugas marinhas. Foi solicitado aos pescadores que descrevessem os animais capturados (coloração, tipo de carapaça, peso, comprimento e condições do animal). Posteriormente uma prancha de identificação com imagens das tartarugas marinhas era apresentada a fim de confirmar as informações coletadas (Apêndice 2).

Na praia de São Francisco ocorrem desembarques em toda sua extensão, contudo, os eventos concentram-se em dois pontos principais, o Rancho Municipal da Praia de São Francisco (Figura 4) e a Cooperativa de Pesca de São Sebastião (COOPERPESCASS) (Figura 5). Foram registradas áreas de pesca tanto na costa de São Sebastião como em áreas mais distantes da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória. Muitos pescadores dessas localidades mais distantes vendem sua produção em São Francisco por ser um ponto de fácil acesso (proximidade) e pela facilidade de venda do pescado e obtenção de óleo e combustível.



Figura 4: Rancho de Pesca Municipal da Praia de São Francisco, São Sebastião (Fonte: autora).



Figura 5: Cooperativa de Pesca de São Sebastião (COOPERPESCASS), São Francisco, São Sebastião (Fonte: própria autora).

Durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros no período de dezembro de 2009 a setembro de 2010, foram coletados 105 espécimes de pescados. Estes animais foram lavados em água corrente para injeção de formol a 10% com auxílio de uma seringa e armazenados em recipientes plásticos contendo formol a 10%, para posterior identificação das espécies em laboratório (Uieda e Castro 1999). O objetivo era coletar pelo menos um espécime de cada espécie de pescado que surgisse durante os desembarques pesqueiros. No entanto, não foi possível realizar a coleta de dez espécimes devido ao tamanho muito grande. Assim, registros fotográficos foram feitos para a sua posterior identificação. Para a identificação desses espécimes em laboratório foram utilizadas as chaves de identificação taxonômica principalmente de Figueiredo (1977), Figueiredo e Menezes (1978; 1980; 2000) e Menezes e Figueiredo (1985). Posteriormente, esse material foi revisado por um especialista em taxonomia de peixes, Me. Rodrigo Caires do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

III.3.2. Registro de encalhes

Toda a extensão da praia do Bairro São Francisco (cerca de 1 km) foi percorrida pela manhã, durante os sessenta dias de monitoramento de desembarques pesqueiros à procura de animais encalhados, principalmente tartarugas marinhas (Figura 6). As tartarugas marinhas encontradas foram identificadas, fotografadas, e tiveram seus dados biométricos e condições físicas registradas. Os dados biométricos constituem as medidas curvilíneas do comprimento e da maior largura da carapaça das tartarugas marinhas com auxílio de uma fita métrica, técnica adotada pelo Centro TAMAR-IBAMA. O registro das condições físicas destes animais incluiu a observação do estado do animal (vivo, morto ou debilitado) e a existência de marcas e cicatrizes (naturais ou causadas por petrechos de pescas e embarcações).



Figura 6: Trajeto (em laranja) percorrido na praia do Bairro São Francisco (cerca de 1 km) à procura de animais encalhados (Fonte: Google Earth modificado).

III.3.3. Levantamento do Conhecimento Local

III.3.3.1. Entrevistas

As visitas preliminares e os primeiros monitoramentos de desembarques pesqueiros foram importantes, pois além de apresentar aos informantes selecionados o objetivo do trabalho, foi possível obter as informações necessárias à composição das entrevistas.

O cenário socioeconômico no qual os entrevistados estão inseridos; a caracterização da atividade pesqueira (petrechos e práticas) e a interação da pesca com as tartarugas marinhas da região estudada a partir das décadas de 1950/1960 até os dias atuais foram levantados através de entrevistas semi-estruturadas (Pido *et al.* 1996; Bekers *et al.* 2006; Seixas 2005). As entrevistas foram aplicadas a todos os pescadores artesanais (canoa ou bote) com mais de 40 anos do Bairro São Francisco e entorno que aceitaram colaborar com a pesquisa, com exceção de um informante-chave que tinha 32 anos de idade (Tabela 2; Apêndices 3 e 4). Este informante tem importante participação na organização e articulação

dos pescadores artesanais, assim como um profundo conhecimento da história da atividade pesqueira no bairro.

Tabela 2: Roteiros de entrevistas semi-estruturadas aplicados, objetivos, número de entrevistados (N) e o período de realização destas.

Entrevista	Objetivos	N	Período
I ("Pesca")	a) Identificar a atividade pesqueira e suas práticas desde as décadas de 1950/1960 até dias atuais; b) Investigar como os pescadores artesanais responderam às mudanças ambientais locais e como os recursos pesqueiros foram afetados por estas mudanças.	17	Janeiro a Julho de 2010
II ("Clima")	a) Registrar as percepções sobre as mudanças nas características climáticas e/ou ambientais entre as décadas de 1950/1960 e dias atuais.	14	Maió a Setembro de 2010
III ("Tartarugas marinhas")	a) Investigar quais as interações da atividade pesqueira com as tartarugas marinhas (principais petrechos e pontos de pesca de captura, entre outras) e o uso desses animais como recurso alimentar desde a década de 1950/1960 até dias atuais.	14	Julho a Setembro de 2010

O uso de entrevistas semi-estruturadas permite o registro do histórico oral e local, proporcionando uma narrativa de como as coisas mudaram ou estão mudando (Berkes *et al.* 2006). Essa técnica foi também utilizada para diagnosticar as características climáticas/ambientais do Bairro São Francisco entre as décadas de 1950/1960 e 2000/2010 e para investigar o modo como os recursos pesqueiros e os próprios pescadores estão respondendo/adaptando-se às mudanças ambientais (Tabela 2; Apêndice 5). Um termo de consentimento informado (Apêndice 6) foi elaborado, assinado por mim e entregue aos entrevistados durante a realização da primeira entrevista.

Aliado ao método anteriormente citado, técnicas de observação direta (Berkes *et al.* 2006; Seixas 2005) e entrevistas não estruturadas (Albuquerque e Lucena 2004) foram aplicadas durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros (tanto com os pescadores de canoa e bote como os de arrasto de camarão). Foram também realizadas

entrevistas não estruturadas durante reuniões com o então Engenheiro Agrônomo da Casa da Agricultura (Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo); o então Chefe da Divisão da Pesca da Secretaria do Meio Ambiente de São Sebastião; com o Gerente da SABESP Setor São Sebastião e o ex-presidente da Colônia de Pescadores Z-14 de São Sebastião. Todas essas informações coletadas foram registradas em um caderno de campo e adicionadas aos resultados obtidos das entrevistas semi-estruturadas.

III.3.3.2. Mapeamento Participativo

Para complementar as informações obtidas com as entrevistas semi-estruturadas, a técnica de mapeamento participativo (Pido *et al.* 1996; Alcorn 2000) foi aplicada a pescadores locais. Mapas têm sido utilizados na gestão ambiental e em contextos de planejamento, pois oferecem meios de agregar e apresentar o conhecimento local de maneira clara e sistemática (Gerhardinger *et al.* 2010).

Foram escolhidos três informantes-chave que se dispuseram a participar dessa etapa do estudo. Dois dos pescadores escolhidos eram mestres de embarcações e donos de canoas e petrechos de pesca nas décadas de 1950/1960. O outro entrevistado iniciou a atividade pesqueira na década 1990; entretanto, pesca com muita frequência, conhece bastante a história da pesca local, além de estar envolvido com a organização dos pescadores artesanais.

Para realização desta técnica, uma cópia da carta náutica do Canal de São Sebastião e lápis coloridos foram apresentados aos pescadores junto com perguntas e explicações norteadoras dessa atividade (Apêndice 7). Esse método foi empregado durante duas reuniões distintas (uma com os dois mestres de embarcações e donos de canoas e petrechos de pesca nas décadas de 1950/1960 e outra com o pescador que iniciou a atividade na década 1990) com o intuito de registrar o uso do espaço marinho nas décadas de 1950/1960 e 2000/2010.

III.3.4. Obtenção de Dados Secundários

Bases de dados populacionais, ambientais e meteorológicos, quando existentes, entre as décadas de 1950/1960 a 2000/2010, obtidas a partir de três fontes foram consultadas: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Companhia Ambiental do Estado de

São Paulo (CETESB) e Instituto de Pesca/ Secretaria de Agricultura do estado de São Paulo. Diferentes registros fotográficos do Bairro São Francisco e do município de São Sebastião entre as décadas de 1950/1960 e 2000/2010 também foram coletados no Departamento de Patrimônio Histórico da Secretaria de Cultura e Turismo de São Sebastião (SECTUR).

III.4. Análise dos Dados

III.4.1. Dados do Desembarque Pesqueiro

Os dados de desembarque pesqueiros foram analisados separadamente por área de pesca: Área 1 - costa de São Sebastião e Área 2 - costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Vitória. O desembarque foi avaliado para cada viagem feita pelas embarcações, entretanto, em uma mesma viagem pode ter sido transportado pescado de mais de um pescador ou mais de um petrecho. Os dados de biomassa são provenientes da pesagem dos pescados pela pesquisadora, nos locais de venda (peixarias e cooperativa) e, em alguns casos, estimados pelos próprios pescadores. As duas áreas foram comparadas quanto a: petrechos, áreas de pesca e embarcações utilizados, produção pesqueira e riqueza de pescados capturados.

A sazonalidade dos principais pescados capturados e as relações entre a produção pesqueira e padrões ambientais (tais como, vento, direção de corrente, ocorrência de chuva e fases da lua) foram verificados apenas para a Área 1. Para investigar a diferença entre a biomassa média capturada por desembarque pesqueiro de acordo com as variáveis ambientais registradas foi utilizado o teste t. A dependência entre a biomassa capturada por desembarque e a profundidade da área de pesca empregada foi também examinada através do teste de correlação linear, no qual o coeficiente de determinação (r^2) informou a intensidade de associação entre essas variáveis. Todos esses testes foram feitos usando o programa Statistica 7.0 (StatSoft, Inc. 2004).

Com relação às tartarugas marinhas, com o auxílio de estatística descritiva, foram investigados os petrechos e os pesqueiros nos quais há maior ocorrência de captura incidental de tartarugas marinhas para as Áreas 1 e 2. A sazonalidade das capturas e as

relações entre a produção pesqueira e padrões ambientais (tais como, vento, direção de corrente, ocorrência de chuva) também foram examinados para a Área 1.

III.4.2. Registro de encalhes

A identificação das espécies, dados biométricos e outras características das carcaças de tartarugas marinhas encontradas foram utilizados para apontar as espécies e a dimensão dos animais que ocorrem na costa norte de São Sebastião (Área 1) bem como as principais ameaças para sua sobrevivência (por exemplo, indícios de atropelamento, marcas de rede, ocorrência de fibropapilomas, entre outras).

III.4.3. Conhecimento Local

As informações obtidas sobre a atividade pesqueira e o conhecimento local dos pescadores foram codificadas, organizadas em categorias e analisadas através de triangulação dos dados (Coffey e Atkinson 1967; Seixas 2005). Os procedimentos de codificação e triangulação são usados para tratar os dados de maneira quali-quantitativa, agregando circunstâncias, mapeando a ocorrência e comparando com a incidência dos outros códigos (Coffey e Atkinson 1967).

Para análise dos dados, foi necessária a definição de “*unidades de análises*” a partir da leitura atenta dos relatos. Essas unidades de análises tratam-se de trechos isolados das entrevistas (Pinheiro *et al.* 2009), que serão posteriormente agrupados por propriedades ou elementos em comum (categorização) (Coffey e Atkinson 1967). “*O processo de decomposição e re-composição dos dados exigem que as unidades de análise contenham as informações completas e mantenham seu significado original*”, como advertiram Pinheiro *et al.* (2009, p. 156).

As informações apresentadas como resultados deste estudo foram relatadas por pelo menos três entrevistados diferentes. O número de citações foi explicitado no texto quando o conhecimento dessa informação é imprescindível para a compreensão do resultado apresentado e, em casos excepcionais, quando relatos relevantes foram feitos por menos de três entrevistados. Cálculos de estatística descritiva foram também empregados para auxiliar na apresentação dos resultados.

III.4.4. Interações no sistema socioecológico da pesca artesanal

Para investigar a interação entre as mudanças socioecológicas descritas pelos pescadores artesanais e modificações no sistema pesqueiro artesanal do Bairro ao Francisco foi utilizado um arcabouço de análise proposto pela Agência Européia do Ambiente (EEA, sigla em inglês) em 1999 denominado *DPSIR* (Tensores- Pressão - Estado - Impactos – Respostas) (Figura 7).

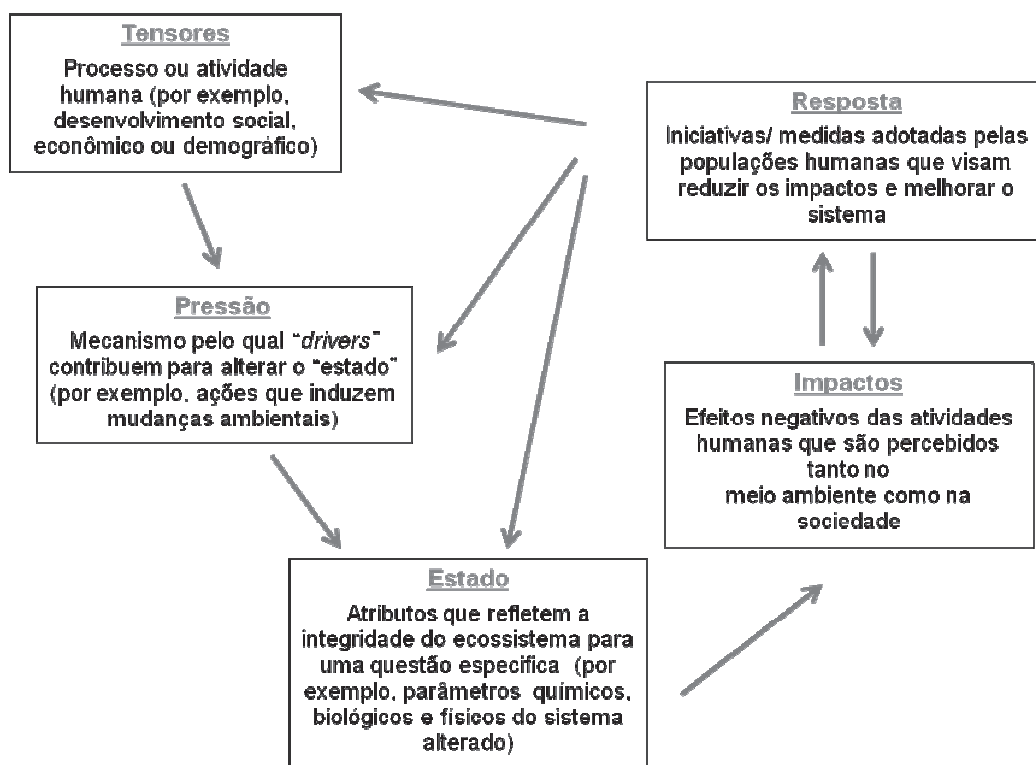


Figura 7: Arcabouço de análise *DPSIR* (Tensores - Pressão - Estado - Impactos - Respostas) (Modificado de Camanho *et al.* (2010) e Mee *et al.* (2010) *apud* Knudsen *et al.* 2010).

III.5. Limitações Metodológicas

Apesar da existência de diretrizes para coleta de informações e dados relativos às metodologias utilizadas, houve limitações no que diz respeito ao acesso a quelônios capturados incidentalmente no período que compreendeu esse estudo e a obtenção de dados de desembarques pesqueiros da região anteriores a esse trabalho.

Houve bastante receio por parte dos pescadores em colaborar com o acesso às tartarugas marinhas incidentalmente capturadas para etapa do estudo referente à

identificação, biometria e pesagem desses animais. Apesar da autorização do IBAMA para realização deste trabalho, foi notável a grande preocupação com a ocorrência de denúncias (por ser uma praia urbana e de intenso fluxo de moradores e turistas) e punições dada a rigorosa lei ambiental que protege as tartarugas marinhas. Além disso, alguns pescadores artesanais residentes na Ilhabela e Ilha de Búzios pescam por dois ou três dias consecutivos antes de descarregarem sua produção no Bairro São Francisco, impossibilitando que esses pescadores trouxessem os indivíduos capturados. O estudo baseou-se, portanto, apenas nos relatos das características dos indivíduos mencionados e identificação da espécie através de imagens.

Outra dificuldade encontrada foi a ausência de dados (séries temporais) de desembarques pesqueiros do município de São Sebastião. Essas informações seriam importantes para comparação e análise das percepções dos pescadores artesanais entrevistados frente às mudanças ocorridas na pesca ao longo do tempo.

IV. MUDANÇAS SOCIOECOLÓGICAS E A PESCA ARTESANAL NO BAIRRO SÃO FRANCISCO

Aprender a lidar com as incertezas e adaptar-se às mudanças tornou-se essencial em um mundo no qual a humanidade tem um papel importante na transformação da biosfera (Folke *et al.* 2002). Dado o acúmulo de experiências, as memórias ecológica e social são importantes para fornecer inovações nas respostas e capacidade adaptativa frente a essas mudanças (Folke *et al.* 2002, 2003).

Nyström e Folke (2001, p. 407) definem a memória ecológica como “*a composição e distribuição de organismos e suas interações no espaço e no tempo, incluindo a história de vida e as flutuações ambientais*”. A compreensão dos processos ecossistêmicos e seu gerenciamento (práticas de manejo e uso), por sua vez, envolvem aprendizagem e acúmulo de conhecimentos sobre o ecossistema compreendido na memória social (Olsson *et al.* 2004). A memória social é parte integrante do capital cultural das sociedades humanas (Berkes e Folke 1992).

De acordo com Halbwachs (2006) a memória pode ser definida como um trabalho de reconhecimento e reconstrução que atualiza os quadros sociais nos quais as lembranças podem permanecer e articular-se entre si. Essa faculdade é tanto construída em grupo como individualmente. A articulação entre as memórias individuais e coletivas necessita de diversos pontos de contato para que as lembranças evocadas sejam reconstruídas sobre uma base comum. As dimensões do espaço e do tempo são fundamentos da memória visto que o tempo oferece continuamente a imagem da mudança, enquanto o espaço oferece a imagem da estabilidade (Halbwachs 2006).

O objetivo deste capítulo foi (i) documentar e entender as transformações na pesca artesanal do Bairro São Francisco e as percepções locais sobre as mudanças ambientais/climáticas na comunidade estudada desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais e, (ii) investigar como os pescadores estão respondendo/adaptando-se às mudanças percebidas. As informações aqui apresentadas referem-se aos dados coletados através (i) dos roteiros de entrevista semi-estruturada I (“Pesca”) e II (“Clima”) aplicados aos pescadores artesanais que utilizam canoas e bateras (embarcação a motor); (ii) das entrevistas abertas com os pescadores de arrasto de camarão, com um funcionário da Casa

da Agricultura (Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo) do município de São Sebastião, com o Chefe da Divisão da Pesca/ Secretária do Meio Ambiente de São Sebastião e com ex- presidente da Colônia de Pescadores Z-14 de São Sebastião (1991-1994); além do (iii) mapeamento participativo das áreas de pesca, (iv) levantamento dos registros fotográficos da Secretária de Cultura e Turismo de São Sebastião e (v) de dados de desembarque pesqueiro do município de São Sebastião coletados pelo Instituto de Pesca de São Paulo.

O roteiro I de entrevista semi-estruturada (“Pesca”; Apêndices 3) sobre o cenário socioeconômico dos entrevistados e a caracterização da atividade pesqueira foi aplicado a pescadores residentes no Bairro São Francisco (n=15) e pescadores dos arredores (Praia da Figueira e Praia das Cigarras; n=2), totalizando dezessete entrevistados. Já o roteiro de entrevista II (“Clima”; Apêndices 5) cujo objetivo foi levantar as percepções sobre as mudanças climáticas e/ou ambientais da região foram aplicadas a catorze pescadores artesanais, todos integrantes do grupo anterior.

A apresentação dos resultados obtidos e da discussão foi dividida em seis seções: Caracterização socioeconômica dos entrevistados (IV.1); O Bairro São Francisco ontem e hoje segundo as percepções locais (IV.2); As transformação do sistema pesqueiro local desde 1950/1960 até a atualidade (IV.3); Percepções sobre as mudança no clima local (IV.4); Principais mudanças socioecológicas e as respostas dos pescadores artesanais (IV.5) e Considerações parciais (IV.6).

IV.1. Características socioeconômicas dos entrevistados

Todos os entrevistados pertencem ao gênero masculino, com idade média de 65,5 anos (Roteiro I “Pesca”) e 64,5 anos (Roteiro II “Clima”). Em ambos os casos, o intervalo de idade variou de 32 a 87 anos. Grande parte dos entrevistados nasceu no município de São Sebastião (n=14), sendo que apenas um não é descendente de famílias de pescadores artesanais locais. Dentre eles, onze pescadores residiram somente em São Sebastião, enquanto os outros três entrevistados residiram também em outras cidades não litorâneas do estado por um período entre 2 e 22 anos. Os três entrevistados que não nasceram em São

Sebastião, são oriundos das cidades de Santos, São Paulo e Fernandópolis com tempo de residência em São Sebastião inferior a 20 anos.

A maioria dos pescadores entrevistados (n=12) está aposentada, contudo permanece pescando e/ou realizam trabalhos esporádicos para complementar a renda. Antes da aposentadoria, oito dos entrevistados possuíam atividades profissionais não relacionadas à pesca e pescavam para complementar a renda; os outros quatro tinham a pesca como a principal fonte de renda além de desempenharem funções no comércio, na construção civil (pedreiro, pintor) e em outros serviços gerais (capina de terrenos e quintais) esporadicamente. Entre os pescadores não aposentados (n=5), quatro têm a pesca como a principal fonte de renda além de exercerem atividades ocasionais e apenas um possui atividade profissional relacionada à pesca. Dentre as atividades profissionais exercidas pelos entrevistados, com exceção da pesca, a Petrobras foi o principal empregador, onde os pescadores desempenhavam a função de operário e estivador (Tabela 3).

Tabela 3: Trabalhos fixos (exceto a atividade pesqueira) citados pelos entrevistados aposentados e não aposentados.

Empregador	Número de Citações
Petrobras	3
Prefeitura de São Sebastião	2
Departamento de Estrada e Rodagem/ São Sebastião	2
Olaria/ São Sebastião	2
Companhia de Água e Esgoto de São Sebastião	1
Cooperativa de Pesca de São Sebastião	1
Porto de Santos	1
Comércio	1

Fonte: dados da pesquisa.

Com relação ao tempo de experiência dos entrevistados na atividade pesqueira, o tempo médio de realização de trabalhos relacionados à pesca foi de 42 anos, variando de 10 a 65 anos. A distribuição dos pescadores em intervalos de tempo de experiência na pesca está representada na Figura 8.

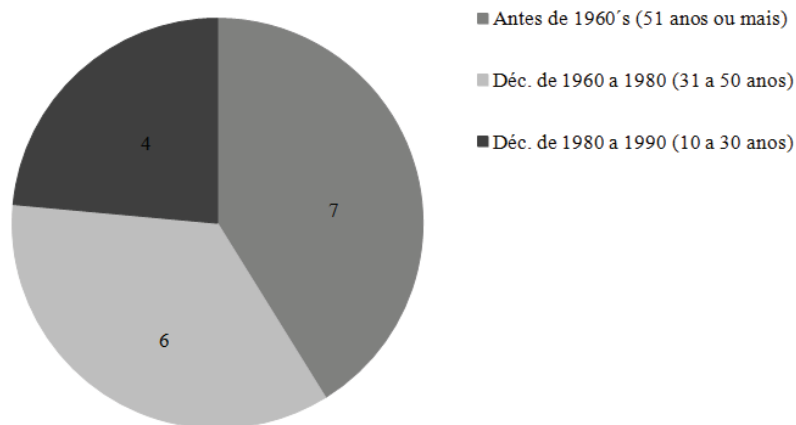


Figura 8: Número de pescadores em intervalos de tempo de experiência (anos) na pesca.

IV.2. O Bairro São Francisco ontem e hoje

Entre as décadas de 1950 e 1960 a maior parte das casas eram construídas de *taipa*. Algumas residências (geralmente, pertencentes a famílias de pescadores) localizavam-se próximas a praia no Bairro São Francisco e apenas uma encontrava-se no Morro do Abrigo. Nesse período não havia energia elétrica na região. As ruas não possuíam asfaltamento, eram de “*barro batido*” (Figura 9A) e a calçada era feita de pedra, sendo a última construída bem mais elevada do que a primeira. A região era ocupada por roças de mandioca, feijão, arroz, milho, batata, amendoim, cana-de-açúcar, café, abacaxi, banana, abóbora, jaca, mexerica e goiaba. O Convento de Nossa Senhora do Amparo localizado no bairro São Francisco possuía criação de gado e produção de leite e queijo (Figura 9B).

Existiam diversos ranchos de pesca na praia onde os pescadores guardavam suas canoas e estendiam suas redes em varais próprios para secá-las nas décadas de 1950 a 1980. Havia vegetação característica de mangue na praia de São Francisco, principalmente na área mais ao sul e ao redor do rio próximo a atual Cooperativa de Pesca de São Sebastião (COOPERPESCASS) e uma vegetação mais rasteira característica da restinga, tais como “*jundu*”. Nesta época, o rio Perequê-Mirim que desemboca próximo a atual Cooperativa de Pesca era mais largo, fundo e limpo quando comparado aos dias atuais. Há relatos de que os moradores do bairro entravam nele com suas canoas, lavavam suas redes, pescavam com linha e anzol e capturavam pitu (Crustacea: Decapoda).



Figura 9: Imagens do Bairro São Francisco: (A) Região entre a Praia da Figueira e o Bairro São Francisco, sem data; (B) Convento de Nossa Senhora do Amparo registrada na década 1940 (Fonte: autores desconhecidos - Secretária de Cultura e Turismo de São Sebastião).

Em meados da década de 1970, os turistas começaram a ocupar o Bairro São Francisco, construindo casas de alvenaria e cortando a vegetação próxima a beira da praia. Os moradores locais passaram então a residir no Morro do Abrigo ou nas proximidades. A

ocupação desse morro se agravou com a migração dos pescadores catarinenses a partir da década de 1980, descrita em detalhes no item IV.3 (Figura 10A). Como consequência, o lixo e o esgoto provenientes dos moradores dessa área, especialmente daqueles que residem no Morro do Abrigo, eram lançados no rio. Atualmente, o rio Perequê-Mirim encontra-se bastante raso e poluído (Figura 10B).

A população do município de São Sebastião passou de 7.476 habitantes na década de 1960 para aproximadamente 73.943 habitantes em 2010 (IBGE 2010). De acordo com os dados do IBGE (2007), o número de residentes no Bairro São Francisco e no Morro do Abrigo são, respectivamente, 3.408 e 1.105 indivíduos. O distrito de São Francisco da Praia¹ possui 4.083 domicílios permanentes, sendo 845 registrados no Bairro São Francisco e 310 no Morro do Abrigo (IBGE 2000). Do total de residências do distrito de São Francisco da Praia, 3.699 possuem água canalizada, ou seja, 90% do total. Somente 43% das residências do município de São Sebastião tiveram coleta de esgoto em 2009, sendo que 71% do esgoto recolhido são tratados (CETESB 2009).

Para Afonso (1999), os serviços públicos municipais, tais como, rede de saúde, abastecimento de água, rede de esgoto, coleta de lixo, entre outros, não conseguiram acompanhar a crescente demanda da população permanente e flutuante, o que traz sérios problemas ambientais.

Com relação à balneabilidade, a qualificação anual da praia de São Francisco foi ruim em 2009, ou seja, essa praia foi classificada como imprópria para banho entre 25% e 50% do período amostrado (CETESB 2009). Vale destacar que nenhuma praia da costa norte de São Sebastião apresentou balneabilidade adequada nesse ano. Cunha (2003) indicou ainda a ocorrência de 220 vazamentos de petróleo do terminal de São Sebastião desde a sua implantação (década de 1960), havendo uma redução do número e do porte dos acidentes a partir da década de 1990 devido à implantação de uma política de controle ambiental (Poffo 2002; Cunha 2003).

¹ O município de São Sebastião é constituído por 3 distritos (lei estadual nº 8092, de 28/02/1964): São Sebastião, Maresias e São Francisco da Praia. O distrito de São Francisco da Praia compreende os bairros mais ao norte do município.



Figura 10: Imagens atuais do Bairro São Francisco: (A) Ocupação do Bairro São Francisco e do Morro do Abrigo; (B) Rio Perequê-Mirim localizado próximo a Cooperativa de Pesca de São Sebastião (COOPERPESSASS) (Fonte: autora).

IV.3. Transformações no sistema pesqueiro artesanal local²

A instalação do terminal marítimo (oleodutos) da Petrobras e a ampliação dos serviços da prefeitura de São Sebastião a partir da década de 1960 foram marcos importantes para a atividade pesqueira artesanal no Bairro São Francisco, segundo sete dos entrevistados, incluindo o funcionário da Casa de Agricultura de São Sebastião. Os moradores que antes dependiam das atividades portuárias, da agricultura de subsistência e da pesca para sobreviver, passaram a ter novas oportunidades de trabalho e comercializar os pescados capturados.

Os pescadores entrevistados que iniciaram a prática das atividades pesqueiras nas décadas de 1950 (n=7) e 1960 (n=5), acompanhando seus familiares ou com seus próprios petrechos e canoas, identificaram como principais pescarias/petrechos de pesca empregados da época: rede de tróia (n=11); tresmalho (n=9); arrasto de praia ou picaré (n=6); rede de espera ou *minjuada* (n=6); pescaria de facho (n=3) e linhada (pesca da linha e anzol) (n=3). Nesse período, as redes eram confeccionadas pelos próprios pescadores com fio de algodão, de pneu, cordonê, barbante ou, para aqueles que não tinham recursos para comprar outros materiais, fio da costura de saco de farinha. Para conservar por mais tempo as redes e dificultar sua detecção pelos pescados, os pescadores ferviam mensalmente os fios com a casca da aroeira, para adquirirem uma coloração avermelhada. A corda da rede era feita com embira trançada (espécie de cipó encontrado na restinga) e ao invés do chumbo colocavam-se pequenos sacos com areia grossa, pedregulho ou pedaços de barro.

O escoamento da produção era difícil nas décadas de 1950 e 1960 porque no bairro não havia locais especializados para a sua venda (frigoríficos, por exemplo). Os pescadores descarregavam o pescado fresco no centro de São Sebastião (onde atualmente é o terminal da Petrobras), na Ilhabela e no Porto Novo (Caraguatatuba). Os pescadores batiam com o remo na canoa e então os moradores que já conheciam esse sinal aproximavam-se para comprar o pescado. Os valores pagos pelos pescados eram baixos, os peixes eram vendidos por peças e o camarão por cento.

² Os resultados apresentados nesta seção são provenientes dos dados coletados através de entrevista semi-estruturada I (“Pesca”) e entrevistas abertas com (i) os pescadores de arrasto de camarão, (ii) Secretário da Agricultura e Abastecimento de São Sebastião, (iii) Chefe da Divisão da Pesca de São Sebastião e (iv) ex-presidente da Colônia de Pescadores Z-14 de São Sebastião (1991-1994).

Uma produção maior do que a demanda do mercado consumidor associada à falta de recursos necessários para conservação do peixe tornavam comum a prática de *escalar* o peixe. Nesse processo o peixe é aberto, limpo, salgado e colocado em um varal para secar e ser vendido posteriormente (Figura 11). Algumas vezes a produção excedente era até mesmo enterrada na praia de acordo com dois entrevistados. Não havia restrições e fiscalização de utilização de petrechos, pontos de pesca e captura de pescados nas décadas de 1950 e 1960. A única exigência legal era a documentação da embarcação atualizada junto à Capitania.



Figura 11: Varal com sororoca escalada na comunidade de Boiçucanga (São Sebastião) em 1989 (Fonte: Nícia Guerreiro - Secretária de Cultura e Turismo de São Sebastião)

Entre as décadas de 1970 e 1990, apenas cinco entrevistados iniciaram a prática pesqueira. Estes pescadores utilizavam como principais petrechos de pesca a rede de lanço/cerco (n=3); linhada (n=3) e rede de caceio (n=2). As redes, nesse período, já eram fabricadas industrialmente com fios de náilon e a pesca da tainha (*Mugil liza*) era a mais importante do município de São Sebastião.

Segundo o funcionário da Casa de Agricultura e o chefe da Divisão de Pesca (Secretaria de Meio Ambiente) de São Sebastião, na década de 1970 foi implantada a indústria pesqueira Companhia Nacional de Frigoríficos (CONFRIO) no centro de São Sebastião, com o incentivo da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE).

Essa empresa era responsável desde a captura até o beneficiamento do pescado (sardinha, crustáceos, entre outros). A história da CONFRIIO foi marcada por um pico de produção de embarcações de médio porte equipadas com modernas tecnologias na década de 1970 e posterior declínio do pescado na década de 1980, resultando no seu fechamento. Dessa época restaram dois ou três barcos sardinheiros em São Sebastião e quatro na Ilhabela, que passaram a trabalhar com outras espécies alvo, tais como, carapau (*Caranx crysos*), tainha (*Mugil liza*) e xaréu (*Alectis* sp.; *Caranx* sp.; *Uraspis* sp.).

A instalação da CONFRIIO em São Sebastião está inserida em uma política nacional que culminou em um grande crescimento da indústria pesqueira brasileira entre as décadas de 1960 e 1980 (Abdallah e Sumaila 2007). Os incentivos fiscais promovidos visavam melhorar a captura, transporte, processamento, comercialização e venda de pescado. Observou-se, assim, que a quantidade de pescados capturados no Brasil expandiu bastante no período de 1960 a 1985. No entanto, a partir de 1986, a captura apresentou uma tendência decrescente devido à grande exploração dos estoques pesqueiros de determinadas espécies (Abdallah e Sumaila 2007). O diagnóstico realizado pela SUDEPE em 1988 registrou a existência de 375 embarcações pesqueiras atuando na pesca industrial com base em São Paulo, dentre elas, 184 barcos camaroneiros, 92 embarcações destinadas à captura de sardinhas e 99 destinadas à captura de peixes diversos (Abdallah e Sumaila 2007).

No final da década de 1970 e início da década de 1980, houve uma intensa migração de famílias de pescadores catarinenses ao município de São Sebastião, atraídas pela disponibilidade de recursos pesqueiros e atividades da CONFRIIO, as quais se alojaram no Bairro São Francisco e no Morro do Abrigo. O ex-presidente da Colônia de Pescadores de São Sebastião (1991 - 1994) estima que, desde 1970 até os dias atuais, vieram aproximadamente 300 famílias catarinenses para o município.

Os pescadores catarinenses introduziram as embarcações de fundo chato e novos petrechos e aparatos utilizados na pesca de arrasto de camarão (por exemplo, guincho³ e tangone⁴). Dois pescadores catarinenses de arrasto de camarão que mudaram para São Sebastião entre 1985 e 1989 relataram que ensinaram aos caiçaras as técnicas da pesca de arrasto de camarão catarinense, desde o consertar as redes até a usar aparatos para auxiliar

³ Equipamento responsável por enrolar e desenrolar os cabos das portas da rede de arrasto.

⁴ Estrutura localizadas nas laterais da embarcação nas quais fixam-se os cabos de tração e as redes de arrasto.

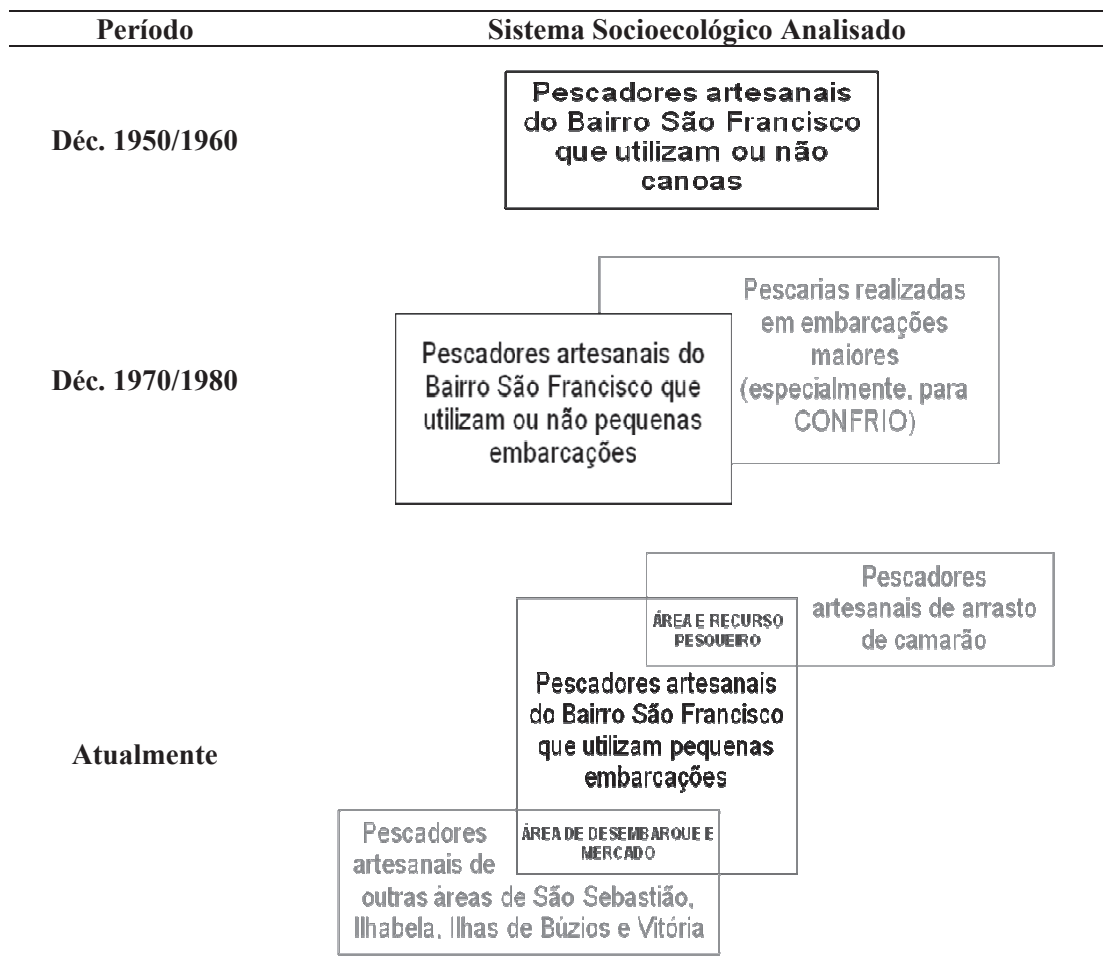
no arrasto. Antes da migração catarinense, não existia nenhum maquinário instalado nas embarcações de arrasto de camarão do bairro São Francisco para auxiliar essa atividade. Esta pescaria durava cerca de uma hora e, geralmente, contava com quatro tripulantes, os quais em duplas puxavam as extremidades da rede na mão.

A migração catarinense gerou também mudanças das embarcações utilizadas nas pescarias. Segundo o ex-presidente da Colônia de Pescadores, antes da migração catarinense, havia no bairro São Francisco cerca de vinte canoas, três ou quatro botes com motor de centro e dois barcos maiores. No final da década de 1980, existiam quatro embarcações de médio porte e alguns botes e bateras como lembraram os dois pescadores de arrasto de camarão entrevistados. Atualmente, há cerca de 100 embarcações de arrasto de camarão em São Francisco, sendo 90% pertencente aos pescadores catarinenses e seus descendentes e apenas 10% pertencente aos pescadores caiçaras. Esses relatos apontam a substituição das embarcações tradicionais caiçaras (“*canoas de um pau só*”) por embarcações “*de tábuas*” ao longo do tempo, como já observado por Andriguetto Filho (1999) para algumas comunidades pesqueiras no litoral paranaense. Essa nova tecnologia facilitou a realização da manutenção (por exemplo, reparos) bem como possibilitou a construção de embarcações maiores (Andriguetto Filho, 1999).

Atualmente, os pescadores artesanais (de canoas e bateras) empregam como principais petrechos a rede de lanço/rede de cercar (n=17) e rede de caceio (n=11). A pesca da tainha (*Mugil liza*), principal pescaria entre as décadas de 1970 a 1990, foi substituída pelo arrasto de camarão especialmente na costa norte do município de São Sebastião (da Praia da Enseada até a Praia do Centro). O arrasto de camarão tornou-se então a principal atividade pesqueira desse município a partir da década de 1990, concentrando-se principalmente no Bairro São Francisco (Assumpção *et al.* 1996). Além disso, uma equipe composta por pescadores de arrasto de camarão reabriu a Colônia de Pesca de São Sebastião Z-14 em 2008 após permanecer interdita por quatro anos pela Prefeitura de São Sebastião. Essa mesma equipe encontra-se atualmente na liderança da instituição. A migração de pescadores catarinenses e a introdução de novos aparatos e petrechos de pesca a partir de 1940/ 1950 também tiveram importantes conseqüências para os sistemas pesqueiros de diferentes regiões do litoral de São Paulo e do Paraná (Andriguetto Filho 1999; Mourão 2003; Francisco 2007; Souza 2008).

Diante das informações sobre a pesca local apresentadas nessa seção, faz-se necessário explicitar a delimitação do sistema estudado e como ele interagiu com os outros sistemas pesqueiros ao longo do tempo (Tabela 4) para melhor entendimento dos resultados (caracterização dos petrechos de pesca, principais espécies capturadas e áreas de pesca utilizadas) apresentados a seguir.

Tabela 4: Delimitação do sistema pesqueiro local estudado (em preto) e as interações com os outros sistemas (em cinza) desde as décadas de 1950/1960 até o presente.



IV.3.1. Petrechos de pesca empregados desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais

O esquema apresentado na Figura 12 traz um resumo das alterações ocorridas no emprego dos petrechos de pesca desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais.

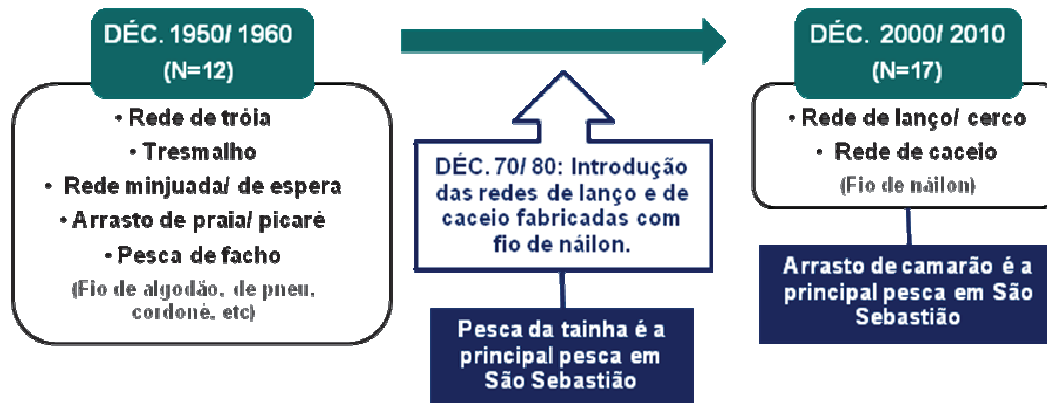


Figura 12: Principais artes de pesca empregadas entre as décadas de 1950/1960 e de 2000/2010 relatadas pelos entrevistados (N=17).

Décadas de 1950 e 1960

a) Rede de Tróia

A rede de Tróia antigamente era composta por duas partes: a manga e o cópio (centro da rede). A manga correspondia às maiores malhas da rede, ou seja, a maior distância entre nós opostos; e o cópio era feito de malhas menores, de 4 a 6 cm entre nós aproximadamente. Esse artefato se caracterizava pela captura de camarão (branco e sete-barbas) e peixes de fundo (por exemplo, corvina, pescada, entre outros)⁵ e por ser uma rede baixa, não possuía mais de cinco metros de altura. A rede de tróia era empregada em locais com pelo menos 5 m de profundidade até a borda do canal. Era a principal pescaria artesanal que havia nas décadas de 1950 e 1960.

Os donos da canoa e da rede de tróia geralmente chamavam os outros pescadores para saírem para pescar de madrugada (por volta das 4 horas), enquanto as esposas desses

⁵ Camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*); Camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*); Corvina (*Micropogonias furnieri*); Pescada (*Cynoscion* spp., *Nebris* spp.).

proprietários preparavam café e pão para oferecer aos pescadores no rancho⁶. O que sobrava, eles levavam nas canoas, pois pescavam até 10 ou 11 horas da manhã.

Na pescaria com a rede de tróia eram necessários cinco ou seis pescadores que saiam em duas canoas a remo: uma maior (chamada de *canoas de voga* com cerca de 6 a 7 m de comprimento) que transportava três ou quatro pessoas, a rede, os cabos e o *varejão* (uma vara com cerca de 5 a 6 metros) e uma menor que levava duas pessoas e posteriormente, o pescado capturado. Os pescadores da canoa de voga tinham as seguintes funções: *mestre*, *proeiro*, *varajoeiro*, *chumbeiro*, e os pescadores da canoa pequena eram o *popreiro* e o *proeiro*. O *mestre* era responsável por comandar a canoa e escolher o local onde a rede seria lançada, essa escolha dependia do seu conhecimento sobre as áreas onde os pescados se encontravam. Ele também ajudava a largar a rede; enquanto o *proeiro* e o *popreiro* eram responsáveis por soltar e recolher a rede de tróia.

Após a escolha do ponto de pesca, as duas canoas se aproximavam para distribuir os cabos e as cordas da rede e posteriormente se afastavam para lançar o petrecho, mantendo-o esticado inicialmente. A canoa maior ancorava, o *chumbereiro* colocava o chumbo e a cortiça na rede e a canoa menor puxava uma de suas extremidades, formando um círculo (navegavam em direção à praia inicialmente), até que elas se encontrassem novamente, unindo as extremidades da rede. Neste momento, o *varajoeiro* batia o varejão na água e no fundo da canoa, enquanto os outros pescadores mexiam a corda da rede para que os pescados fossem da manga para o cópio. Os pescadores então puxavam o petrecho da água, que formava um tipo de saco, no qual o peixe mantinha-se vivo por estar “*copiado na rede*” (denominação utilizada para se referir ao fato de peixes estarem presos no cópio da rede) e não emalhados.

b) Tresmalho

O tresmalho, também denominado de “tremalho” por alguns entrevistados, caracterizava-se por ser uma rede de superfície, de malha grande (a distância entre nós opostos variava de 8 a 12 cm aproximadamente) e alta (cerca de 5 a 7 m de altura). A pesca com essa rede era realizada em locais com até 5 ou 6 m de profundidade tanto no período noturno como diurno. Esse artefato tinha como espécies alvo a tainha (*Mugil liza*) e o parati

⁶ Local onde os pescadores guardavam os petrechos de pesca e as embarcações.

(*Mugil curema*). O tresmalho foi descrito como uma rede simples pela maioria dos pescadores, entretanto, um entrevistado relatou que utilizava um petrecho com três panos sobrepostos. De acordo com a literatura científica, o tresmalho com panos sobrepostos era utilizado desde o início do século XX por pescadores de São Sebastião e Ilhabela (Mussolini 1980; Diegues 1983).

Nessa modalidade de pesca, dependendo da disponibilidade de pescado, partiam três ou quatro canoas a remo (menores que a canoa de voga). Em uma delas embarcava apenas um pescador e a entrepara⁷ encaixada no banco da canoa (“*pau de aia*”) e nas outras iam três pescadores com as funções de *mestre*, *chumbereiro* e *proeiro* (Figura 13). O *mestre* era responsável por comandar a canoa e escolher o local onde a rede seria lançada, entretanto, diferentemente da rede de tróia, era necessário procurar o cardume.



Figura 13: Caiçaras preparando a entrepara para a pesca da tainha na década de 1950 em Baraqueçaba, São Sebastião (Fonte: Ressureição 2002 - reprodução de Edivaldo Nascimento).

⁷ Um tipo de aparador, feito com malhagem pequena com cerca de 6 cm entre nós opostos.

Após a escolha do local de pesca, as canoas se aproximavam para emendar a rede e posteriormente se afastavam para soltar o petrecho, cercando o cardume. Os pescadores batiam com o remo e a cortiça da rede na água e/ou na canoa para o peixe emalhar. A canoa que carregava a entrepara permanecia do lado oposto ao das outras embarcações, assim, os animais que saltassem por cima da rede batiam na entrepara e caíam dentro dessa mesma canoa.

c) Arrasto de praia ou picaré

A rede de arrasto de praia caracterizava-se por ser uma rede simples e de malha pequena com a distância entre nós opostos de aproximadamente 6 cm. Nesta atividade, os pescadores mantinham uma das extremidades da rede na praia e com o auxílio de uma canoa, soltavam o resto da rede até retornar a praia para cercar o cardume (Figura 14). Cardumes de carapau (*Caranx crysos*), espada (*Trichiurus lepturus*), entre outros eram alvos dessa modalidade de pesca.



Figura 14: Pescadores puxando a rede de arrasto de praia em São Sebastião na década de 1950 (Fonte: Secretária de Cultura e Turismo de São Sebastião - reprodução de Agnello Ribeiro dos Santos).

d) Rede *minjuada* ou de espera

Os pescadores saíam no final da tarde (por volta das 17 horas) para montar a rede de espera e recolhiam-na no outro dia pela manhã (por volta das 6 horas). Eles colocavam uma âncora e bóias em cada uma das extremidades do petrecho para fixá-lo. As malhas utilizadas eram grandes quando comparadas aos petrechos anteriormente mencionados, a distância entre nós opostos era de 10 a 12 cm aproximadamente. Pescados como sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*), cação (Selachimorpha), entre outros eram alvos da pesca com rede de espera.

e) Pescaria de facho

Como havia pouca iluminação nos bairros periféricos de São Sebastião nas décadas de 1950 e 1960, outra modalidade de pesca praticada era a pescaria de facho para capturar tainha (*Mugil liza*). Na popa da canoa localizava-se um carbureto ou um lampião triangular feito de vidro (frente) e madeira (parte debaixo e de trás) e na parte superior havia uma tampa de chapa de cobre segundo os entrevistados. Esse lampião clareava a água em um raio de 2 metros. Os pescadores remavam bem devagar para não afugentar as tainhas e com uma fisga ou *passaguá* (um tipo de puçá) capturavam os peixes.

Décadas de 2000 e 2010

a) Rede de lanço/de cerco

A rede de lanço caracteriza-se por ser alta, e dependendo da espécie alvo pode ser *simples* ou *bitana*⁸ (também chamada de *feiticeira*) (Figura 15). As malhas utilizadas são de diferentes tamanhos, ou seja, a distância entre nós opostos varia de 10 a 18 cm. Esse artefato pode ser empregado como cerco de fundo ou superfície dependendo das espécies alvo: se o alvo for corvina (*Micropogonias furnieri*) é feito um cerco de fundo; se for tainha (*Mugil liza*) ou parati (*Mugil curema*) é feito um cerco de superfície.

⁸ Rede composta por 3 panos sobrepostos: o pano central de malhagem menor e o das extremidades de malhagem maior.

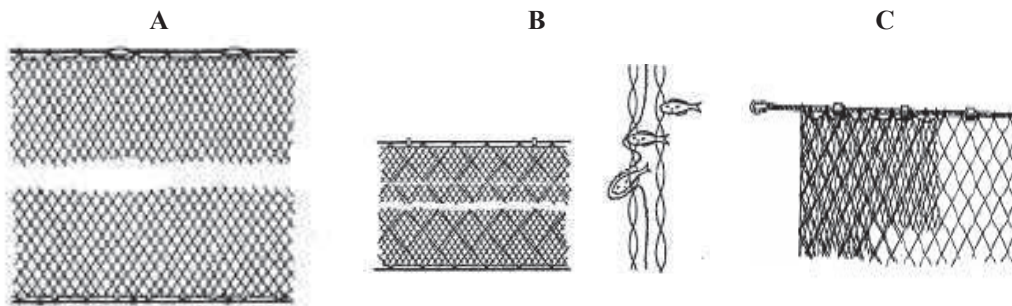


Figura 15: Desenho das redes de panagem *simples* (A) e *bitana* (B e C) (Fonte: FAO 1999).

Da mesma maneira que o tresmalho, é necessário procurar o cardume para se lançar a rede de cerco. Os pescadores formam um círculo ou um “U” com a rede envolvendo o cardume e batem com o remo na água ou na canoa para os peixes se emalharem (Figuras 16 e 17). Três entrevistados usam o termo tresmalho para denominar a rede de lanço devido à semelhança entre as características dos dois petrechos e as espécies capturadas por eles.

Os pescadores trabalham em duplas, podendo às vezes pescar sozinhos ou em trios com canoa a remo ou motorizada. Segundo cinco pescadores, a rede *bitana* facilita a atividade pesqueira por possibilitar a captura de todos os tipos de pescado, diferente dos outros petrechos que são específicos. Além disso, esse tipo de petrecho se tornou mais vantajoso economicamente por ter maior capacidade de captura (panos de malhagens diferentes são capazes de capturar pescados de diferentes tamanhos).

b) Rede de caceio

A rede de caceio caracteriza-se por ser uma rede simples, baixa, de malha pequena (distância de 6 cm entre nós opostos), cuja espécie alvo é o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*). Esse petrecho é lançado à deriva na beira do Canal de São Sebastião, ou seja, não é fixada no substrato, corre com a maré por 1 a 3 horas antes do seu recolhimento (Figura 18).



Figura 16: Pescador recolhendo a rede de lanço da água no Bairro São Francisco (Fonte: autora).

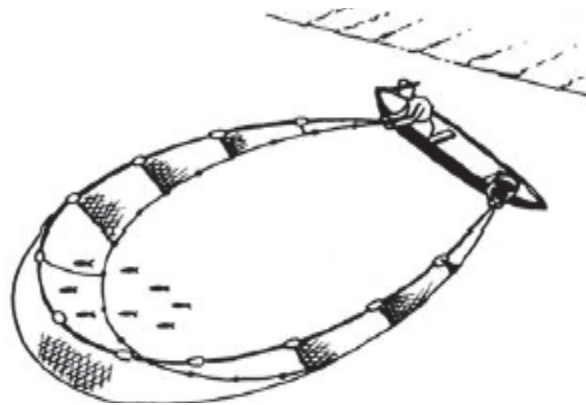


Figura 17: Desenho representando pescadores artesanais utilizando rede de lanço (Fonte: Barrera 2009).



Figura 18: Desenho representando pescador artesanal utilizando rede de caceio (Fonte: modificado de FAO 1999 e Google).

Abandono de petrechos de pesca

A rede de tróia entrou em desuso há 30 anos aproximadamente devido ao peso dessa rede, a sua menor capacidade de captura em relação ao náilon e a necessidade de muitos indivíduos para a realização da pescaria. Apesar de dois entrevistados relatarem que o uso do tresmalho aumentava à medida que o emprego da rede de tróia decrescia, essas três causas (peso da rede, menor capacidade de captura em relação ao náilon e necessidade de muitos pescadores para a realização da atividade) foram apontadas também como responsáveis pela não utilização do tresmalho. O declínio da quantidade de pescado capturado dificultava sua partilha entre muitos pescadores. Além disso, passaram a existir outros tipos de pescaria mais rentáveis ao longo do tempo, tais como o arrasto de camarão.

A pescaria de facho e o arrasto de praia foram proibidos. De acordo com a legislação ambiental vigente, existe um defeso da tainha (*Mugil liza*) no período de 15 de março a 15 de agosto no litoral sudeste e sul do Brasil para a pescaria com fisga e farol manual (IBAMA IN n° 171, 2008). Com relação ao arrasto de praia, esse tipo de pesca está proibido em águas contíguas às praias urbanizadas (SUDEPE Portaria n° 65, 1985). Entretanto, três pescadores relataram que este petrecho já era pouco utilizado no bairro no final da década de 1980 e início da década de 1990 devido ao trânsito de embarcações e presença de âncoras próximas a beira da praia que danificavam as redes.

A pesca com rede de espera e de linha e anzol não foram completamente abandonadas, contudo, seus usos decresceram bastante nos últimos anos no Bairro São Francisco. O trânsito de embarcações (turismo náutico e barcos de pesca, principalmente de arrasto de camarão) e os furtos foram apontados como as causas da diminuição do uso de rede de espera. O declínio do uso de linha e anzol, por sua vez, deve-se a redução da quantidade de pescado, principalmente próximo à beira da praia.

Há dois pontos importantes observados no processo de abandono das armadilhas tradicionais para reflexão das modificações do sistema pesqueiro local. O primeiro aspecto é que as redes de náilon e os panos de rede vendidos prontos otimizaram a atividade pesqueira, pois esses petrechos apresentam maior durabilidade, fácil manuseio e necessitam de menos tempo para confecção e manutenção. Contudo, esses avanços possibilitaram um aumento do tamanho dos artefatos de pesca utilizados atualmente e do número de pescadores não especializados e não pescadores (Andriguetto Filho 1999; Seixas e Berkes

2003; Pinheiro *et al.* 2010). Dentre os pescadores entrevistados do Bairro São Francisco, três deles não eram oriundos de São Sebastião e não possuíam contato com a pesca artesanal antes da mudança para o município. Ademais observei a existência de pescadores que realizavam atividades muito esporadicamente (por exemplo, pescavam apenas na época do camarão-branco) e não tinham nenhum vínculo com a Colônia de Pescadores e a Cooperativa de Pescadores ou outras peixarias da localidade, no entanto, não os entrevistei.

O segundo ponto é olhar para a pesca artesanal como uma prática socializadora (Pinheiro *et al.* 2010). Atividades socializadoras foram observadas com maior frequência nos relatos de pescarias com as redes de tróia e tresmalho do que nas pescarias atuais (mais individualizadas), tais como (i) a preparação do café pelas mulheres dos donos de canoas e de redes de tróia para todos os pescadores envolvidos na atividade, (ii) reunião de um número grande de pescadores durante as atividades (incluindo jovens e velhos), entre outras. Apesar de ter sido observado durante as atividades de campo que os pescadores recebem auxílio de outros pescadores ou moradores do bairro para guardar e tirar as canoas dos ranchos de pesca, os relatos de danos e furtos de petrechos nos dias de hoje indicam a desvalorização das regras locais. Andriguetto Filho (1999) e Pinheiro *et al.* (2010) discutiram ainda a distribuição dos recursos pelas comunidades pesqueiras do litoral paranaense. De acordo com esses autores, as modalidades de pesca mais modernas tendem a distribuir desigualmente os recursos pesqueiros, concentrando-os em poucas pessoas.

IV.3.2. Pescados capturados desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais

Os principais pescados capturados nos diferentes períodos (1950/1960 e 2000/2010) com cada um dos petrechos de pesca mencionados anteriormente segundo os entrevistados estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5: Principais pescados capturados pelos petrechos de pesca empregados nas décadas de 1950/1960, 1970/1980 e 2000/2010 (segundo pelo menos três pescadores entrevistados).

Década	Petrecho	Simples ou bitana¹	Principais pescados capturados²
1950 a 1960	Rede de Tróia	Simples	Camarão-branco; Camarão Sete-barbas; Corvina; Pescada; Espada; Betara; Cação; Bagre
	Tresmalho	Simples	Tainha; Parati; Corvina
	Arrasto de praia	Simples	Carapau; Espada; Corvina; Pescada; Camarão-branco
	Rede de espera	Simples	Corvina; Sororoca; Cação; Tainha
	Linhada	-	Betara; Corvina
	Pesca de Facho	-	Tainha
1970 a 1990	Rede de lanço	Simples ou bitana	Tainha; Parati
	Rede de caceio	Simples	Camarão-branco ³ ; Corvina ³
	Linhada	-	Betara; Baiacu ⁴ ; Peixe-porco ⁴
2000 a 2010	Rede de lanço	Simples ou bitana	Corvina; Tainha; Parati; Sororoca; Cação; Pescada; Bagre; Betara; Caratinga; Canhanha
	Rede de caceio	Simples	Camarão-branco; Corvina; Pescada

Fonte: dados da pesquisa.

¹ Rede composta por 3 panos sobrepostos.

² Camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*); Camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*); Corvina (*Micropogonias furnieri*); Pescada (*Cynoscion* spp., *Nebris* spp.); Espada (*Trichiurus lepturus*); Betara (*Menticirrhus americanus*); Cação (*Selachimorpha*); Bagre (*Bagre bagre*, *Cathorops arenatus*, *Genidens barbatus*); Tainha (*Mugil liza*); Parati (*Mugil curema*); Carapau (*Caranx crysos*); Sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*); Baiacu (*Lagocephalus laevigatus*); Peixe-porco (Balistidae); Caratinga (*Diapterus* spp.); Canhanha (*Archosargus rhomboidalis*).

³ Apenas dois pescadores utilizavam a rede de caceio entre as décadas de 1970 e 1990.

⁴ Relatado por apenas um pescador que pescava freqüentemente com linha e anzol entre as décadas de 1970 e 1990.

Os resultados indicam que o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) foi um recurso utilizado pelos pescadores artesanais de canoa e batera nas décadas de 1950 e 1960. Atualmente, esse crustáceo é uma das principais espécies-alvo do arrasto de camarão realizado por outros pescadores da localidade, no entanto, não é mais um recurso utilizado pelos pescadores de canoa e batera.

É possível observar ainda na Tabela 5 que a caratinga (*Diapterus* spp.) e a canhanha (*Archosargus rhomboidalis*), pescados de tamanho menor e baixo valor comercial, foram adicionados a lista das principais espécies capturadas somente a partir das décadas de 2000 e 2010. Esse fato possivelmente está relacionado à diminuição dos pescados mais nobres na localidade estudada. Diferentes estudos têm apontado o aumento da captura de pescados antes rejeitados pela pesca de arrasto de parelha e camaroeiros brasileiros. Essas frotas estão atuando sobre as espécies mais disponíveis em determinado momento devido à queda do rendimento das espécies alvo, principalmente espécies demersais (Castro 2000; Anjos 2010). Anjos (2010), ao analisar dados de desembarque pesqueiro do Instituto de Pesca, verificou um aumento na captura de betara (*Menticirrhus americanus*) em relação às demais espécies entre 1998 e 2005, embora não seja diretamente o alvo de nenhuma das pescas de emalhe, arrasto de portas ou de parelha⁹.

Disponibilidade, sazonalidade e qualidade do pescado

A redução da disponibilidade de pescado foi mencionada por todos entrevistados como um dos principais fatores que desestimulam a atividade pesqueira na região. De acordo com os pescadores, essa redução é explicada pelo desaparecimento de espécies nos locais de pesca utilizados e pela diminuição na quantidade capturada durante a atividade de pesca. As espécies que desapareceram foram: pescada selvagem (Sciaenidae; n=4) e cação martelo (*Sphyrna lewini*; n=1). Entre as espécies que diminuíram ao longo do tempo estão a tainha (*Mugil liza*), o cação (Selachimorpha) e o parati (*Mugil curema*) (Tabela 6). Adicionalmente, não foi observado o aparecimento de nenhuma espécie nova de pescado no período do estudo pelos pescadores entrevistados.

⁹ Na pesca de parelha, duas embarcações trabalham em conjunto arrastando uma única rede, a qual atua em contato com o substrato, em profundidades de até aproximadamente 40 m (Castro e Tutui 2007).

Tabela 6: Espécies de pescados que sofreram redução (em quantidade) ao longo dos anos segundo pelo menos três pescadores entrevistados.

Pescado	Número de citações
Tainha (<i>Mugil liza</i>)	10
Cação (<i>Selachimorpha</i>)	5
Parati (<i>Mugil curema</i>)	5
Pescada (<i>Cynoscion</i> spp., <i>Nebris</i> spp.)	4
Guaivira (<i>Oligoplites saliens</i>)	4
Corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>)	4
Sororoca (<i>Scomberomorus brasiliensis</i>)	3
Carapau (<i>Caranx crysos</i>)	3
Espada (<i>Trichiurus lepturus</i>)	3
Baiacu (<i>Lagocephalus laevigatus</i>)	3

Fonte: dados da pesquisa.

As principais causas relacionadas à diminuição e/ou desaparecimento dos pescados pelos entrevistados foram: pesca de arrasto de camarão, pesca de parelha e traineira e a poluição do mar (Tabela 7). A pesca de arrasto de camarão foi apontada pela grande maioria (n=16) dos pescadores entrevistados como responsável pelo declínio na quantidade de pescados, sendo que a mortalidade de indivíduos juvenis (“*Junto com o camarão vem peixe pequeno, criação, e eles jogam tudo fora, morto. Então o peixe não consegue se criar mais*”, Informante 11) foi a queixa mais freqüente. Resultados semelhantes foram encontrados por Andriguetto Filho (1999) e Futemma e Seixas (2008) para o litoral paranaense e em Ubatuba, litoral paulista, respectivamente.

Tabela 7: Causas da diminuição e/ou desaparecimento dos pescados nas áreas de pesca utilizadas relatadas por pelo menos três pescadores entrevistados.

Causas	Citações
Arrasto de Camarão	16
Traineiras e parelhas	9
Poluição do Mar	9
Trânsito/ barulho das embarcações (pesca e turismo)	4

Fonte: dados da pesquisa.

Os pescadores paranaenses, além da mortalidade de pescados juvenis, indicaram também a diminuição na disponibilidade de alimento, os ruídos emitidos pelos motores e petrecho, e o esforço de captura como efeitos negativos desta modalidade de pesca (Andriguetto Filho 1999). De fato, alguns estudos já evidenciaram que os organismos descartados na pesca de arrasto de camarão podem causar inúmeros danos ao ambiente, entre eles modificar assembleias de espécies, aumentar recursos alimentares para espécies oportunistas, alterar taxas reprodutivas, estrutura e função das comunidades bentônicas, embora haja grande dificuldade em quantificar prejuízos causados por essa atividade (Vianna *et al.* 2000; Alarcon *et al.* 2009; Benedet 2010).

Os fatores que contribuem para o aumento da poluição do mar na região de São Sebastião são: o vazamento de petróleo e a associação do petróleo com a espuma utilizada para contenção de vazamentos (n=9), a presença de óleo na água proveniente das embarcações de turismo e de pesca (n=7); o lançamento de esgoto (n=5) e lixo (tais como, sacos plásticos, latas de refrigerante e cerveja, entre outros; n=5) ligados ao crescimento urbano. “*Antigamente tinha bastante pitu [Crustacea: Decapoda] no rio e o pessoal pegava para comer. Hoje não encontra mais nenhum, eles morreram por causa do esgoto*” (Informante 8).

Com relação à safra dos pescados, não houve mudança entre as décadas de 1950/1960 e 2000/2010 segundo a maioria dos entrevistados (Tabela 8). Entretanto, quatro pescadores observaram mudança na época da tainha ovada vinda do sul do Brasil: estas têm aparecido tanto antes como após a época de sua safra (maio a agosto). Ademais, cinco entrevistados relataram a ocorrência de flutuações na quantidade de pescados, ou seja, há anos que alguns pescados aparecem em maior número do que em outros anos.

Tabela 8: Safras dos pescados entre as décadas de 1950/1960 e 2000/2010 e comparação com a produção pesqueira do município de São Sebastião nos anos de 2006 a 2010. Em destaque (sublinhado), os meses nos quais a grande produção de determinados pescados não correspondeu às safras descritas.

	Pescado	Período (Conhecimento Local)	Citações²	Período de maior produção³
	Cação ⁴ (<i>Selachimorpha</i>)	Outubro a Março	13	Janeiro, <u>Julho</u> , <u>Agosto</u> , <u>Setembro</u> e Novembro
	Corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>)	Ano inteiro, mas o pico é de Dezembro a Abril	9	Janeiro, Março, Abril, <u>Novembro</u> e Dezembro
	Parati (<i>Mugil curema</i>)	Ano inteiro, mas o pico é de Outubro a Janeiro	7	<u>Abril</u> , <u>Maior</u> , Novembro e Dezembro
Verão	Espada (<i>Trichiurus lepturus</i>)	Janeiro a Março	4	Março e <u>Novembro</u>
	Carapau ⁵ (<i>Caranx crysos</i>)	Novembro a Março	3	Novembro e Dezembro
	Betara (<i>Menticirrhus americanus</i>)	Verão (sem especificar meses)	3	Janeiro, <u>Junho</u> e Setembro
	Pescada (<i>Cynoscion</i> spp., <i>Nebris</i> spp.)	Verão (sem especificar meses)	3	Janeiro, Março, <u>Maior</u> , <u>Junho</u> , <u>Agosto</u> a Novembro
	Anchova (<i>Pomatomus saltatrix</i>)	Verão (sem especificar meses)	3	Janeiro, Março, <u>Junho</u> e <u>Julho</u>
	Tainha (<i>Mugil liza</i>)	Ano inteiro, mas a tainha ovada (migratória) aparece de Maio a Agosto	17	Junho e Julho
Inverno	Sororoca (<i>Scomberomorus brasiliensis</i>)	Junho a Novembro	9	Maior a Agosto
	Camarão-branco (<i>Litopenaeus schmitti</i>)	Junho a Agosto	8	Maior a Agosto
	Camarão sete-barbas ⁵ (<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>)	Junho a Agosto	8	Junho a Setembro

Fonte: dados da pesquisa.

¹ Os dados das safras dos pescados das décadas de 1950/1960 e 2000/2010 foram agrupados uma vez que não houve diferença nos relatos.

² Informações relatadas por pelo menos três entrevistados.

³ Dados de desembarque pesqueiros para o município de São Sebastião coletados pelo Instituto de Pesca no período de 2006 a 2010: esses meses apresentam a produção mensal maior que a produção média anual em pelo menos três anos.

⁴ Foram utilizados os dados disponíveis de todas as espécies de cação e pescada.

⁵ Pescados não capturados a partir das décadas de 1980/1990 nas áreas de pesca utilizadas.

Ao analisar os resultados apresentados na Tabela 8, é possível observar a existência de meses em que foi registrada uma grande produção de determinadas espécies de pescados pelo Instituto de Pesca, no entanto, não correspondeu aos meses de safras indicados pelos pescadores entrevistados (em destaque na tabela). Os dados do Instituto de Pesca empregados nessa comparação contemplam todas as pescarias do município de São Sebastião, e não somente os petrechos empregados pelos pescadores entrevistados. A grande produção de betara (*Menticirrhus americanus*) e pescada (*Cynoscion* spp., *Nebris* spp.) nos meses de junho e maio a agosto, respectivamente, deve-se tanto a safra dos camarões-branco (*Litopenaeus schmitti*) e sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) como ao amplo esforço de pesca das embarcações de arrasto nesse período. Essas espécies de peixes (betara e pescada) encontram-se na lista da fauna acompanhante¹⁰ da pesca de arrasto de camarão do estado de São Paulo (Muto *et al.* 2000; Vianna *et al.* 2004).

Os dados do Instituto de Pesca refletem também o uso de diferentes áreas de pesca para cada um dos petrechos de pesca empregados em São Sebastião. Durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros no Bairro São Francisco, notou-se que os pescadores de arrasto de camarão, na época em que essa pescaria era pouco rentável ou no defeso (01/03 a 31/05), migraram para a pesca da lula (*Loligo* sp.) e da espada (*Trichiurus lepturus*) na Ilhabela, Ilhas de Búzios e Vitória (Capítulo V). A grande produção dos outros pescados (cação, corvina, parati, anchova e, especialmente, espada) pode estar relacionada ao uso de petrechos e áreas de pesca ocasionais, assim como a mudanças no período de safras dos pescados.

Os relatos sobre a redução na quantidade e alterações na época de aparecimento da tainha (*Mugil liza*) destacaram-se dentre os demais pescados, indicando a importância deste recurso para a localidade e que as alterações percebidas para esta espécie são significativas no sistema estudado. Silvano e Begossi (2001) apontam que os pescadores artesanais demonstram um conhecimento mais detalhado sobre as espécies de peixes mais úteis e mais abundantes na área onde trabalham, principalmente, aquelas com maiores valores comerciais. Para o melhor entendimento das possíveis mudanças nas safras dos pescados são necessários estudos mais aprofundados sobre essa temática.

¹⁰ Fauna acompanhante pode ser definida como “o conjunto de indivíduos, de qualquer tamanho ou espécie, capturados junto com a espécie-alvo de uma pescaria, sem que isso implique obrigatoriamente qualquer relação biológica entre eles.” (Graça Lopes 1996 *apud* Severino-Rodrigues *et al.* 2002).

Outra modificação observada por nove entrevistados ao longo do tempo foi o sabor e a qualidade da carne dos peixes, principalmente da tainha (*Mugil liza*), parati (*Mugil curema*) e corvina (*Micropogonias furnieri*). Além dos pescados não engordarem tanto quanto antes, atualmente é comum encontrar lama/lodo com odor bastante forte no trato digestivo dessas três espécies. “Agora o peixe não engorda, muita lama. Antigamente tainha, parati, corvina, abria e era só banha. Corvina você abre agora [...] e não consegue nem com o cheiro do peixe.” (Informante 1). Essas espécies, comumente encontradas em fundo de lama e areia, alimentam-se de organismos plânctônicos, invertebrados marinhos, pequenos peixes e detritos (por exemplo, aqueles depositados nos substratos) (Menezes e Figueiredo 1980; Menezes e Figueiredo 1985; Gilberto *et al.* 2007). O forte odor do lodo/lama salientado pelos pescadores indica o consumo de detritos contaminados e alteração ou mesmo contaminação do substrato da região em que estes pescados ocorrem.

Dois pescadores mencionaram ainda que tem encontrando exemplares doentes (tais como, indivíduos bastante magros e deformados) dessas três espécies com maior frequência nos dias de hoje. As modificações descritas podem estar ocorrendo nos pescados devido à poluição do mar, principalmente de óleo despejado na água (n=7), além do lançamento de lixo (n=5) e esgoto (n=2) no mar e nos rios que nele deságuam. “Antigamente não era assim, é por causa da poluição, deu um forro preto na barriga do peixe, fica tudo preto a barriga do peixe. Eu acho que é uma substância que tem naquele lodo e acaba tingindo a barriga do peixe por dentro.” (Informante 6).

IV.3.3. Áreas de pesca utilizadas desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais

Outro aspecto investigado sobre as modificações ocorridas ao longo do tempo na atividade pesqueira na comunidade estudada foi a utilização das áreas de pesca. As áreas de pesca empregadas nas décadas de 1950/1960 e 2000/2010 estão apresentadas na Tabela 9 e na Figura 19.

Tabela 9: Áreas de pesca utilizadas para cada um dos principais petrechos de pescas nas décadas de 1950/1960 e 2000/2010 segundo pelo menos três pescadores entrevistados.

Áreas de pesca (de Norte para Sul)	Décadas 1950/1960						Décadas 2000/2010	
	Tróia (n=11)	Tresmalho (n=9)	Picaré (n=6)	Rede de Espera (n=6)	Pesca de Facho (n=3)	Linha (n=3)	Lanço (n=17)	Caceio (n=11)
Praia das Palmeiras e Porto Novo (Caraguatatuba)							X	
Praia da Enseada	X*	X*					X	X*
Praia das Cigarras	X*			X*		X*	X	X*
Ponta do Arpoador	X*			X*		X*	X	X*
São Francisco	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X
Arrastão		X					X	
Pontal da Cruz (Parcel da Craca)	X	X*			X*		X*	
Praia Deserta até Porto Grande (Baixio)	X	X					X*	
Praia do Centro		X						
Praia Grande até Baraqueçaba	X							
Baraqueçaba até Guaecá		X						

Fonte: dados da pesquisa.

* As localidades marcadas são as mais usadas, ou seja, mencionadas por pelo menos metade dos pescadores que empregam determinado petrecho de pesca, com exceção da pesca de facho e da linha. Nessas duas modalidades de pescas, as localidades marcadas com * foram mencionadas por todos entrevistados.



Figura 19: Praias utilizadas como áreas de pesca pela comunidade de pescadores artesanais do Bairro São Francisco entre as décadas de 1950/1960 até a atualidade (Fonte: Google Earth modificado).

Para complementar os resultados mostrados na Tabela 9, dois mapas foram elaborados em conjunto com alguns entrevistados. A Figura 20 mostra as áreas de pesca utilizadas por dois informantes-chave nas décadas de 1950/1960 e de 2000/2010. Esses pescadores eram mestres de embarcações e donos de rede de tróia e tresmalho no passado e, atualmente, continuam pescando com rede de lanço. A Figura 21, por sua vez, foi feita com um informante-chave que começou a pescar na década de 1990 e é reconhecido por sua atuação na comunidade pesqueira do Bairro São Francisco. Esta representação mostra as áreas utilizadas por ele e pelos outros pescadores artesanais da comunidade que pescam

com rede de lanço e de caceio e a localização dos ranchos de pesca da costa norte de São Sebastião.

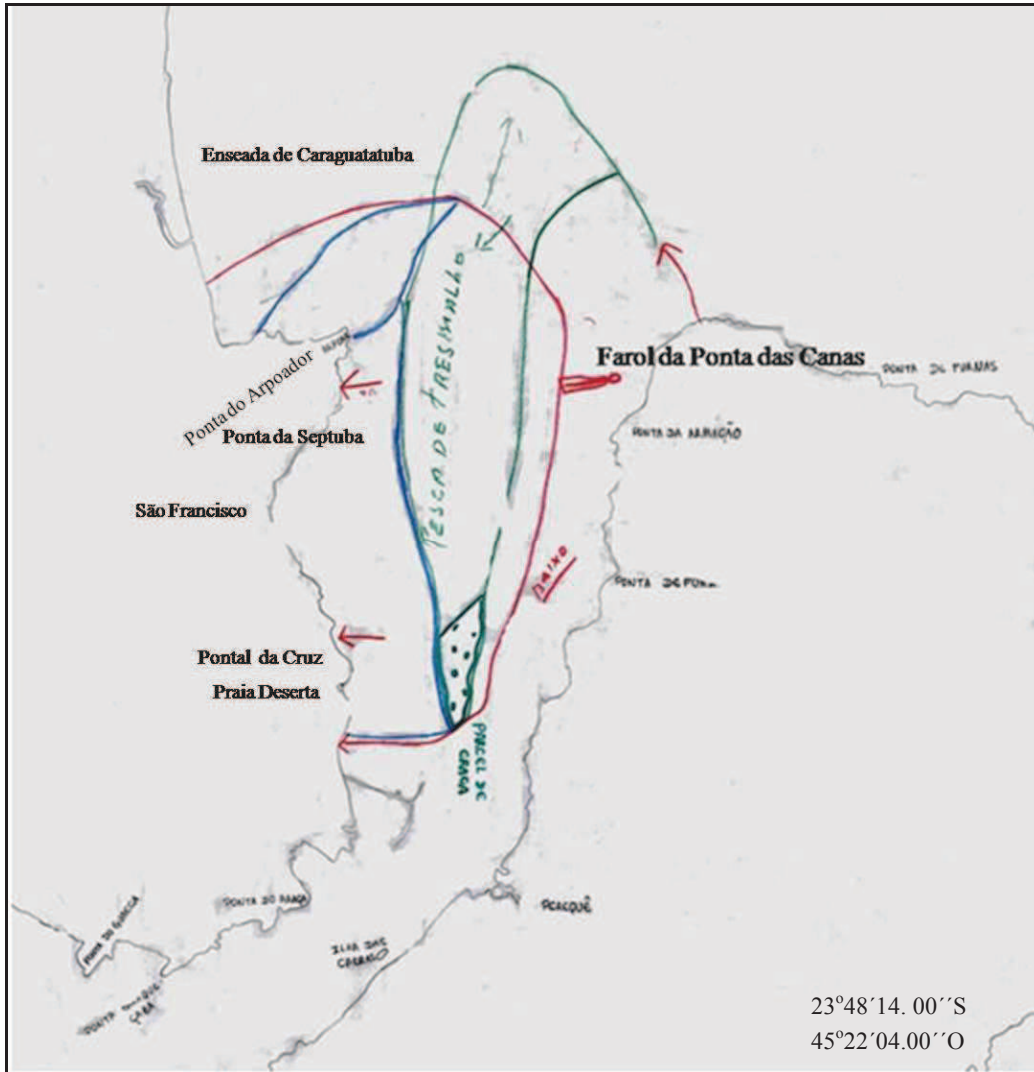


Figura 20: Mapeamento da área de pesca utilizada por dois informantes-chave nas décadas de 1950/1960 e 2000/2010: a marcação azul corresponde à área utilizada para pesca com rede de tróia (sendo a principal área, a região próxima a Praia da Enseada); em verde corresponde aos locais usados para a pesca com tresmalho; e em vermelho a área de pesca atual (rede de lanço). A flecha entre a Ponta do Arpoador e da Septuba indica a principal área onde são capturados atualmente camarão branco (*Litopenaeus schmitti*), espada (*Trichiurus lepturus*), pescada (*Cynoscion sp.*, *Nebris sp.*) e cação (*Selachimorpha*). A flecha traçada próximo ao Pontal da Cruz indica a principal área onde são capturados parati (*Mugil curema*), betara (*Menticirrhus americanus*), corvina (*Micropogonias furnieri*), caratinga (*Diapterus sp.*) e raia (Rajomorphii). A flecha localizada próximo a Ponta das Canas (Ilhabela) indica apenas o distanciamento das áreas de pesca utilizadas na pesca com tresmalho da Ilhabela.

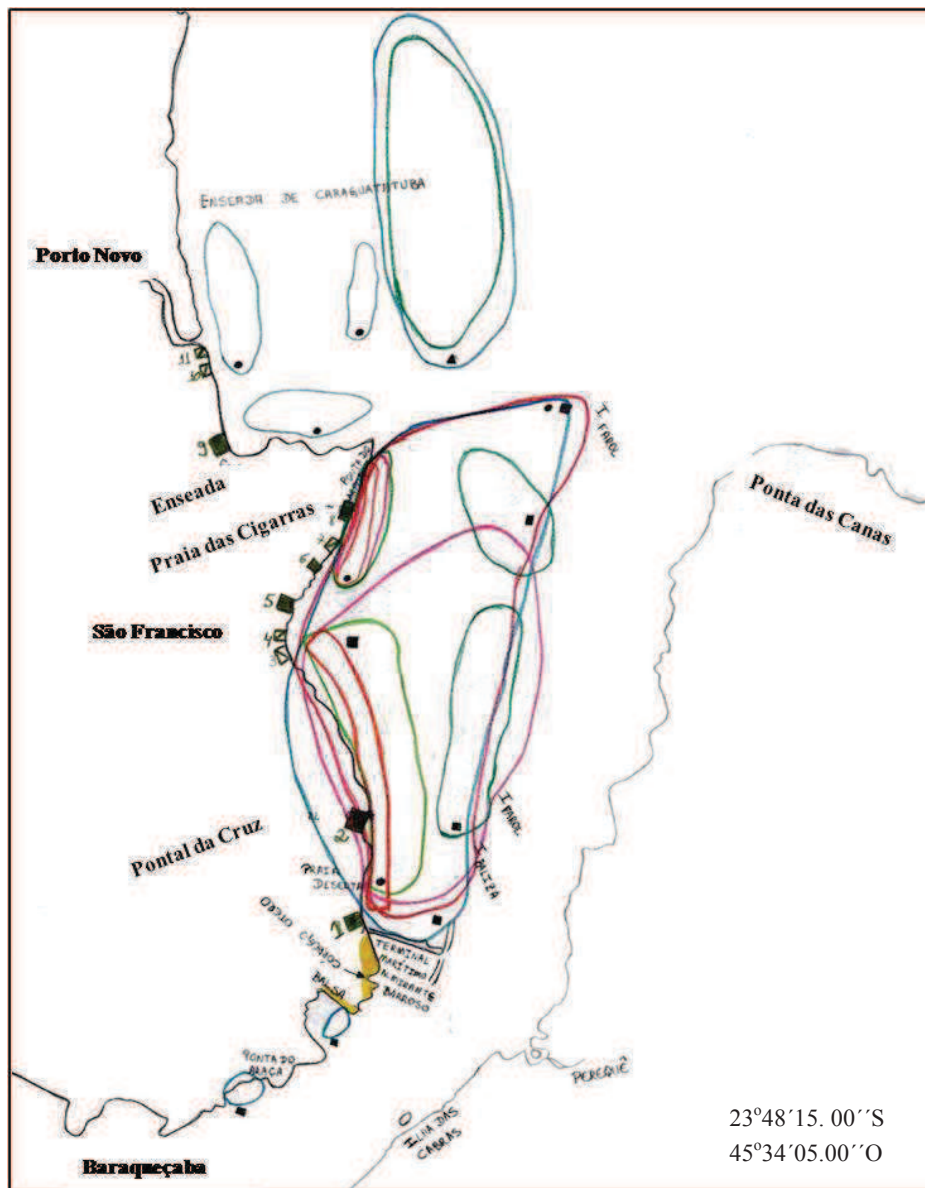


Figura 21: Áreas de pesca utilizadas atualmente pelos pescadores artesanais do bairro São Francisco (rede de lanço e de caceio) e os ranchos de pesca da costa norte de São Sebastião. As diferentes colorações correspondem às áreas de pescas utilizadas por um pescador ou grupo de pescadores. A região em amarelo indica os locais da Praia do Centro que foram aterrados.

Legenda:

- Locais de captura do camarão branco (*L. schmitti*);
- Locais de captura de diferentes espécies de peixes;
- ▲ Locais de captura da corvina (*M. furnieri*);
- 1 Rancho Municipal do Porto Grande;
- 2 Rancho Municipal do Pontal da Cruz;
- 3 Praça dos Pescadores (São Francisco);
- 4 Rancho Particular (São Francisco);
- 5 Rancho Municipal do bairro São Francisco;
- 6 Rancho Municipal da Praia da Figueira;
- 7 Rancho Particular (Praia da Figueira);
- 8 Rancho Municipal da Praia das Cigarras;
- 9 Rancho Municipal da Enseada;
- 10 Rancho Particular (Canto do Mar);
- 11 Rancho Particular (Canto do Mar).

Ao analisar as informações contidas na Tabela 9 e nas Figuras 20 e 21 conjuntamente, é possível notar que a Praia da Enseada, a Praia das Cigarras, a Ponta do Arpoador, São Francisco e Pontal da Cruz destacam-se como principais áreas de pesca nos dois períodos (décadas de 1950/1960 e 2000/2010). Nas décadas de 2000/2010, houve um aumento na frequência de uso de áreas de pesca na Praia Deserta e no Porto Grande, bem como, o início da utilização da costa sul do município de Caraguatatuba (Praia das Palmeiras e Porto Novo).

O atual desuso de áreas de pesca localizadas na Praia do Centro ao Guaecá foi também relatado por sete entrevistados. Além disso, sete pescadores apontaram a ocorrência de um distanciamento das áreas de pesca da beira da praia. Essas duas situações, no entanto, não foram evidenciadas pelos mapeamentos. Esta divergência pode ser fruto do número reduzido de pescadores que participaram da elaboração dos mapas.

Alterações no uso das áreas de pesca (especialmente, distanciamento das áreas de pesca da beira da praia) associadas à diminuição da disponibilidade de pescado contribuem para a desmotivação da atividade pesqueira na região de acordo com treze dos dezessete entrevistados. Na percepção dos entrevistados, os fatores a seguir explicam as modificações no uso de alguns pontos:

(1) Instalação do píer da Petrobras (TEBAR - Terminal Marítimo Almirante Barroso) e sua área de entorno onde pesca é proibida. Além disso, cardumes de peixes (principalmente tainha e parati) têm seu trajeto desviado pelo píer, permanecendo no local ou indo para o Canal de São Sebastião, em vez de se aproximarem da costa norte do município;

(2) Espaço ocupado pelas embarcações de arrasto de camarão no Bairro São Francisco (Figura 22);

(3) Construção de marinas para cuidados de embarcações de turistas;

(4) Movimentação de embarcações provenientes da PETROBRAS, do Porto e a da balsa que liga São Sebastião a Ilhabela.

Além destes, outros dois fatores foram apontados por apenas um entrevistado: a emissão de esgoto na Praia das Cigarras e o aterro da Praia do Centro.



Figura 22: Barcos de arrastos parados na Praia do Bairro São Francisco (Fonte: autora).

Os fatores mencionados apontam que algumas áreas de pesca tradicionais deixaram de ser utilizadas pelos pescadores artesanais (canoa e batera) do Bairro São Francisco por se sobreporem ao espaço portuário de São Sebastião¹¹ ou por ser necessário navegar por este espaço para alcançá-las (itens 1 e 4). Um exemplo dessa situação é o atual desuso de áreas de pesca localizadas na Praia do Centro ao Guaecá. Outros pontos, por sua vez, se sobrepunham a áreas usadas por diferentes modalidades pesqueiras (especialmente o arrasto de camarão) e pelo turismo (itens 2 e 3).

A grande quantidade de barcos de arrasto de camarão presentes na localidade estudada (Figura 22), além de criar uma barreira física que impossibilita o lançamento de redes no local, possibilita a ocorrência de danos parciais ou totais dos petrechos por enroscarem-se nas âncoras, pela navegação das embarcações e/ ou a atividade de arrasto propriamente dita. O turismo náutico e a presença de objetos cortantes descartados no mar também são responsáveis por causar danos ou perda dos petrechos de pesca.

¹¹ O espaço portuário de São Sebastião pode ser entendido como a porção do espaço geográfico que abriga os sítios portuários do porto público de São Sebastião e do Terminal Marítimo Almirante Barroso da Petrobrás (TEBAR) (Santos 2007).

Conflitos entre os pescadores do Bairro São Francisco e a Legislação Pesqueira

Dada à sobreposição do espaço e recursos naturais utilizados, observou-se certa tensão entre os pescadores artesanais (de canoa e bote) e de arrasto de camarão durante o período estudado. A ocorrência de “*conflitos internos aos sistemas de produção pesqueira decorrentes do livre acesso e da competição entre diferentes escalas e modalidades de pesca*” são descritos para diferentes sistemas, por exemplo, para a pesca do litoral paranaense (Andriguetto Filho *et al.* 2006, p. 135), para a pesca na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (Seixas 2008), para o litoral norte de Ubatuba, SP (Futemma e Seixas 2008), e para a pesca da Praia de Itaipu, Niterói, RJ (Costa 2011).

Ainda que os entrevistados relatassem que as leis e a fiscalização sobre a atividade pesqueira aumentaram ao longo dos anos (Tabela 10), o descumprimento das regras estipuladas pelo gerenciamento costeiro (Decreto Estadual nº 49.215/2004) e defeso do camarão (IBAMA IN nº189/2008) pelos pescadores de arrasto foram queixas que freqüentemente emergiam nas entrevistas.

Tabela 10: Legislação pesqueira conhecida por pelo menos três entrevistados e o número de citações.

Alvo	Regra	Citações	Legislação
Petrecho	Defeso do camarão	5	IBAMA Instrução Normativa nº189/2008
	Proibição do uso de redes de emalhe de malha 3,4 e 5 (distância entre 2 nós)	4	IBAMA Instrução Normativa nº166/2007
Área de Pesca	Áreas de restrição de pesca de arrasto de camarão, parelhas e traineiras em São Sebastião	6	Decreto Estadual nº 49.215/2004
	Proibição de usar rede de espera em boca de rio e costeira	4	SUDEPE Decreto-Lei nº 221/1967
Espécies-alvo	Proibição da pesca do cação-viola	6	Ministério do Meio Ambiente Instrução Normativa nº 5/2004
	Proibição da captura de tartarugas marinhas	3	SUDEPE Portaria no 5/1986
	Proibição da pesca do mero	3	SUDEPE Portaria nº 42/2007

Fonte: dados da pesquisa.

Apesar dos resultados indicarem a ocorrência de conflitos no uso do espaço e dos recursos naturais entre os pescadores de canoa e batera e outras modalidades de pesca ou agentes externos (por exemplo, expansão do turismo), o arcabouço de análise e as entrevistas aplicadas não visavam entender os conflitos existentes na localidade. Dada a importância desta temática para o manejo dos recursos comuns, são necessários estudos mais aprofundados que abordem a questão dos conflitos nesta localidade.

Assumpção (1996) questionou a “*vocação*” turística do município ao analisar e sistematizar dados sobre a atividade pesqueira artesanal de São Sebastião, apontando também a existência de um conflito de uso do espaço. Além da expansão imobiliária, a apropriação de infra-estruturas destinadas à atividade pesqueira pelo setor turístico, reduz as áreas de atracadouro e desembarque do pescado para a construção de marinas e iates-clubes.

IV.3.4. Outras alterações nas pescarias desde as décadas de 1950/1960 até os dias atuais

Outro aspecto que tem sofrido modificações com o avanço tecnológico que acomete a atividade pesqueira é o planejamento das viagens de pesca. Entre as décadas de 1950 e 1970 o conhecimento local era a principal fonte de informação utilizada para reconhecer e avaliar as melhores condições climáticas para realização das pescarias. Neste período, não havia divulgação da previsão do tempo por institutos meteorológicos e o acesso aos meios de comunicação era bastante restrito no Bairro São Francisco.

As principais interpretações do tempo utilizadas pelos pescadores mais idosos e experientes estavam relacionadas à movimentação, posição e fase da lua, proximidade do arco existente no entorno da mesma, e direção do vento (Tabela 11).

Tabela 11: Principais características usadas pelos pescadores para interpretar as condições do tempo. n: número de pescadores que citaram a característica.

Características	Número de citações (n)
Lua (movimentação, fase, posição e proximidade do arco no entorno)	9
Direção do vento	9
Movimentação solar	8
Forma e comportamento das nuvens	8
Comportamento da correnteza	4
Mudança brusca de temperatura	4

A observação do movimento, posição e fase da lua é imprescindível para a previsão do tempo devido à influência da lua sobre a movimentação (enchente e vazante) e pico das marés. Segundo três entrevistados, a lua cheia traz condições desfavoráveis a pesca (por exemplo, frio) e a lua minguante condições favoráveis (por exemplo, “*lua minguante é melhor para pegar os peixes porque eles estão mansinhos*” - Informante 9). O arco existente no entorno da lua é indicativo de “*tempo bom*”¹² se ele estiver próximo à lua; caso contrário, é sinal de que o tempo ficará “*ruim*”¹³ para a pesca. Existe até um ditado local sobre isso: “*Círculo perto, tempo longe; círculo longe, tempo perto*” (Informantes 1, 2, 11 e 18).

Outra variável importante para os pescadores é a direção do vento no amanhecer e no entardecer, quando ele vem do quadrante sul, por exemplo, é considerado perigoso para a atividade pesqueira por direcionar as embarcações para mar aberto. De fato, no mês de maio de 2010 ocorreu um acidente com uma embarcação de arrasto de camarão que culminou na morte de um pescador decorrente da “*entrada*” de vento noroeste por volta das 5 da manhã. A coloração avermelhada do céu no amanhecer ou entardecer é interpretada como sinal de chuva. Também foi relatado que a ausência de vento e o aumento brusco na temperatura ao longo do dia indicam a chegada de chuvas fortes.

A forma e a direção na qual as nuvens se movimentam também são importantes para os pescadores na prática da previsão do tempo. Foi relatado que quando as nuvens se

¹² Dias em que não é registrada a presença de chuva e a intensidade do vento é moderadamente fraca são considerados como “*tempo bom*” para pesca pelos pescadores entrevistados; enquanto dias com chuva e vento moderadamente fortes são apontados como “*tempo ruim*” para essa atividade.

movimentam no buraco da Bocaina (espaço formado entre a serra de São Sebastião e o morro da Ilhabela) e no Morro do Abrigo (Bairro São Francisco) é indício de “*viração sul*” (chuvas e ventos frios vindos do quadrante sul). Nesta condição, as nuvens podem apresentar-se compridas e estreitas, denominadas de “*rabo de galo*”, indicando condições climáticas desfavoráveis à pesca.

A direção da correnteza, observada no mar ou pelo comportamento da areia da praia, também fornece informações sobre as condições climáticas para a pesca. Quando as águas correm de leste para sul é indicativo de “*tempo bom*”; contudo se correm de sul para leste ou se há alteração repentina na direção da correnteza, indicam sinal de “*tempo ruim*”. Uma forma de observar o comportamento da maré é através do posicionamento das proas dos barcos ancorados na praia, as quais apontam para o rumo da maré.

Diferente da situação descrita para as décadas de 1950 e 1970, a maioria dos entrevistados (n=10) relatou combinar o conhecimento local com as previsões do tempo divulgadas pela mídia nos dias atuais, enquanto um pescador apóia-se apenas em seu conhecimento e outros três se baseiam apenas na previsão do tempo divulgada pelos meios de comunicação. Esse resultado evidencia o aumento do uso das informações transmitidas pelos meios de comunicação em massa e a combinação destas informações com o conhecimento local no cotidiano dos pescadores. Embora esses meios de comunicação em massa (rádio e televisão) divulguem novas informações (González e Silveira 1997), podem contribuir para mudanças culturais, incluindo a desvalorização do conhecimento tradicional/ local (Reis 1998).

IV.4. Percepções sobre mudanças no clima local

Para um melhor entendimento das transformações nas atividades pesqueiras ocorridas ao longo do tempo, além do crescimento urbano, as demais alterações ambientais (incluindo as climáticas) que ocorreram concomitantemente na área de estudo foram investigadas. Os resultados explorados nesta seção são provenientes do roteiro de entrevista II (“Clima”; Apêndice 5) aplicadas a 14 pescadores.

As observações dos pescadores do Bairro São Francisco sobre as mudanças na duração das estações do ano, na temperatura do ar e da água, e na precipitação local nos

últimos anos assim como os trabalhos encontrados na literatura científica sobre este tema estão na Tabela 12.

A grande maioria dos entrevistados notou que o verão está mais quente atualmente no Bairro São Francisco, condizendo com os resultados de Blain (2010), que encontrou indícios de aumento nas temperaturas de verão e de inverno, na região de Ubatuba (aproximadamente 80 km de distância ao norte de São Sebastião) a partir da década de 1980 (Tabela 12). As opiniões sobre as alterações da temperatura no inverno, no entanto, foram divergentes, sendo que a percepção de que o inverno também está mais quente recentemente foi mencionada por apenas seis pescadores.

Com relação aos relatos sobre a precipitação na região, nove entrevistados mencionaram que nos dias de hoje ocorre um número maior de eventos de chuva, além de serem mais intensos e com maior volume de água. Entretanto, os depoimentos sobre a existência de uma época de maior incidência de chuvas não são conclusivos. Diferentemente das percepções dos pescadores do Bairro São Francisco, Blain (2010) obteve indícios de diminuição no regime de precipitações anuais na região de Ubatuba nos últimos 36 anos. Além disso, Tavares *et al.* (2004) verificou que São Sebastião apresentou a menor probabilidade de chuvas intensas entre os municípios do litoral norte do estado de São Paulo (Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela).

Do total de entrevistados, metade (n=7) mencionou que a temperatura da água no verão está mais elevada atualmente (Tabela 12). Os relatos dos entrevistados sobre a temperatura da água no inverno não foram conclusivos, assim como a descrição das alterações da temperatura do ar no inverno nos últimos anos.

Os pescadores (n=3) mencionaram também que quando a temperatura do mar está alta, o peixe busca locais mais frescos para se abrigar (“*O peixe fica entocado quando a água tá quente. Ele procura um lugar mais refrigerado pra ficar*” - Informante 1), dificultando sua captura. Outro entrevistado observou que a água do mar de São Sebastião estava tão quente durante alguns dias do verão de 2009/2010, que “*o peixe até saia mole da água. A gente pescava e já sentia que o peixe estava mole quando ia tirá-lo da rede*” (Informante 9).

Tabela 12: Percepções sobre as mudanças na duração das estações do ano, temperatura do ar e da água, e precipitação local desde 1950/1960 até 2000/2010 segundo os entrevistados (n= 14) e trabalhos encontrados na literatura científica (x= 2).

Variáveis	Percepções dos pescadores	Literatura Científica
Estações do ano/ Temperatura do ar	As estações do ano eram mais definidas antigamente ¹ (n=6); <u>Verão</u> : mais quente atualmente (n=13); <u>Inverno</u> : o inverno está mais quente atualmente (n=6); sem alterações na temperatura, mas sim maior duração do inverno (n=4).	Blain (2010) ² obteve indícios de elevação de temperatura nas duas estações a partir da década de 1980 na região de Ubatuba (aproximadamente 80 km de distância ao norte de São Sebastião). A análise dos dados de temperatura máxima mensal apontou tendências significativas de elevação nos meses de março a junho e outubro a dezembro. Os dados de temperatura mínima anual e mensal, por sua vez, indicaram também uma marcante elevação de ambos os regimes, a partir da década de 1970.
	<u>Antigamente</u> : chuvas mais distribuídas ao longo do ano, sendo o verão (setembro a março) a época de maior incidência, sobretudo março (n=6); <u>Atualmente</u> : número maior de eventos de chuva, chuvas mais intensas e com maior volume de água (n=9); sem época de maior incidência (n=6).	Blain (2010) ³ encontrou indícios de queda no regime de precipitações anuais de Ubatuba dos últimos 36 anos, além de observar grandes contrastes nesse regime entre as estações do ano. Tavares <i>et al.</i> (2004) ⁴ observaram que o regime de chuva do litoral norte de São Paulo possui uma grande variabilidade pluviométrica entre os municípios bem como diferenças significativas entre os meses (período de setembro a maio o mais chuvoso). São Sebastião mostrou maior variabilidade pluviométrica na primavera, sendo o mês de novembro mais chuvoso. Além disso, apresentou o menor índice de pluviosidade e a menor probabilidade de chuvas intensas do litoral norte.
Temperatura da água	<u>No verão</u> : temperatura da água está mais elevada atualmente (n=7); sem alterações na temperatura, mas sim mudanças bruscas ao longo da estação (n=5); <u>No inverno</u> : não houve alteração na temperatura da água no inverno ao longo do tempo (n=5); temperatura da água mais elevada atualmente (n=3).	-

¹ Isso significa que no passado os dias de verão eram quentes e os dias de inverno eram frios, diferentemente dos dias atuais em que ambas as estações do ano apresentam tanto dias quentes como frios.

^{2,3} Blain (2010) analisou séries temporais de dados de temperatura máxima anual e mensal (1955 a 2007) e séries temporais de pluviosidade (1935-2007) da região de Ubatuba.

⁴ Tavares *et al.* (2004) analisaram séries temporais de dados pluviométricos (1971 a 1999) dos municípios do litoral norte paulista (Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela).

Um dos entrevistados ressaltou ainda que em verões nos quais a temperatura da água supera 25°C, a produção de camarão é menor, fruto da grande mortalidade das larvas e pós-larvas de camarões (“*lêndias do camarão*”). No Golfo do México e na costa do Canadá e dos Estados Unidos, Ramírez-Rodríguez *et al.* (2006) e Beamish e Bouillon (1995) verificaram que a temperatura da água tem relação direta com a sobrevivência nas fases larval e juvenil e com a taxa de crescimento de algumas espécies de pescados, como por exemplo, camarão-rosa, espécies de peixes salmonídeos, bacalhau do Pacífico, arenque do Pacífico.

Dentre os resultados apresentados, é possível observar que os relatos sobre as alterações nas temperaturas do ar e elevação da temperatura da água durante o verão e a relação entre sobrevivências dos recursos pesqueiros foram condizentes com a literatura científica; enquanto as percepções sobre modificações na dinâmica de chuva ao longo do tempo foram divergentes dos trabalhos encontrados. A divergência observada entre a percepção dos pescadores artesanais de São Francisco e os trabalhos científicos pode estar relacionada à diferença de escala dos estudos (a percepção dos pescadores encontra-se em escala local, enquanto os dados utilizados nos trabalhos científicos são de escala local e regional), ao tempo de experiência dos entrevistados e à influência da mídia nas percepções das pessoas. De fato, todos os pescadores entrevistados já haviam adquirido alguma informação sobre as alterações recentes no clima através do rádio, televisão ou jornais impressos.

A reflexão sobre a influência e a mistura das informações divulgadas pela mídia com o conhecimento local é um aspecto importante visto que é bastante difícil separar esses ingredientes. Rhomberg (2009) aponta que os meios de comunicação em massa e suas regras são fatores que influenciam na percepção das mudanças climáticas e dos riscos nas sociedades modernas. A mídia é uma das responsáveis por construir a percepção da realidade, no entanto, não se trata de um espelho da realidade e sim de uma imagem da realidade ou de uma realidade criada.

Além de mudanças nas estações do ano, temperatura do ar e da água, e precipitação local, as alterações na direção do vento e da correnteza e da qualidade da água nos últimos anos também foram aspectos tratados com os pescadores (Tabela 13). Os depoimentos não apontam a ocorrência de modificações na direção dos ventos que incidem no Bairro São

Francisco ao longo dos anos, sendo os ventos sul, leste e noroeste os mais comuns. No entanto, grande parte dos entrevistados relatou que os ventos estão mais inconstantes nos dias de hoje, permanecendo um menor período de tempo na mesma direção. Modificações nas dinâmicas dos ventos também foram percebidas por outras comunidades locais, como mostra o trabalho de Nichols *et al.* (2004), onde os habitantes de Sachs Harbour na parte ocidental do Canadá relataram que há mais dias com ventos e que esse ventos estão mais fortes atualmente.

Em relação à correnteza, os entrevistados relataram que a água corre em duas direções, de leste para sul e de sul para leste. Metade dos entrevistados mencionou que a variação na direção das correntes tornou-se mais freqüente atualmente, ocorrendo em menor espaço de tempo na atualidade, assim como observado na dinâmica dos ventos.

Grande parte dos entrevistados (n= 12) relacionaram a direção do vento e da correnteza e a qualidade da água com a ocorrência e/ou captura de algumas espécies de pescados, especialmente, tainha (*Mugil liza*; n=8) e camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*; n=10) (Tabela 13). Esses dados indicam a existência de relações entre variáveis ambientais e a ocorrência e/ou captura de pescados. A análise sobre a ocorrência dessas relações será retomada no Capítulo V com comparações de dados obtidos nos desembarques pesqueiros, realizados em São Sebastião, como parte deste estudo.

Tabela 13: Dinâmica dos ventos, correnteza e qualidade da água, percepções sobre as mudanças (desde 1950/1960 até 2000/2010) e a influência dessas variáveis na captura de pescados segundo os pescadores entrevistados do Bairro São Francisco (n= número de citações).

Variável	Característica			Percepções dos pescadores entrevistados
	Descrição	Incidência	Captura de pescados ¹	
Vento	<u>Vento Sul</u> : considerado perigoso para as embarcações pequenas, pois além da sua força, ele também as encaminha para a direção do canal e mar aberto.	Abril a Agosto (n=10)	(i) Tainha (n=9), Parati (n=5); (ii) Não há uma relação entre o vento sul e a ocorrência de pescados (n=3).	(i) Não houve modificações na direção dos ventos que incidem no Bairro São Francisco ao longo dos anos (n=11); (ii) Os ventos estão mais inconstantes <u>atualmente</u> , permanecendo um menor período de tempo na mesma direção (n=8); (iii) diminuição da incidência de vento sul (n=3) e menor intensidade no vento noroeste (n=3) nos últimos anos.
	<u>Vento Leste</u> : denominado também de “brisa”; indicativo de tempo favorável para a pesca; caracteriza-se por soprar na direção do mar para a terra.	Agosto e Setembro (n=9)	(i) Camarão-branco (n=10), Pescada (n=6), Robalo (n=3), Cação (n=3) e Corvina (n=3); (ii) Não há uma relação entre o vento leste e a ocorrência de pescados (n=3).	
	<u>Vento Noroeste</u> : Considerado o vento mais perigoso para a pesca; caracteriza-se por ser seco, ocorrer quando o tempo permanece bastante abafado, com incidência de vento fraco (sem direção).	Respostas não conclusiva	Não há relação entre o vento noroeste e a ocorrência de pescados (n=14).	
Correnteza	<u>Leste para Sul</u> : condições favoráveis para a pesca.	Sem predomínio na direção para quais as águas se movimentam tanto atual como antigamente (n=6).	(i) Camarão-branco (n=8) e Pescada (n=4); (ii) Não há relação entre direção da correnteza e ocorrência de pescados (n=2).	<u>Atualmente</u> : a variação na direção das correntes tornou-se mais freqüente e ocorre em menor espaço de tempo (n=7).
	<u>Sul para leste</u> : perigoso para a pesca devido à possibilidade de ocorrência de temporais.		(i) Tainha (n=8) e Parati (n=4); (ii) Não há relação entre direção da correnteza e ocorrência de pescados (n=2).	

Tabela 13: Continuação.

Variável	Característica		Percepções dos pescadores entrevistados
	Descrição	Incidência	
Qualidade da água	<u>Água clara</u> : ocorre, principalmente, quando a correnteza está fraca, as águas movimentam-se de sul para leste e há incidência de vento sul.	-	(i) Tainha (n=8); Parati (n=8); (ii) Não há relação entre condição da água e ocorrência de pescados (n=4).
	<u>Água escura</u> (“enlodada”): ocorre, especialmente, quando a correnteza está forte, as águas correm na direção de leste para sul e há incidência de vento leste.	-	(i) Camarão-branco (n=8); Betara (n=8) e Bagre (n=8); (ii) Não há relação entre condição da água e ocorrência de pescados (n=4).

¹ Tainha (*Mugil liza*); Parati (*Mugil curema*); Camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*); Pescada (*Cynoscion* spp., *Nebris* spp.); Robalo (*Centropomus parallelus*); Cação (Selachimorpha); Corvina (*Micropogonias furnieri*); Betara (*Menticirrhus americanus*); Bagre (*Bagre bagre*, *Genidens barbatus*, *Cathorops arenatus*).

Abreu (2007) demonstrou a existência de correlações entre as variáveis abióticas e a pesca desembarcada no Estado de São Paulo ao analisar séries mensais de dados de desembarques pesqueiros do Estado de São Paulo no período de 1998 a 2004 e séries anuais da pesca desembarcada no município de Cananéia no período de 1967 a 1999 coletados pelo Instituto de Pesca de São Paulo. Abreu (2007) obteve correlações entre a pesca desembarcada e as variáveis abióticas em curto (base mensal) e longo prazo (base anual), bem como com manchas solares e oscilação do atlântico sul (El Niño). As variáveis de curto prazo foram ventos, temperatura do ar e do mar; enquanto as variáveis de longo prazo foram o nível do mar e a umidade. Assim, mudanças futuras nessas variáveis abióticas causarão variações na distribuição e abundância dos recursos pesqueiros.

Para os entrevistados que relataram não haver relação entre a direção dos ventos (n=3), da correnteza (n=2) e as condições da água (n=4) com a ocorrência e/ ou captura de pescado (Tabela 13), três deles não dependem da pesca como principal fonte de renda e dois pescadores exercem a atividade pesqueira há menos tempo (início entre as décadas de 1970/ 1990). Esses resultados indicam que a dependência dos recursos pesqueiros para seus modos de vida e o tempo de experiência podem influenciar na percepção de mudanças nos recursos, como já apontado por Alessa *et al.* (2008).

A desmotivação dos pescadores entrevistados (em parte relacionada a alterações áreas de pesca e na disponibilidade de pescado) e a falta de interesse dos mais jovens pela pesca artesanal (canoa e batera) no bairro São Francisco acarretam a redução do uso e da transmissão do conhecimento local e das práticas entre as novas gerações. Além disso, a urbanização e a modernização do estilo de vida são fatores que também promovem a desvalorização e a perda de confiança no conhecimento tradicional/ local (Pilgrim 2006). Berkes *et al.* (2006 *apud* Pinheiro *et al.* 2010) indicaram que a pesca de pequena escala costuma ser considerada “um aspecto cultural” e uma fonte de emprego para pessoas com baixa educação formal em países em desenvolvimento.

De acordo com Alessa *et al.* (2008), as percepções das comunidades tradicionais/ locais estão bastante relacionadas ao conhecimento tradicional/ local visto que elas dependem de algumas medidas de mudança baseadas no “antes” e “depois”. O conhecimento tradicional/ local conecta as gerações mais antigas com as mais novas de forma que o “antes” é relativamente anterior a idade cronológica dos mais novos. Portanto,

a perda desse conhecimento interfere na percepção, e conseqüentemente, na capacidade adaptativa das comunidades frente às mudanças ambientais (Alessa *et al.* 2008).

Em relação às alterações do nível do mar, para oito dos entrevistados o pico da maré cheia está mais alto atualmente, porém houve divergência sobre a dinâmica das marés baixas. Para quatro pescadores, o pico da maré baixa não sofreu alterações nos últimos anos; mas para três deles, o pico da maré baixa está mais alto recentemente. Embora não haja consenso sobre as alterações da maré baixa, as séries de dados registrados pela Companhia Docas do Estado de São Paulo e por outros órgãos de Ubatuba, São Sebastião e Caraguatatuba analisadas por Alfredini (2011) indicam que a maré baixa no litoral norte de São Paulo vem se elevando nas últimas décadas.

Cinco entrevistados relataram ainda ocorrências raras de picos de marés extremos tanto na maré vazante como na maré enchente, incluindo ondas gigantes. Esses eventos extremos foram observados na época em que os pescadores mais antigos eram crianças e/ou adolescentes (década de 1940) por quatro entrevistados e na década de 1980 por apenas um dos informantes. No Bairro São Francisco, por exemplo, as pedras na frente do Convento de Nossa Senhora do Amparo ficaram totalmente expostas e os peixes chegaram a encalhar na lama ao redor delas. As ondas gigantes atingiram muitas casas, roças e criações de animais que existiam próximo à praia em Boiçucanga e Maresias.

Todos os pescadores entrevistados do bairro São Francisco concordaram que nos últimos anos o tempo está mais instável e imprevisível, podendo variar de maneira brusca ao longo de um mesmo dia, aumentando a vulnerabilidade da pesca artesanal frente aos fenômenos climáticos. O emprego de embarcações com motor, além de permitir o alcance de áreas de pesca mais distantes, possibilitou também que os pescadores enfrentassem a instabilidade do tempo de forma mais segura do que com embarcações a remo.

Os efeitos das alterações nos padrões do tempo sobre a disponibilidade de recursos naturais, bem como nos modos de vida de comunidades tradicionais/ locais, os mecanismos de ajustes e as estratégias adaptativas também são observados em outras partes do Brasil e do planeta (Berkes e Jolly 2001; Riedelinger 2001; Turner e Clifton 2009). No Brasil, comunidades de pescadores artesanais do estuário da Lagoa dos Patos e da Lagoa do Peixe (Rio Grande do Sul) sofrem com variações do tempo desfavoráveis à pesca. Esses pescadores vêm percebendo alterações no regime de chuvas da região, com efeitos sobre a

disponibilidade de recursos naturais, em especial o camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Kalikoski *et al.* 2010). Berkes e Jolly (2001) observaram também que as mudanças climáticas afetaram as atividades de subsistência, alterando a época, o local e como a pesca e a caça são realizadas pela comunidade de Sachs Harbour (Norte do Canadá). Os pescadores e os caçadores dessa comunidade relataram ainda modificações na extensão do gelo marinho, tempo e intensidade dos eventos climáticos, erosão do solo e distribuição dos peixes e outros animais (por exemplo, gansos, ursos polares, focas).

IV.5. Mudanças socioecológicas e as respostas dos pescadores artesanais

Dentre todas as mudanças sociais, econômicas e ecológicas descritas pelos pescadores entrevistados e apresentadas neste capítulo, foram identificadas aquelas que mais afetaram e que conseqüentemente, culminaram em alterações no sistema pesqueiro local (Figura 23). Dentre as respostas observadas estão: popularização do motor e aumento do uso de redes industrializadas em detrimento dos petrechos tradicionais; procura por emprego em pescarias de maior escala (por exemplo, arrasto de camarão) e em outras atividades não relacionadas à pesca (Figura 24).

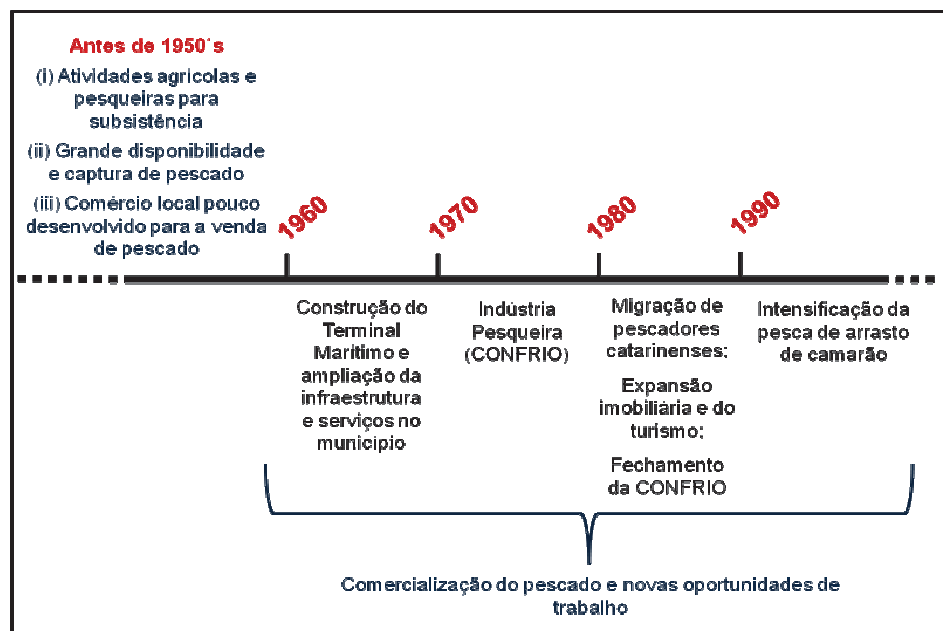
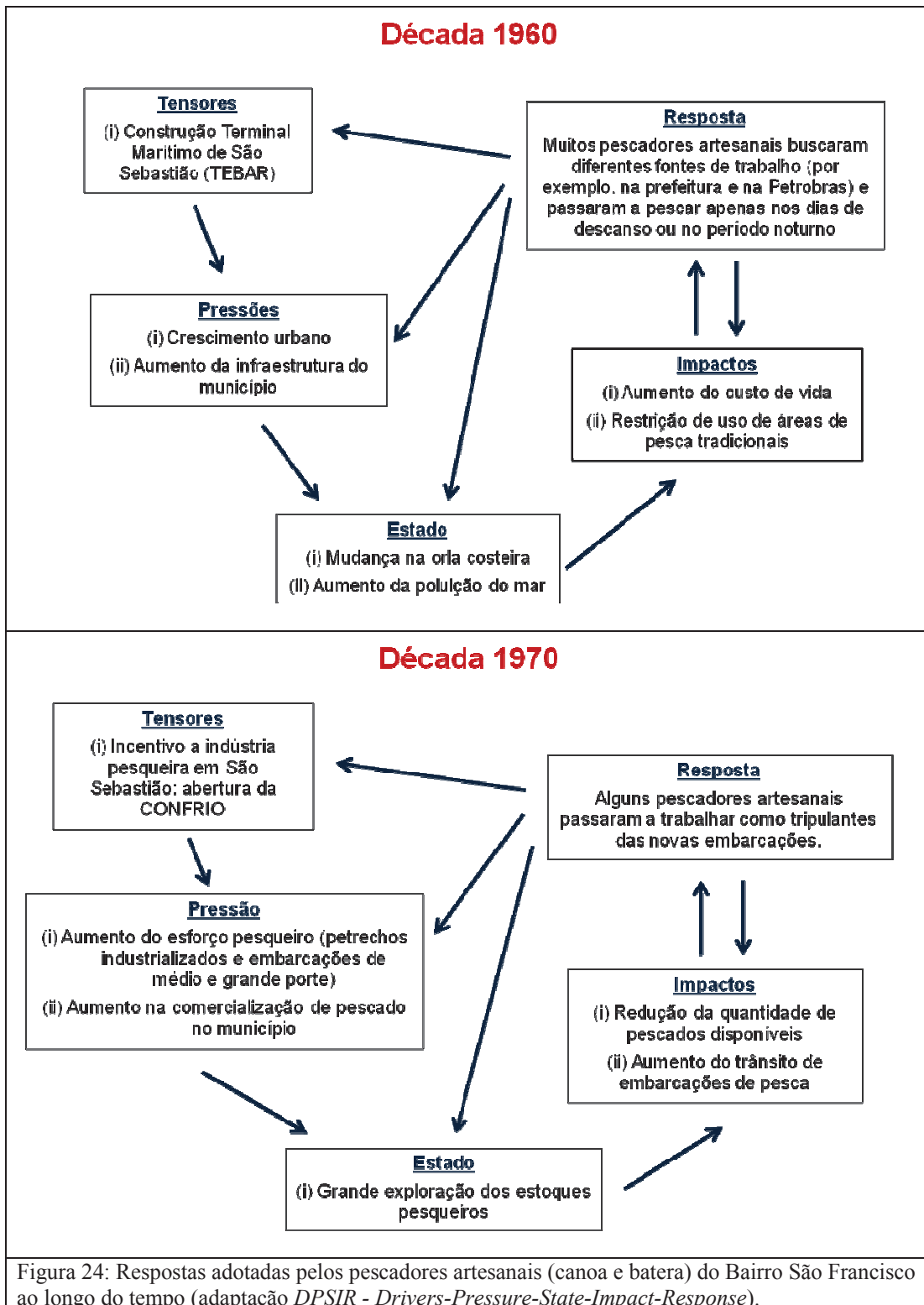


Figura 23: Principais mudanças socioeconômicas identificadas pelos pescadores entrevistados desde 1950/1960 até os dias atuais.



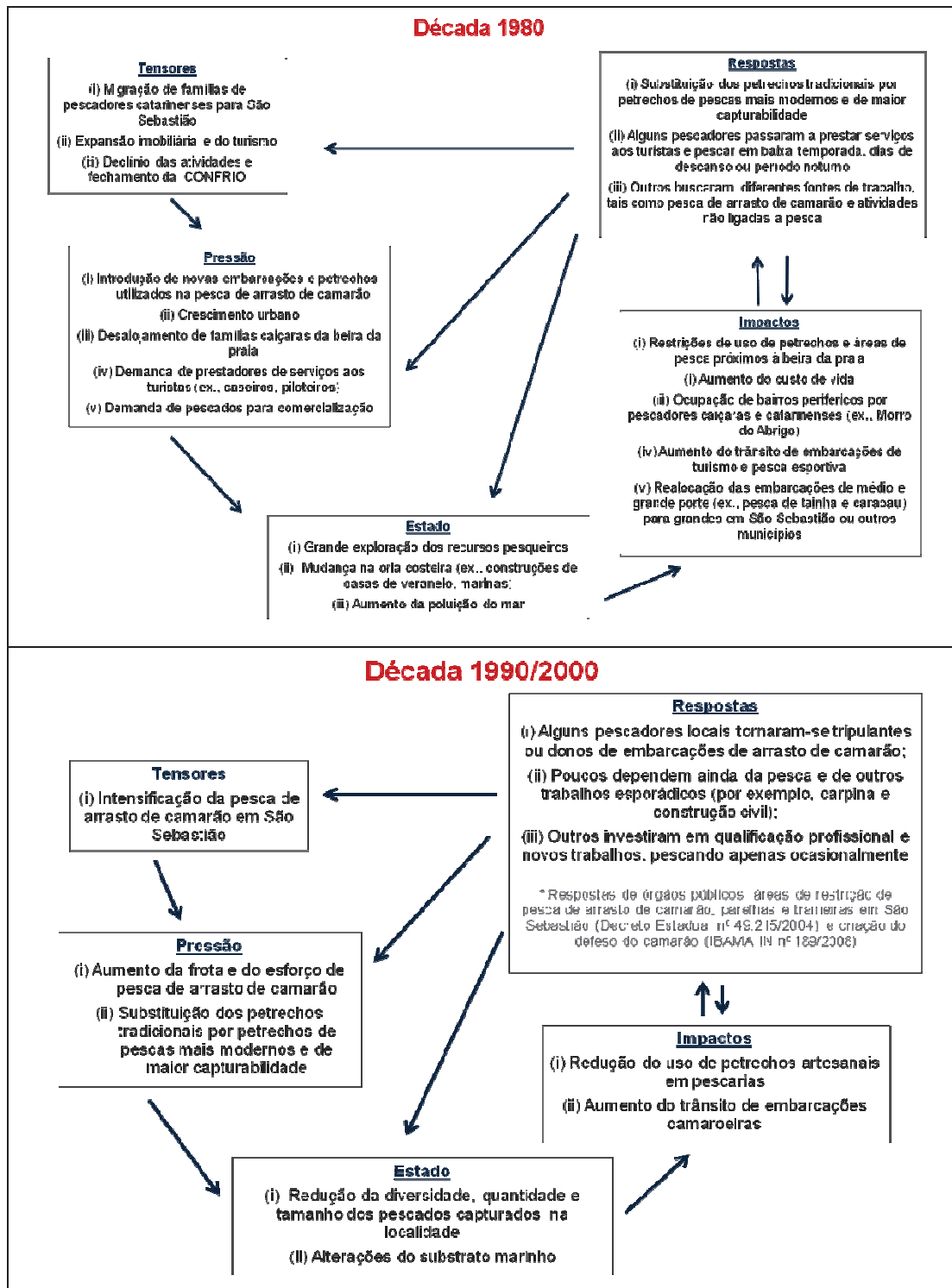


Figura 24 (continuação): Respostas adotadas pelos pescadores artesanais (canoa e batera) do Bairro São Francisco ao longo do tempo (adaptação DPSIR - Drivers-Pressure-State-Impact-Response).

A urbanização e a expansão do turismo ocorridos na localidade estudada geraram diversas oportunidades de trabalho não relacionados à pesca, no entanto, contribuíram para a “expulsão” das moradias dos pescadores da beira da praia para áreas mais periféricas (por exemplo, Morro do Abrigo) e para o aumento do custo de vida no município. A inserção de novas tecnologias de pesca mais produtivas e rentáveis (popularização do motor para embarcações, panos de redes de náilon industrializados e especialmente, pesca de arrasto de camarão) foi importante para a sobrevivência da atividade pesqueira ao longo do tempo, culminando no abandono dos petrechos tradicionais e na migração de pescadores caiçaras para a pesca de arrasto de camarão no bairro São Francisco.

O aumento do esforço de pesca das embarcações de pequeno porte (redes industrializadas geralmente maiores que as redes tradicionais) e a intensificação da pesca de arrasto de camarão, contudo, resultam na redução da quantidade e dos tipos de pescados disponíveis, comprometendo a manutenção do sistema pesqueiro estudado a longo prazo. A motorização e o aumento do tamanho das embarcações possibilitaram também que os pescadores enfrentassem a instabilidade do tempo nos dias atuais de forma mais segura do que com as embarcações a remo. Embora as mudanças observadas no clima local ao longo do tempo, de modo geral, não tenham modificado a época, o local e como a pesca é realizada no Bairro São Francisco, elas contribuem para a diminuição da disponibilidade de pescados na localidade.

O abandono das pescarias artesanais e a busca por trabalhos não relacionados à pesca, associada à desvalorização da pesca artesanal em países em desenvolvimento (pesca de pequena escala vista como uma fonte de emprego de pessoas com baixa educação formal) (Berkes *et al.* 2006 *apud* Pinheiro *et al.* 2010), promovem ainda falta de confiança, diminuição de transmissão e/ou perda do conhecimento local. Essa situação traz prejuízos importantes para a capacidade adaptativa desses pescadores e seus modos de vida frente às futuras crises do sistema pesqueiro. Alguns estudos mostram que a diversificação dos modos de vida (atividades econômicas) é uma resposta amplamente adotada por várias comunidades de pescadores artesanais em diferentes regiões do planeta (Coulthard 2008; Kalikoski *et al.* 2010; Maier 2009).

No Brasil, Kalikoski *et al.* (2010), ao estudar duas comunidades pesqueiras localizadas no Estuário da Lagoa dos Patos e na Lagoa do Peixe (Rio Grande do Sul),

concluíram que para os pescadores manterem seus modos de vida durante os períodos em que a pesca artesanal do camarão fracassa, os mesmos procuram trabalho em atividades relacionadas à pesca industrial ou não relacionadas à pesca (por exemplo, na construção civil, áreas de reflorestamento, entre outras). Maier (2009) apontou a pesca do siri como alternativa também adotada pelos pescadores artesanais da Lagoa dos Patos frente às pequenas safras de camarão.

Embora a pesca de arrasto de camarão realizada por outros pescadores do Bairro São Francisco não tenha sido o foco da pesquisa, um exemplo de diversificação da atividade pesqueira observado durante as atividades de campo foi a substituição dessa modalidade de pesca pela pesca de espada (*Trichiurus lepturus*) com linha e anzol e /ou a pesca da lula (*Loligo* sp.) com zangarelho em áreas próximas a Ilhabela. Essas alterações nas atividades aconteceram durante a época em que a pescaria de camarão fracassava ou do defeso do camarão (entre 01/03 e 31/05) (ver Capítulo V).

IV.6. Síntese do capítulo

A pesca artesanal (canoa e batera) no Bairro São Francisco sofreu diversas modificações nos últimos 60 anos. Os petrechos de pesca mais tradicionais que dependiam de um maior número de pescadores durante a pesca (por exemplo, a pesca de tróia) deixaram de ser utilizados com a introdução de artes de pesca mais modernas como a rede de náilon e aparatos para a pesca de arrasto de camarão. A introdução de novos petrechos, associada à diminuição na disponibilidade de pescado, redução no acesso às áreas de pesca e criação de leis que regulamentam o uso de determinados artefatos de pesca (por exemplo, o arrasto de praia e a pesca de facho), propiciou a diminuição da diversidade de petrechos usados. A rede de lanço *bitana*, constituída de três panos sobrepostos de malhagens diferentes, substituiu a rede *simples*, tanto por sua maior capacidade de captura como pela sua baixa seletividade. A diminuição da diversidade de artes de pesca empregadas pode ser prejudicial ao sistema pesqueiro local por reduzir as estratégias para enfrentar os períodos desfavoráveis à pesca, como aponta Coulthard (2008), e por adotar petrechos com maior capacidade de captura que contribuem para redução dos estoques pesqueiros.

A (i) redução na disponibilidade de pescados nobres e o conseqüente aumento da captura de pescados de baixo valor comercial; (ii) diminuição no acesso às áreas de pesca devido ao crescimento urbano (pólo industrial e turístico); (iii) sobreposição no uso do espaço marinho pelas diferentes artes de pesca; (iv) danos causados nos petrechos de pesca tradicionais pela pesca de arrasto de camarão e (v) surgimento de novas formas de trabalho não relacionadas à pesca são aspectos que têm favorecido o abandono da pesca artesanal (canoa e batera) no Bairro São Francisco. Esse abandono pode contribuir para a diminuição da transmissão do conhecimento local adquirido nas atividades diárias ao longo das gerações.

Mudanças ambientais/ climáticas foram também percebidas pelos pescadores entrevistados ao longo do tempo, sendo algumas percepções bastante consistentes tanto pelo número de relatos como por concordar com outros trabalhos científicos (por exemplo, Beamish e Bouillon 1995; Ramírez-Rodríguez *et al.* 2006; Bain 2010). Entre o que há de comum nestes trabalhos, destacam-se as observações sobre as alterações na temperatura do ar e da água durante o verão, a conseqüência dessas alterações para os recursos pesqueiros e a grande variação (inconstância) dos ventos e da correnteza em curto espaço de tempo. Apesar disso, parte das percepções dos pescadores do Bairro São Francisco é divergente com os estudos encontrados na literatura científica (por exemplo, Tavares *et al.* 2004), entre elas, as modificações mencionadas pelos pescadores na dinâmica de precipitação local e na temperatura do ar e da água durante o inverno. Essa discordância entre o conhecimento local dos pescadores e o científico pode estar relacionada com a dependência dos recursos pesqueiros para sobrevivência e/ou influência da mídia nas percepções das pessoas.

Neste trabalho, foi possível ainda indicar que padrões ambientais (direção do vento, da correnteza e condição da água) podem influenciar a ocorrência e a captura de algumas espécies de pescados (especialmente a tainha e o camarão branco), indicando a necessidade de estudos mais específicos nessa área. Como a pesquisa sobre as mudanças climáticas no Brasil são recentes, somente o trabalho de Abreu (2007) sobre as mudanças ambientais ocorridas no litoral norte paulista e os efeitos sobre os recursos pesqueiros foi encontrado na literatura científica.

As estratégias adotadas pelos pescadores para lidar com as mudanças socioecológicas incluem principalmente; (i) a procura por novas formas de trabalho (não relacionadas à

pesca); (ii) a migração para a pesca de arrasto de camarão (introduzida na comunidade em meados da década de 1980); (iii) o uso de petrechos de pesca multiespecíficos (por exemplo, rede de lanço bitana) e (iv) a motorização das embarcações. O conhecimento ecológico tradicional/ local mostrou-se uma importante ferramenta para compreender como os pescadores artesanais estão percebendo e interpretando as mudanças ocorridas na região. Entretanto, o abandono da pesca artesanal (canoa e batera) por muitos pescadores, a urbanização da região, a modernização do estilo de vida, a valorização das informações transmitidas pelos meios de comunicação em massa e a desvalorização do conhecimento tradicional/local são fatores que também contribuem para redução da transmissão, perda desse conhecimento e, até mesmo, do seu prestígio ou do valor adaptativo ao longo das gerações. Isso pode acarretar prejuízos na capacidade adaptativa da comunidade pesqueira e seus modos de vida frente às crises nos sistemas.

V. A PESCA ARTESANAL ATUAL DO BAIRRO SÃO FRANCISCO

As pescarias artesanais, tanto costeiras como fluviais, fornecem alimento e emprego para muitas populações humanas, especialmente nos países tropicais e em desenvolvimento (Silvano 2004). No entanto, o reconhecimento da importância da pesca de pequena escala mundial foi tardio, visto que somente em meados da década de 1970 houve um aumento dos estudos sobre essa atividade (Ruddle e Hickey 2008). A pesca industrial, por sua vez, já estava no foco de políticas de agências internacionais e órgãos nacionais há bastante tempo.

No panorama mundial, o Brasil ocupa o 24º lugar no ranking de produção pesqueira, com o total de 783.177 toneladas de pescados capturados em 2007 (FAO 2009). Entretanto, ainda há uma grande escassez de dados e estatísticas da pesca artesanal brasileira, sobretudo informações de natureza biológica e socioeconômica (Castro *et al.* 2005). A produção pesqueira artesanal desembarcada, em geral, não é computada nas estatísticas oficiais, principalmente quando essa provém de locais distantes dos centros de comercialização (Castro *et al.* 2005). Diegues (1999) estimou que, na década de 1990, os pescadores artesanais eram responsáveis por cerca de 40 a 60% do pescado marinho brasileiro.

Um programa de monitoramento da atividade pesqueira marítima e estuarina (representado pelo Projeto ESTATPESCA) foi implantado nas regiões norte e nordeste do Brasil em meados da década de 1990. Após receber um importante financiamento da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP-PR) em 2005, esse programa foi consolidado ao longo de todo litoral brasileiro, com exceção do Estado de São Paulo (Fundação PROZEE 2006). A atividade pesqueira do Estado de São Paulo é avaliada pelo Instituto de Pesca (Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento) desde 1969 (Mendonça e Miranda 2008).

Para a costa norte de São Sebastião, encontrei apenas quatro trabalhos científicos publicados a respeito da produção pesqueira artesanal: Assumpção *et al.* (1996); Oliveira (2010); Postuma (2010); Postuma e Gasalla (2010). Assumpção *et al.* (1996) levantaram informações econômicas e sociais sobre a atividade pesqueira artesanal do município de São Sebastião em 1993. Já Oliveira (2010) abordou a pesca de arrasto de camarão de embarcações provenientes do Bairro São Francisco sob a ótica de modelos ecológicos

derivados da Teoria do Forrageio Ótimo. Os outros dois trabalhos tratam da pesca artesanal da lula *Loligo plei*, em torno da Ilha de São Sebastião (Postuma 2010; Postuma e Gasalla 2010). Postuma e Gasalla (2010) analisaram a estrutura populacional desses animais, a dinâmica da atividade pesqueira e sua interação com o meio ambiente.

O objetivo deste capítulo foi analisar as características da pesca atual no Bairro São Francisco, região norte de São Sebastião e buscar relações entre os padrões ambientais (dinâmicas de chuva, de vento, da maré e das correntes marinhas) e as estações do ano com a ocorrência e a distribuição das principais espécies de pescados capturados na região estudada. As informações apresentadas a seguir referem-se a: i) dados de desembarque pesqueiro registrados durante cinco dias por mês no período de outubro/2009 a setembro/2010; ii) coleta e/ou registros fotográficos de exemplares dos pescados capturados nesse período e; iii) dados de estatística pesqueira do município de São Sebastião dos anos de 2006 a 2010 oriundos do Instituto de Pesca. A apresentação dos resultados e discussão está dividida em três seções: Caracterização das pescarias registradas atualmente no Bairro São Francisco (V.1); Semelhanças e diferenças entre as Áreas 1 e 2 (V.2) e Rendimento das atividades pesqueiras, sazonalidade das espécies capturadas e condições ambientais na Área 1 (V.3).

V.1. Sistema Pesqueiro Artesanal

Um total de 260 desembarques pesqueiros foi registrado em 60 dias de amostragem entre Outubro/2009 e Setembro/2010: 119 provenientes de capturas realizadas em diferentes áreas de pesca na costa de São Sebastião (Área 1) e 141 provenientes da costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2). Nesse período, foi possível observar diferenças na atividade pesqueira entre as duas áreas estudadas, incluindo desigualdade entre os pescadores considerando-se a dependência da atividade pesqueira como fonte de renda ou de subsistência, petrechos de pesca utilizados, espécies e quantidade de pescados capturados (produção).

V.1.1 Atividade pesqueira na Área 1

Todos os pescadores dessa área (n=36) residiam na costa norte de São Sebastião no período estudado, com exceção de uma dupla de pescadores de Toque Toque Grande. Suas pescarias duravam apenas um dia e os desembarques ocorriam nos ranchos particulares ou municipal, cooperativa ou peixarias localizadas no Bairro São Francisco. Esses pescadores saíam para armar os petrechos de pesca sozinhos, em duplas ou trios conforme suas disponibilidades de tempo. As pescarias foram realizadas principalmente durante a madrugada (a partir das 4 horas) e no período da manhã; em casos raros a atividade ocorreu no período da tarde e início da noite. Não havia uma rotina de pesca, a maioria deles alternava seu tempo entre a pesca e a realização de outros trabalhos não relacionados à pesca.

Os desembarques acompanhados na Área 1 são, em sua maioria, oriundos de um único petrecho de pesca por viagem (n=113; 95%). As redes de lanço/cerco e de caceio foram os principais petrechos empregados nessa área (Tabela 14). Outro petrecho de pesca utilizado nessa área é a rede de *bate-bate*. A pescaria com esse artefato se assemelha a pescaria com a rede de lanço, no entanto, na pesca com bate-bate, após soltar a rede, o pescador lança (violentamente) inúmeras vezes uma pedra ou pedaço de ferro na água para afugentar o peixe (Figura 25 A e B).

Assumpção *et al.* (1996), ao examinar a situação da pesca artesanal no município de São Sebastião em 1993, apontaram que a pesca de arrasto de camarão já encontrava-se concentrada no Bairro de São Francisco. As redes de emalhe (superfície e fundo) e de lanço foram os outros petrechos de pesca utilizados pelos pescadores dessa localidade. Comparando esse trabalho com os resultados obtidos no presente estudo, é possível indicar mudanças no uso dos petrechos de pesca nos últimos quinze anos. Corroborando os relatos dos pescadores entrevistados (Capítulo IV), houve diminuição no emprego da rede de emalhe (fundo e superfície), bem como, aumento da utilização da rede de caceio no Bairro São Francisco.

Tabela 14: Petrechos e principais áreas de pesca (local e profundidade) utilizados nas atividades pesqueiras amostradas e a frequência de uso pelos pescadores da Costa de São Sebastião (Área 1). As principais áreas de pesca foram aquelas citadas pelo menos cinco vezes para cada um dos petrechos de pesca, exceto para o espinhel artesanal, rede de emalhe de superfície e cerco-flutuante, os quais possuem cinco ou menos registros de desembarques.

Petrecho	Número de Desembarques	Áreas de Pesca*	Citações	Profundidade¹ (m)
Rede de lanço	68 (54,4%)	São Francisco	14	2 a 5
		São Francisco até Arrastão	6	3 a 5
		Borda do Canal de São Sebastião	5	2 a 5
		São Francisco até Porto Grande	5	2 a 6
		São Francisco até Praia Deserta	5	1 a 5
		São Francisco a Pontal da Cruz	5	2 a 4
Rede de caceio	22 (17,6%)	São Francisco até Arrastão	11	2 a 5
Rede de emalhe de fundo	18 (14,4%)	São Francisco	10	2 a 5
Rede de <i>bate-bate</i>	8 (6,4%)	Enseada de Caraguatatuba até Enseada (São Sebastião)	5	7 a 15
Espinhel artesanal	5 (4,0%)	Praia Deserta	3	25
		São Francisco	1	3 a 4
		Ponta do Arpoador	1	7
Rede de emalhe de superfície	2 (1,6%)	São Francisco	2	1 a 4
Cerco flutuante	2 (1,6%)	Praia das Calhetas	2	10 a 15

Fonte: dados da pesquisa.

¹ A profundidade foi relatada pelos pescadores durante o acompanhamento dos desembarques.

* Ver Figura 28 a seguir.



Figura 25 (A, B): Pescadores da Costa de São Sebastião (Área 1) utilizando rede de *bate-bate* (Fonte: autora).

Grande parte das redes de lanço empregadas são *bitanas*¹ (n=56), consistindo-se de um pano interno com malha de 6 a 8 cm de distância entre nós opostos e panos externos de 14 a 16 cm entre nós (Figura 26). As demais redes de lanço (n=10) são *simples* (apenas um pano) e possuem malhas com distâncias entre nós opostos de 6 a 10 cm. A altura das redes de lanço variou de 1,5 a 5 m e o comprimento de 90 a 800 m. Já a pesca com rede de caceio empregou apenas redes *simples*, a maioria com malha de 6 cm de distância entre nós (n=21) (Figura 26). A altura das redes de caceio, por sua vez, variou de 3 a 4 m e o comprimento de 100 a 1000 m.

¹ Rede composta por 3 panos sobrepostos.

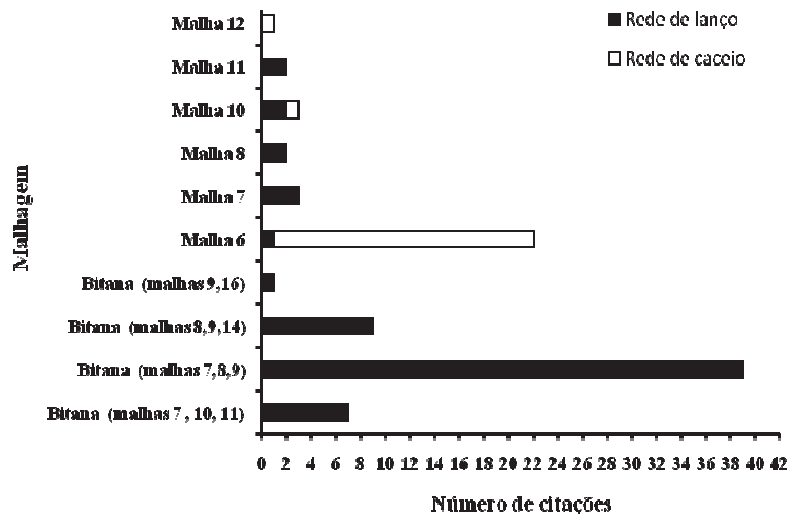


Figura 26: Frequência de emprego das redes de lanço/cerco e de caceio pelos pescadores do Bairro São Francisco, por nº de desembarques, durante a atividade pesqueira acompanhada (n=90).

Dentre as embarcações empregadas pelos pescadores da Área 1 (canoa a remo e com motor, botes e embarcações de alumínio com motor de popa), canoas a remo (n=51; 43%) e canoas com motor (n=50; 42%) foram as embarcações mais utilizadas (Figura 27). A Ponta do Arpoador, São Francisco, Arrastão, Pontal da Cruz, Praia Deserta e Porto Grande foram os pesqueiros mais utilizados nessa área (Figura 28). A maior parte dessas áreas possui substrato de areia e/ ou lama (n=116). As principais áreas de pesca apontadas pelos entrevistados (Capítulo IV) foram semelhantes aos resultados obtidos através do acompanhamento dos desembarques. A praia do Arrastão, apesar de não ter sido indicada pelos entrevistados como um das principais áreas de pesca atuais, estava entre as mais utilizadas nos desembarques registrados.



Figura 27: Principais embarcações utilizadas durante os desembarques amostrados na costa de São Sebastião (Área 1): canoa a remo (A) e canoa com motor (B) (Fonte: autora).



Figura 28: Praias utilizadas como áreas de pesca pela comunidade de pescadores artesanais da Costa de São Sebastião (Área 1): localidades mais visitadas estão destacadas em vermelho (Fonte: Google Earth modificado).

V.1.2 Atividade pesqueira na Área 2

Diferentemente do grupo anterior, os pescadores que utilizavam a costa do município de Ilhabela, incluindo Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2) permaneciam de um a cinco dias no mar antes de desembarcarem na cooperativa de pesca ou em peixarias do Bairro São Francisco. A maioria desses pescadores residia na Ilhabela (n=34) e na Ilha de Búzios (n=16). Os demais (n=13) eram pescadores de arrasto de camarão residentes em São

Sebastião, os quais capturam lula (*Loligo* sp.) e espada (*Trichiurus lepturus*) durante o período de defeso do camarão (de 01/03 a 31/05) ou em épocas de pescaria de camarão pouco rentável.

Grande parte dos pescadores dessa área tinha na pesca a principal fonte de renda. Tanto que foi possível observar o uso de mais de um petrecho por viagem/pescaria (n=36; 25%) nos desembarques registrados. Notou-se também que alguns pescadores transportavam os pescados capturados por companheiros, principalmente aqueles com quem possuem vínculos familiares (n=10; 7%).

As pescarias foram realizadas tanto no período diurno quanto no noturno nesta área. O cerco-flutuante², zangarelho e a rede de emalhe de fundo foram os principais petrechos de pesca empregados na Área 2 (Tabela 15). Todas as redes de emalhe utilizadas foram de panagem *simples* (n=55), com exceção de uma rede de fundo *bitana*. Essas redes de espera possuíam panos com malhas de 6 a 15 cm de distância entre nós opostos (Figura 29), altura variando de 2,5 a 20 m e o comprimento de 150 a 1050 m. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados na Ilha de Búzios por Begossi (1995) e na Ilhabela por Ramires (2008).

Begossi (1995) observou o uso de linha e anzol, redes de emalhe e cerco-flutuante como petrechos de pesca pelos pescadores da Ilha de Búzios entre 1986 e 1987. Isso indica que não houve mudanças nos principais petrechos empregados nos últimos vinte e cinco anos nessa localidade. Entretanto, vale destacar que não foram feitas comparações entre as frequências de uso dos petrechos nos dois períodos dada as informações encontradas. Ramires (2008), por sua vez, mostrou uma grande variedade de artefatos de pesca empregados por três comunidades localizadas em Ilhabela (Praia do Jabaquara, a Praia da Fome e a Praia da Serraria), entre elas, rede de espera, cerco flutuante, linhada, espinhel e vara.

² É um petrecho de pesca passivo confeccionado com redes, as quais são fixadas ao fundo e à costeira por âncoras e sustentadas por bóias.

Tabela 15: Petrechos e principais áreas de pesca (local e profundidade) utilizados nas atividades pesqueiras amostradas e a frequência de uso pelos pescadores na Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2). As principais áreas de pesca foram aquelas citadas pelo menos cinco vezes para cada um dos petrechos de pesca, com exceção das redes de emalhe de superfície e de lanço.

Petrecho	Desembarque	Áreas de Pesca*	Citações	Profundidade¹ (m)
Cercos flutuante	59 (30,0%)	Praia Vermelha (Ilhabela)	13	8 a 16
		Praia da Fome (Ilhabela)	7	10 a 17
		Saco do Guanxuma (Ilha de Búzios)	7	14 a 18
		Praia de Castelhanos (Ilhabela)	7	6 a 10
		Praia da Figueira (Ilhabela)	6	7 a 16
		Praia da Serraria (Ilhabela)	6	10 a 15
Rede de emalhe de fundo	41 (21,0%)	Praia de Castelhanos (Ilhabela)	17	10 a 25
		Praia da Serraria (Ilhabela)	6	20 a 30
Zangarelho	40 (20,0%)	Saco do Guanxuma (Ilha de Búzios)	7	6 a 20
		Parte Leste da Ilha de Búzios	5	10 a 25
		Praia da Serraria (Ilhabela)	5	5 a 12
Linha	32 (16,0%)	Ponta Leste da Ilha de Búzios	6	10 a 25
		Ilha Vitória	5	25 a 30
Espinhel artesanal	15 (8,0%)	Parte Leste da Ilha de Búzios	8	25 a 40
Rede de emalhe de superfície	9 (4,5%)	Parte Leste da Ilha de Búzios	2	16
		Ponta da Pirabura (Ilhabela)	2	20
Rede de lanço	2 (0,5%)	Praia de Castelhanos (Ilhabela)	1	16
		Ponta da Pirabura (Ilhabela)	1	16

Fonte: dados da pesquisa.

¹ A profundidade foi relatada pelos pescadores durante o acompanhamento dos desembarques.

* Ver Figura 31 a seguir.

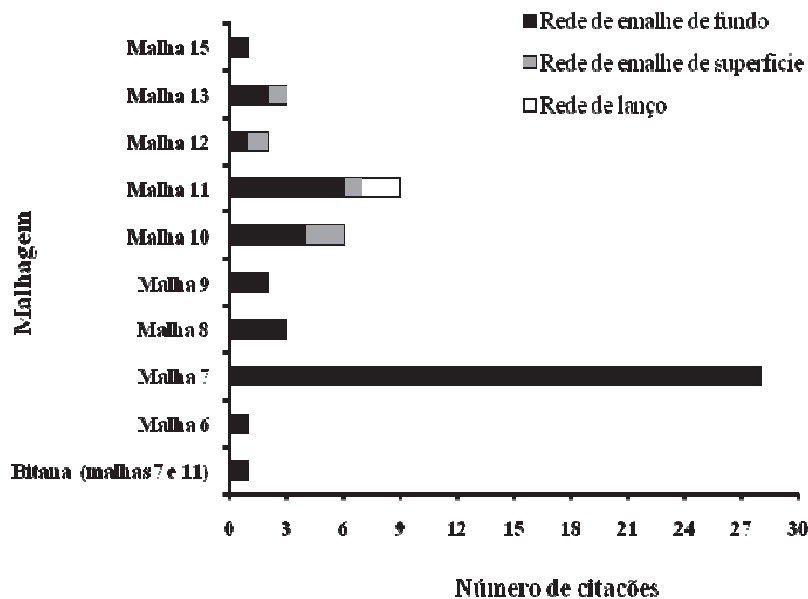


Figura 29: Redes de emalhe empregadas pelos pescadores nos desembarques amostrados da Área 2 (n=52). A somatória das citações foi superior ao número de desembarques com redes de emalhe registrados, pois diferentes malhas podem ser utilizadas na mesma rede *simples*.

O transporte do pescado até o Bairro São Francisco é feito por embarcações como canoa a motor (motor de centro), batera e baleeiras (Figura 30). No entanto, as embarcações utilizadas durante cada pescaria (N=198) foram: batera (n=68; 34,0%); canoa a remo (n=60; 30,0%); canoa a motor (n=50; 25,0%); baleeira (n=19; 10,5%) e voadeira de alumínio (motor de popa) (n=1; 0,5%).

Ramires (2008) observou que as três comunidades de pescadores artesanais localizadas na Praia do Jabaquara, Praia da Fome e Praia da Serraria (Ilhabela) usavam embarcações motorizadas e canoas a remo durante a pescaria, sendo a batera a principal delas, o que concorda com os dados obtidos nesse trabalho. Já Begossi (1995) verificou que os pescadores residentes da Ilha de Búzios realizavam viagens de pesca ao redor da ilha utilizando canoas a remo e às vezes canoas e barcos motorizados nos anos de 1986 e 1987, o que difere do observado neste estudo. Essas diferenças indicam a substituição de canoas a remo por canoas motorizadas e/ou embarcações de porte maior na Ilha de Búzios nos últimos vinte e cinco anos.



Figura 30: Os pescadores da Área 2 (Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória) transportavam o pescado até o Bairro São Francisco em embarcações como, canoa a motor (A), baleeira (B) e batera (C). As principais diferenças entre a batera e a baleeira mencionadas pelos pescadores foram a posição da casaria e o tamanho da embarcação (sendo a baleeira maior que a batera) (Fonte: autora).

As áreas de pesca utilizadas pelos pescadores da Área 2 localizam-se em grande parte na Ilhabela (n=139, 70%) e com menor frequência na Ilha de Búzios (n=51, 26%) e Ilha Vitória (n=8, 4%) (Figuras 31, Tabela 16). O espinhel artesanal foi o único petrecho cujas principais áreas de pesca utilizadas estão localizadas na Ilha de Búzios (Tabela 16). A maioria das áreas de pesca visitadas possui substrato de areia e lama (n=152; 77%). Outros substratos utilizados foram cascalho e pedra (n=46; 23%), principalmente na pesca de linha e de rede de emalhe de superfície.

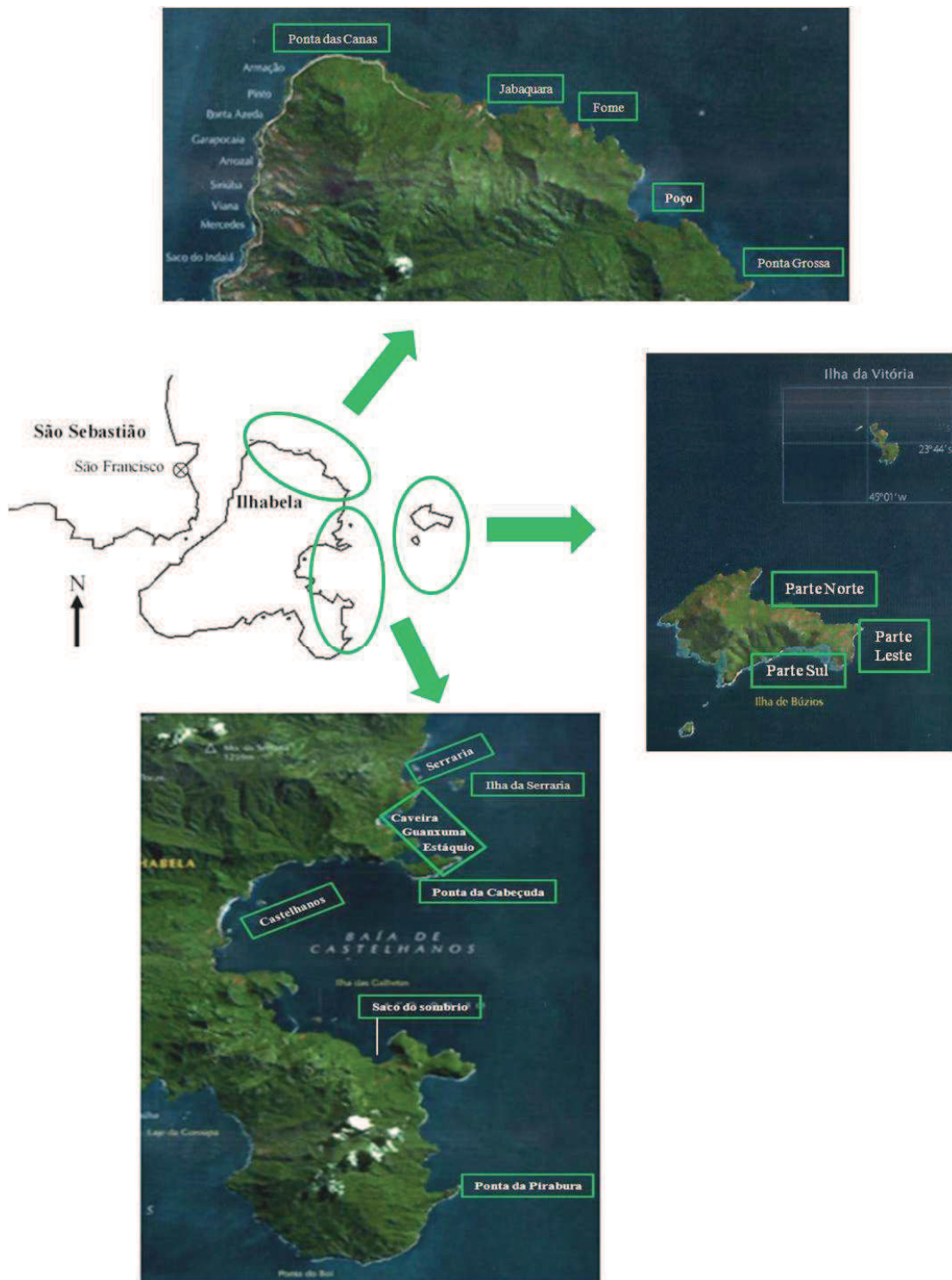


Figura 31: Áreas de pesca localizadas em Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória utilizadas pelos pescadores artesanais da Área 2 (Fonte: Oliveira (2010) e Google Earth modificados).

Tabela 16: Número de desembarques registrados para cada um dos petrechos empregados na costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2).

Petrechos	Número de desembarques			
	Ilhabela	Ilha de Búzios	Ilha Vitória	Total
Cerco-flutuante	52	7	0	59
Emalhe de fundo	37	3	1	41
Zangarelho	26	13	1	40
Linhada	13	14	5	32
Espinhel	3	12	0	15
Emalhe de Superfície	6	2	1	9
Rede de lanço	2	0	0	2

Fonte: dados da pesquisa.

V.2. Semelhanças e Diferenças entre as Áreas 1 e 2

A pesca realizada em ambas as áreas apresentam-se como um processo de trabalho organizado dentro da unidade familiar ou grupo de vizinhança. É possível observar também a ocorrência de um intenso processo de motorização das embarcações nas duas áreas ao longo dos últimos trinta anos quando se compara os resultados deste capítulo com os relatos dos pescadores artesanais do Bairro São Francisco no Capítulo IV.

Ao analisar as Tabelas 14 e 15, é possível observar que houve diferenças no emprego de alguns petrechos de pesca (tais como, zangarelho, linhada e redes de caceio e de *bate-bate*) e na frequência de uso dos outros artefatos (entre eles, rede de lanço, emalhe de fundo e de superfície, espinhel artesanal e cerco-flutuante) em ambas as áreas amostradas. Os dois petrechos (redes de lanço e de caceio) mais utilizados na costa de São Sebastião (Área 1) caracterizam-se por serem pescarias ativas; enquanto os artefatos (cerco-flutuante e rede de emalhe de fundo) mais empregados na costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2) tratam-se de pescarias passivas.

As pescarias com redes de caceio e de *bate-bate* registradas foram realizadas apenas por pescadores da Área 1, enquanto as pescarias de zangarelho e linhada amostradas eram provenientes dos pescadores da Área 2. O espinhel artesanal e a rede de emalhe de superfície foram empregados em um número reduzido de desembarques quando comparados a outros petrechos, indicando provavelmente uma pequena frequência de uso

pelos pescadores colaboradores de ambas as áreas. Além disso, não houve registro de uso de cerco-flutuante nos pesqueiros localizados na costa norte de São Sebastião (Área 1), somente na costa sul desse município, conforme mencionado pelos pescadores artesanais entrevistados do Bairro São Francisco (Capítulo IV).

A ocorrência de pescarias com mais de um petrecho por viagem foi outro aspecto que diferenciou as áreas amostradas, o que provavelmente está relacionado à dependência da pesca como fonte de renda (especialmente, na Área 2) e as características dos petrechos utilizados (passivos ou ativos) nas duas áreas. Vale ressaltar ainda que a escolha dos artefatos de pesca está relacionada às características do ambiente e à disponibilidade de recursos pesqueiros.

Com relação à biomassa amostrada, a produção da Área 1 correspondeu somente a cerca de 12% da quantidade total produzida na Área 2. Poucos pescadores foram responsáveis por grande parte dos desembarques registrados em ambas as áreas, contudo, houve também uma grande diferença na produção média por desembarque nas duas áreas (Tabelas 17 e 18). Para analisar esses dados, deve-se considerar que a metodologia escolhida permitiu que todos os desembarques dos pescadores do Bairro São Francisco fossem acompanhados, enquanto os desembarques das pescarias provenientes de outras localidades de São Sebastião, Ilhabela e Ilha de Búzios só foram registrados quando realizados na Cooperativa ou nas peixarias localizadas no bairro São Francisco, provavelmente as pescarias mais produtivas e/ou com duração de mais de um dia na maior parte dos casos.

A captura média dos pescadores mais representativos em número de desembarques foi bastante desigual nas duas áreas amostradas: 25,3 (\pm 41,2) kg na Área 1 e 186,0 (\pm 255,7) kg na Área 2 (Tabela 17). A diferença entre as áreas pode ser explicada pelas características dos petrechos utilizados (entre elas, eficiência e poder de captura), áreas de pescas visitadas (por exemplo, tipos de substrato, degradação ambiental) e a disponibilidade de recursos pesqueiros.

Tabela 17: Número total de pescadores, de desembarques, biomassa total capturada e os pescadores mais representativos¹ em número de desembarques nas Áreas 1 (costa de São Sebastião) e 2 (costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória).

Características		Área 1	Área 2
Total	Número total de pescadores	38	63
	Número total de desembarques	119	141
	Biomassa total capturada (kg)	3.058,0	26.234,0
Principais pescadores	Número de pescadores	10	20
	% do total de pescadores	26	32
	Número de desembarques	80	74
	% do total de desembarques	67	52
	Biomassa capturada (kg)	2025,2	17290,8
	% do total da biomassa capturada	66	66
	Produção média (Produção/desembarque)	25,3 (± 41,2)	233,7 (± 255,7)

Fonte: dados da pesquisa.

¹ Os pescadores ou grupo de pescadores considerados mais representativos foram aqueles que possuíam pelo menos 7 desembarques registrados ao longo da pesquisa.

Tabela 18: Quantidade de pescados capturados (5 dias/mês), número de desembarques (n) nas Áreas 1 (costa de São Sebastião) e 2 (costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória) amostradas no período de outubro/2009 a setembro/2010.

Meses	Área 1		Área 2	
	Produção (Kg) ¹	n	Produção (Kg) ¹	n
Outubro	222,8	13	152,6	4
Novembro	212,8	13	3.660,6	17
Dezembro	167,9	8	3.555,9	19
Janeiro	133,0	6	1.927,4	15
Fevereiro	495,9	9	3.557,5	18
Março	395,5	12	1.980,4	12
Abril	469,4	15	2.238,6	15
Maiο	449,9	7	845,4	3
Junho	222,9	16	3.466,7	12
Julho	104,9	6	1.430,2	7
Agosto	70,3	6	1.143,1	8
Setembro	112,8	8	2.275,3	11
Total	3.057,8	119	26.233,5	141

Fonte: dados da pesquisa.

¹ Em destaque, os meses mais produtivos de cada área.

Apesar da grande capacidade de captura (malhagens diferentes em um mesmo petrecho), a rede de lanço *bitana*, principal petrecho de pesca empregado na Área 1, contribuiu para que a produção (captura média por desembarque) nessa área fosse bem menor que na Área 2. Esses resultados indicam, além da baixa disponibilidade de recursos nos pesqueiros, a necessidade do uso de petrechos multiespecíficos e com grande capacidade de captura para manutenção da pesca artesanal (canoa e bote) no bairro São Francisco atualmente. Ademais, esses dados estão em consonância com os relatos dos pescadores entrevistados do bairro São Francisco, os quais apontaram a dificuldade de depender da pesca como única fonte de renda como um dos fatores que influenciam o abandono da pesca artesanal e a necessidade de procurar novas alternativas de trabalho (Capítulo IV).

Quatro grupo de pescados (corvina, parati, tainha e arraias³) representaram 71% da captura total da Área 1, enquanto dez (carapau, espada, bonito, bagre-branco, lula, sororoca, pescada-mariana, galo, enchova e corvina⁴) representaram 73% da biomassa capturada da Área 2 (Figuras 32 e 33). Destes pescados, a tainha, a corvina e o parati possuem alguns hábitos semelhantes, caracterizam-se como espécies costeiras e estuarinas, encontradas em fundo de lama e/ou areia (Menezes e Figueiredo 1980; Menezes e Figueiredo 1985). Já os pescados predominantes na Área 2 são espécies costeiras e/ou oceânicas, sendo o carapau, a espada, o bonito e a sororoca caracterizados como peixes pelágicos (vulgarmente conhecido como “*peixes de passagem*”, aqueles que percorrem grandes distâncias) (Lopes 2010).

Além da biologia das espécies de pescado, a diferença observada está relacionada às características ambientais de cada área (por exemplo, os tipos de substratos; locais de pesca da Área 1 localizarem-se em águas abrigadas; enquanto os da Área 2 em áreas voltada para mar aberto); valor comercial; espécies-alvo dos petrechos de pesca empregados e disponibilidade dos recursos pesqueiros.

³ Corvina (*Micropogonias furnieri*); Parati (*Mugil curema*); Tainha (*Mugil liza*).

⁴ Carapau (*Caranx crysos*), Espada (*Trichiurus lepturus*), Bonito (Scombridae), Bagre-branco (*Genidens barbatus*), Lula (*Loligo sp.*), Sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*), Pescada-mariana (*Cynoscion guatucupa*), Galo (*Selene sp.*), Enchova (*Pomatomus saltatrix*) e Corvina (*Micropogonias furnieri*).

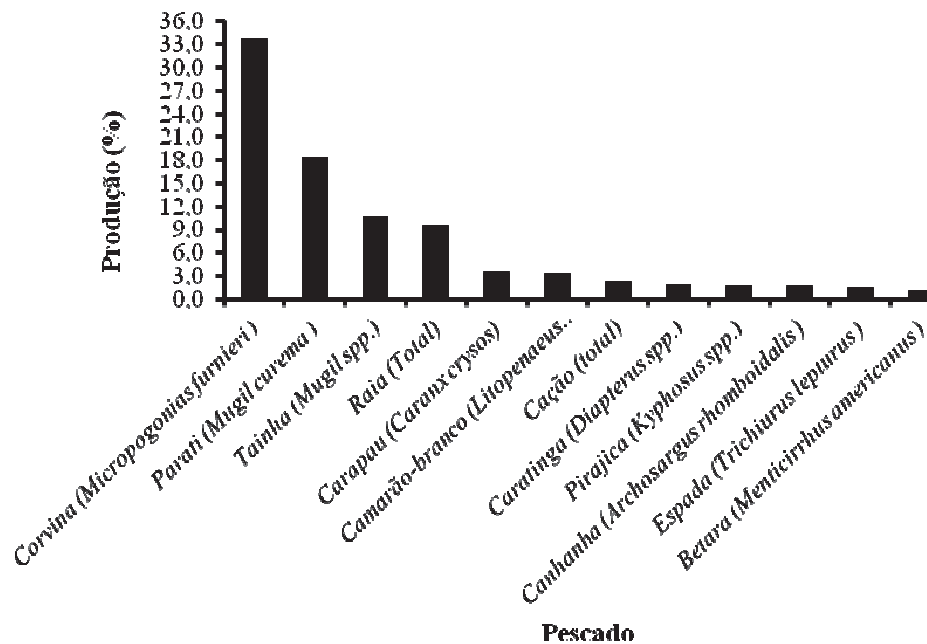


Figura 32: Contribuição das principais espécies capturadas (acima de 1%) na produção total (5 dias/mês; período de Outubro de 2009 a Setembro de 2010) da Área 1 (costa de São Sebastião).

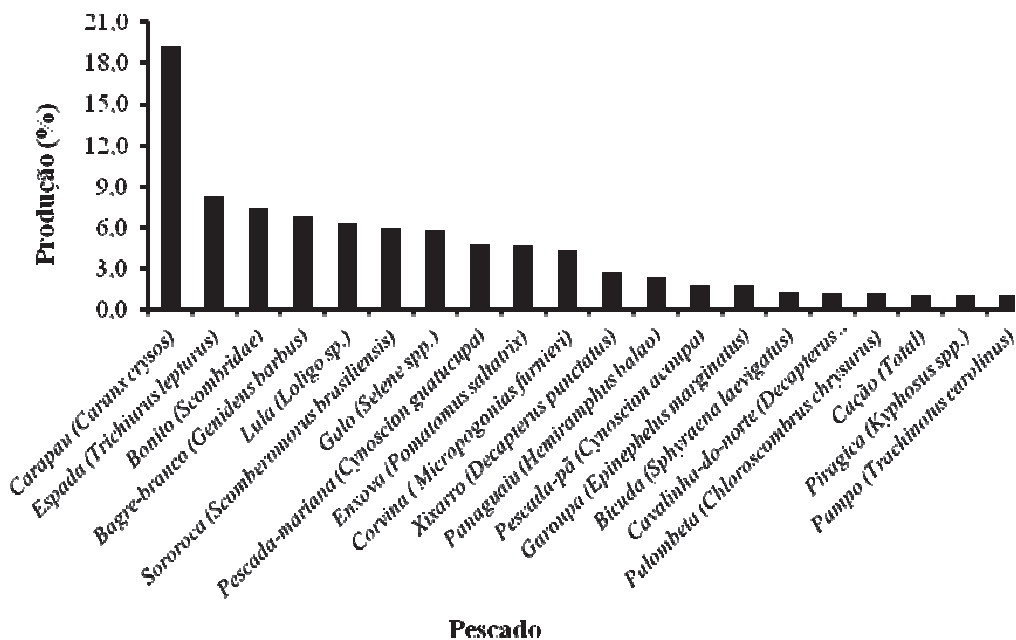


Figura 33: Contribuição das principais espécies capturadas (acima de 1%) na produção total (5 dias/mês; período de Outubro de 2009 a Setembro de 2010) da Área 2 (costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória).

Neste momento, é interessante retomar os depoimentos dos pescadores do bairro São Francisco apresentados no Capítulo IV sobre a diminuição na captura da pescada, sororoca, carapau e espada na Área 1 nos últimos 60 anos. Como estas espécies caracterizam-se por serem tanto costeiras (incluindo águas mais rasas a beira mar) como oceânicas (Carvalho-Filho 1999), dois fatores podem influenciar a percepção levantada: a real diminuição na disponibilidade desses pescados e a alteração de algumas áreas de pesca (por exemplo, as áreas mais ao sul de São Sebastião antigamente utilizadas nas pescarias não são abrigadas como as áreas mais ao norte).

A corvina foi importante para ambas as áreas (Figuras 32 e 33), incluindo também semelhança na biomassa registrada (aproximadamente 1.008,0 kg na Área 1 e 1.110,0 kg na Área 2). A importância desse recurso para as comunidades pesqueiras caiçaras foi apontada também por Lopes (2010), ao verificar que a corvina foi a principal espécie em quantidade desembarcada e presente em maior número de desembarques amostrados na Baía da Ilha Grande (Paraty, Angra dos Reis e Ilha Grande).

Dentre o restante da produção da Área 1 (outros 29% do total), a caratinga e a canhanha⁵ representaram cerca de 11% da biomassa capturada, corroborando a percepção dos pescadores do bairro São Francisco sobre o aumento da captura de pescados de baixo valor comercial e tamanhos menores na localidade (Capítulo IV). Tanto esses dois pescados como os quatro grupos de pescados predominantes na Área 1 não se caracterizam como espécies de predadores de topo, mas sim como detritívoras, herbívoras e/ou predadoras de invertebrados e pequenos peixes marinhos (Deus *et al.* 2007; Gilberto *et al.* 2007; Aguiar 2010).

O atual predomínio da captura de apenas quatro grupos de pescados (corvina, parati, tainha e arraias), o aumento da captura de espécimes menores e de espécies de níveis tróficos inferiores (por exemplo, caratinga e canhanha) apontam a possível ocorrência do fenômeno *fishing down the food web* (Pauly *et al.* 1998) na Área 1, um dos efeitos indiretos da grande exploração dos recursos pesqueiros. Como já mencionado, Castro (2006) e Anjos (2010) observaram um aumento da captura de pescados antigamente rejeitados pelas frotas brasileiras camaroeiras e de arrasto de parelha, o que sugere queda no rendimento das espécies alvo (geralmente, peixes demersais). Por outro lado, esses resultados indicam que

⁵ Caratinga (*Diapterus* spp.); Canhanha (*Archosargus rhomboidalis*).

a destruição de habitats importantes para os recursos pesqueiros (por exemplo, áreas de reprodução e crescimento) pode acarretar mudanças na predominância dos pescados capturados nessa localidade, como Lopes e Begossi (2008) e Lopes (2010) sugerem para outras áreas do litoral norte de São Paulo e sul do Rio de Janeiro, respectivamente.

A distinção de ambas as áreas se estende também para a época de maior captura de pescados: fevereiro, abril e maio foram os meses com maior biomassa de pescados registrados para Área 1; enquanto na Área 2 destacaram-se os meses de novembro, dezembro, fevereiro e junho (Tabela 18). Na Área 1, os três meses que apresentaram maior produção coincidiram com (i) as safras da corvina (dezembro a abril) e da tainha (maio a agosto) mencionadas pelos pescadores entrevistados do bairro São Francisco (Capítulo IV) e (ii) a grande produção de uma dupla de pescadores que utilizam rede de *bate-bate* (cuja espécie alvo é a corvina). Na área 2, por sua vez, os meses mais produtivos apresentaram alta captura de pescados provenientes de cercos-flutuantes (entre eles, carapau, sororoca, bonito, espada, galo). Ademais, também foram registradas grandes quantidades de espada capturadas através de linha e anzol em dezembro e de lula através zangarelho em fevereiro.

Durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros, observou-se que alguns fatores meteorológicos, tais como grandes ondas, ventos e chuvas intensas, tiveram bastante influência sobre a ocorrência de pescarias em ambas as áreas e as viagens realizadas pelos pescadores da Área 2 até o Bairro São Francisco. Como mencionado anteriormente, houve um acidente com uma embarcação de arrasto de camarão próximo a Ilhabela que culminou na morte de um pescador decorrente da “*entrada repentina*” de vento noroeste no mês de maio. As condições de tempo desfavoráveis para a pesca e o temor de novos acidentes contribuiu para um baixo número de desembarques (n=3) provenientes da Área 2 neste mês.

Comparando com a captura anual do município de São Sebastião, as somatórias dos quatro grupos de pescados capturados mais representativos da Área 1 e os dez grupos da área 2 variaram entre 0,6% e 9% da captura anual no período de 2006 a 2010 em São Sebastião e entre 13% a 27% na Área 2 para o mesmo período de acordo com os dados do

Instituto de Pesca⁶ (Tabela 19) (Instituto de Pesca 2011). Ao analisar a Tabela 19, foi possível observar uma redução na biomassa capturada de carapau, bonito, lula e sororoca no ano de 2008. Houve também aumento na quantidade de arraia e pescada-mariana capturadas em 2007 e 2009, enquanto o crescimento da captura de galo ocorreu a partir de 2009.

As grandes variações de capturas (Tabela 19) podem ser fruto de flutuações na quantidade de pescados disponíveis causadas por mudanças ambientais (por exemplo, mudanças climáticas, sobrepesca); alterações nos petrechos de pesca empregados e aumento do esforço de pesca e de monitoramento dos desembarques pesqueiros no período dado a recente implantação do monitoramento no município. Assim, são necessários estudos mais aprofundados para verificar os fatores que contribuem para as variações na biomassa capturada nessa área.

⁶ O Instituto de Pesca coleta informações sobre os desembarques pesqueiros em diferentes localidades desse município, incluindo o Bairro São Francisco. A comparação com os dados de captura anual do município de São Sebastião foi escolhida no caso da Área 2, pois não há pontos de monitoramento diário de desembarque pesqueiro na Ilha de Búzios e em algumas localidades da Ilhabela, além de alguns pescadores dessas duas ilhas desembarcarem em São Sebastião.

Tabela 19: Produção anual de treze grupos de pescados e suas contribuições nas capturas totais do município de São Sebastião entre 2006 e 2010 (Área 1: costa do município de São Sebastião e Área 2: costa do município de Ilhabela, incluindo Ilha de Búzios e Ilha Vitória).

Pescado ¹	2006		2007		2008		2009		2010		
	Captura (kg)	%	Captura (kg)	%	Captura (kg)	%	Captura (kg)	%	Captura (kg)	%	
Área 1	Corvina	363,00	0,13	8.851,00	1,89	9.426,00	2,40	15.008,00	2,70	16.954,00	0,79
	Parati	59,00	0,02	391,00	0,08	6.130,00	1,56	13.261,00	2,38	13.283,00	0,62
	Tainha	48,00	0,02	1.441,00	0,31	6.852,00	1,75	17.572,00	3,16	23.798,00	1,11
	Arraia (todas)	1.102,00	0,40	5.416,00	1,16	2.551,00	0,65	4.052,00	0,73	2.409,00	0,12
	Sub-Total	1.572,00	0,57	16.099,00	3,44	24.959,00	6,36	49.893,00	8,97	56.444,00	2,64
Área 2	Carapau	3.780,00	1,38	14.404,00	3,08	3.634,00	0,93	43.293,00	7,78	71.707,00	3,34
	Espada	4.259,00	1,56	23.154,00	4,95	20.526,00	5,24	24.450,00	4,40	22.351,00	1,04
	Bonito (todos)	4.138,00	1,51	6.084,00	1,30	4.307,00	1,10	6.181,00	1,11	12.851,00	0,60
	Bagre-branco	-	0	-	0	-	0	-	0	103,00	0,01
	Lula	20.653,00	7,55	22.494,00	4,81	3.133,00	0,80	9.165,00	1,65	11.426,00	0,53
	Sororoca	4.953,00	1,80	4.478,00	0,96	2.641,00	0,67	10.838,00	1,95	19.304,00	0,90
	Pescada-mariana	15,00	0,01	6.187,00	1,32	3.138,00	0,80	11.304,00	2,03	2.762,00	0,13
	Galo (todos)	1.048,0	0,38	1.457,0	0,53	1.385,0	0,51	8.753,0	3,20	14.956,0	5,46
	Enchova	164,0	0,06	4.426,0	1,62	4.074,0	1,49	4.591,0	1,68	6.562,0	2,40
	Corvina	363,00	0,13	8.851,00	1,89	9.426,00	2,40	15.008,00	2,70	16.954,00	0,79
Sub-Total	39.373,0	14,39	91.535,0	20,46	52.264,0	13,90	133.583,0	26,50	178.976,0	15,20	
Produção anual (kg)	273.702,00		467.977,00		392.062,00		556.270,00		2.146.150,00		

Fonte: dados do Instituto de Pesca de São Paulo (2011).

¹ Corvina (*Micropogonias furnieri*); Parati (*Mugil curema*); Tainha (*Mugil liza*); Carapau (*Caranx crysos*), Espada (*Trichiurus lepturus*), Bonito (*Scombridae*), Bagre-branco (*Genidens barbatus*), Lula (*Loligo* sp.), Sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*), Pescada-mariana (*Cynoscion guatucupa*), Galo (*Selene* spp.), Enchova (*Pomatomus saltatrix*).

V.2.1 Riqueza de pescados capturados nas Áreas 1 e 2

A identificação taxonômica das espécies de pescados coletadas e/ ou fotografadas durante o acompanhamento de desembarques pesqueiros no Bairro São Francisco estão apresentadas no Apêndice 8, juntamente com as suas áreas de ocorrência. Houve grande dificuldade na identificação das espécies de elasmobrânquios capturados. Na maioria dos desembarques amostrados, esses animais foram eviscerados e tiveram suas cabeças e ferrões retirados no momento do recolhimento do petrecho de pesca ou durante a viagem até os pontos de desembarques por motivos de segurança e para não prejudicar o sabor da carne do pescado.

Ao analisar a lista de espécies de pescados encontrados, foi possível observar que uma espécie biológica pode ser identificada por diferentes nomes populares (por exemplo, *Menticirrhus americanus* é conhecida como imbetara; betara e perna-de-moça) bem como várias espécies biológicas podem ser identificadas por um único nome popular (por exemplo, *Haemulon aurolineatum*; *H. plumieri*; *H. steindachneri* e *Orthopristis ruber* são conhecidas como cocoroca). Freire e Pauly (2005) estimaram que existam em média seis nomes populares diferentes para cada espécie de peixes marinhos no Brasil, sendo que as espécies de valor comercial apresentaram a maior riqueza de nomes comuns. Essas alterações regionais de nomenclatura podem causar problemas nas estatísticas pesqueiras e podem ter profundas implicações na avaliação do impacto da atividade pesqueira no ecossistema (Freire e Pauly 2005). Portanto, foram coletados e/ou fotografados mais de um espécime de alguns pescados que possuíam diferentes nomes populares.

Na Área 1 (Costa de São Sebastião), foi registrado um total de 66 espécies de pescados, sendo 11 delas capturadas somente em regiões mais ao sul do município de São Sebastião, entre elas, Calhetas, Toque Toque Grande e Toque Toque Pequeno. As espécies encontradas pertenciam a 27 famílias diferentes, sendo 4 as famílias com maior número de representantes: Carangidae, Sciaenidae, Haemulidae e Gerreidae (Figura 34).

Os meses de fevereiro apresentaram tanto alta produtividade como grande riqueza de pescado (Figura 35). Os meses de março e junho apresentaram as maiores riqueza de pescados apesar da baixa biomassa mensal captura (especialmente, junho); enquanto os meses de abril e maio apresentaram uma situação oposta, grandes quantidades de pescados capturados e menores riquezas quando comparadas ao outros meses (Figura 35). Esses

resultados são frutos (i) do registro de três desembarques pesqueiros provenientes de cerco-flutuante e linha de áreas de pescas mais ao sul de São Sebastião no mês de março; (ii) grande produção de parati, tainha e corvina capturadas por redes de *bate-bate* e de lanço nos meses de abril e maio e (iii) o emprego da rede de cação em 10 desembarques em junho.

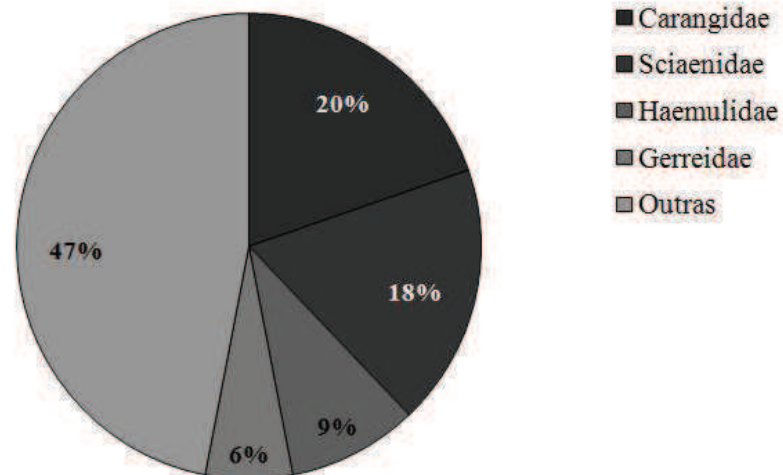


Figura 34: Principais famílias capturadas na costa do município de São Sebastião (Área 1), conforme o acompanhamento de desembarque (n= 66 espécies).

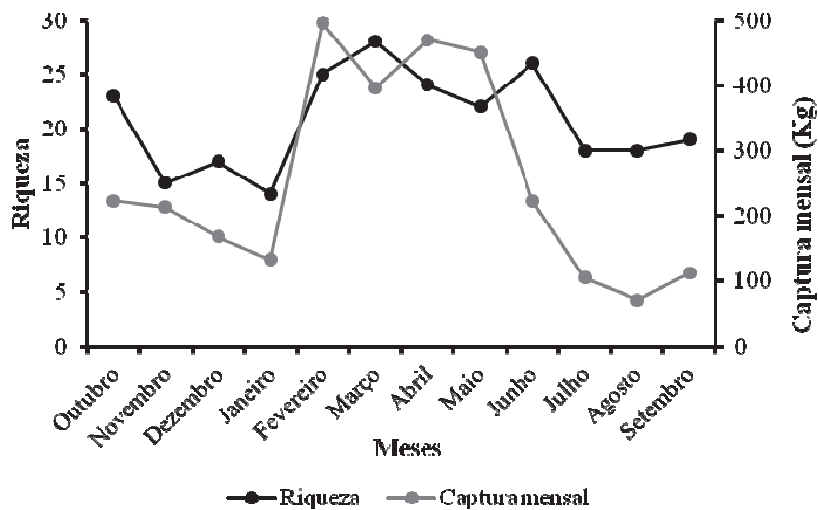


Figura 35: Riqueza de grupos de pescados e a captura mensal entre outubro/2009 a setembro de 2010 na Área 1 (Costa de São Sebastião).

Na Área 2 (Costa da Ilhabela, incluindo Ilha de Búzios e Ilha Vitória), foram identificadas 90 espécies de pescados distribuídos em 41 famílias diferentes. No presente estudo, sete famílias foram as mais representativas: Carangidae, Sciaenidae, Haemulidae, Gerreidae, Sparidae, Lutjanidae e Scombridae (Figura 36). É possível observar que as quatro primeiras famílias foram mais representativas em ambas as áreas. Novembro, dezembro e fevereiro foram os meses que apresentaram tanto maior produtividade como maior riqueza de pescado (Figura 37). Em inúmeros desembarques foi observada a presença de “mistura”, ou seja, diferentes espécies de pescados contabilizadas juntas devido ao seu pequeno tamanho e baixo ou nenhum valor comercial. Os pescados computados nessa categoria foram identificados quando possível.

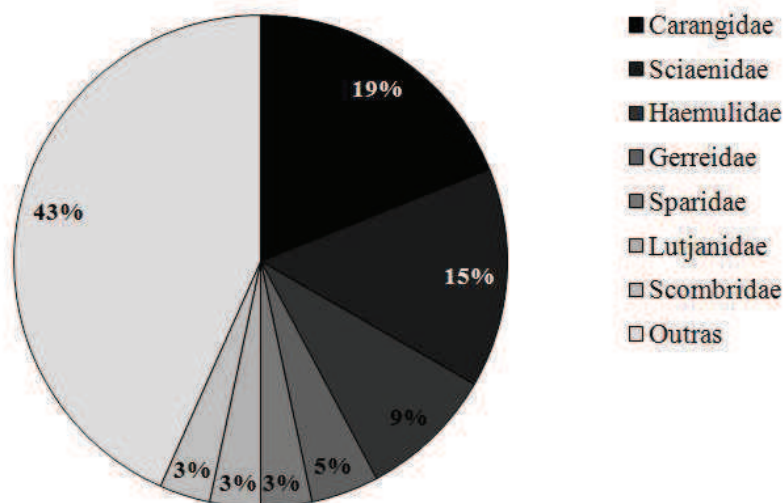


Figura 36: Principais famílias capturadas na costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2), conforme o acompanhamento de desembarque (n=90 espécies).

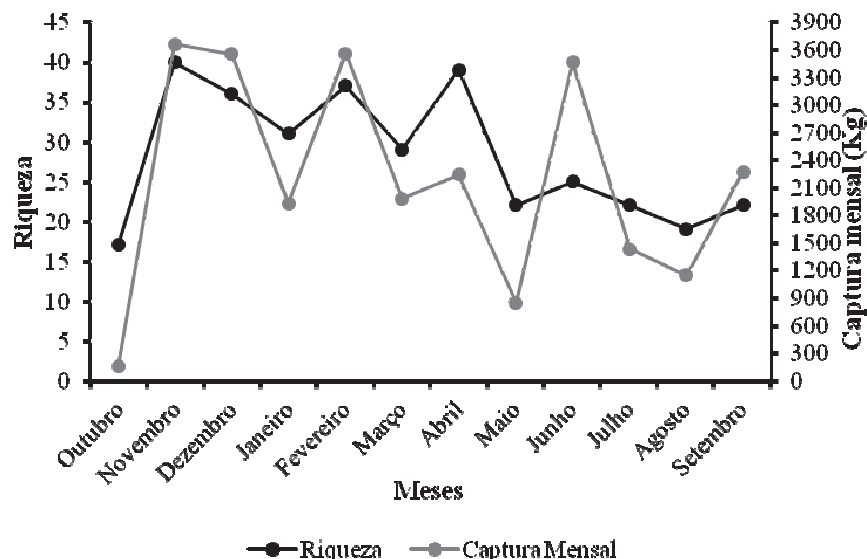


Figura 37: Riqueza de grupos de pescados e a captura mensal entre outubro/2009 a setembro de 2010 na Área 2 (Costa de Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória).

Ao comparar a composição das espécies capturadas em ambas as áreas, foi possível verificar que sessenta e uma delas foram comuns nas duas áreas. As cinco espécies registradas apenas na Área 1 foram: bagre-sari (*Bagre bagre*); bagre-amarelo (*Cathorops arenatus*); siri-azul (*Callinectes spp.*); siri-candeias (*Portunus spinimanus*) e tortinha (*Isopisthus parvipinnis*). Já era esperado que os resultados obtidos apontassem diferenças na riqueza e na composição da ictiofauna encontrada nas duas áreas (sendo maiores na Área 2) devido a suas características (habitats disponíveis). Os pontos de pescas utilizados na Área 1 encontram-se em região costeira, em águas protegidas dada a localização da Ilhabela, sob influência do Canal de São Sebastião e grande aporte de água doce, caracterizando-se como áreas rasas, substratos lodosos e com menor circulação (correntes marinhas). Já os pontos de pescas utilizados na Área 2 encontram-se localizados no Arquipélago de Ilhabela, o qual é formado por um conjunto de 12 ilhas, dois ilhotes e duas lajes, onde a Ilhabela (Ilha de São Sebastião), ilhas de Vitória e Búzios se destacam (Lima 2007). Essas três ilhas possuem uma diversidade maior de habitats, tais como praias areanosas, costões rochosos e manguezais (Lima 2007), áreas mais profundas e com maior circulação em relação à Área 1.

V.3. Rendimento das atividades pesqueiras, sazonalidade das espécies capturadas e condições ambientais na Área 1

A rede de lanço, além de ser o petrecho de pesca mais utilizada na Área 1, foi o petrecho que apresentou maior riqueza de espécies capturadas, porém a sua produção por desembarque foi reduzida quando comparada ao demais artefatos (Tabela 20). Para as redes de caceio e de emalhe de fundo, o número de desembarques registrados e a riqueza foram semelhantes. No entanto, o mesmo não foi observado na biomassa total capturada e na produção por desembarque (Tabela 20). Essa desigualdade provavelmente é consequência da diferença no tamanho e na biomassa das espécies-alvo de cada um desses artefatos. As redes de caceio, na maioria dos casos, tratavam-se de redes *simples* com 6 cm de distância entre nós opostos (malha 6) e tinham como espécie-alvo o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) (Tabela 21). Já, as redes de emalhe de fundo caracterizavam-se tanto por redes *simples* como *bitanas* e o tamanho de suas malhas variaram de 7 a 12 cm de distância entre nós opostos (Tabela 21).

A rede de bate-bate foi o petrecho que mostrou a maior produção por desembarque, entretanto, a riqueza de espécies capturadas foi reduzida (Tabela 20). Um padrão semelhante foi verificado para o espinhel artesanal: esse petrecho exibiu a segunda maior produção por desembarque e a menor riqueza de pescados capturados (Tabela 21). Os resultados indicam que esses dois petrechos empregados apresentam grande especificidade (espécies-alvo definidas), diferentemente da rede de lanço *bitana*, que se trata de um artefato de pesca multiespecífico. Como o número de desembarques utilizando rede de emalhe de superfície (n=2) e o cerco-flutuante (n=2) foi bastante reduzido, a biomassa e riqueza de pescados capturados por esses petrechos não foram comparadas aos demais.

Tabela 20: Petrechos de pesca empregados, número de desembarques amostrados (n), produção total e média (kg), riqueza de pescados capturados e número de pescadores envolvidos na atividade de pesca na Área 1 (São Sebastião).

Petrecho ¹	n	Produção total (kg)	Produção média (kg) ²	Riqueza	N. pescador
Lanço	68	1216,2	17,9 (± 22,8)	44	22
Caceio	22	212,2	9,6 (± 9,8)	29	16
Emalhe de fundo	18	308,4	17,1 (± 18,3)	28	11
Bate-bate	8	974,4	121,8 (± 73,0)	14	4
Espinhel	5	128,7	25,7 (± 15,4)	5	6

Fonte: dados da pesquisa.

¹ Petrechos de pesca empregados em pelo menos cinco desembarques amostrados durante o estudo.

² Desvio padrão indicado entre parênteses.

Tabela 21: Características dos petrechos de pesca (tamanho da malha ou número de anzóis; tipo de panagem, altura e comprimento) em pelo menos cinco desembarques registrados na Área 1 (São Sebastião).

Petrecho	Malha/ N. Anzóis	Panagem	Altura (m)	Comprimento (m)
Lanço	Malha 6 a 16	<i>Simples</i> (n=11); <i>Bitana</i> (n=57)	1,5 a 5	90 a 800
Caceio	Malhas 6, 7, 10, 11 12	<i>Simples</i> (n=22);	3 a 4	100 a 1000
Emalhe de fundo	Malhas 7 a 12	<i>Simples</i> (n=16); <i>Bitana</i> (n=2)	2 a 5	100 a 600
Bate-bate	Malhas 11 e 12	<i>Simples</i> (n=8);	2 a 4	600 a 950
Espinhel	47 a 103 anzóis	-	6 a 25	150 a 250

Fonte: dados da pesquisa.

Foi encontrada também uma relação positiva significativa entre a quantidade de pescados capturados e a profundidade das áreas de pesca utilizadas ($F= 43,516$; $r^2_{ajustado}=0,2616$; $p< 0,0001$; Figura 38) na Área 1. Como a profundidade é uma variável bastante relacionada com a distância da costa, é possível que a captura de pescados aumente conforme o distanciamento da costa de São Sebastião. Essa informação corrobora os relatos dos pescadores do bairro São Francisco sobre a ocorrência da diminuição de pescados e perda de pontos de pesca próximos às praias, principalmente quando associados

ao aumento do número de banhistas e à movimentação de embarcações de pescas e turismo na região (Capítulo IV). Além disso, a relação entre a produção pesqueira e a profundidade deve-se à ecologia dos principais pescados capturados na amostra, aqueles pescados que se caracterizam como “peixes de fundo” (por exemplo, corvina e arraias) (Carvalho-Filho 1999).

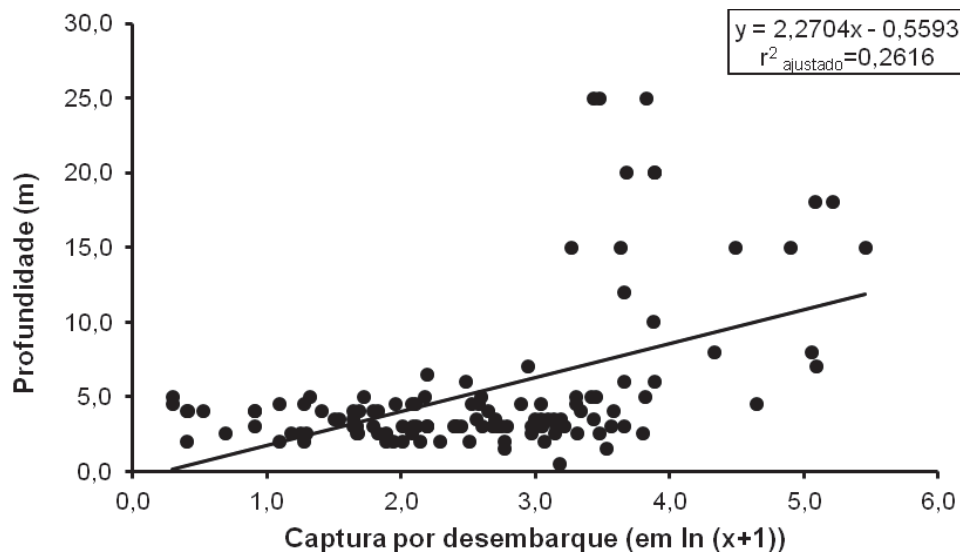


Figura 38: Relação entre a profundidade (m) das áreas de pesca visitadas pelos pescadores da Área 1 (costa de São Sebastião) e quantidade de pescado capturado (transformação em $\ln(x+1)$) (n=119 desembarques).

A sazonalidade e a relação entre a captura dos pescados e as variáveis ambientais são os dois últimos tópicos abordados neste capítulo. Essas características são bastante importantes para o entendimento da dinâmica da pesca artesanal na Área 1.

V.3.1 Distribuição temporal dos principais pescados capturados

O período entre fevereiro e maio apresentou maior produção de pescados na Área 1. Esses resultados diferiram dos apresentados por Assumpção *et al.* (1996), os quais sugerem que os trimestres de inverno (junho, julho e agosto) e de verão (dezembro, janeiro e fevereiro) foram os mais favoráveis à pesca no município de São Sebastião entre 1992 e 1993. O Bairro de São Francisco concentrou a maior parte dos desembarques (cerca de 60%) efetuados no município no estudo realizado por estes autores. Diferente do presente

trabalho, Assumpção *et al.* (1996) acompanharam desembarques de embarcações tanto de pequeno porte como de arrasto de camarão. A diferença nas pescarias amostradas (embarcações, petrechos utilizados e suas espécies alvo) possivelmente é uma das causas da desigualdade da produção encontrada nos dois trabalhos.

A Tabela 22 apresenta a contribuição mensal dos pescados capturados (acima de 2% do total) na Área 1, entre eles, arraia (todas), cação (todos), camarão-branco, carapau, corvina, parati e tainha⁷. Assumpção *et al.* (1996) indicaram também as mesmas espécies, exceto arraia e carapau como as espécies pesqueiras mais capturadas no Bairro de São Francisco no período de agosto de 1992 a julho de 1993. Se realmente houve aumento na captura dos dois pescados neste período, ocorreu crescimento na captura de peixes considerados não nobres.

A corvina foi o pescado que apresentou maior contribuição para as produções mensais registradas na Área 1 no período de outubro de 2009 a setembro de 2010, seguido pelo parati (Tabela 22). Os meses com maior produção de corvina captura foram outubro, fevereiro e maio, período correspondente aos dados de desembarque pesqueiros do município de São Sebastião coletados pelo Instituto de Pesca entre os anos de 2006 e 2010 (novembro a janeiro e março a abril) (Instituto de Pesca 2011) e aos relatos dos pescadores do bairro São Francisco sobre a época de maior captura desse pescado (dezembro a abril; Cap. IV) (Figura 39).

A maior biomassa capturada de parati ocorreu em abril, mês também indicado como o período de maior captura desse pescado (abril, maio, novembro, dezembro) pelos dados de desembarque pesqueiros do município de São Sebastião coletados pelo Instituto de Pesca entre os anos de 2006 e 2010 (Instituto de Pesca 2011) (Figura 39). Contudo, a época de maior captura do parati (outubro a janeiro) apontada pelos pescadores entrevistados no Capítulo IV foram divergentes dos resultados obtidos durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros (Figura 39).

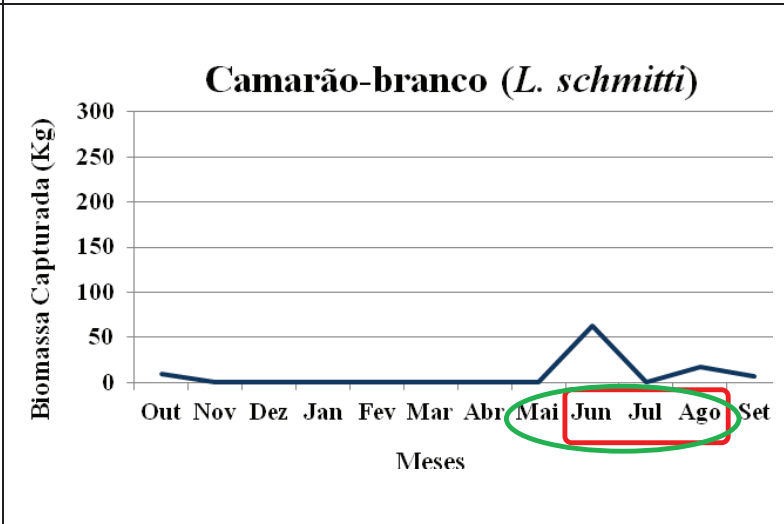
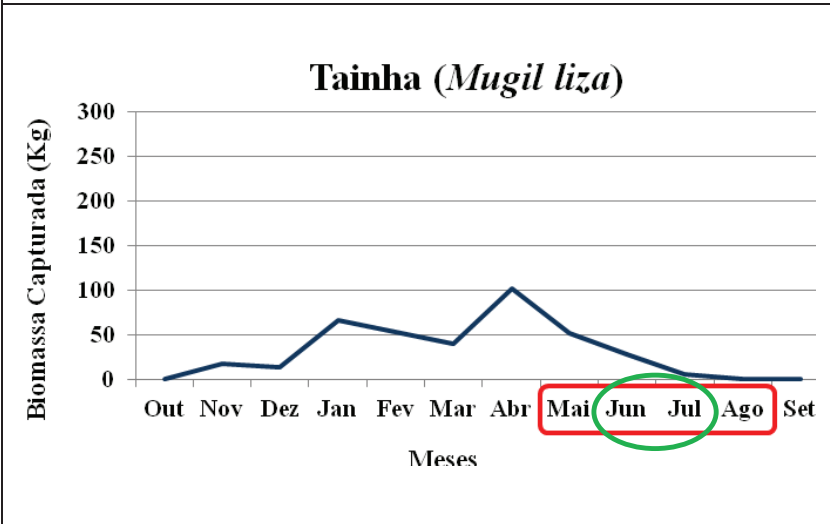
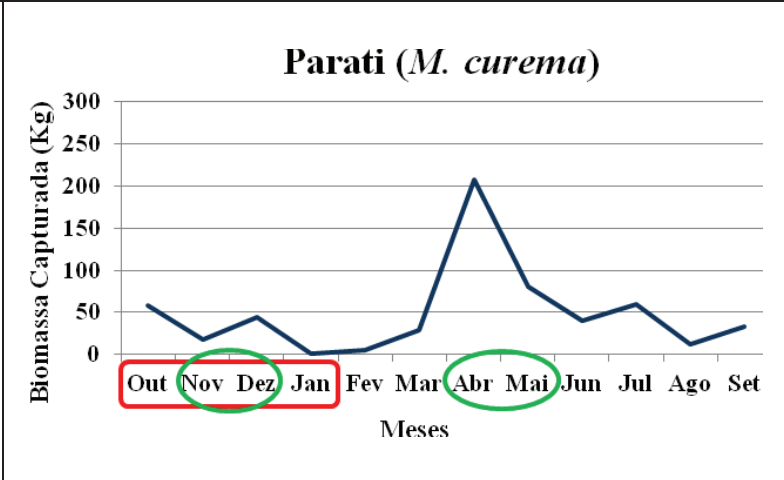
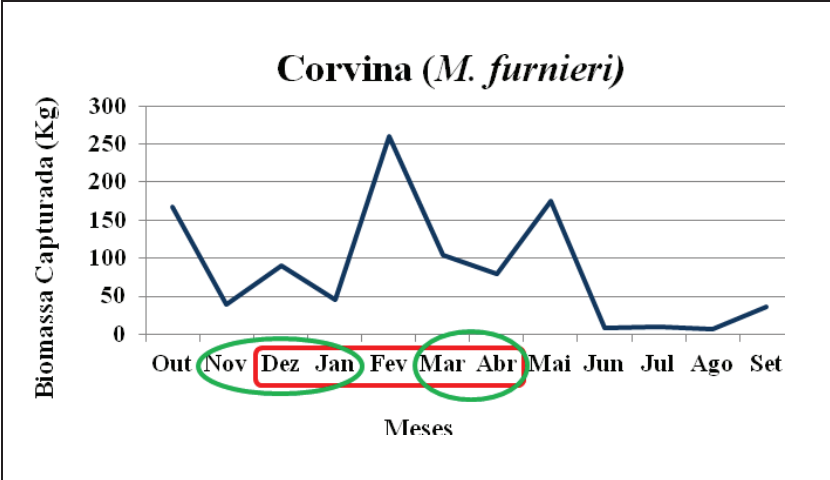
⁷ Arraia (*Rajomorphii*); Cação (*Selachimorpha*); Carapau (*Caranx crysos*); Camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*); Corvina (*Micropogonias furnieri*); Parati (*Mugil curema*); Tainha (*Mugil liza*).

Tabela 22: Principais pescados capturados, contribuição na produção total (acima de 2%), número de desembarques acompanhados e a produção mensal (kg) na Costa de São Sebastião (Área 1). Os maiores valores referentes à produção mensal encontram-se destacados na tabela.

	Contribuição na Produção Mensal (%)											
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Corvina	55,4	18,1	53,0	22,8	51,6	33,1	17,0	41,5	4,1	10,4	10,8	32,6
Parati	19,2	8,4	26,3	0,8	1,0	9,1	44,1	19,2	21,0	59,6	19,5	29,4
Tainha	0,1	8,0	7,7	33,2	10,5	12,8	21,6	12,2	14,7	5,0	0,0	0,6
Camarão Branco	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	0,0	27,4	6,3
Cação (todos)	1,4	0,0	0,0	0,0	2,4	5,4	0,0	0,0	0,0	2,0	10,0	7,2
Raia (todas)	5,0	58,1	4,7	35,4	2,7	0,0	8,1	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Carapau	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N. desembarque	13	13	8	6	9	12	15	7	16	6	6	8
Produção mensal (Kg)	302,9	214,2	169,9	197,8	504,7	312,4	469,2	420,9	191,0	100,6	63,8	110,5
Produção total (Kg)	3057,8											

Fonte: dados da pesquisa.

¹ Arraia (*Rajomorphii*); Cação (*Selachimorpha*); Carapau (*Caranx crysos*); Camarão Branco (*Litopenaeus schmitti*); Corvina (*Micropogonias furnieri*); Parati (*Mugil curema*); Tainha (*Mugil liza*).



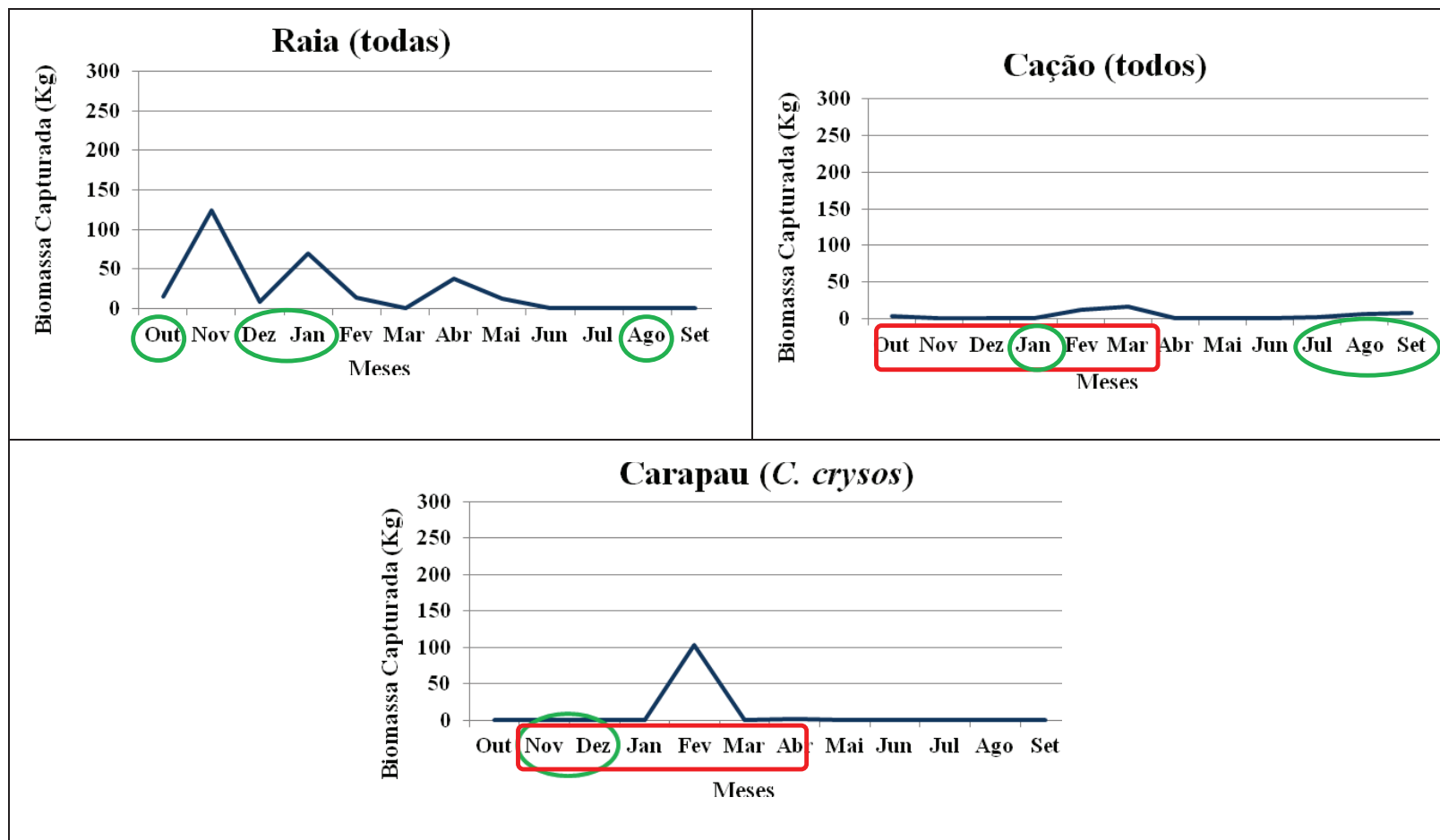


Figura 39: Produção mensal dos principais pescados capturados pelos pescadores artesanais do bairro São Francisco e outras áreas de São Sebastião (Área 1), período de maior produção pesqueira de acordo com os entrevistados (Cap. IV - em vermelho) e período de maior produção segundo os dados do Instituto de Pesca para o município de São Sebastião entre 2006 e 2010 (em verde).

A divergência entre o relato dos pescadores entrevistados e as informações obtidas durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros foi observada também para a tainha. Esse pescado apresentou grande contribuição para a produção mensal em janeiro (Tabela 22), enquanto o pico de produção foi em abril (Figura 39). De acordo com os pescadores entrevistados, a safra da tainha ocorre entre maio e agosto, período que compreende os meses de maior produção (junho e julho) apontados pela estatística pesqueira de São Sebastião (Instituto de Pesca 2011) (Figura 39). Vale ressaltar que, a tainha (diferentemente da corvina e do parati) percorre diferentes áreas da costa brasileira: no outono os adultos desta espécie deixam o estuário da Lagoa dos Patos (RS) e iniciam sua migração reprodutiva em direção às regiões mais ao norte do Brasil. Esses animais aparecem em maior quantidade no litoral do Estado de São Paulo entre os meses de maio e agosto (Menezes e Figueredo 1985; Miranda *et al.* 2006 *apud* Seckendorff e Azevedo 2007).

Embora os resultados apresentados possam simplesmente apontar a variabilidade anual dos recursos pesqueiros disponíveis ou universos de amostragem diferentes, estes podem indicar também que, em decorrência dos impactos causados pelo homem (por exemplo, sobrepesca, modificação dos habitats marinhos) e mudanças ambientais/climáticas, alterações nas safras de parati e tainha estejam ocorrendo nos últimos 60 anos de forma mais rápida que a capacidade de aprendizado dos pescadores e a adaptação do conhecimento ecológico local deles.

A captura do camarão-branco sobressai à produção dos demais pescados nos meses de junho e agosto (Tabela 22, Figura 39). Esses resultados correspondentes ao período de maior produção foram semelhantes tanto com as percepções dos pescadores entrevistados (safra entre junho e agosto) descritas no Capítulo IV como com a estatística pesqueira existente do município de São Sebastião (maio a agosto) (Instituto de Pesca 2011) (Figura 39). Além da biologia desses crustáceos, é importante ressaltar que a maior produção do camarão-branco deu-se no período seguinte ao fim do defeso do arrasto de camarão (01/03 a 31/05) (IBAMA IN nº 189/2008), o que aponta a importância de tal medida para a conservação desse recurso pesqueiro.

A produção de arraia (todas) registrada mostrou importante contribuição mensal em novembro e janeiro (Tabela 22), que corresponderam também aos meses com maiores

quantidades de biomassa capturada desses animais (Figura 39). Esses dados foram semelhantes à estatística pesqueira do município de São Sebastião, que apresentou grande produção destes animais nos meses de janeiro, agosto e outubro a dezembro em 2010 (Instituto de Pesca 2011).

Apesar da importante contribuição na produção total, a biomassa capturada de cação (todos) não se destacou em relação aos demais pescados (Figura 39), indicando a redução na disponibilidade desse recurso para os pescadores artesanais no período do estudo. Contudo, os dados do Instituto de Pesca (2011) mostraram um aumento da produção de cação (todos) no período entre 2007 e 2010: em 2007 a produção registrada foi de 2.056,0 kg, enquanto em 2010 a produção foi de 8.485,0 (Kg).

O carapau apresentou uma elevada produção no mês de fevereiro (Figura 39), no entanto, esse pescado foi registrado apenas nos desembarques provenientes de cercos-flutuantes da costa sul de São Sebastião. Esses dados indicam que esta espécie não foi um recurso disponível nos pesqueiros da costa norte do município durante o período deste estudo (outubro/2009 a setembro/2010).

A base de dados de desembarques pesqueiros feita pelo Instituto de Pesca no município de São Sebastião é bastante importante para a comparação com os resultados desse trabalho e o conhecimento local dos pescadores, bem como para outros estudos sobre a pesca na região. Entretanto, durante as atividades de campo, foi possível observar que, em geral, os desembarques pesqueiros registrados por este instituto eram provenientes dos principais pontos de descarga e das maiores embarcações no Bairro São Francisco. Notou-se grande dificuldade na amostragem dos desembarques dos pescadores artesanais de canoas devido aos horários em que a atividade é realizada (por exemplo, durante a madrugada) e a chegada de várias embarcações ao mesmo tempo em diferentes pontos da praia associada a não entrega dos pescados capturados na cooperativa ou nas peixarias da localidade.

V.3.2. Produção pesqueira e as condições ambientais/ climáticas

Além da época do ano, a distribuição temporal e espacial de recursos pesqueiros pode ser também explicada por associações com fenômenos abióticos e meteorológicos (Costa-Neto e Marques 2000; Abreu 2007; Ramires *et al.* 2007). Abreu (2007) demonstrou que

variáveis abióticas e meteorológicas, tais como temperatura do ar e da superfície do mar, precipitação, umidade, pressão atmosférica, ventos, manchas solares e Oscilação do Atlântico Sul (El Niño), apresentaram correlações com a pesca desembarcada no estado de São Paulo. Esses resultados foram obtidos por Abreu (2007) ao analisar as séries mensais de dados de desembarques pesqueiros do Estado de São Paulo no período de 1998 a 2004 e séries anuais da pesca desembarcada no município de Cananéia no período de 1967 a 1999 coletados pelo Instituto de Pesca de São Paulo.

As pescarias amostradas durante o presente estudo ocorreram em condições ambientais variadas. A Tabela 23 apresenta a biomassa total capturada e a produção média por desembarque relacionadas com as variáveis ambientais, tais como: fase da lua, direção do vento e da corrente, presença ou ausência de chuva e condições da água (clara ou escura). Foram registradas pescarias tanto na presença como na ausência de chuva, embora os pescadores evitassem realizar tais atividades nessas condições climáticas devido às dificuldades e aos riscos enfrentados. Além disso, não é possível identificar relações entre as quatro fases da lua e a captura de pescados na Área 1 devido à escolha das datas para realização das atividades de campo se concentrarem nas fases nova e crescente (Tabela 24).

Dentre todas as variáveis ambientais analisadas, a condição da água foi a única que apresentou as capturas médias significativamente diferentes (Teste t: $t_{\text{clara, escura}} = -2,24$; $p < 0,05$; $df = 107$; Tabela 23). Os dados indicaram que a produção por desembarque foi aproximadamente duas vezes maior quando a água encontrava-se mais turva durante as atividades, o que diferiu do esperado. A pesca com rede de lanço (cujas espécies alvo são tainha, parati e corvina), principal modalidade da Área 1, trata-se de uma pescaria ativa, a qual não depende de águas mais escuras para que os peixes se emalhem nas redes como nas pescarias passivas (por exemplo, redes de espera). Na pesca de camarão-branco, por sua vez, a rede de caceio é lançada a deriva quando a correnteza encontra-se moderadamente forte. A correnteza influencia na deposição dos sedimentos, tornando a água mais turva (maior concentração de sedimentos) quando as águas correm com maior intensidade. Vale ressaltar que, os resultados expostos nesta sessão, além da ecologia dos diferentes pescados, estão relacionados com as características dos petrechos, das embarcações e das áreas de pesca empregadas.

Tabela 23: Biomassa total capturada, produção média por desembarque, desvio padrão, e o número de desembarques pesqueiros (n) relacionados com variáveis ambientais na costa de São Sebastião (Área 1).

Variáveis	N	Captura total (Kg)	Captura Média (Kg) ²
Fase da Lua			
Crescente	62	1331,1	21,5 (± 34,2)
Nova	51	1466,6	28,8 (± 44,0)
Cheia	7	94,7	13,5 (± 9,8)
Minguante	5	165,4	33,1 (± 40,5)
Chuva			
Não	104	2608,2	25,1 (± 40,0)
Sim	20	437,1	21,9 (± 25,9)
Vento			
Calmaria	42	797,8	19,0 (± 33,0)
Leste	33	579,5	17,6 (± 20,0)
Sul	34	916,9	27,0 (± 48,8)
Variado ³	9	560,1	56,0 (± 56,5)
Corrente			
Leste para sul	45	856,2	19,0 (± 32,7)
Sul para leste	63	1730,4	27,5 (± 43,2)
Parada	12	181,3	27,9 (± 45,2)
Variada ³	5	289,9	58,0 (± 42,6)
Água			
Clara	62	1103,0	17,8 (± 22,7)*
Escura	47	1630,0	34,7 (± 53,4)*

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 24: Fases da lua e número de dias de campo (acompanhamento de desembarques pesqueiros) no Bairro São Francisco (período: outubro/2009 a setembro/2010).

Fases da Lua	N. dias de campo
Crescente	27
Nova	24
Minguante	5
Cheia	4
Total	60

V.4. Síntese do capítulo

Os resultados dos desembarques pesqueiros acompanhados no bairro São Francisco foram separados em dois grupos: pescarias provenientes de São Sebastião, especialmente parte norte (Área 1) e da Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2). Na Área 1, grande parte da atividade realizada empregava a rede de lanço (53% dos desembarques amostrados na Área 1), especialmente a *bitana*. Esse petrecho caracteriza-se por ser uma pescaria ativa. Já na Área 2, os principais petrechos de pesca empregados foram o cerco-flutuante (30% dos desembarques amostrados na Área 2) e a rede de emalhe de fundo (21% dos desembarques), ambos caracterizam-se como pescarias passivas.

Houve grande diferença na produção total registrada nas duas áreas durante o período de outubro/2009 a setembro/2010: 3.057,8 kg na Área 1 e 26.233,5 kg na Área 2. A captura média por desembarque dos pescadores mais ativos nas duas áreas também foram bastante desiguais: 25,3 (\pm 41,2) kg na Área 1 e 186,0 (\pm 255,7) kg na Área 2. A distinção entre as áreas se estendeu ainda para a riqueza e dominância de espécies de pescados. A Área 1, além de possuir menor riqueza de espécies, apresentou maior predominância de alguns pescados do que a Área 2: quatro tipos de pescado (corvina, parati, tainha e arraias)¹ representaram 71% da captura total da Área 1; enquanto dez tipos de pescado (carapau, espada, bonito, bagre-branco, lula, pesca-mariana, sororoca, galo, enchova e corvina)² representam 73% da captura da Área 2. Ademais, a caratinga e a canhanha³, pescados de baixo valor comercial e tamanhos menores, representaram cerca de 11% do restante da produção da Área 1 (outros 29% do total). As diferenças observadas estão relacionadas com as características dos petrechos utilizados (por exemplo, eficiência e poder de captura), áreas de pescas visitadas (tais como, Área 2 apresentar habitats mais heterogêneos que a Área 1, tipos de substrato, degradação ambiental) e a disponibilidade de recursos pesqueiros nas duas áreas analisadas.

O principal petrecho empregado na Área 1, a rede de lanço, mostrou reduzida produção por desembarque em relação aos demais, porém obteve o maior número de diferentes pescados capturados, indicando sua multiespecificidade. A utilização de

¹ Corvina (*Micropogonias furnieri*); Parati (*Mugil curema*); Tainha (*Mugil liza*); Arraia (*Rajomorphit*).

² Carapau (*Caranx crysos*), Espada (*Trichiurus lepturus*), Bonito (*Scombridae*), Bagre-branco (*Genidens barbatus*), Lula (*Loligo sp.*), Sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*), Pescada-mariana (*Cynoscion guatucupa*), Galo (*Selene sp.*), Enchova (*Pomatomus saltratrix*), Corvina (*Micropogonias furnieri*).

³ Caratinga (*Diapterus spp.*); Canhanha (*Archosargus rhomboidalis*).

petrechos multiespecíficos, a dominância de pescados não nobres (exceto a tainha), a reduzida produção pesqueira e a baixa riqueza de espécies na Área 1 quando comparadas as ilhas próximas são fatores que sugerem a dificuldade de manutenção da pesca artesanal (canoa e batera) no bairro São Francisco atualmente.

Divergências entre os picos de produção de alguns pescados (parati e tainha) registrados na Área 1 e os depoimentos sobre suas épocas de safra podem sugerir que modificações nos padrões da pesca e safras de alguns pescados vêm ocorrendo mais rapidamente do que a capacidade de aprendizado dos pescadores e a adaptação do seu conhecimento ecológico local nos últimos 60 anos. Por outro lado, essas diferenças podem indicar simplesmente a variabilidade anual dos recursos pesqueiros disponíveis na localidade. Vale refletir ainda se a metodologia adotada (acompanhamento de desembarques durante 5 dias/ mês) foi limitada para refletir a real safra dos diferentes pescados no período do estudo. Por exemplo, nos períodos de coleta em que as condições climáticas foram desfavoráveis à realização da atividade, os dados obtidos possivelmente refletiram a ausência de pescarias ao invés do período de aparecimento (safra) e/ou disponibilidade dos recursos pesqueiros. Assim, os resultados apresentados não foram conclusivos, apontando a necessidade de novos estudos sobre os efeitos dos impactos humanos sobre os recursos pesqueiros disponíveis, qual a época de safra e a influência das variáveis abióticas na captura dos pescados na região de São Sebastião.

VI. INTERAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS COM A PESCA ARTESANAL

As tartarugas marinhas caracterizam-se por possuírem um ciclo de vida longo e complexo, o que dificulta os estudos sobre sua biologia e ecologia. Esses animais apresentam comportamento migratório: ao longo do seu ciclo de vida transitam entre diferentes regiões à procura de alimentos (áreas de alimentação) e das praias de nidificação (áreas de reprodução) (Miller 1997). Esses quelônios possuem uma distribuição tropical e subtropical, sendo que no território brasileiro ocorrem cinco das sete espécies existentes no mundo (Márquez 1990).

Todas as cinco espécies que ocorrem em território nacional, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coreacea*, encontram-se listadas entre as espécies ameaçadas de extinção (MMA 2003; São Paulo 2008; IUCN 2009). A redução das populações de tartarugas marinhas é direta ou indiretamente atribuída à destruição de habitats, poluição, interação com a pesca, atropelamento por embarcações, coleta de ovos, presença de luzes artificiais e trânsito de veículos nas praias de desova, o que dificulta a sobrevivência tanto de filhotes e juvenis como de indivíduos adultos (Lutcavage *et al.* 1997). Outro fator que pode acarretar a diminuição desses animais é a ocorrência de doenças, sendo a fibropapilomatose uma das mais observadas nesses animais ao longo dos últimos anos (Herbst 1994; Baptistotte 2007).

As alterações antrópicas no meio ambiente, o aumento da pressão da pesca comercial e o uso de novas tecnologias de pesca são consideradas as principais ameaças para a sobrevivência desses animais desde a década de 1990 (National Research Council 1990; Wetherall *et al.* 1993). A pesca de arrasto de camarão, espinhel de superfície e de fundo e redes de emalhe são os principais petrechos em que ocorrem capturas incidentais e elevada mortalidade desses animais em diversos países (Robin 1995; Oravetz 1999; Kotas 2004; Pinedo e Polachek 2004; Casale *et al.* 2007). Ao longo de todo o litoral brasileiro, a rede de emalhe é considerada a principal causa da morte de tartarugas (Marcovaldi *et al.* 1998).

Diferentes localidades do litoral do Estado de São Paulo são áreas de ocorrência de tartarugas marinhas (Marcovaldi e Marcovaldi 1999; Abessa *et al.* 2005; Bondioli *et al.* 2005; Stampar 2007). O litoral norte do Estado de São Paulo foi reconhecido como uma importante área de alimentação e refúgio para esses animais, especialmente a espécie

Chelonia mydas, popularmente denominada de tartaruga-verde (Marcovaldi e Marcovaldi 1999; Gallo *et al.* 2000). Nessa região, a interação das tartarugas marinhas com a pesca artesanal em Ubatuba é descrita na literatura científica (Gallo *et al.* 2000; Gallo *et al.* 2006; Becker *et al.* 2007; Alvarenga *et al.* 2011). Galo *et al.* (2006) observaram que a tartaruga-verde (*C. mydas*) apresentou a maior incidência de captura incidental do que as outras três espécies encontradas em Ubatuba (*C. caretta*, *E. imbricata* e *D. coreacea*). Dentre os petrechos artesanais amostrados, o cerco-flutuante⁴ foi responsável pela maior parte das capturas registradas em Ubatuba. Esses resultados indicam que a tartaruga-verde provavelmente seja a espécie mais abundante próxima à costa de Ubatuba. No entanto, não há informações para a região de São Sebastião, exceto para o Arquipélago dos Alcatrazes, localizado a 34 km da costa (Galo *et al.* 2001).

O objetivo deste capítulo foi i) documentar o conhecimento local sobre as tartarugas marinhas da região de São Sebastião e ii) investigar a interação da atividade pesqueira artesanal (petrechos, áreas de pesca, sazonalidade, entre outros) com as tartarugas marinhas no Bairro São Francisco (São Sebastião, SP). Os resultados apresentados referem-se aos dados coletados através do roteiro de entrevista semi-estruturada III (“Tartarugas Marinhas”, Apêndice 5) e das informações levantadas durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros no período de outubro/2009 a setembro/2010. O roteiro de entrevista foi aplicado a catorze pescadores artesanais que utilizavam embarcações de pequeno porte (canoa e batera). A apresentação dos resultados obtidos e a discussão destes foram organizadas em três seções: Conhecimento Local e as Tartarugas Marinhas (VI.1); Captura Incidental de Tartarugas Marinhas (VI.2) e Síntese do capítulo (VI.3).

VI.1. Conhecimento Local e as Tartarugas Marinhas

Os pescadores relataram grande interação com as tartarugas marinhas tanto na pesca como em outras atividades diárias, indicando familiaridade com esses animais (Figura 40). De acordo com dois entrevistados: “*tem época que pára na praia [bairro São Francisco] e*

⁴ É um petrecho de pesca passivo confeccionado com redes, as quais são fixadas ao fundo por âncoras e sustentadas por bóias (Alvarenga *et al.* 2011).

vê ela boiando” (Informante 6) e “antigamente via tartaruga perto do Convento e da Cooperativa [no bairro São Francisco], ela fica mais na costeira” (Informante 11).



Figura 40: Tartarugas marinhas avistadas no bairro São Francisco (Fonte: autora).

Grande parte dos entrevistados (n=10) relatou a ocorrência de apenas um “*tipo*” de tartaruga marinha na região de São Sebastião, descrita como aquelas que possuem carapaça de coloração marrom esverdeada e plastrão de coloração mais clara (Tabela 25). Enquanto os outros pescadores (n=4) mencionaram que há mais de um “*tipo*”. Esses tipos são distinguidos pelos pescadores pelo formato da carapaça e da cabeça (Tabela 25). Todos os entrevistados referem-se a esses animais como “*tartarugas*” sem diferenciá-las por espécie. Apenas dois pescadores fazem distinção entre esses animais, denominando-os de “*tartaruga-verde*” (referindo-se aqueles animais com o “*casco mais arredondado e o tipo mais comum*”) e “*tartaruga-de-pente*” (aquelas com o “*casco escamado, mais triangular e mais amarelado*”) (Tabela 25). Vale ressaltar que a coloração das tartarugas marinhas não fornece apenas informações taxonômicas, mas também indícios sobre a adaptação destes animais aos diferentes ambientes, como aponta Wyneken (2003).

Tabela 25: Descrição das espécies de tartarugas marinhas que ocorrem na região de São Sebastião de acordo com os pescadores entrevistados e comparação com a descrição encontrada na literatura científica.

	Conhecimento Local		Descrição científica ¹
	Carapaça	Outras	
Um (n=10)	<p><u>Coloração</u>: “Casco escuro (marrom, esverdeado) e barriga amarelada/ meio branca” (n= 7);</p> <p><u>Formato</u>: “Casco envernizado, meio ovalado” (n=3); “Casco liso, sem aspereza” (n=2);</p>	<p>“Pele da nadadeira é escura em cima e branca/amarelada por baixo” (n=2);</p> <p>“Boca com serrinha” (n=1);</p>	<p><i>Chelonia mydas</i>: Carapaça composta de ossos sobrepostos por placas de queratina (ou escudos) justapostas. Os indivíduos juvenis e adultos têm carapaça cinza-esverdeada com manchas em tons de marrom e preto. A coloração da carapaça muda com a idade. Possui cabeça pequena e as bordas das mandíbulas superior e inferior (ranfotecas²) desses animais é fortemente serrilhada.</p>
Dois ou três (n=4)	<p><u>Coloração</u>: “Casco preto” (n=3); “Casco marrom, esverdeado” (n=3); “Casco amarelado” (n=2);</p> <p><u>Formato</u>: “Casco mais redondo; casco mais comprido e casco pontudo/triangular” (n=4); “casco escamado e casco liso” (n=3);</p>	<p>“Cabeça pequena e cabeça grande” (n=2);</p> <p>“Bico espichado” (n=1);</p>	<p><i>Chelonia mydas</i>: anteriormente descrita.</p> <p><i>Caretta caretta</i>: Carapaça composta de ossos sobrepostos por placas de queratina (ou escudos) justapostas. Os indivíduos juvenis e adultos têm carapaça marrom-amarelada. Possui cabeça grande e mandíbulas robustas.</p> <p><i>Eretmochelys imbricata</i>: Carapaça composta de ossos sobrepostos por placas de queratina (ou escudos) sobrepostas. Possui cabeça relativamente pequena e mandíbulas (ranfotecas²) longas e estreitas, não serrilhadas.</p>

Fonte: dados da pesquisa.

¹ Wyneken 2003

² Ranfoteca: bico queratinoso localizado sobre as mandíbulas inferiores e superiores de quelônios.

Em um segundo momento, os entrevistados foram questionados quanto às espécies que ocorrem na região com o auxílio de imagens das cinco espécies brasileiras (Apêndice 2). A tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) foi apontada como a mais comum na região (n=13). Já as tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*; n=10) e cabeçuda (*Caretta caretta*; n=8) foram avistadas em menor frequência na região. Alguns entrevistados apresentaram dificuldade para identificar os animais através de fotografias, os quais identificaram imagens de animais da mesma espécie como de espécies diferentes e vice-versa. Apesar da dificuldade enfrentada, a identificação desses animais através de fotografia correspondeu, de modo geral, à descrição feita anteriormente dos animais pelos pescadores.

O predomínio da tartaruga-verde na região foi detectado também durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros e no monitoramento de encalhes na praia do Bairro São Francisco. Os pescadores relataram a captura incidental de 31 tartarugas marinhas na costa de São Sebastião e 50 na costa de Ilhabela (Tabela 26).

Tabela 26: Relatos de capturas incidentais de tartarugas marinhas registrados durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros nas Áreas 1 e 2.

	Espécies			Presença de Fibropapiloma
	Tartaruga-verde	Tartaruga-de-Pente	Não Identificada	
Área 1 ¹	27	3	1	4
Área 2 ²	50	0	0	0

Fonte: dados da pesquisa.

¹ Costa de São Sebastião.

² Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória.

Durante os sessenta dias de trabalho de campo foram encontradas sete tartarugas marinhas na praia do bairro São Francisco (Tabela 27, Apêndice 9). Todas as tartarugas marinhas foram encontradas no período de inverno (maio, julho e agosto), com exceção de uma que foi encontrada no mês de setembro. Esses dados sobre mortalidade mostram as espécies que ocorrem na região de São Sebastião. Ademais, a ocorrência de carcaças está relacionada à dinâmica das correntes marinhas da área, pois elas são responsáveis pelo transporte dos animais até as praias (Epperly *et al.* 1995).

Os resultados apresentados referentes à percepção das espécies avistadas, registro de captura incidental e quantificação de encalhes na praia do bairro São Francisco apontam que a região estudada é área de ocorrência desses animais, principalmente da espécie *C.*

mydas. Entretanto, vale ressaltar que a percepção dos entrevistados, além de implicar na ocorrência desses animais em São Sebastião, é bastante influenciada pelas áreas e petrechos de pesca utilizados em suas atividades.

Tabela 27: Época do ano, espécie, número de carcaças e características (biométricas e outras) das tartarugas marinhas encontradas encalhadas na praia no Bairro São Francisco no período de outubro/2009 e setembro/2010

Mês	Espécie	Quantidade	CCC ¹ (cm)	LCC ² (cm)	Observação
Maio	<i>Chelonia mydas</i> (tartaruga-verde)	1	-	-	Enroscada em uma rede nas pedras ³ .
Julho	<i>Caretta caretta</i> (tartaruga-cabeçuda)	1	67,0	65,0	-
Agosto	<i>Chelonia mydas</i> (tartaruga-verde)	4	48,0	42,0	Presença de fibropiloma
			34,0	31,0	-
			34,0	30,0	-
29,0	27,0	-			
Setembro	<i>Chelonia mydas</i> (tartaruga-verde)	1	31,0	27,0	Anilhada

Fonte: dados da pesquisa.

¹ CCC: Comprimento Curvilíneo da Carapaça.

² LCC: Largura Curvilínea da Carapaça.

³ De acordo com os relatos dos entrevistados já havia dois dias que ela estava presa próximo as pedras.

Galo *et al.* (2001) registraram a ocorrência de tartarugas marinhas pertencentes às espécies *C. mydas* (tartaruga-verde) e *E. imbricata* (tartaruga-de-pente) no Arquipélago dos Alcatrazes, localizado a 34 km da costa, no município de São Sebastião. Em outro estudo realizado por Galo *et al.* (2006) na região de Ubatuba, foi observada a ocorrência de quatro espécies diferentes de tartarugas marinhas, entre elas, *C. mydas* (tartaruga-verde), *C. caretta* (tartaruga-cabeçuda), *E. imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Dermochelys coreacea* (tartaruga-de-couro). A espécie *C. mydas* foi responsável pelo maior número de registros em ambos os estudos, concordando com a percepção dos pescadores entrevistados no presente trabalho.

Com relação ao tamanho e à biomassa dos quelônios encontrados na região, os intervalos estimados pelos pescadores entrevistados foram respectivamente, 30,0 a 90,0 cm de comprimento total e 3 a 60 kg. De acordo com grande parte dos entrevistados (n=9), os animais mais comuns possuem entre 30,0 a 40,0 cm de comprimento total e 3 a 8 kg de biomassa. Semelhante aos resultados apresentados, os relatos de captura incidental de tartarugas marinhas registrados durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros apontaram que 17 indivíduos (58% do total capturado) possuíam biomassa (estimada) entre 5 e 8 kg. Além disso, o comprimento médio da carapaça (curvilíneo) das tartarugas da espécie *C. mydas* encontradas mortas na praia do bairro São Francisco foi 35,2 cm ($\pm 6,7$) (Tabela 27). Todos esses dados indicam a predominância de animais juvenis nessa área, o que já era esperado visto que o litoral norte paulista se caracteriza como área de alimentação desses animais. Esses valores, quando comparados aos resultados obtidos por Galo *et al.* (2001), Galo *et al.* (2006) e Becker *et al.* (2007) em outras regiões do litoral norte de São Paulo (Tabela 28), foram menores.

Tabela 28: Comprimento curvilíneo da carapaça médio (CCC) das tartarugas marinhas registradas em outras regiões do litoral norte de São Paulo.

Área de Estudo	Espécie	CCC médio (cm)	Referência
Arquipélago dos Alcatrazes (São Sebastião)	Tartaruga-verde	52,5 (33,0 - 88,0);	Galo <i>et al.</i> (2001)
	Tartaruga-de-pente	36,0 - 38,0	
Ubatuba (animais capturados por diferentes petrechos de pesca)	Tartaruga-verde	40,6	Galo <i>et al.</i> (2006)
	Tartaruga-de-pente	46,1	
	Tartaruga-cabeçuda	63,0	
	Tartaruga-de-couro	137,0	
Ubatuba (animais capturados por cercos-flutuantes)	Tartaruga-verde	41,3	Becker <i>et al.</i> (2007)
	Tartaruga-de-pente	48,7	
	Tartaruga-cabeçuda	73,1	

Apesar da diferença entre os valores de comprimento mencionado pelos entrevistados e aqueles obtidos por Galo *et al.* (2006) e Becker *et al.* (2007), os exemplares registrados em ambos os estudos feitos em Ubatuba também eram juvenis, com raros casos de sub-

adultos (acima de 70,0 cm de CCC para tartaruga-verde). A desigualdade observada pode ser consequência da metodologia empregada neste estudo, na qual foi trabalhado com o recordatório, sem propor *a priori* que os pescadores estimassem os tamanhos dos animais durante a atividade pesqueira, além da pequena quantidade de carcaças de tartarugas marinhas amostradas (n=7). Dada a grande capacidade migratória desses animais, esperava-se que as tartarugas marinhas que ocorressem na costa de Ubatuba também visitassem a costa de São Sebastião. Entretanto, os resultados são inconclusivos, sendo necessários estudos específicos para verificar se há diferença de tamanho das tartarugas marinhas encontradas em ambos os municípios, por exemplo, o acompanhamento do deslocamento desses animais entre as praias do litoral norte de São Paulo através do anilhamento e da captura e recaptura dos quelônios.

Alguns pescadores acreditam que a idade dos quelônios não pode ser discriminada apenas pelo seu tamanho. Ela pode ser determinada também pelas características da carapaça (“*casco sujo*”, referindo-se a presença de epibiontes, como as cracas; n=8) e existência de “*berrugas*” (fibropapilomas; n=4). Os entrevistados consideram que os animais nessas condições são mais velhos. Um exemplo é o seguinte relato: “*Tem craca só nas mais velhas. Na pequena não dá. Quando é pequena é bonita mesmo*” (Informante 3). A conexão entre a idade das tartarugas marinhas e a incrustação de epibiontes foi também mencionada pelos pescadores artesanais de cerco-fixo da região de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo (Bahia e Bondioli 2010). Ambas as relações propostas pelos pescadores entrevistados, no entanto, não é descrita na literatura científica. Alguns estudos mostram que diferentes espécies de tartarugas marinhas em diferentes estágios de desenvolvimento são frequentemente colonizadas por organismos epibiontes (Frick *et al.* 1998; Miranda e Moreno 2002; Loreto e Bondioli 2008). Ademais, Herbst (1994) indicou a ocorrência de fibropapilomatose em indivíduos juvenis, sub-adultos e adultos de tartarugas marinhas, especialmente da espécie *C. mydas*.

A existência de papilomas facilita também que as tartarugas marinhas doentes se emalhem nas redes de pesca de acordo com três entrevistados: “*Tem gente que vê berruga pelo corpo todo. Tem umas [tartarugas] que não tem. É na berruga que a rede gruda*” (Informante 4). Durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros, foi mencionada a captura incidental de quatro tartarugas-verdes com essa doença na costa de São Sebastião

(Tabela 26). Além disso, foi observada a presença de fibropapilomas em uma das carcaças de tartaruga-verde encontrada na praia do Bairro São Francisco (Tabela 27). Quanto ao aumento da frequência de incidência de fibropapilomatose ao longo dos últimos anos, metade dos pescadores (n=7) não percebeu alterações, enquanto outros seis entrevistados afirmaram ter notado um aumento na ocorrência dessa doença.

Baptistotte (2007), ao analisar os dados de todas as bases do Projeto TAMAR-ICMBio no período de 2000 a 2005, detectou que os tumores característicos da fibropapilomatose foram predominantes em indivíduos da espécie *C. mydas*. Não foram observados animais doentes em ilhas oceânicas no Brasil, somente em regiões costeiras, as quais são mais antropizadas e expostas a poluentes. Segundo George (1997) e Aguirre e Lutz (2004), há evidências de que essa patologia tenha uma etiologia viral, no entanto, susceptibilidade genética e inúmeros estressores ambientais (tais como, parasitos, carcinógenos químicos, contaminantes ambientais, biotoxinas) também influenciam na incidência da fibropapilomatose em tartarugas marinhas.

Embora grande parte dos relatos indique que não houve alterações na ocorrência da fibropapilomatose nos quelônios na região estudada, Baptistotte (2007) mostrou um leve padrão de declínio em relação à ocorrência da doença entre os anos de 2000 e 2005. Essa diferença deve-se ao fato dos resultados encontrados por Baptistotte (2007) refletirem uma tendência nacional visto que os dados utilizados foram provenientes de diferentes regiões do Brasil; enquanto a percepção dos pescadores entrevistados trata-se de escala local (região de São Sebastião). Como a incidência dessa doença está relacionada também com estressores ambientais, haverá tendências diferentes para as regiões costeiras do Brasil. Deste modo, são necessários estudos específicos sobre a incidência de fibropapilomatose em tartarugas marinhas na região de São Sebastião.

Outro aspecto importante para a conservação dos quelônios são seus diferentes usos. Todos os entrevistados mencionaram que antes da criação da lei de proibição da pesca e comercialização desses animais (SUDEPE Portaria n° 5/1986), as tartarugas marinhas eram um importante recurso alimentar para a localidade. Segundo um dos informantes, “*é a melhor carne que tem. Antigamente a gente limpava, temperava e fazia ensopado dela*” (Informante 13). Além disso, grande parte dos pescadores (n=12) envernizava as carapaças desses animais para enfeitar suas casas, presentear ou vender para os turistas.

Atualmente existem raros casos de uso desses animais como recurso alimentar de acordo com metade dos entrevistados. “*Era comum comer tartaruga aqui no bairro, por todo o lado. Agora com a proibição é muito difícil alguém trazer; de vez em quando tem gente que aproveita*” (Informante 5). O uso ocasional da tartaruga marinha como recurso alimentar, especialmente quando o animal é encontrado morto no artefato de pesca, ou quando assim o consideram foi registrado por Pupo *et al.* (2006) para pescadores artesanais da Ilha de Santa Catarina. Já Silva (2006) observou reduzido uso desses animais como recursos alimentares pelos pescadores da região de Pelotas, Rio Grande do Sul. Esses resultados indicam que os quelônios ainda são utilizados como recurso alimentar por algumas comunidades pesqueiras (principalmente, as mais isoladas), mesmo que muito esporadicamente, quando não sobrevivem à captura incidental, apesar da lei existente de proteção a esses animais e do receio da fiscalização.

A mortalidade de tartarugas marinhas e outros animais marinhos também foi investigada nesta pesquisa. Todos os pescadores relataram já ter avistado animais mortos na praia do Bairro São Francisco e redondezas, apesar de não ser um fato muito freqüente segundo os mesmos. Dentre os animais marinhos, o aparecimento de pingüins mortos na praia durante o inverno foi citado por todos entrevistados como o mais comum. O encontro de carcaças de tartarugas nas praias foi mencionado em segundo lugar (n=9), sem uma época de maior ocorrência definida. Foi relatada em menor freqüência a observação de águas vivas (n=5), caravelas (n=5) e botos (n=4) na praia do bairro São Francisco. Ao comparar a época que os entrevistados começaram a pescar e os dias atuais, os pescadores não perceberam diferenças entre as quantidades de carcaças e a época do ano na qual são encontradas.

Os depoimentos dos pescadores sobre os períodos de maior incidência de encalhes de animais mortos não foram condizentes com as observações de campo, nas quais a maioria das carcaças de tartarugas marinhas foi encontrada no inverno (maio, julho e agosto) e a única carcaça de pingüim-de-magalhães no mês de outubro. Essas diferenças podem estar relacionadas à metodologia utilizada (baseada no recordatório dos pescadores) e à baixa freqüência de encalhes na localidade (como relatada pelos entrevistados). Por outro lado, essa divergência pode ser fruto de um esforço amostral pequeno (sessenta dias).

Barrera (2009) observou que os meses mais frios do ano (correspondentes às estações de inverno e outono) apresentaram a maior mortalidade de tartarugas marinhas na Baía de Paranaguá, Litoral do Paraná. García-Borboroglu *et al.* (2010) encontraram pingüins-de-magalhães encalhados (vivos e mortos) na costa sul e sudeste do Brasil entre os meses de junho e setembro em 2008.

VI.2. Captura Incidental de Tartarugas Marinhas

Todos os pescadores entrevistados narraram pelo menos um incidente de captura de tartarugas marinhas com os petrechos de pesca empregados durante as entrevistas. Esses animais não se alimentam e/ou causam danos nos pescados capturados de maior tamanho e valor comercial segundo os relatos registrados. De acordo com dois entrevistados, “*ela esmigalha alguns peixes pequenos que vem na rede, mas não come muito peixe, vive mais do limo*” (Informante 2); “*Tem uma época que dá sororoca miudinha, aí junta muita tartaruga. Elas comem cardumes de peixes pequenos*” (Informante 9). Entretanto, metade dos entrevistados (n=7) considera que os quelônios atrapalham e/ou prejudicam as pescarias quando capturados acidentalmente. Essa percepção é justificada por dois motivos: i) quando as tartarugas marinhas se emalham nas redes, em muitos casos, é necessário danificar o petrecho para retirá-la; ii) quando mais de uma tartaruga marinha é capturada, a quantidade de peixes capturados é menor, pois são afugentados por elas.

As redes de lanço foram indicadas como as principais responsáveis pelas capturas incidentais das tartarugas marinhas dentre os artefatos de pesca utilizados atualmente pelos pescadores do bairro São Francisco. Dentre esses petrechos, aquelas de panagem *bitana*⁵ foram apontadas como os de maior incidência de captura dos quelônios (n=12), seguida pelas redes simples com malhagem grande (acima de 10 cm de distância entre nós opostos) (n=11). As informações sobre as redes simples com malhagem pequena, no entanto, foram divergentes: alguns pescadores (n=6) relataram que não há captura; enquanto outros (n=6) disseram que há capturas em baixa frequência nesses petrechos.

De fato, as redes de lanço *bitana* foram responsáveis pela maioria das capturas incidentais relatadas durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros em São Sebastião no período de outubro/2009 a setembro/2010 (Figura 41, Tabela 29). Já o cerco-

⁵ Rede composta por 3 panos sobrepostos.

flutuante apresentou maior número de incidentes de captura desses animais nas pescarias realizadas na costa da Ilhabela (Área 2) e desembarcadas no Bairro São Francisco (Figura 41, Tabela 29).

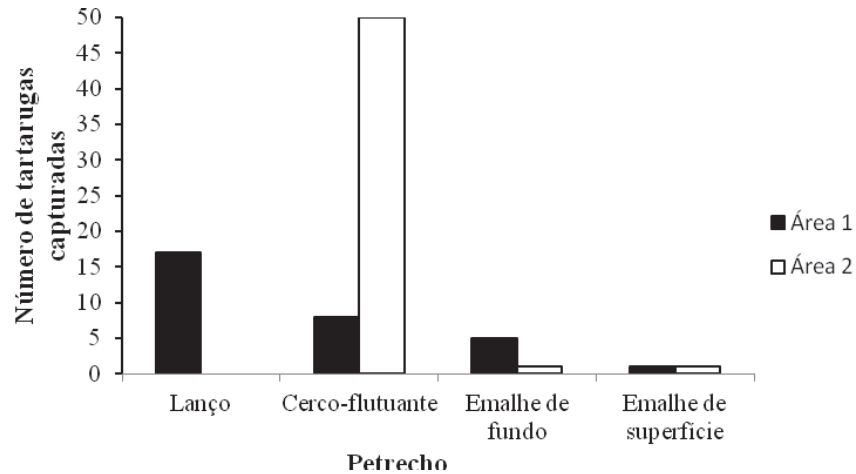


Figura 41: Petrechos de pesca empregados e capturas incidentais de tartaruga marinhas relatadas durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros das Áreas 1 (costa de São Sebastião) e 2 (Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória).

Tabela 29: Petrechos de pesca empregados, relatos de capturas incidentais nos diferentes períodos, número total de desembarques pesqueiros acompanhados e o registro de capturas de tartaruga marinhas para cada petrecho nas Áreas 1 (costa de São Sebastião) e 2 (Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória) no período de outubro/2009 a setembro/2010.

Décadas	Relatos dos pescadores		Desembarques Pesqueiros			
	Petrechos	n	Total (A1)	Captura (A1)	Total (A2)	Captura (A2)
1950 a 1970	Tremalho	7	-	-	-	-
	Rede de tróia	7	-	-	-	-
	Rede de espera	4	-	-	-	-
2000 a 2010	Rede de lanço	12	66	17	2	0
	Rede de espera	5	22	6	50	2
	Rede de caceio	5	23	0	0	0
	Cerco-flutuante	3	2	8	59	48

Fonte: dados da pesquisa.

Com relação à proporção entre o número de desembarques e a quantidade de capturas incidentais registradas, o cerco-flutuante apresentou maior capacidade de captura em ambas as áreas, apesar deste petrecho ter sido empregado em apenas dois desembarques registrados na Área 1 (provenientes da Praia das Calhetas visto que não é comumente utilizado na costa norte de São Sebastião) (Tabela 29). Alguns pescadores entrevistados (n=3) mencionaram a grande incidência de captura de quelônios por este petrecho. Um exemplo: “Ela [a tartaruga] dá mais no cerco, principalmente onde dá os cardumes de peixe em lugar baixo” (Informante 2). Os cercos flutuantes foram também os principais responsáveis pelas capturas incidentais registradas em Ubatuba no período de 1991 a 1998 (Galo *et al.* 2006).

Antigamente o tremalho era o petrecho que mais capturava tartarugas marinhas de acordo com metade dos entrevistados (Tabela 29). Esses animais também ficavam presos na rede de tróia (n=7) e de espera (n=4), no entanto, em menor frequência do que o tremalho. Um dos informantes conta que “*antigamente em rede de tróia pegava tartaruga, era mais fácil tirar da malha miúda. Tresmalho é a que pegava mais. Ela ficava no meio do parati*” (Informante 1).

Embora os pescadores entrevistados venham percebendo um aumento na quantidade de animais capturados acidentalmente atualmente, esses resultados indicam certa semelhança na forma de captura ao longo do tempo. O tremalho utilizado no passado no bairro São Francisco se assemelha à rede de lanço atual tanto no tamanho da malha como na dinâmica de soltura. No entanto, a forma de soltura da rede de tróia não é similar a nenhum dos petrechos empregados atualmente. Somente o tamanho da panagem (distância entre nós) é semelhante à rede de caceio, o qual não teve nenhum registro de captura incidental durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros (Tabela 29). O diagnóstico (baseado em percepções) dos petrechos que possuem maior capacidade de captura dos quelônios, além de refletir a real incidência de captura incidental, está bastante relacionado com a frequência de uso de cada um dos artefatos nas atividades diárias em São Sebastião.

Diversos estudos na literatura científica apontam as redes de emalhe como um dos principais artefatos de pesca responsáveis pelas capturas incidentais de tartarugas marinhas (por exemplo, Marcovaldi *et al.* 1998; Pupo *et al.* 2006; Barrera 2009). Marcovaldi *et al.*

(1998) evidenciaram as redes de emalhe e suas variantes como os principais petrechos de pesca que capturam tartarugas marinhas ao longo de todo o litoral brasileiro. Barrera (2009) indicou que as redes *feiticeiras* (*bitana*) e de emalhe de fundo foram as duas artes de pesca que apresentaram maior ocorrência de captura de quelônios bem como alto índice de mortalidade na Baía de Paranaguá, Paraná. Os pescadores da Ilha de Santa Catarina entrevistados por Pupo *et al.* (2006) apontaram também a rede de emalhe de panagem *bitana* como o petrecho que mais captura e mata esses animais, principalmente quando é colocada no fundo, próximo às ilhas e costões.

Com relação à sobrevivência das tartarugas marinhas, aquelas presas em redes de espera geralmente morrem afogados devido ao tempo que o petrecho permanece na água de acordo com os entrevistados. Já nas redes de lanço e de caceio as tartarugas marinhas não costumam afogar-se, no entanto, podem se ferir, dependendo de qual parte do corpo ficar presa nas malhas da rede (cabeça, por exemplo). Os relatos dos pescadores não incluíram informações sobre a mortalidade de quelônios nos cercos-flutuantes. Becker *et al.* (2007) verificou que esse petrecho apresentou um baixo índice de mortalidade das tartarugas marinhas capturadas na região de Ubatuba.

Durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros, foi mencionada a morte de três animais capturados incidentalmente na Área 2, dois deles presos em cercos-flutuantes e o terceiro em uma rede de emalhe de fundo. Já na Área 1 não houve relatos de mortes de animais capturados. Como os dois principais petrechos (redes de lanço e de caceio) empregados na área 1 caracterizam pescarias ativas, esperava-se que a mortalidade de quelônios fosse menor do que dos petrechos utilizados na área 2. Essa hipótese levava em consideração que o principal petrecho na Área 1 (rede de lanço) permanece pouco tempo na água, diferente do cerco flutuante e da rede de emalhe de fundo (Área 2) que é uma modalidade de pesca passiva e os artefatos podem passar dias armados na água. Os dados obtidos confirmam a hipótese, no entanto, é relevante ressaltar a dificuldade de trabalhar com os pescadores artesanais a questão da mortalidade de tartarugas marinhas durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros devido à existência da lei de proteção desses animais associado ao medo de serem punidos. Pupo *et al.* (2006) destacaram que, além das características (malhagem, tamanho, entre outras), o

posicionamento e o tempo que o petrecho permanece na água são o que os tornam mais ou menos perigosos para os quelônios.

Os locais de maior ocorrência de avistamento de tartarugas marinhas na região são próximos de costões junto às rochas (n=6) e em baixios adjacentes a lajes e parcéis (n=4). O motivo dessa preferência seria a presença de itens alimentares, tais como algas e limo nesses locais de acordo com os relatos de oito entrevistados. “*Ela gosta bastante de pedra por causa do limo*” (Informante 14). Inúmeros trabalhos demonstram que as bases da dieta de tartarugas-verdes são de fato algas marinhas (Lopez-Mendilaharsu *et al.* 2005; 2008), além de angiospermas marinhas (Guebert 2008) e terrestres, incluindo espécies de mangue (Nagaoka 2010).

Segundo os entrevistados, as regiões nas proximidades do Farol da Praia das Cigarras, Praia Deserta, baixio Pontal da Cruz e, principalmente, o cais da Petrobras são os principais locais onde ocorre captura incidental desses animais no presente (Tabela 30; Figura 42). Os locais de maior incidência de capturas registrados durante os desembarques pesqueiros (Tabela 31) foram bastante semelhantes aos relatados nas entrevistas, com exceção de Toque Toque Grande. Essa diferença provavelmente está relacionada ao fato de Toque Toque Grande não ser uma área de pesca comumente utilizada pelos pescadores entrevistados. Antes da construção do cais da Petrobras (década de 1960), no entanto, os locais onde havia maior frequência de captura incidental eram Praia da Enseada, Praia do Bairro São Francisco, Farol da Praia das Cigarras e, principalmente, Pontal da Cruz (Tabela 30; Figura 42).

Tabela 30: Principais áreas de pesca com ocorrências de capturas incidentais de tartarugas marinhas relatadas pelos entrevistados no passado (antes da década de 1960) e presente.

Áreas de Pesca	Número de citações	
	Antes de 1960 ¹	Atualmente
Praia da Enseada	3	
Praia das Cigarras (Farol)	4	3
Bairro São Francisco	3	
Pontal da Cruz (baixio)	7	6
Praia Deserta		4
Cais da Petrobras		7

Fonte: dados da pesquisa.

¹ A referência temporal utilizada foi a construção do cais da Petrobras na década de 1960.

Tabela 31: Áreas de pesca onde ocorreram maior incidência de captura de tartarugas marinhas (acima de 4 citações) registradas durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros.

Área de Pesca	Número de Capturas
Praia Deserta até Cais da Petrobras	10
Toque Toque Grande	8
Praia da Enseada até Praia das Cigarras	5
Praia São Francisco até Praia Deserta	5

Fonte: dados da pesquisa.

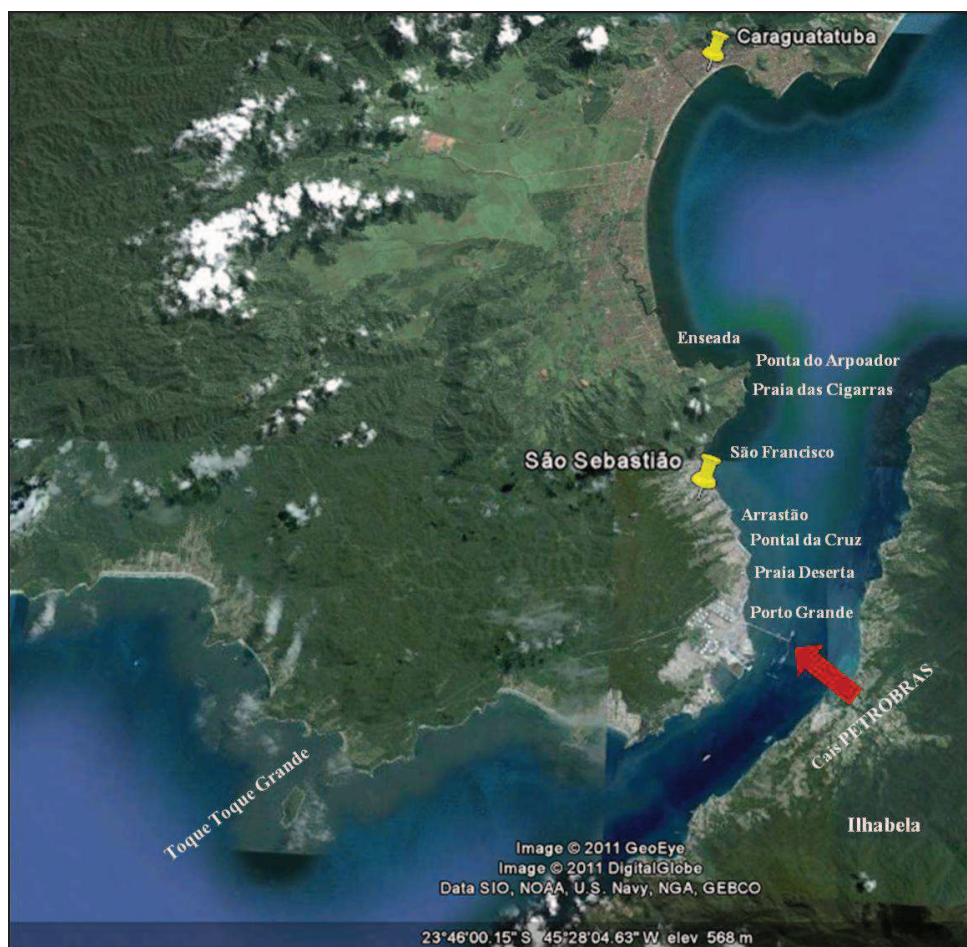


Figura 42: Mapa com os pontos de pesca onde ocorreu maior incidência de captura incidental de tartarugas marinhas na costa de São Sebastião. A flecha em vermelho destaca a localização do cais da Petrobras (TEBAR) (Fonte: Google Earth modificado).

Há indícios de modificação nas áreas de ocorrência de capturas ao longo do tempo nos relatos dos pescadores (Tabela 30 e 31). As praias da Enseada e do bairro São Francisco e o baixio do Pontal da Cruz (“*Parcel das cracas*”) foram áreas impactadas pela pesca de arrasto de camarão antes da criação do gerenciamento costeiro do município de São Sebastião (Decreto Estadual nº 49.215/ 2004) segundo os entrevistados. Como consequência, os substratos dessas áreas possivelmente foram bastante comprometidos, surgindo a demanda da procura de novas áreas mais protegidas e com mais recursos alimentares disponíveis, como por exemplo, o Píer da Petrobras. Como a pesca ao redor desse píer é proibida, essa área tornou-se refúgio para alguns animais marinhos, tais como, tartarugas marinhas.

A relação entre as capturas das tartarugas marinhas e alguns padrões ambientais/climáticos também foi investigada. Todos os entrevistados afirmaram que as direções dos ventos e da água não interferem na ocorrência de captura desses animais. Com relação à condição da água (clara ou escura), as percepções foram divergentes: para seis entrevistados essa variável não induz a captura; enquanto outros cinco pescadores mencionaram que a captura é favorecida em águas mais escuras, pois a tartaruga não percebe a rede e se emalha. A análise gráfica dos dados de captura incidental registrados durante o acompanhamento de desembarques da Área 1, no entanto, sugeriu a existência de relações entre as capturas e as diferentes condições ambientais (Tabela 32, Figuras 43 a 45).

No mês de fevereiro/2010, foi amostrado um desembarque proveniente de cerco-flutuante, cujo pescador relatou ter capturado oito indivíduos de tartarugas marinhas em 5 dias de pescaria. Não foi possível obter os dados de direção do vento e da correnteza devido ao longo período de duração da atividade, portanto, esses dados de captura foram retirados da comparação. Além disso, a condição da água mencionada para esse período provavelmente reflete o observado nos últimos dias da pescaria. Ao analisar os dados obtidos, não incluindo a captura desses oito quelônios, é possível notar que, houve maior número de relatos de capturas de tartarugas marinhas com vento leste e vento em direções variadas em uma mesma pescaria, correnteza em direções variadas e quando a água está escura (“*enlodada*”) (Figuras 43 a 45). Como o registro das capturas dependia dos relatos dos pescadores e o número de animais capturados mencionados foi pequeno, é necessária a realização de estudos específicos sobre a captura incidental de tartarugas marinhas na costa

de São Sebastião. Estudos encontrados na literatura científica apontam que as capturas incidentais podem ser influenciadas por condições ambientais, tais como: temperatura superficial do mar (Monteiro 2008) e presença de frentes frias (Barrera 2009).

Tabela 32: Número de desembarques acompanhados, número de tartarugas marinhas capturadas incidentalmente e as correções para três variáveis ambientais (direção do vento e da correnteza e condição da água) para a costa de São Sebastião (Área 1).

Variáveis	Total de desembarques	Número de capturas
Vento		
Calmaria	42	3
Leste	34	11
Sul	32	5
Variado ¹	9	11*
Sem informação	-	1
Correnteza		
Leste para sul	45	4
Sul para leste	63	12
Parada	12	2
Variada ¹	5	12*
Sem informação	-	1
Água		
Clara	62	16*
Escura	47	14
Sem informação	-	1

Fonte: dados da pesquisa.

¹ Diferentes direções de vento e correnteza em uma mesma pescaria.

* Nesses dados estão incluídas as 8 tartarugas marinhas capturadas em uma única pescaria com cerco-flutuante no mês de fevereiro/2010.

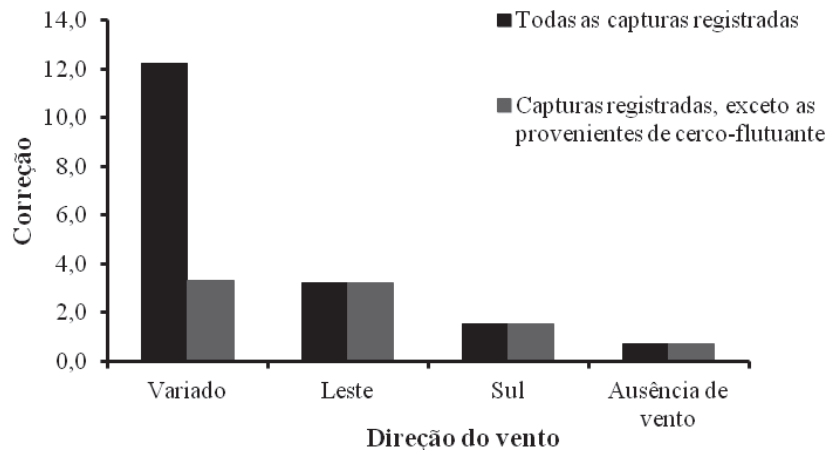


Figura 43: Relação entre a direção do vento e a captura de tartarugas marinhas (correção = [número de capturas/ número de desembarque] *10).

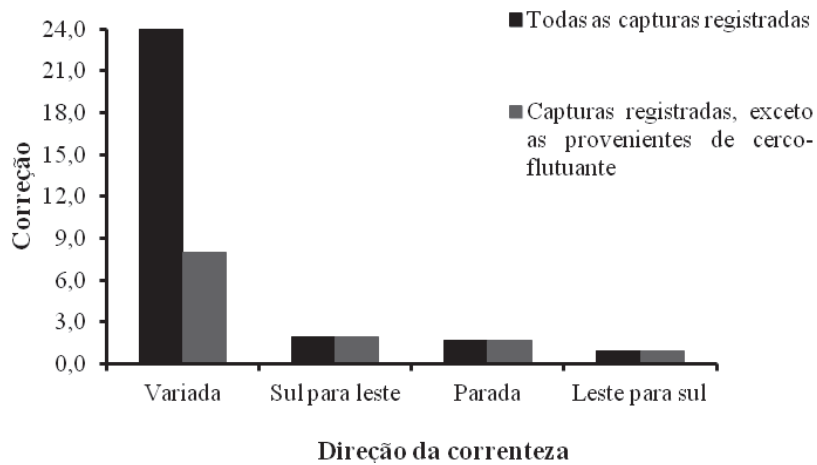


Figura 44: Relação entre a direção da correnteza e a captura de tartarugas marinhas (correção = [número de capturas/ número de desembarque] *10).

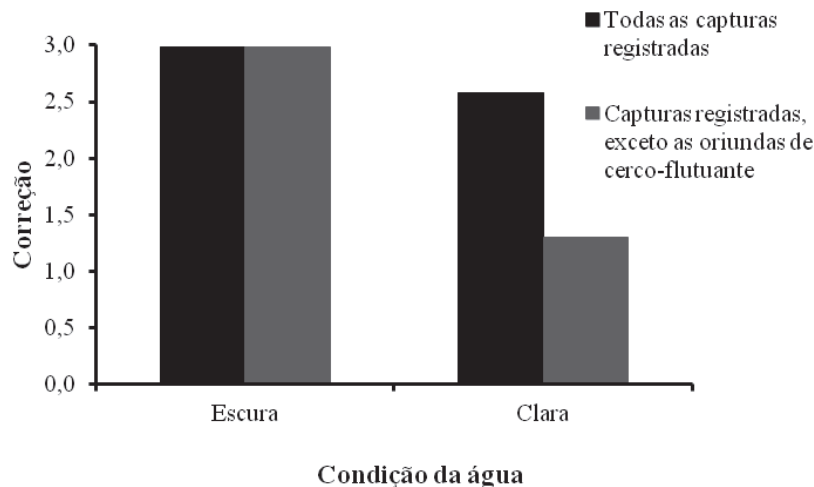


Figura 45: Relação entre as condições da água e a captura de tartarugas marinhas (correção = [número de capturas/ número de desembarque] *10).

De acordo com metade dos entrevistados, o avistamento e a captura incidental das tartarugas marinhas é mais freqüente no verão do que no inverno tanto no passado como no presente: “*Quando tá sol quente fica mais boiando para se esquentar e cai [na rede] mais*” (Informante 1). Outros quatro entrevistados relataram que as capturas não têm uma época de predomínio. É importante destacar que os pescadores entrevistados dividiram as estações do ano apenas em verão (outubro a março) e inverno (abril a setembro) em seus relatos.

Durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros, os pescadores relataram maior número de captura incidental de tartarugas marinhas na costa de São Sebastião nos meses de fevereiro e outubro, confirmando as informações obtidas através das entrevistas (Figura 46). De fato, inúmeros trabalhos científicos evidenciam o verão como a época de maior ocorrência de tartarugas marinhas (Mendonça e Ehrhart 1982; Soto e Beheregaray 1997; Pupo *et al.* 2006; Silva 2006). Já para a costa de Ilhabela, setembro foi o mês de maior número de relatos de capturas de quelônios, seguido de junho e julho (Figura 47). É possível observar ainda que os meses de maior uso de cercos-flutuantes na costa de Ilhabela (abril, junho, julho, setembro, outubro e novembro) foram acompanhados pelos maiores registros de capturas incidentais de tartarugas marinhas (Figura 46). Este resultado está de acordo com o encontrado por Galo *et al.* (2006) na região de Ubatuba, onde o maior

número de capturas de quelônios por cerco-flutuante ocorreu entre os meses de junho e novembro.

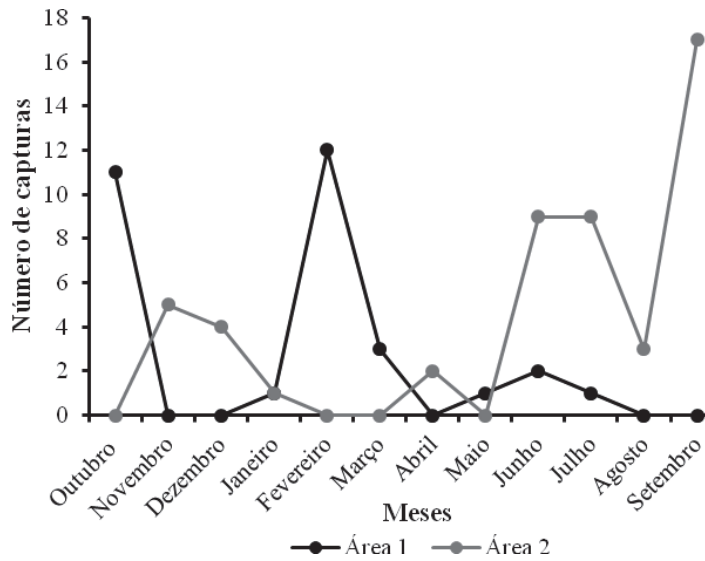


Figura 46: Relatos de capturas incidentais de tartarugas marinhas registrados durante o acompanhamento de desembarques pesqueiros (outubro/2009 a setembro/2010) nas Áreas 1 (Costa de São Sebastião) e 2 (Costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória).

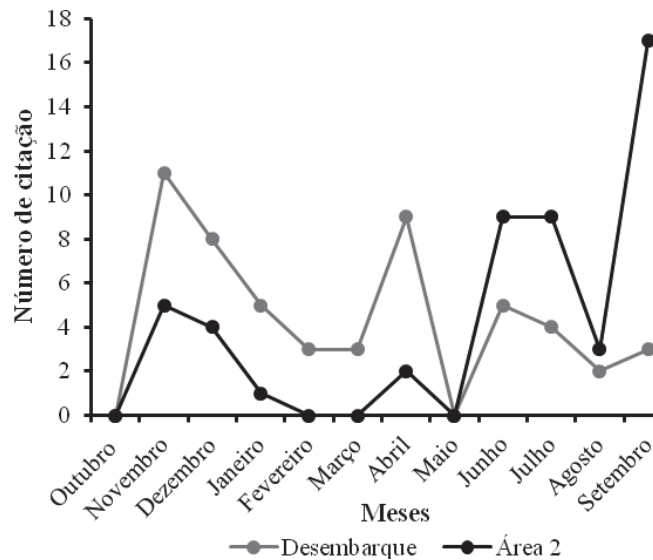


Figura 47: Relatos de capturas incidentais de tartarugas marinhas registrados e o número de desembarques provenientes de cercos-flutuantes na costa da Ilhabela (Área 2) no período de outubro/2009 a setembro/2010.

VI.3. Síntese do capítulo

Os resultados apresentados neste capítulo indicam a ocorrência de tartarugas marinhas na região de São Sebastião, especialmente a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). Até o presente estudo, não há trabalhos desta região publicados na literatura científica, com exceção da pesquisa realizada no Arquipélago de Alcatrazes por Galo *et al.* (2000).

O tipo de petrecho, as áreas de pesca e o tempo de permanência do petrecho na água são fatores importantes na captura incidental e sobrevida das tartarugas marinhas. A rede de lanço *bitana* é o petrecho utilizado pelos pescadores artesanais do bairro São Francisco responsável pelo maior número de registros de captura incidental atualmente. Essa modalidade trata-se de uma pescaria ativa, em que a rede permanece até algumas horas na água. O cerco-flutuante apresentou uma capturabilidade maior que a da rede *bitana*, no entanto, ele é empregado por pescadores da costa sul da São Sebastião, Ilhabela e Ilha de Búzios.

Os depoimentos dos pescadores entrevistados indicam ainda aumento na quantidade de animais capturados incidentalmente ao longo do tempo na área estudada. Esse crescimento do número de capturas pode estar relacionado ao emprego de petrechos de pesca de maior poder de captura (por exemplo, redes de náilon) e ao aumento do esforço de pesca nos dias atuais, já discutidos no Capítulo IV. Por outro lado, tais relatos podem refletir um real aumento das populações de tartarugas marinhas nessa região devido às ações dos projetos de conservação desses animais na costa brasileira desde a década de 1980.

As áreas de pesca onde atualmente ocorre maior incidência de capturas incidentais são próximas ao terminal da Petrobras e baixio do Pontal da Cruz. Os relatos apontam que antigamente as áreas onde ocorria maior quantidade de capturas eram próximas a Praia das Cigarras e ao baixio do Pontal da Cruz. Essas alterações observadas ao longo dos últimos 50 anos estão possivelmente associadas às construções em áreas costeiras (por exemplo, terminal da Petrobras) e à intensificação da pesca de arrasto de camarão na região.

A relação entre a captura incidental de quelônios e os padrões ambientais (vento, correnteza e condição da água), tamanho e biomassa dos animais que ocorrem na região de São Sebastião e alterações na incidência de fibropapiloma ao longo dos últimos anos são

alguns aspectos levantados nesse trabalho. Entretanto, esses assuntos ficaram inconclusivos, necessitando de pesquisas mais aprofundadas.

Entender a dinâmica da pesca artesanal local (petrechos, tempo de uso e as áreas de pesca), mapear os locais de maior ocorrência de captura incidental e o uso das tartarugas marinhas como recursos alimentares, aliando o conhecimento científico com as percepções dos pescadores, fornecem subsídios para a conservação das tartarugas marinhas. Assim como ocorre com outros animais silvestres, os projetos de conservação de tartarugas marinhas e as medidas mitigadoras, em geral, consideram apenas as características biológicas e ecológicas das espécies em questão e os fatores antrópicos que ameaçam sua sobrevivência (entre eles, arte de pesca). As regras e as medidas mitigadoras propostas para reduzir o impacto da atividade pesqueira sobre as tartarugas marinhas (por exemplo, dispositivo de exclusão de tartarugas de redes de arrasto de camarão) têm um grande potencial técnico, no entanto, dirigem-se apenas para o “sintoma” do problema (Figura 48). Se os conservacionistas convencionais considerassem também o contexto e o conhecimento das comunidades pesqueiras locais, além das características biológicas e ecológicas dos animais e os fatores que ameaçam sua sobrevivência, estariam lidando tanto com a “causa” como o “sintoma” do problema. Essa visão abrangente possibilitaria a proposta de medidas ainda mais eficazes e com maior aceitação e envolvimento da comunidade local (Figura 48).

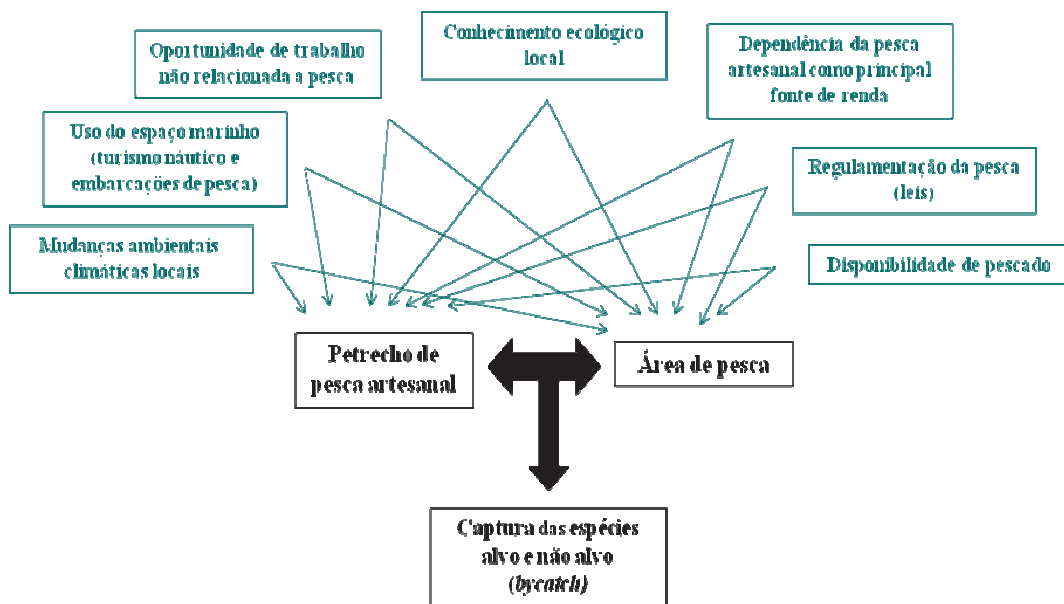


Figura 48: Fatores identificados neste estudo que influenciam a escolha dos petrechos e áreas de pesca, e conseqüentemente, a ocorrência de captura incidental de tartarugas marinhas.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa dissertação teve por objetivo geral investigar (i) como as mudanças socioecológicas (com ênfase nas alterações ambientais/climáticas locais) afetam a pesca artesanal no Bairro São Francisco (São Sebastião, São Paulo), considerando os recursos pesqueiros disponíveis (espécies-alvo e capturas acidentais), petrechos e áreas de pesca empregados; e (ii) como os pescadores estão respondendo a tais mudanças, a partir da percepção e do conhecimento ecológico local dos destes pescadores.

Berkes *et al.* (2000) caracterizam o conhecimento ecológico como cumulativo e dinâmico, o qual é construído a partir de práticas e experiências adquiridas nas atividades cotidianas das comunidades tradicionais/ locais. Para Folke *et al.* (2003), essas propriedades promovem a capacidade das comunidades de monitorar as mudanças ocorridas, rever e adaptar suas práticas. A análise desse conhecimento pode trazer importantes contribuições para o entendimento dos efeitos locais das mudanças ambientais/climáticas (globais e locais) sobre os recursos naturais (Alessa *et al.* 2008).

Os resultados deste trabalho evidenciaram que a pesca artesanal (canoa e batera) no Bairro São Francisco sofreu muitas modificações nos últimos 60 anos. Os principais eventos socioeconômicos que propiciaram essas mudanças foram: o crescimento urbano e industrial do município (especialmente a construção do Terminal Marítimo de São Sebastião na década de 1960 e as atividades da indústria pesqueira na década de 1970); a migração de pescadores catarinenses de arrasto de camarão (na década de 1980); introdução de petrechos de pesca mais eficientes; aumento do esforço de pesca de embarcações de médio porte (especialmente a pesca de arrasto de camarão a partir da década de 1990) e expansão do turismo (incluindo construções em áreas marinhas, tais como píeres e marinas; supressão da restinga da praia).

Em decorrência das mudanças listadas, houve alterações das áreas e petrechos de pesca utilizados, redução na quantidade e no tamanho dos pescados capturados de acordo com a percepção dos pescadores entrevistados (baseada nas observações acumuladas no decorrer de anos de experiência). Com relação às áreas de pesca tradicionalmente visitadas, houve diminuição em seu acesso devido ao crescimento do município (pólo industrial e turístico) e sobreposição no uso do espaço marinho pelas diferentes artes de pesca.

Atualmente, as principais áreas de pesca utilizadas concentram-se na região norte do município de São Sebastião.

Os petrechos de pesca tradicionais foram substituídos por artefatos multiespecíficos, modalidades de pesca preferencialmente ativas, mais individualizadas e de maior capacidade de captura. Há o predomínio do uso de rede de lanço *bitana* pelos pescadores artesanais do bairro São Francisco nos dias de hoje. Apesar da grande capacidade de captura desse petrecho (três panos sobrepostos de malhagens diferentes capaz de capturar pescados de diferentes tamanhos), ele mostrou reduzida produção por desembarque em relação aos demais artefatos empregados (rede de *bate-bate* e espinhel). Esses resultados podem indicar um declínio da disponibilidade de pescado nessa região.

Durante o acompanhamento dos desembarques pesqueiros, foi possível observar também grandes diferenças na produção dos pescadores do Bairro São Francisco e arredores (Área 1) em relação à produção dos pescadores oriundos da costa da Ilhabela, Ilha de Búzios e Ilha Vitória (Área 2) entregue às peixarias e à cooperativa da localidade. A produção registrada e a captura média (por desembarque) dos pescadores mais ativos (n=20) da Área 2 foram aproximadamente oito vezes o valor da Área 1 (n=10).

A Área 1 apresentou menor riqueza de espécies de pescados capturados (resultado esperado devido a maior heterogeneidade dos habitats presentes na Área 2) e maior dominância de algumas poucas espécies quando comparada com a Área 2. Na Área 1, somente quatro grupos de pescados (corvina, parati, tainha e raias)⁶ foram responsáveis pela maioria da biomassa capturada (71% do total). Além disso, a percepção sobre o aumento da captura de pescados de baixo valor comercial e tamanhos menores na localidade foi corroborada pelo fato de pescados como, caratinga e canhanha⁷, representarem cerca de 11% do restante da produção registrada (dos outros 29% do total) na Área 1. Todos os seis grupos de pescados mencionados não se caracterizam como espécies de predadores de topo, mas sim como detritívoras, herbívoras e/ou predadoras de invertebrados e pequenos peixes marinhos (Deus *et al.* 2007; Gilberto *et al.* 2007; Aguiar 2010).

⁶ Corvina (*Micropogonias furnieri*); Parati (*Mugil curema*); Tainha (*Mugil liza*); Raias (Rajomorphii)

⁷ Caratinga (*Diapterus sp.*); Canhanha (*Archosargus rhomboidalis*).

A (i) redução na disponibilidade de pescados predadores de topo (por exemplo, relatos sobre a diminuição da captura de cações), o (ii) atual predomínio de apenas quatro grupos de pescado (corvina, parati, tainha e raias) e o (iii) aumento da captura de espécies de níveis tróficos inferiores (caratinga e canhanha) apontam a possível ocorrência do fenômeno *fishing down the food web* (Pauly *et al.* 1998) na Área 1, um dos efeitos indiretos da grande exploração dos recursos pesqueiros. Modificações na disponibilidade das espécies alvo ao longo do tempo foram observadas também por Vasconcellos e Gasalla (2001), Castro (2006), Lopes e Begossi (2008) e Anjos (2010) em pescarias da região sudeste e sul do Brasil.

Os depoimentos dos pescadores entrevistados apontaram ainda a ocorrência de alterações no clima local nos últimos 60 anos, tais como aumento da instabilidade do tempo; verões mais quentes com elevadas temperaturas da água do mar; ventos e correnteza mais inconstantes atualmente. Essas alterações, especialmente a inconstância dos eventos climáticos, acarretaram a imprevisibilidade do tempo pelos pescadores dificultando o planejamento e aumentando os riscos das atividades pesqueiras em embarcações de pequeno porte (especialmente canoas a remo). Embora as alterações nos padrões das atividades diárias (tais como período, local e forma de pescar) em decorrência dessas mudanças não tenham sido identificadas neste estudo, elas poderão acontecer a longo prazo, como mostrou Berkes e Jolly (2001) para a comunidade de Sachs Harbour, localizada no norte do Canadá.

Foi observada uma divergência entre os picos de produção de alguns pescados (parati e tainha) registrados na Área 1 e os depoimentos sobre suas épocas de safra. Esses dois pescados realizam migrações durante a época reprodutiva: a tainha deixa o estuário da Lagoa dos Patos (RS) no outono e percorrem diferentes áreas da costa brasileira (Menezes e Figueiredo 1985; Miranda *et al.* 2006 *apud* Seckendorff e Azevedo 2007); enquanto o parati migra apenas entre regiões estuarinas, costeiras e mar aberto (Menezes e Figueiredo 1985) durante o inverno (Nomura e Menezes *apud* Costa-Neto e Marques 2000b; Ribeiro *et al.* 2004). Essa diferença entre os dados de desembarque e as percepções dos pescadores, embora possa estar relacionada a variações interanuais e limitações da metodologia adotada (desembarques acompanhados durante 5 dias consecutivos/mês), pode sugerir que mudanças ambientais/climáticas estão afetando os recursos pesqueiros na região

(especialmente, aqueles migratórios), alterando suas dinâmicas numa velocidade mais rápida do que a capacidade de aprendizado e adaptação do conhecimento ecológico local.

A introdução de petrechos de pesca com maior capacidade de captura, a intensificação da atividade pesqueira (especialmente, arrasto de camarão), a urbanização ocorrida na localidade e o aumento da poluição do mar afetam também as populações de tartarugas marinhas que ocorrem na região de São Sebastião. De acordo com os relatos dos pescadores, houve aumento no número e modificações nas áreas ocorrência de capturas acidentais ao longo do tempo.

Da perspectiva da capacidade adaptativa de sistemas complexos, as respostas adotadas pelos pescadores para lidar com as mudanças socioecológicas em São Sebastião (uso de petrechos artesanais mais eficientes e multiespecíficos, motorização das embarcações, alterações das áreas de pesca utilizadas, migração para a pesca de arrasto de camarão e procura por novas formas de trabalho não relacionadas à pesca) foram consideradas como estratégias adaptativas ao invés de mecanismos de ajuste (Berkes e Jolly 2001), pois se mostraram persistentes ao longo dos últimos anos. A Tabela 50 descreve as características levantadas sobre a atividade pesqueira no Bairro São Francisco nas décadas de 1950-1960 e nos dias atuais.

O aumento do esforço de pesca com petrechos mais eficientes e multiespecíficos e a intensificação da pesca de arrasto de camarão, no entanto, contribuem para a sobre-exploração de recursos pesqueiros e aumentar a ocorrência de capturas acidentais de tartarugas marinhas e outros organismos. Assim, essas estratégias comprometerem a manutenção do sistema pesqueiro no Bairro São Francisco ao longo do tempo. Como mencionado por Gadgil *et al.* (1993), algumas estratégias escolhidas pelas comunidades locais podem reduzir a flexibilidade dos sistemas e limitar as ações futuras frente novas mudanças.

O abandono da pesca artesanal, associado à crescente urbanização e modernização do estilo de vida (incluindo acesso aos meios de comunicação em massa), pode contribuir para a diminuição da transmissão e a perda de confiança no conhecimento local adquirido nas atividades pesqueiras diárias ao longo de gerações. Isso pode trazer prejuízos para a comunidade pesqueira do bairro São Francisco, visto que o conhecimento ecológico local é uma ferramenta importante na construção da capacidade adaptativa de comunidades, como

apontam diversos trabalhos (Jodha 1998; Berkes e Joly 2001; Berkes e Folke 2002; Alessa *et al.* 2008; Chapin *et al.* 2009).

Em conclusão, o sistema pesqueiro artesanal do Bairro São Francisco apresentou grande complexidade, impossibilitando a separação dos efeitos (i) das mudanças ambientais/ climáticas (globais e locais), (ii) da sobre-exploração dos pescados e (iii) da degradação dos habitats marinhos na região sobre a disponibilidade dos recursos pesqueiros.

Fatores ambientais, sociais e econômicos, além de provocar alterações neste sistema, influenciaram a comunidade de pescadores no momento das escolhas das estratégias adaptativas. Isso mostra a importância dos projetos de conservação dos recursos pesqueiros não visarem apenas as questões ecológicas, mas também as sociais e econômicas. Além disso, entender a dinâmica da pesca artesanal local (petrechos, tempo de uso e as áreas de pesca), mapear os locais de maior ocorrência de captura incidental e o uso das tartarugas marinhas como recursos alimentares, aliando o conhecimento científico com as percepções dos pescadores, fornecem subsídios para a conservação das tartarugas marinhas e o uso sustentável dos recursos pesqueiros na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLAH, P. R.; SUMAILA, U. R. 2007. An historical account of Brazilian public policy on fisheries subsidies. *Marine Policy*, v. 31, p. 444-450.
- ABESSA, D. M. S.; OBERG, I. M. F.; PELLEGRINI, S. O. P.; BARBOSA, F. P.; ROCHA, F.; NASCIMENTO, R. F. F.; SANTANA, C. R.; MALIMPENSA, R. F.; CAMARGO, F. B. F.; SILVA, L. A.; OLIVEIRA, A. R.; BECKER, J. H. 2005. *Identificação e Quantificação das Espécies de Tartarugas Marinhas da Baía de São Vicente, SP, Brasil (Projeto Tar-Roca)*. Relatório Técnico. São Vicente: UNESP CLP/SV e IBAMA. 30 pp.
- ABREU, C. V. W. de. 2007. *Estudo das relações entre as variabilidades do clima e da pesca desembarcada no estado de São Paulo*. 87 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- ACKERMAN, R. A. 1997. The nest environment and embryonic development of sea turtles. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. (Eds.). *The Biology of Sea Turtles*. Florida: CRC Press, p. 83-106.
- ADAMS, C. 2000. As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar. *Revista de Antropologia*, v. 43, p. 145-186.
- AFONSO, C. M. 1999. *Uso e ocupação do solo na zona costeira do estado de São Paulo: uma análise ambiental*. São Paulo: Annablume, Selo Universidade, Meio Ambiente, FAPESP, n. 120. 186 pp.
- AGUIAR, A. A.; VALENTI, J. L. 2010. Biologia e Ecologia Alimentar de Elasmobrânquios (Chondrichthyes: Elasmobranchii): Uma Revisão dos Métodos e do Estado da Arte no Brasil. *Oecologia Australis*, v. 14, p. 464-489.
- AGUIRRE, A. A.; LUTZ, P. L. 2004. Marine turtles as sentinels of ecosystem health: is fibropapillomatosis an indicator? *EcoHealth*, v. 1, p. 275-283.
- ALARCON, D. T.; COSTA, R. C. da S. D.; SCHIAVETTI, A. 2009. Abordagem Etnoecológica da Pesca e Captura de Espécies Não-Alvo em Itacaré, Bahia (Brasil). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 35, p. 675-686.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, F. P. de L. 2004. *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. Olinda: Editora Livro Rápido - Grupo Elógica. 189 pp.
- ALCORN, J. B. 2000. *Borders, Rules and Governance: Mapping to catalyse changes in policy and management*. London: IIED, Gatekeeper Series, n. 91. 18 pp.
- ALESSA, L.; KLISKEY, A.; WILLIAMS, P.; BARTON, M. 2008. Perception of change in freshwater in remote resource-dependent Arctic communities. *Global Environmental Change*, v. 18, p. 153-164.

ALFREDINI, P. 2011. Mudanças climáticas afetam maré baixa no Litoral Norte de São Paulo. *Portos e Navios*. Disponível em: <<http://www.portosenavios.com.br/site/noticiario/navegacao/12769-mudancas-climaticas-afetam-mare-baixa-no-litoral-norte-de-sp>>. Acesso em novembro de 2011.

ALVARENGA, F. S.; BECKER, J. H.; GIFFONI, B. B.; MACEDO, S.; ALMEIDA, B. A. D. L.; WERNECK, M. R.; BRONDÍZIO, L. S.; OTTONI, G. F.; TAVARES, R. I. S.; BRITTO, M. DE K.; DAMÁSIO, L. DE M. A.; GALLO, B. M. G. 2011. Caracterização dos Cercos Flutuantes em Ubatuba - Litoral Norte de São Paulo. *Anais V Simpósio de Oceanografia Brasileira, Oceanografia, e Políticas Públicas*. Santos, SP, p. 1-6. Disponível em: <http://www.vsbo.io.usp.br/trabs/150.pdf>. Acesso em fevereiro de 2011.

ALVERSON, D. L.; FREEBERG, M. H.; MURAWSKI, S. A.; POPE, J. G. 1994. A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards. FAO Fisheries Technical Paper, n. 339, p. 233. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/003/T4890E/T4890E00.HTM>. Acesso em dezembro de 2010.

ANDRIGUETTO FILHO, J. M. 1999. *Sistemas Técnicos de Pesca e suas Dinâmicas de Transformação no Litoral do Paraná, Brasil*. 242 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

ANJOS, D. R. 2010. *Estudo de Idade e Crescimento da Betara, Menticirrhus americanus, Linnaeus, 1758 (Perciformes, Sciaenidae) no Estado de São Paulo, Brasil*. 57 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Pesca, São Paulo, SP.

ASSUMPÇÃO, R. de; CARDOSO, E. S.; GIULIETTI, N. 1996. Situação da pesca artesanal marítima no município de São Sebastião. *Informações Econômicas*, v. 26, p. 19-30.

BAHIA, N. C. F.; BONDIOLI, A. C. 2010. Interação das tartarugas marinhas com a pesca artesanal de cerco-fixo em Cananéia, litoral sul de São Paulo. *Revista Biotemas*, v. 23, p. 203-213.

BAPTISTOTTE, C. 2007. *Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira*. 61 f. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

BARRERA, E. A. L. 2009. *Análise da Captura Acidental de Tartarugas Marinhas em Artes de Pesca Artesanal na Desembocadura Sul da Baía de Paranaguá, Litoral do Paraná*. 85 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, PR.

BEAMISH, R. J.; BOUILLON, D. R. 1985. Marine fish production trends off the Pacific coast of Canada and the United States. In: BEAMISH, R. J. (Ed.). *Climate change and northern fish populations*. Can. Spec. Publ. Aquat. Sci. 121. p. 585-591. Disponível em: http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/science/people-gens/beamish/PDF_files/beamishandbouillon1995.pdf. Acesso em junho de 2010.

BECKER, J. H.; GALLO, B. M. G.; MACEDO, S.; ALMEIDA, B. A. D. L.; FERNÁNDEZ, J. S.; GIFFONI, B. B.; WERNECK, M. R.; OTTONI, G. F. 2007. Captura Incidental de Tartarugas Marinhas em Cercos Flutuantes em Ubatuba, São Paulo, Brasil. LIBRO DE RESÚMENES III JORNADAS DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL. Piriapolis, Uruguay, p. 49-50.

BEGOSSI, A. 1995. Fishing spots and sea tenure: incipient forms of local management in Atlantic Forest Coastal Communities. *Human Ecology*, v. 23, p. 387-406.

BENEDET, R. A.; DOLCI, D.; D'INCAO, F. 2010. Descrição Técnica e Modo de Operação das Artes de Pesca Artesanais do Camarão-Rosa no Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlântica*, v. 32, p. 5-24.

BERKES, F. 1999. Context of traditional ecological knowledge. In: BERKES, F. (Ed.). *Sacred ecology: traditional ecological knowledge and resource management*. Philadelphia: Taylor & Francis, 1ª edição. p. 3-15.

_____. 2008. Climate Change and Indigenous Ways of Knowing. In: BERKES, F. (Ed.). *Sacred ecology: traditional ecological knowledge and resource management*. Philadelphia: Taylor & Francis, 2ª edição. p. 161-180.

_____; FOLKE, C. 1992. A systems perspective on the interrelations between natural, human-made and cultural capital. *Ecological Economics*, v. 5, p. 1-8.

_____; _____. 1998. Linking Social and Ecological Systems for Resilience and Sustainability. In: BERKES, F.; FOLKE, C.; COLDING, J. (Eds.). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms*. United Kingdom: Cambridge University Press. p. 1-25.

_____; _____. 2002. Back to the Future: Ecosystem Dynamics and Local Knowledge. In: GUNDERSON, L. H.; HOLLING, C. S. (Eds.). *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Washington: Island Press. p. 121-146.

_____; JOLLY, D. 2001. Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian Western Arctic community. *Conservation Ecology*, v. 5, p.18-32.

_____; COLDING, J.; FOLKE, C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*, v. 10, p. 1251-1262.

_____; _____. 2003. Introduction. In: BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. (Eds.). *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. United Kingdom: Cambridge University Press. p. 1-28.

_____; MAHON, R.; McCONNERY, P.; POLLNAC, R.; POMEROY, R. (autores da versão original em Inglês). KALIKOSKI, D. C. (org. edição em português). 2006. *Gestão da Pesca de Pequena Escala - diretrizes e métodos alternativos*. Rio Grande: Editora FURG. 360 pp.

BIJLSMA, L. 1997. Climate change and the management of coastal resources. *Climatic Research*, v. 9, p. 47-56.

BINDOFF, N. L.; WILLEBRAND, J.; ARTALE, V.; CAZENAVE, A.; GREGORY, J.; GULEV, S.; HANAWA, K.; QUÉRÉ, C. L.; LEVITUS, S.; NOJIRI, Y.; SHUM, C. K.; TALLEY, L. D.; UNNIKRISHNAN, A. 2007. Observations: Oceanic Climate Change and Sea Level. In: SOLOMON, S.; QIN, D.; MANNING, M.; CHEN, Z.; MARQUIS, M.; AVERYT, K. B.; TIGNOR, M.; MILLER, H. L. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. United Kingdom and New York: Cambridge University Press. p. 387-432. Disponível em: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch5.html. Acesso em fevereiro de 2009.

BISWAS B. K.; SVIREZHEV, Y. M.; BALA, B. K. 2005. A Model to Predict Climate-Change Impact on Fish Catch in the World Oceans. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics* (Part A: Systems and Humans), v. 35, p. 773-783.

BLAIN, G. C. 2010. *Precipitação pluvial e temperatura do ar no Estado de São Paulo: periodicidade, probabilidades associadas, tendências e variações climáticas*. 194 f. Dissertação (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

BONDIOLI, A. C. V.; NAGAOKA, S. M.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2005. Ocorrência, distribuição e status de conservação das tartarugas marinhas presentes na região de Cananéia, SP. LIVRO DE RESUMOS II JORNADA DE CONSERVAÇÃO DE PESQUISA DE TARTARUGAS MARINHAS DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL. Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil, p. 53-55.

BOTKIN, D. B.; SAXE, H.; ARAÚJO, M. B.; BETTS, R.; BRADSHAW, R. H. W.; CEDHAGEN, T.; CHESSON, P.; DAWSON, T. P.; ETTERTSON, J. R.; FAITH, D. P.; FERRIER, S.; GUISAN, A.; HANSEN, A. S.; HILBERT, D. W.; LOEHLE, C.; MARGULES, C.; SOBEL, M. J.; STOCKWELL, D. R. B. 2007. Forecasting the Effects of Global Warming on Biodiversity. *BioScience*, v. 57, p. 227-236.

BRANDER, K. M. 2005. Cod recruitment is strongly affected by climate when stock biomass is low. *ICES Journal of Marine Science*, v. 62, p. 339-343.

BRONDIZIO, E. S.; MORAN, E. F. 2008. Human dimensions of climate change: the vulnerability of small farmers in the Amazon. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, v. 363, p. 1803-1809.

BYG, A.; SALICK, J. 2009. Local perspectives on a global phenomenon-climate change in Eastern Tibetan villages. *Global Environmental Change*, v. 19, p. 156-166.

CAMANHO, A. S.; HORA, J.; GASPAR, M. B.; OLIVEIRA, M. M. 2010. Analysis of the artisanal fisheries in the Atlantic Arc based on the DPSIR framework. *FEUP/IPIMAR Report of Project PRESPO*. 18pp.

CARMO, R. L. do; SILVA, C. A. M. da. 2009. População em zonas costeiras e mudanças climáticas: redistribuição espacial e riscos. In: HOGAN, D. J.; MARANDOLA, E. Jr. *População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais*. Brasília: UNFPA. p. 137-157.

CARVALHO-FILHO, A. 1999. *Peixes da Costa Brasileira*. São Paulo: Melro. 320 p.

CASALE, P.; CATTARINO, L.; FREGGI, D.; ROCCO, M.; ARGANO, R. 2007. Incidental catch of marine turtles by Italian trawlers and longliners in the central Mediterranean. *Aquatic Conservation: Marine And Freshwater Ecosystems*, v. 17, p. 686-701.

CASTRO, P. M. G de. 2000. *Estrutura e dinâmica da frota de parelhas do Estado de São Paulo e aspectos biológicos dos principais recursos pesqueiros demersais costeiros da região Sudeste/Sul do Brasil (23°- 29°S)*. 122 f. Dissertação (Doutorado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

_____. 2006. Pesca de Recursos Demersais: algumas reflexões sobre suas transformações ao longo do tempo. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/PescaDemersais/index.htm>. Acesso em abril de 2011.

_____; TUTUI, S. L. dos S. 2007. Frota de Parelhas do Estado de São Paulo - Caracterização Física e Operacional, e suas Variações Temporais. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, v. 2, p. 13-29.

CASTRO, L. A. B.; YAMANAKA, N.; ARFELLI, C. A.; SECKENDORF, R. W. 2005. Situação Atual da Cadeia Produtiva do Pescado no Litoral do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 21, p. 1-55.

CASTRO, B. M. de; MIRANDA, L. B. de; SILVA, L. dos S.; FONTES, R. F. C.; PEREIRA, A. F.; COELHO, A. L. 2008. Processos físicos: hidrografia, circulação e transporte. In: PIRES-VANIN, A. M. S (Org.). *Oceanografia de um ecossistema subtropical: Plataforma de São Sebastião, SP*. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo. p. 59-121.

CETESB (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO). 2009. *Relatório de Qualidade das praias litorâneas no estado de São Paulo*. Série Relatórios. São Paulo: CETESB. 165 p. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/relatorios/praias/relatorio_balneabilidade_2009/relatorio_balneabilidade_2009.pdf>. Acesso em janeiro de 2011.

CHAPIN, F. S., III; FOLKE, C.; KOFINAS, G. P. 2009. A Framework for Understanding Change. In: CHAPIN, F. S., III; FOLKE, C.; KOFINAS, G. P. (Eds.). *Principles of Ecosystem Stewardship: resilience-based natural resource management in a changing world*. New York: Springer. p. 3-28.

CHEDDADI, R.; GUIOT, J.; JOLLY, E. D. 2001. The Mediterranean vegetation: what if the atmospheric CO₂ increased? *Landscape Ecology*, v. 16, p. 667-675.

CHRISTENSEN, V.; PAULY, D. 1992. Ecopath II-a software for balancing steady-state ecosystem models and calculating network characteristics. *Ecological Modelling*, v. 6, p. 169-185.

COFFEY, A.; ATKINSON, P. 1967. *Making sense of qualitative data: complementary research strategies*. Thousand Oaks: Sage Publications. 207 pp.

COSTA, P. C. P. DA. 2011. *Interações socioecológicas na pesca à luz da etnoecologia abrangente: a praia de Itaipu, Niterói/Rio de Janeiro*. 233 f. Dissertação (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP.

COSTA-NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. 2000. Conhecimento ictiológico tradicional e a distribuição temporal e espacial de recursos pesqueiros pelos pescadores de Conde, Estado da Bahia, Brasil. *Etnoecológica*, v. 4, p. 56-68.

_____; _____. 2000. Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): aspectos relacionados com a etologia dos peixes. *Acta Scientiarum*, v. 22, p. 553-560.

COULTHARD, S. 2008. Adapting to environmental change in artisanal fisheries - Insights from a South Indian Lagoon. *Global Environmental Change*, v. 18, p. 479-489.

CROWDER, L. B.; HAZEN, E. L.; AVISSAR, N.; BJORKLAND, R.; LATANICH, C.; OGBURN, M. B. 2008. The impacts of fisheries on marine ecosystems and the transition to ecosystem-based management. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, v. 39, p. 259-278.

CUNHA, I. 2003. Conflito ambiental em águas costeiras: Relação porto - cidade no Canal de São Sebastião. *Ambiente & Sociedade*, v. 6, p. 83-98.

CURY, P. M.; SHIN, Y. J.; PLANQUE, B.; DURANT, J. L. M.; FROMENTIN, J. M.; KRAMER-SCHADT, S.; STENSETH, N. C.; TRAVERS, M.; GRIMM, V. 2009. Ecosystem oceanography for global change in fisheries. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 23, p. 338-346.

DANIELSEN, F.; BURGESS, N. D.; BALMFORD, A. 2005. Monitoring matters: examining the potential of locally-based approaches. *Biodiversity and Conservation*, v. 14, 2507-2542.

DEUS, A. A. L.; ROCHA, D. F.; RIBAS, D. T.; NOVELLI, R. 2007. Estudo do Conteúdo Estomacal da Tainha *Mugil Curema Valenciennes*, 1836 (Pisces; Mugilidae) na Lagoa do Açú, Norte do Estado do Rio de Janeiro. ANAIS DO VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. Caxambu, Minas Gerais, Brasil. Disponível em: <www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1911.pdf>. Acesso em setembro de 2011.

DIEGUES, A. C. S. 1988. *Diversidade biológica e culturas tradicionais litorâneas: o caso das comunidades caiçaras*. São Paulo: NUPAUB-USP, Série Documentos e Relatórios de Pesquisa, n. 5. 40 pp.

_____. 1999. Human populations and coastal wetlands: conservation and management in Brazil. *Ocean & Coastal Management*, v. 42, p. 187-210.

DIEGUES, A. C. 1983. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo: Ática. 287 pp.

_____; ARRUDA, R. S. V. 2001. *Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil*. São Paulo: USP/NUPAUB/MMA. 176pp.

DURANT, J. M.; HJERMANN, D. O.; OTTERSEN, G.; STENSETH, N. C. 2007. Climate and the match or mismatch between predator requirements and resource availability. *Climate Research*, v. 33, p. 271-283

DUTIL, J. D.; BRANDER, K. 2003. Comparing productivity of North Atlantic cod (*Gadus morhua*) stocks and limits to growth production. *Fisheries Oceanography*, v. 12, p. 502-512.

EPPERLY, S. P.; BRAUN, J.; CHESTER, A. J.; CROSS, F. A.; MERRINER, J. V.; TESTER, P. A. 1995. Winter distribution of sea turtle in the Vicinity of Cape Hatteras and their interactions with the summer flounder trawl fishery. *Bulletin of Marine Science*, v. 56, p. 547-568.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). 1999. Definition and classification of fishing gear categories. *Fao Fisheries Technical Paper*, n. 222. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/008/t0367t/t0367t00.htm>. Acesso em maio de 2011.

_____. 2009. *Fishery and Aquaculture Statistics*. Rome, FAO Yearbook. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/publications/yearbooks/en>. Acesso em novembro de 2010.

FIGUEIREDO, J. L. 1977. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil (I). Introdução: cações, raias e quimeras*. São Paulo: Museu de Zoologia, USP. 99 pp.

_____; MENEZES, N. A. 1978. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil (II). Teleostei (1)*. São Paulo: Museu de Zoologia, USP. 110 pp.

_____; _____. 1980. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil (III). Teleostei (2)*. São Paulo: Museu de Zoologia, USP. 96 pp.

_____; _____. 2000. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil (VI). Teleostei (5)*. São Paulo: Museu de Zoologia, USP. 116 pp.

FOLKE, C.; BERKES, F.; COLDING, J. 1998. Ecological practices and social mechanisms for building resilience and sustainability. In: BERKES, F.; FOLKE, C.; COLDING, J.

(Eds.). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms*. United Kingdom: Cambridge University Press. p. 414-436.

_____; _____. 2003. Synthesis: building resilience and adaptive capacity in social-ecological systems. In: BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. (Eds.). *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. United Kingdom: Cambridge University Press. p. 352-387.

FOLKE, C.; CARPENTER, S.; ELMQVIST, T.; GUNDERSON, L.; HOLLING, C. S.; WALKER, B. 2002. Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. *Ambio*, v. 31, p. 437-440.

_____; _____; WALKER, B.; SCHEFFER, M.; CHAPIN, T.; ROCKSTRÖM, J. 2010. Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*, v. 15, p. 20-28.

FORD, J. D.; SMIT, B.; WANDEL, J. MACDONALD, J. 2006. Vulnerability to climate change in Igloodik, Nunavut: what we can learn from the past and present. *Polar Record*, v. 42, p. 127-138.

FRANCISCO, A. dos S. 2007. *Etnoictiologia De Pescadores da Praia do Perequê (Guarujá, São Paulo)*. 84 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Campinas, Campinas, SP.

FREIRE, K. M. F.; PAULY, D. 2005. Richness of Common Names of Brazilian Marine Fishes and its Effect on Catch Statistics. *Journal of Ethnobiology*, v. 25, p. 279-296.

FRICK, M. G.; WILLIAMS, K. L.; ROBINSON, M. 1998. Epibionts associated with nesting loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in Georgia, USA. *Herpetological Review*, v. 29, p. 211-214.

FUNDAÇÃO PROZEE. 2006. *Monitoramento da Atividade Pesqueira no Litoral do Brasil*. Relatório Técnico Final. Brasília: CONVÊNIO SEAP/PROZEE/IBAMA. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/mpa/seap/Dados_estatisticos/Monitoramento%20da%20Atividade%20Pesqueira%20no%20Litoral%20do%20Brasil.pdf. Acesso em janeiro de 2011.

FUTEMMA, C. T.; SEIXAS, C. S. 2008. Há territorialidade na pesca da comunidade de Almada (Ubatuba, SP)? Questões intra, inter e extra-comunitárias. *Biotemas*, v. 21, p. 125-138.

GADGIL, M.; BERKES, F.; FOLKE, C. 1993. Indigenous Knowledge for Biodiversity Conservation. *Ambio*, v. 22, p. 151-156.

_____; OLSSON, P.; BERKES, F.; FOLKE, C. 2003. Exploring the role of local ecological knowledge for ecosystem management: three case studies. In: BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. (Eds.). *Navigating Social-Ecological Systems: Building*

Resilience for Complexity and Change. United Kingdom: Cambridge University Press. p. 189-209.

GALLO, B. M. G.; CAMPOS, F. P.; CHAGAS, C. A.; BECKER. 2001. Levantamento preliminar da ocorrência de tartarugas marinhas no Arquipélago dos Alcatrazes, Litoral Norte do Estado de São Paulo. ANAIS SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, Rio Grande da Serra, São Paulo, p.14.

_____; MACEDO, S.; GIFFONI, B. de B.; BECKER, J. H.; BARATA, P. C. R. 2000. Projeto TAMAR's station in Ubatuba (São Paulo State, Brazil): sea turtle conservation in a feeding area. Proceedings Annual Symposium on Sea Turtle Conservation and Biology. Orlando, Miami: U.S. Department of Commerce. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC. p. 20.

_____; _____. 2006. Sea Turtle Conservation in Ubatuba, Southeastern Brazil, a Feeding Area with Incidental Capture in Coastal Fisheries. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 5, p. 93-101.

GARCIA, S. M.; NEWTON, C. 1997. Current situation, trends, and prospects in world capture fisheries. In: PIKITCH, E. K.; HUPPERT, D. D.; SISSEWINE, M. P. (Eds.). *Global Trends: Fisheries Management*, Maryland, Proceedings of the American Fisheries Society Symposium, 20. p. 3-27.

GARCIA-BORBOROGLU, P.; BOERSMA, P. D.; RUOPPOLO, V.; PINHO-DA-SILVA-FILHO, R.; CORRADO-ADORNES, A.; CONTE-SENA, D.; VELOZO, R.; MYIAJI-KOLESNIKOVAS, C.; DUTRA, G.; MARACINI, P.; CARVALHO-DO-NASCIMENTO, C.; RAMOS-JÚNIOR, V.; BARBOSA, L.; SERRA, S. 2010. Magellanic penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast. *Marine Pollution Bulletin*, v. 60, p. 1652-1657.

GEORGE, R. 1997. Health problems and disease of sea turtle. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. (Eds.). *The Biology of Sea Turtles*. Florida: CRC Press. p. 363-385.

GERHARDINGER, L. C.; GODOY, E. A.; DAPPER, C. G.; CAMPOS, R.; MARCHIORO, G. B.; SFORZA, R.; POLETTE, M. 2010. Mapeamento participativo da paisagem marinha no Brasil - experiências e perspectivas. In: ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; CUNHA, L. V. F. C. da (Orgs.). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica*. Recife: NUPPEA (Coleção Estudos & Avanços). p. 107-149.

GIBERTO, D. A.; BREMEC, C. S.; ACHA, E. M.; MIANZAN, H. 2007. Feeding of the Whitemouth Croaker *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae; Pisces) in the Estuary of the Rio de la Plata and Adjacent Uruguayan Coastal Waters. *Atlántica*, v. 29, p. 75-84.

GITAY, H.; SUÁREZ, A.; DOKKEN, D. J.; WATSON, R. T. 2002. Climate changes and biodiversity. *IPCC Technical Paper V*, Switzerland. Disponível em: <<http://labfi.fisica.uson.mx/tpbiodiv.pdf>>. Acesso em agosto de 2008.

GLASER, M.; KRAUSE, G.; RATTER, B.; WELP, M. 2008. Human/Nature Interaction in the Anthropocene Potential of Social-Ecological Systems Analysis. *GAIA*, v. 17, p. 77-80.

Disponível em: http://www.dg-humanoekologie.de/pdf/DGH-Mitteilungen/GAIA200801_77_80.pdf. Acesso em março de 2011.

GONZÁLEZ, L. E.; SILVEIRA, P. da. 1997. The people's attitudes towards global environmental phenomena: a case study. *Climate Research*, v.9, p. 95-100.

GUEBERT, F. M. 2008. *Ecologia alimentar e consumo de material orgânico por tartarugas-verdes, Chelonia mydas, no litoral do Estado do Paraná*. 76 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Paraná, PR.

GUISAN, A.; THUILLER, W. 2005. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters*, v. 8, p. 993-1009.

GUNDERSON, L.; HOLLING, C. S. 2002. *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Washington: Island Press. 507 pp.

HALBWACHS, M. 2006. *A memória coletiva*. São Paulo: Centauro Editora, 224 p.

HANAZAKI, N. 2003. Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. *Biotemas*, v.16, p. 23-47.

HARLEY, C. D. G.; ROGERS-BENNETT, L. 2004. The potential synergistic effects of climate change and fishing pressure on exploited invertebrates on rocky intertidal shores. *CalCOFI Reports*, v. 45, p. 98-110.

HARLEY, C. D. G.; HUGHES, A. R.; HULTGREN, K. M.; MINER, B. G.; SORTE, C. J. B.; THORNER, C. S.; RODRIGUEZ, L. F.; TOMANEK, L.; WILLIAMS, S. L. 2006. The impacts of climate change in coastal marine systems. *Ecology Letters*, v. 9, p. 228-241.

HAWKES, L. A.; BRODERICK, A. C., GODFREY, M. H.; GODLEY, B. J. 2007. Investigating the potential impacts of climate change on a marine turtle population. *Global Change Biology*, v. 13, p. 923-932.

HAYS, G. C.; Richardson, A. J.; Robinson, C. 2005. Climate change and marine plankton. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 20, p. 337-344.

_____; BRODERICK, A. C.; GLEN, F.; GODLEY, J. 2003. Climate change and sea turtles: a 150-year reconstruction of incubation temperatures at a major marine turtle rookery. *Global Change Biology*, v. 9, p. 642-646.

HERBST, L. H. 1994. Fibropapillomatosis of marine turtles. *Annual Review of Fish Diseases*, v. 4, p. 389-425.

HOLLING, C. S. 2001. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, v. 4, p. 390-405.

_____ ; GUNDERSON, L. H.; LUDWIG, D. 2002. In quest of a theory of adaptive change. In: GUNDERSON, L. H.; HOLLING, C. S. (Eds). *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Washington: Island Press, p. 3-22.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2000. Censo Demográfico 2000 - São Paulo. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm>. Acesso em janeiro de 2011.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2010. Censo Demográfico 2010 - São Paulo. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em junho de 2011.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2007. Contagem da População 2007 - São Paulo. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp>>. Acesso em janeiro de 2011.

INSTITUTO DE PESCA. 2011. Estatística Pesqueira. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/estatistica/index.php>>. Acesso em março de 2011.

ISHII, M.; KIMOTO, M.; SAKAMOTO, K; IWASAKI, S. 2006. Steric Sea Level Changes Estimated from Historical Ocean Subsurface Temperature and Salinity Analyses. *Journal of Oceanography*, v. 62, p. 155-170.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE). 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em dezembro de 2009.

JACKSON, J. B. C.; KIRBY, M. X.; BERGER, W. H.; BJORN DAL, K. A.; BOTS FORD, L. W.; BOURQUE, B. J.; BRADBURY, R. H.; COOKE, R.; ERLANDSON, J.; ESTES, J. A.; HUGHES, T. P.; KIDWELL, S.; LANGE, C. B.; LENIHAN, H. S.; PANDOLFI, J. M.; PETERSON, C. H.; STENECK, R. S.; TEGNER, M. J.; WARNER, R. R. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, v. 293, p. 629-638.

JENNINGS, S.; KAISER, M. J. 1998. The Effects of Fishing on Marine Ecosystems. *Advances in Marine Biology*, v. 34, p. 201-352.

JODHA, N. S. 1998. Reviving social system-ecosystem links in the Himalayas. In: BERKES, F.; FOLKE, C.; COLDING, J. (Eds.). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms*. United Kingdom: Cambridge University Press. p. 285-309.

KALIKOSKI, D. C.; NETO, P. Q.; ALMUDI, T. 2010. Building adaptive capacity to climate variability: The case of artisanal fisheries in the estuary of the Patos Lagoon, Brazil. *Marine Policy*, v. 34, p. 742-751.

- KING, D. N. T.; SKIPPER, A.; TAWHAI, W. B. 2008. Māori environmental knowledge of local weather and climate change in Aotearoa - New Zealand. *Climatic Change*, v. 90, p. 385-409.
- KLOPROGGE, P.; VAN DER SLUIJS, J. P. 2006. The inclusion of stakeholder knowledge and perspectives in integrated assessment of climate change. *Climatic Change*, v. 75, p. 359-389.
- KOTAS, J. E.; SANTOS, S.; AZEVEDO, V. G.; GALLO, B. M. G.; BARATA, P. C. R. 2004. Incidental capture of Loggerhead (*Caretta caretta*) and Leatherback (*Dermochelys coriacea*) sea turtles by the pelagic longline fishery off southern Brazil. *Fishery Bulletin*, v. 102, p. 393-399.
- KNUDSEN, S.; ZENGIN, M.; KOÇAK, M. H. 2010. Identifying drivers for fishing pressure. A multidisciplinary study of trawl and sea snail fisheries in Samsun, Black Sea coast of Turkey. *Ocean & Coastal Management*, v. 53, p. 252-269.
- LADD, P. G.; CROSTI, R.; PIGNATTI, S. 2005. Vegetative and seedling regeneration after fire in planted Sardinian pinewood compared with that in other areas of Mediterranean-type climate. *Journal of Biogeography*, v. 32, p. 85-98.
- LEVITUS, S.; ANTONOV, J.; BOYER, T. 2005. Warming of the world ocean, 1955–2003. *Geophysical Research Letters*, v. 32, p. 1-4.
- LIBRALATO, S.; PRANOVI, F.; RAICEVIC, S.; PONTE, F.; GIOVANARDI, O.; PASTRES, R.; TORRICELLI, P.; MAINARDI, D. 2004. Ecological stages of the Venice Lagoon analysed using landing time series data. *Fisheries Research*, v. 50, p. 279-295.
- LIMA, M. V. de. 2007. *Mapeamento de Sensibilidade Ambiental ao Óleo do Arquipélago de Ilhabela - SP*. 157 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- LONGHURST, A. 1998. Cod: perhaps if we all stood back a bit? *Fisheries Research*, v. 38, p. 101-108.
- LOPES, P. F. 2010. A pesca na Baía de Ilha Grande: caracterização e conflitos. In: BEGOSSI, A.; LOPES, P. F.; OLIVEIRA, L. E. C. de; NAKANO, H. *Ecologia de Pescadores Artesanais da Baía de Ilha Grande*. São Carlos: Rima Editora/ FAPESP. p. 101-178.
- LOPES, P. F. M.; BEGOSSI, A. 2008. Temporal changes in caiçara artisanal fishing and alternatives for management: a case study on the southeastern Brazilian coast. *Biota Neotropica*, v. 8, p. 53-62.
- LOPEZ-MENDILAHARSU, M.; GARDNER, S. C.; RIOSMENA-RODRIGUEZ, R.; SEMINOFF, J. A. 2008. Diet selection by immature green turtles (*Chelonia mydas*) at Bahia Magdalena foraging ground in the Pacific Coast of the Baja California Peninsula,

México. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 88, p. 641-647

_____; _____; _____; _____. 2005. Identifying critical foraging habitats of the green turtle (*Chelonia mydas*) along the Pacific coast of the Baja California Peninsula, Mexico. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, v. 15, p. 259-269.

LORETO, B. O. de.; BONDIOLI, A. C. V. 2008. Epibionts associated with Green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Cananéia, Southeast Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, v. 122, p. 5-8.

LUTCAVAGE, M. E.; PLOTKIN, P.; WITHERINGTON, B.; LUTZ, P. L. 1997. Human Impacts on Sea Turtle Survival. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. (Eds.). *The Biology of Sea Turtles*. Florida: CRC Press. p. 387-409.

MAIER, E. L. B. 2009. *A Pesca do Siri Como Adaptação das Comunidades Pesqueiras Artesanais do Estuário da Lagoa dos Patos - RS*. 127 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS.

MARCOVALDI, M. A.; MARCOVALDI, G. G. dei. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto Tamar-Ibama. *Biological Conservation*, v. 91, p. 35-41.

MARCOVALDI, M. A.; BAPTISTOTTE, C.; CASTILHOS, J. C. de; GALLO, B. M. G.; LIMA, E. H. S. M.; SANCHES, T. M.; VIEITAS, C. F. 1998. Activities by Project Tamar in Brazilian sea turtle feeding grounds. *Marine Turtle Newsletter*, v. 80, p. 5-7.

MARQUES, J. G. W. 2002. O olhar (des)multiplicado, o papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. In: AMOROZO, M. C. de M., MING, L. C.; SILVA, S. P (Eds.). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*. Rio Claro: UNESP / CNPq. p. 31-46.

MÁRQUEZ, M. R. 1990. *Sea Turtles of the World: an Annotated and Illustrated Catalogue of Sea Turtles Species Known to Date*. Rome, FAO Species Catalogue, v. 11. 81 p. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/t0244e/t0244e00.pdf>. Acesso em novembro de 2011.

MARTEINSDOTTIR, G.; THORARINSSON, K. 1998. Improving the stock recruitment relationship in Icelandic cod (*Gadus morhua*) by including age diversity of spawners. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 55, p. 1372-1377.

MASSUTÍ, E.; MONSERRAT, S.; OLIVER, P.; MORANTA, J.; LÓPEZ-JURADO, J. L.; MARCOS, M.; HIDALGO, M.; GUIJARRO, B.; CARBONELL, A.; PEREDA, P. 2008. The influence of oceanographic scenarios on the population dynamics of demersal resources in the western Mediterranean: Hypothesis for hake and red shrimp off Balearic Islands. *Journal of Marine Systems*, v. 71, p. 421-438.

- MATSUZAWA, Y., SATO, K.; SAKAMOTO, W.; BJORN DAL, K. A. 2002. Seasonal fluctuations in sand temperature: effects on the incubation period and mortality of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) pre-emergent hatchings in Minable, Japan. *Marine Biology*, v. 140, p. 639-646.
- MENDONÇA, M. T.; EHRHART, L. M. 1982. Activity, population size and structure of immature *Chelonia mydas* and *Caretta caretta* in Mosquito Lagoon, Flórida. *Copeia*, v. 1, p. 161-167.
- MENDONÇA, J. T.; MIRANDA, L. V. 2008. Estatística pesqueira do litoral sul do estado de São Paulo: subsídios para gestão compartilhada. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 3, p. 152-173.
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. 1985. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil (V). Teleostei (4)*. São Paulo: Museu de Zoologia, USP. 105 pp.
- MILLER, J. D. 1997. Reproduction in Sea Turtles. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. (Eds.). *The Biology of Sea Turtles*. Florida: CRC Press. p 51-81.
- MIRANDA, L.; MORENO, R. A. 2002. Epibiontes de *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) (Reptilia:Testudinata:Cheloniidae) en la región centro sur de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, v. 37, p. 145-146.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2003. *Instrução Normativa n. 003 de 26 de maio de 2003*. Brasília, DF.
- MONTEIRO, D. da S. 2008. *Fatores Determinantes da Captura Incidental de Aves e Tartarugas Marinhas e da Interação com Orcas/Falsas-Orcas na Pescaria com Espinhel Pelágico no Sudeste-sul do Brasil*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS.
- MOURÃO, F. A. 2003. *Os pescadores do litoral sul de São Paulo: um estudo de sociologia diferencial*. São Paulo: Hucitec/ NUPAUB/ CEP. 264 p.
- MUSSOLINI, G. 1980. O Cerco da Tainha na Ilha de São Sebastião. In: MUSSOLINI, G. *Ensaio da Antropologia Indígena e Caiçara*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra. p. 261-273.
- MUTO, E. Y.; SOARES, L. S. H.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. 2000. Demersal fish assemblages off São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994), *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 48, p. 9-27.
- MYERS, R. A.; BAUM, J. K.; SHEPHERD, T. D.; POWERS, P.; PETERSON, C. H. 2007. Cascading Effects of the Loss of Apex Predatory Sharks from a Coastal Ocean. *Science*, v. 315, 1846-1849.

NAGOAKA, S. M. 2010. *Dieta da tartaruga-verde, Chelonia mydas, no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia (São Paulo, Brasil) e considerações sobre a interação com a pesca tradicional com cercos-fixos*. 60f. Dissertação (Mestrado). Universidade do Espírito Santo, Vitória, ES.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1990. *Decline of Sea Turtle: Causes and Prevention*. Washington: National Research Council, Academy Press. 259 p. Disponível em: <http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=1536&page=1>. Acesso em janeiro de 2008.

NEIS, B.; FELT, L. F.; HAEDRICH, R. L.; SCHNEIDER, D. C. 1999. An interdisciplinary method for collecting and integrating fishers ecological knowledge into resource management. In: NEWELL, D.; OMMER, R. E. (Orgs.). *Fishing places, fishing people: traditions and issues in Canadian small-scale fisheries*. London: University of Toronto Press Incorporate. p. 217-238.

NICHOLS. T.; BERKES, F.; JOLLY, D.; SNOW, N. B. 2004. Climate Change and Sea Ice: Local Observations from the Canadian Western Arctic. *Arctic*, v. 57, p. 68-79.

NYSTRÖM, M; FOLKE, C. 2001. Spatial Resilience of Coral Reefs. *Ecosystems*, v. 4, p. 406-417.

OLIVEIRA, L. E. C. de. 2010. *Análise das estratégias da pesca do camarão de São Francisco, São Sebastião - SP, pela teoria de forrageio ótimo*. 38 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biologia, Universidade de Campinas, Campinas, SP.

OLSSON, P.; FOLKE, C.; BERKES, F. 2004. Adaptive Comanagement for Building Resilience in Social–Ecological Systems. *Environmental Management*, v. 34, p. 75-90.

ORAVETZ, C. A. 1999. Reducing incidental catch in fisheries. In: ECKERT, K. L.; BJORN DAL, K. A.; ABREU-GROBOIS, F. A.; DONNELLY, E. M. (Eds.). *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. Pennsylvania: IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication. p. 189-193.

PÁLSSON, G. 1998. Learning by fishing: Practical engagement and environmental concerns. In: BERKES, F.; FOLKE, C.; COLDING, J. (Eds.). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms*. United Kingdom: Cambridge University Press. p. 48-67.

PARSONS, T. R. 1996. The Impact of Industrial Fisheries on the trophic structure of marine ecosystems. In: POLIS, G. A.; WINEMILLER, K. O. (Eds.). *Food webs: integration of patterns e dynamics*. London: Kluwer Academic Publishers. p. 352-357.

PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; DALSGAARD, J.; FROESE, R.; TORRES Jr., F. 1998. Fishing down marine food webs. *Science*, v. 279, p. 860-863.

PERES, C. A. 2010. Overharvesting. In: SODHI, N. S.; EHRLICH, P. R. (Ed.). *Conservation Biology for All*. New York: Oxford University Press. p. 107-130.

PIDO, M. D.; POMEROY, R. S.; CARLOS, M. B.; GARCES, L. R. 1996. *A handbook for rapid appraisal of fisheries management systems*. Version 1. ICLARM. Disponível em: <http://www.worldfishcenter.org/resource_centre/WF_139.pdf>. Acesso em fevereiro de 2009.

PIKE, D. A.; STINER, J. C. 2007. Sea turtle species vary in their susceptibility to tropical cyclones. *Oecologia*, v. 153, p. 471-478.

_____; ANTWORTH, R. L., STINER, J. C. 2006. Earlier nesting contributes to shorter nesting seasons for the loggerhead turtle, *Caretta caretta*. *Journal of Herpetology*, v. 40, p. 91-94.

PILGRIM, S. E. 2006. *A Cross-Cultural Study into Local Ecological Knowledge*. 280 f. Thesis (Doctorate). University of Essex, Colchester, Essex, United Kingdom.

PIMM, S. L. 2002. *Food webs*. Chicago: University of Chicago Press. 225 pp.

PINEDO, M. C.; POLACHECK, T. 2004. Sea turtle by-catch in pelagic longline sets off southern Brazil. *Biological Conservation*, v. 119, p. 335-339.

PINHEIRO, L.; LANA, P. da C.; ANDRIGUETTO FILHO, J. M.; HANAZAKI, N. 2009. A pesca do arrastão de praia no litoral do Paraná: reflexões sobre o método etnoecológico. In: ARAÚJO, T. A. de S.; ALBUQUERQUE, U. P. de (Org.). *Encontros e desencontros na pesquisa etnobiológica e etnoecológica : os desafios do trabalho em campo*. Recife: NUPEEA - Núcleo de Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada. p. 145-164.

PINNEGAR, J. K.; POLUNIN, N. V. C.; FRANCOUR, P.; BADALAMENTI, F.; CHEMELLO, R.; HARMELIN-VIVIEN, M. L.; HEREU, B.; MILAZZO, M.; ZABALA, M.; D'ANNA, G.; PIPITONE, C. 2000. Trophic cascades in benthic marine ecosystems: lessons for fisheries and protected-area management. *Environmental Conservation*, v. 27, p. 179-200.

POFFO, I. R. F. 2002. Vazamentos de Óleo no Litoral Norte do Estado de São Paulo: Análise Histórica (1974 a 1999). In: ABRAMOVAY, R. (Org.). *Construindo a Ciência Ambiental*. São Paulo: Annablume - FAPESP. p. 235-263.

POSTUMA, F. A. 2010. *Biologia pesqueira da lula Loligo plei capturada na Ilha de São Sebastião (SP) e dinâmica da atividade pesqueira associada*. 107 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Pesca de São Paulo, São Paulo, SP.

_____; GASALLA, M. A. 2010. On the relationship between squid and the environment: artisanal jigging for *Loligo plei* at São Sebastião Island (248S), southeastern Brazil. *ICES Journal of Marine Science*, v. 67, p. 1353-1362.

PUPO, M. M.; SOTO, J. M.; HANAZAKI, N. 2006. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da Ilha de Santa Catarina, SC. *Biotemas*, v.19, p. 63-72.

- PURCELL, J. E.; UYE, S. I.; LO, W. T. 2007. Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. *Marine Ecology Progress Series*, v. 350, p. 153-174.
- QUIÑONES, J.; CARMAN, V. G.; ZEBALLOS, J.; PURCA, S.; MIANZAN, H. 2010. Effects of El Niño-driven environmental variability on black turtle migration to Peruvian foraging grounds. *Hydrobiologia*, v. 645, p. 69-79.
- RAMIRES, M. 2008. *Etnoictiologia, Dieta e Tabus Alimentares dos Pescadores Artesanais de Ilhabela/ SP*. 161 f. Tese (Doutorado). Núcleo de Estudo e Pesquisas Ambientais, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade de Campinas, Campinas, SP.
- _____; BARRELLA, W. 2003. Ecologia da pesca artesanal em populações caiçaras da Estação Ecológica de Jurêia-Itatins, São Paulo, Brasil. *Interciencia*, v. 28, p. 1-12.
- _____; MOLINA, S. M. G.; HANAZAKI, N. 2007. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. *Biotemas*, v. 20, p. 101-113.
- RAMÍREZ-RODRÍGUEZ, M.; ARREGUÍN-SÁNCHEZ, F.; LUCH-BELDA, D. 2006. Efecto de la temperatura superficial y la salinidad en el reclutamiento del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* (Decapoda: Penaeidae), en la Sonda de Campeche, Golfo de México. *Revista de Biología Tropical*, v. 54, p. 1241-1245.
- REIS, R. 1998. The impact of television viewing in the Brazilian Amazon. *Human Organization*, v. 57, p. 300-306.
- RESSUREIÇÃO, R. D. da. 2002. *São Sebastião: transformações de um povo caiçara*. São Paulo: Humanitas. 256 pp.
- RHOMBERG, M. 2009. *The Mass Media and the Risk Communication of Climate Change: a Theoretical Observation*. Disponível em: <<http://www.psa.ac.uk/2009/pps/rhomberg.pdf>>. Acesso em maio de 2011.
- RIBEIRO, P. R. C.; NUNES, M. T.; QUADRADO, R. P. 2004. *Restabelecimento da Capacidade Produtiva do Sistema Ambiental da Pesca Artesanal do Extremo Sul do Brasil: Corvina*. Relatório FNMA e FURG. 10 p. Disponível em <www.ceamecim.furg.br/avatoool/avas/ensino/bib_files/1701.doc>. Acesso em setembro de 2011.
- RICHARDSON, A. J.; BAKUN, A.; HAYS, G. C.; GIBBONS, M. J. 2009. The jellyfish joyride: causes, consequences and management responses to a more gelatinous future. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 24, p. 312-322.
- RIEBESSELL, U. 2004. Effects of CO₂ enrichment on marine phytoplankton. *Journal of Oceanography*, v. 60, p. 719-729.

- RIEDLINGER, D.; BERKES, F. 2001. Contributions of traditional knowledge to understanding climate change in the Canadian Arctic. *Polar Record*, v. 37, p. 315-328.
- ROBINS, J. B. 1995. Estimated Catch And Mortality Of Sea Turtle From The East Coast Otter Trawl Fishery of Queensland, Australia. *Biological Conservation*, v. 74, p. 157-167.
- RODRÍGUEZ, A. C. M. 2005. *Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados na Análise da Legislação Ambiental no Município de São Sebastião (SP)*. 201 f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- ROESSIG, J. M.; WOODLEY, C. M.; CECH, J. J.; HANSEN, L. J. 2005. Effects of global climate change on marine and estuarine fishes and fisheries. *Fish Biology and Fisheries*, v. 14, p. 251-275.
- RUDDLE, K. 2000. Systems of knowledge: Dialogue, relationships and process. *Environment, Development and Sustainability*, v. 2, p. 277-304.
- RUDDLE, K.; HICKEY, F. K. 2008. Accounting for the mismanagement of tropical nearshore fisheries. *Environment development and sustainability*, v. 10, p. 565-589.
- SÃO PAULO. 2008. *Decreto n. 53.494, de 2 de outubro de 2008*. São Paulo, SP.
- SALICK, J.; ROSS, N. 2009. Introduction/ Traditional peoples and climate change. *Global Environmental Change*, v. 19, p. 137-139.
- SAVENKOFF, C.; CASTONGUAY, M.; CHABOT, D.; HAMMILL, M. O.; BOURDAGES, H.; MORISSETTE, L. 2007. Changes in the northern Gulf of St. Lawrence ecosystem estimated by inverse modelling: Evidence of a fishery-induced regime shift? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 73, p. 711-724.
- SCHMITZ, O. J.; KRIVAN, V.; OVADIA, O. 2004. Trophic cascades: the primacy of trait-mediated indirect interactions. *Ecology Letters*, v. 7, p. 153-163.
- SCHNEIDER, S. H.; SEMENOV, S.; PATWARDHAN, A.; BURTON, I.; MAGADZA, C. H. D.; OPPENHEIMER, M.; PITTOCK, A.; RAHMAN, B. A.; SMITH, J. B.; SUAREZ, A.; YAMIN, F. 2007. Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. In: PARRY, M. L.; CANZIANI, O. F.; PALUTIKOF, J. P.; VAN DER LINDEN, P. J.; HANSON, C. E. (Eds.). *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 779-810.
- SCHOFIELD, G.; BISHOP, C. M.; KATSELIDIS, K. A.; DIMOPOULOS, P.; PANTIS, J. D.; HAYS, G. C. 2009. Microhabitat selection by sea turtles in a dynamic thermal marine environment. *Journal of Animal Ecology*, v. 78, p. 14-21.

SECKENDORFF, R. W. von; ZEVEDO, V. G. de A. 2007. Abordagem Histórica da Pesca da Tainha *Mugil platanus* e do Parati *Mugil curema* (Perciformes: Mugilidae) no Litoral Norte do Estado de São Paulo. *Série Relatórios Técnicos*, n. 28, p. 1-8.

SEIXAS, C. S. 2005. Abordagens e técnicas de pesquisa participativa em gestão de recursos naturais. In: VIEIRA, P. F.; BERKES, F.; SEIXAS, C. S. *Gestão integrada e participativa de recursos naturais - conceitos, métodos e experiências*. Florianópolis: APED. p. 73-105.

_____. 2008. Co-managing a complex commons: the case of a marine protected area established along a coastal urban setting in Brazil. Proceedings The 12th Biennial Conference of the International Association for the Study of Commons. Disponível em: <http://iasc2008.glos.ac.uk/conference%20papers/papers/S/Seixas_122801>. Acesso em dezembro de 2011.

_____; BERKES, F. 2003. Dynamics of social-ecological changes in a lagoon fishery in southern Brazil. In: BERKES, F.; FOLKE, C.; COLDING, J. (Eds.). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms*. United Kingdom: Cambridge University Press. p. 271-298.

SEMINOFF, J. A.; ZÁRATE, P.; COYNE, M.; FOLEY, D. G.; PARKER, D.; LYON, B. N.; DUTTON, P. H. 2008. Post-nesting migrations of Galápagos green turtles *Chelonia mydas* in relation to oceanographic conditions: integrating satellite telemetry with remotely sensed ocean data. *Endangered Species Research*, v. 4, p. 57-72.

SILVA, L. M. 2006. *Captura Incidental de Tartarugas Marinhas no Estuário da Lagoa dos Patos e Região Costeira Adjacente - RS - Brasil*. 23 f. Monografia. Universidade Católica De Pelotas, Pelotas, RS.

SILVA, L. dos S.; MIRANDA, L. B. de; FILHO, B. M. de C. 2004. Estudo numérico da circulação e da estrutura termohalina na região adjacente à ilha de São Sebastião (SP). *Revista Brasileira de Geofísica*, v. 22, p. 197-221.

SILVANO, R. A. M. 2004. Pesca artesanal e etnoictiologia. In: BEGOSSI, A. (Org.). *Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. São Paulo: Hucitec: NEPAM (UNICAMP): NUPAU (USP): FAPESP. p. 187-222.

_____; BEGOSSI, A. 2001. Seasonal dynamics of fishery at the Piracicaba River (Brazil). *Fisheries Research*, v. 51, p. 69-86.

SOTO, J. M. R.; BEHEREGARAY, R. C. P. 1997. *Chelonia mydas* en la región norte de la Laguna Patos al sur del Brasil. *Noticiero de Tortugas Marinas*, v. 77, p. 10-12.

SOUZA, K. M. 2007. *Avaliação da política pública do defeso e análise socioeconômica dos pescadores de camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) do Perequê - Guarujá, São Paulo, Brasil*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Pesca de São Paulo, Santos, SP.

SPURGEON, D. 1997. Canada's cod leaves science in hot water. *Nature*, v. 386: 107.

STAMPAR, S. N.; SILVA, P. F.; LUIZ JR., O. J. 2007. Predation on the Zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Anthozoa, Cnidaria) by a Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricate*) in Southeastern Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, v. 117, p. 3-5.

Stat Soft, Inc. 2004. STATISTICA (data analysis software system), version 7. Disponível em <<http://www.statsoft.com>>.

STERGIOU, K.I. 2002. Overfishing, tropicalization of fish stocks, uncertainty and ecosystem management: resharpening Ockham's razor. *Fisheries Research*, v. 55, p. 1-9.

STEVENS, J. D.; BONFIL, R.; DULVY, N. K.; WALKER, P. A. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, v. 57, p. 476-494.

TAVARES, R.; NETO, J. L. S.; TOMMASELLI, J. T. G.; PRESSINOTTI, M. M.; SANTORO, J. 2004. Análise da Variabilidade Temporal e Espacial das Chuvas Associada aos Movimentos de Massa no Litoral Norte Paulista. ANAIS SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1. Florianópolis: GEDN/UFSC, SC, p. 680-696.

TURNER, N. J.; CLIFTON, H. 2009. "It's so different today": Climate change and indigenous lifeways in British Columbia, Canada. *Global Environmental Change*, v. 19, p. 180-190.

UIEDA, V. S.; CASTRO, R. M. C. 1999. Coleta e fixação de riachos. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Eds.). *Ecologia de Peixes de Riachos*. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, Série Oecologia Brasiliensis, v. 6. p. 01-22.

VASCONCELLOS, M.; GASALLA, M. A. 2001. Fisheries catches and the carrying capacity of marine ecosystems in southern Brazil. *Fisheries Research*, v. 50, p. 279-295.

VIANNA, M.; TOMAS, A. R. G.; VERANI, R. 2000. Aspects of the biology of the Atlantic Midshipman, *Porichthys porosissimus* (Teleostei, Batrachoididae): an important by-catch species of shrimp trawling off southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 48, p. 131-140.

_____; COSTA, F. E. dos S.; FERREIRA, C. N. 2004. Length-Weight Relationship of Fish Caught as By-Catch by Shrimp Fishery in the Southeastern Coast of Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 30, p. 81-85.

WALKER, B.; HOLLING, C. S.; CARPENTER, S.; KINZIG, A. 2004. Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems. *Ecology and Society*, v. 9, p. 5-13.

WALTHER, G. R.; POST, E.; CONVEY, P.; MENZEL, A.; PARMESANK, C.; BEEBEE, T. J. C.; FROMENTIN, J. M.; HOEGH-GULDBERG, O.; BAIRLEIN, F. 2002. Ecological responses to recent climate change. *Nature*, v. 416, p. 389-395.

WCED. 1987. Towards Sustainable Development. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford. Disponível em: < <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm> >. Acesso em maio de 2011.

WETHERALL, J. A.; BALAZS, G. H.; TOKUNAGA, R. A.; YOUNG, M. Y. Y. 1993. Bycatches of marine turtles in North Pacific high-seas driftnet fisheries and impacts on the stocks. *International North Pacific Fisheries Commission Bulletin*, v. 53, p. 519-538.

WILLIAMS, S. E.; SHOO, L. P.; ISAAC, J. L.; HOFFMANN, A. A.; LANGHAM, G. 2008. Towards an Integrated Framework for Assessing the Vulnerability of Species to Climate Change. *PLoS Biology*, v. 6, p. 2621-2626.

WILLIS, K. J.; BHAGWAT, S. A. 2009. Biodiversity and Climate Change. *Science*, v. 326, p. 806-807.

WILSON, J. A.; STENECK, R. S. 1998. Managing chaotic fisheries. In: BERKES, F.; FOLKE, C.; COLDING, J. (Eds.). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms*. United Kingdom: Cambridge University Press. p. 390-412.

WITT, M. J.; HAWKES, L. A.; GODFREY, M. H.; BRODERICK, A. C. 2010. Predicting the impacts of climate change on a globally distributed species: the case of the loggerhead turtle. *The Journal of Experimental Biology*, v. 213, p. 901-911.

WYNEKEN, J. 2003. The External Morphology, Musculoskeletal, System, and Neuroanatomy of Sea Turtle. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. (Eds.). *The Biology of Sea Turtles*. Florida: CRC Press, v. 2, p. 39-77.

ZUG, G. R.; BALAZS, G. H.; WETHERALL, J. A.; PARKER, D. M.; MURAKAWA, S. K. 2002. Age and growth of Hawaiian green sea turtles (*Chelonia mydas*): an analysis based on skeletochronology. *Fishery Bulletin*, v. 100, p. 117-127.

APÊNDICE 1: Ficha de Acompanhamento de Desembarque Pesqueiro

Localidade: _____ Data: _____
 Pescador (es): _____ Porto de origem: _____
 Embarcação: () canoa a remo () canoa a motor () barco de arrasto () baleeira
 () outros: _____

Horário saída: _____ Horário chegada: _____
 Petrecho (s) usado (s): _____
 Rede: malha: _____ () simples – () bitana
 Altura: _____ Panos: _____
 comprimento: _____ tempo rede na água: _____

Condições climáticas durante a pesca:

Tempo (nublado, ensolarado, chuvoso): _____ Lua: _____
 Direção do vento: _____ Maré: _____
 Direção da corrente: _____
 Condição da Água (clara/ suja): _____

Pesqueiro	Distância da costa	Profundidade	Tipo de fundo

Pescado (nome popular/ sinônimos)	Peso total	Unidades	Menor comprimento	Maior comprimento

Espécie (Tartaruga Marinha)	Foto	Peso	Comprimento curvilíneo da carapaça (CCC)	Largura curvilínea da carapaça (LCC)	Viva/Morta	Obs.

APÊNDICE 2: Prancha de identificação de tartarugas marinhas



APÊNDICE 3: Roteiro de entrevista I (“Pesca”)

- 1) Onde o Sr. foi criado?
- 2) Onde o Sr. vive atualmente? Desde quando?
- 3) Há quanto tempo pesca?
- 4) O Sr. vive só da pesca ou têm outra atividade pra complementar a renda? Qual?
- 5) Quando o Sr. começou a pescar? Na década de: 1950 (___) 1960(___) 1970 (___)
1980 (___) 1990 (___)
- 6) Naquela época:
 - a) Que tipo de petrechos o Sr. mais utilizava? Pescava sozinho, em dupla ou em grupo (quantos)?
 - b) Que outros petrechos também eram utilizados?
 - c) Quais tipos de pescado eram mais capturados com: (citar os petrechos mais utilizados)
 - d) Quais eram as safras de pescado naquela época? Em que meses ou época do ano?
 - e) Havia algum tipo de pescado que capturava bastante antigamente e que hoje não captura mais (que desapareceu)?
 - f) Quais eram os pontos de pesca (e localidade) que o Sr. mais utilizava naquela época?
 - g) Que petrechos eram utilizados nestes pontos de pesca?
 - h) O uso de algum petrecho era proibido em alguma época do ano? Qual e quando?
 - i) A captura de algum tipo de pescado era proibida em alguma época do ano? Qual e quando?
 - j) A pesca em algum ponto de pesca era proibida em alguma época do ano? Qual e quando?
- 7) Atualmente:
 - a) Que tipo de petrechos o Sr. mais utiliza? Pesca sozinho, em dupla ou em grupo (quantos)?
 - b) Que outros petrechos também são utilizados (pelo Sr. e por outros pescadores)?
 - c) Quais tipos de pescado são mais capturados com: (citar os petrechos mais utilizados)
 - d) Quais são as safras de pescado? Em que meses ou época do ano?
 - e) Há algum tipo de pescado que capturava antigamente não capturava e que hoje captura bastante?
 - f) Quais são os pontos de pesca (e localidade) que o Sr. mais utiliza?
 - g) Que petrechos são utilizados nestes pontos de pesca?
 - h) O uso de algum petrecho de pesca é proibido em alguma época do ano? Qual e quando?
 - i) A captura de algum tipo de pescado é proibida em alguma época do ano? Qual e quando?
 - j) A pesca em algum ponto de pesca é proibida em alguma época do ano? Qual e quando?
- 8) Você deixou de utilizar algum petrecho que utilizava antigamente? Qual e por quê?

- 9) Você deixou de pescar em algum ponto de pesca que utilizava antigamente? Qual e por quê?
- 10) Na sua opinião, o que tem afetado a quantidade do pescado hoje em dia?
- 11) Na sua opinião, a qualidade da carne do pescado é igual antigamente ou mudou? Em que mudou?

APÊNDICE 4: Roteiro de entrevista II (“Clima”)

Informações sobre o tempo:

- 1) Na época que o Sr. começou a pescar: como fazia para saber se o tempo estava bom para sair pescar? (Em que características se baseava para saber se o tempo estava bom? E, em que características se baseava para saber se ia chover ou ventar?)
- 2) Com quem aprendeu a ver o tempo?
- 3) E nos dias de hoje, como faz para saber se o tempo esta bom para sair pescar?

- 4) Comparando a época que o Sr. começou a pescar com os dias de hoje, o verão era em média mais quente ou mais frio?
- 5) E o inverno?
- 6) O senhor se lembra de algum ano em que o verão foi muito mais quente do que o normal? E um ano em que o inverno foi muito mais frio do que o normal?

- 7) Comparando a época que o Sr. começou a pescar com os dias de hoje, as chuvas eram mais concentradas ou distribuídas ao longo dos meses?
- 8) Quando o Sr. começou a pescar, em que época do ano chovia mais?
- 9) E atualmente?
- 10) O senhor se lembra de algum ano em que o verão foi muito mais chuvoso do que o normal? E um ano em que o inverno foi muito mais chuvoso do que o normal?
- 11) O senhor se lembra de algum ano em que o verão foi muito mais seco do que o normal? E um ano em que o inverno foi muito mais seco do que o normal?

- 12) Comparando a época que o Sr. começou a pescar com os dias de hoje, a água do mar no verão era em média mais quente ou mais fria?
- 13) E no inverno?

- 14) Quando o Sr. começou a pescar, quais ventos (direção) predominavam aqui no bairro de São Francisco? Em que meses os ventos ocorriam?
- 15) Esses ventos estavam ligados as safras/ épocas que os peixes aparecem em grande quantidade? Se sim, qual?
- 16) E nos dias de hoje mudou alguma coisa? Em que respeito?

- 17) Aqui na região de São Sebastião ocorrem tempestades/ tempo ruim vindas (o) do mar? Como elas são?
- 18) Comparando a época que o Sr. começou a pescar com os dias de hoje, as tempestades vindas do mar eram mais ou menos freqüentes?
- 19) Quando o Sr. começou a pescar, as tempestades vindas do mar ocorriam mais em que meses?
- 20) Nos dias de hoje, em que meses elas ocorrem?
- 21) Essas tempestades vindas do mar estão ligadas a algum tipo de vento (direção)?
- 22) Essas tempestades estavam ligadas as safras/ épocas que os peixes aparecem em grande quantidade? Se sim, qual?
- 23) E atualmente?
- 24) Quando o Sr. começou a pescar, quais correntes de água passavam por São Francisco?
- 25) Existia o predomínio de alguma delas? Em que meses do ano?
- 26) Elas estavam ligadas as safras/ épocas que os peixes aparecem em grande quantidade? Se sim, qual?
- 27) E atualmente, mudou alguma coisa em relação às correntes e safras/época dos peixes?
- 28) Comparando a época que o Sr. começou a pescar com os dias de hoje, a água do mar (em São Francisco) era mais limpa ou mais suja?
- 29) Águas mais limpas estão relacionadas com as safras/ épocas que os peixes aparecem em grande quantidade?
- 30) E as mais sujas?
- 31) Quando o Sr. começou a pescar, até onde a maré cheia chegava aqui no bairro? E a maré vazia? (Descrever ou apontar)
- 32) E atualmente, até onde a maré cheia chega aqui no bairro? E a maré vazia? (Descrever ou apontar)
- 33) O Sr. se lembra de ter presenciado alguma maré muito mais alta do que o que estão acostumados?
- a) Se sim, como foi?
- b) Quando foi?
- 34) Ou alguma maré muito mais baixa?

- a) Se sim, como foi?
- b) Quando foi?

35) Comparando a época que o Sr. começou a pescar com os dias de hoje, tem notado alteração na qualidade da água devido a poluição?

36) O que causa a poluição no seu entendimento?

37) O Sr. se lembra de algum fato relacionado com poluição/ vazamento de óleo?

38) O que o senhor pode me contar sobre a poluição aqui na região?

39) O senhor percebeu alguma modificação no tempo durante esses anos? Qual?

40) E no mar, o senhor percebeu alguma modificação durante esses anos? Qual?

41) O Sr. tem visto alguma notícia (jornal ou TV) a respeito de modificações no tempo e no mar? O que mais lhe chamou atenção a este respeito?

Informações sobre São Sebastião (antigamente):

42) O Sr. se lembra como era o bairro antigamente (construções, ruas, mato, floresta, vegetação perto do mar, água do rio etc.)? Pode me contar o que se lembra?

43) O Sr. se lembra como era os outros bairros de São Sebastião antigamente (construções, ruas, etc.)? Pode me contar o que se lembra?

44) O Sr. se lembra de algum desastre (causado pelo tempo, pelo mar) que ocorreu em São Francisco e na região.

- a) Se sim, como foi?
- b) Quando foi?

APÊNDICE 5: Roteiro de entrevista III (“Tartaruga Marinha”)

- 1) Quantos tipos de tartarugas marinhas existem aqui em São Sebastião? Quais são?
- 2) Como elas são quanto à coloração, forma do casco, entre outras características?
- 3) O Sr. acha que as tartarugas prejudicam a pesca? Se sim, por quê?
- 4) O Sr. reparou se existe uma época do ano em que as tartarugas são capturadas mais vezes?
- 5) a) O Sr. observou se as tartarugas são mais capturadas com águas claras ou escuras?
 - b) Se tem alguma relação entre a captura e a direção do vento?
 - c) Se tem alguma relação entre a captura e a direção da maré?
- 6) O Sr. observou se existem pontos de pesca onde ocorre mais capturas de tartarugas marinhas? Quais?
- 7) Qual o tamanho mínimo das tartarugas capturadas “acidentalmente” pela(s) rede(s)? (levar uma fita métrica – ver se tem diferença entre os tamanhos e as diferentes redes utilizadas)
 - b) E o tamanho máximo?
- 8) Quais as armadilhas utilizadas pelo Sr. que capturam “acidentalmente” as tartarugas marinhas? Com que frequência (cada uma das citadas)?
- 9) Quando as tartarugas são capturadas “acidentalmente” pela(s) rede(s), elas costumam se ferir?
- 10) Quando não existia nenhuma proibição da captura de tartarugas marinhas”:
 - a) conhecia gente que caçava tartaruga para comer?
 - b) conhecia gente que caçava tartaruga para vender a carne ou o casco?
 - c) o Sr. ou sua família costumavam comer esses animais?
- 11) Quando o Sr. começou a pescar, quais a(s) armadilha(s) de pesca que capturavam “acidentalmente” as tartarugas marinhas com maior frequência?
- 12) Você acha que a quantidade de tartarugas capturadas aumentou ou diminuiu com o passar dos anos? Por quê?
- 13) O Sr. se recorda em que época do ano as tartarugas eram capturadas com maior frequência quando começou a pescar?
- 14) E em que pontos de pesca?
- 15) Quando o senhor começou a pescar, existia alguma característica da água e/ou do tempo que favoreciam a captura desses animais?
- 16) O Sr. sabe se nos dias de hoje ainda é comum comerem carne de tartaruga aqui na região?
- 17) Voltando ao assunto dos tipos de tartarugas, o Sr. pode apontar quais espécies já foram capturadas “acidentalmente”? (Mostrar as fotos das cinco espécies de tartarugas)

- 18) Mostrar foto de papiloma: Você já viu tartarugas com essas características? Nos últimos anos, o Sr. reparou se aumentou ou diminuiu as tartarugas com papiloma?
- 19) O Sr. já viu tartarugas com cracas e algas grudados em seu casco? Se sim, esses animais costumam ser mais gordos ou bastante magros?
- 20) O Sr. conhece alguma lenda, história antiga envolvendo as tartarugas marinhas?
- 21) O Sr. reparou se aqui na praia de São Francisco aparece animais mortos (i.e., tartarugas, golfinhos, pingüins, grandes quantidade de água viva, etc...). Quais?
- b) Como o Sr. explica esse fato?
- 22) Em que época do ano os animais mortos aparecem em maior quantidade na praia de São Francisco? (perguntar para cada animal identificado na pergunta anterior)
- 23) Quando o Sr. começou a pescar, costumava aparecer mais animais mortos na praia de São Francisco do que hoje em dia?
- b) Como o Sr. explica esse fato?

APÊNDICE 6: Termo de Consentimento Informado



Termo de Consentimento Informado

A quem possa interessar

Declaro que as informações fornecidas pelo entrevistado serão utilizadas em minha pesquisa de mestrado, bem como nos trabalhos e publicações que advenham dele. Comprometo-me a fazer uso estritamente científico dessas informações, bem como a manter a privacidade e o sigilo sobre a identidade e dados pessoais do entrevistado.

O estudo tem como objetivos obter uma melhor compreensão sobre a pesca no Bairro São Francisco (histórico, petrechos empregados, espécies capturadas, etc) e a influência de eventos climáticos sobre esta atividade.

Trata-se de uma pesquisa de caráter puramente científico, a pesquisadora não está vinculada a nenhum órgão ambiental governamental (IBAMA, Instituto de Pesca, Polícia Ambiental, etc.), a nenhuma empresa (PETROBRAS, etc.) e nem a nenhuma organização não governamental (ONG).

Informo que, os resultados da pesquisa serão divulgados em meio científico e a pesquisadora não detém poderes sobre o uso das informações fornecidas; assim, estes podem servir de subsídio a outros projetos, o que não é o objetivo do estudo.

Fique claro que, ao assinar o presente termo, o participante consente em passar informações que serão usadas de forma sigilosa na referida pesquisa. Ainda assim, o entrevistado tem a liberdade e o direito de retirar esse consentimento a qualquer momento, sem necessidade de justificativas.

Sem mais, agradeço a colaboração e coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos.

São Sebastião, ____ de _____ de 2010.

Natália Cristina Fidelis Bahia (Pesquisadora)
Programa de Mestrado em Ecologia - IB/UNICAMP

De acordo,

(entrevistado)

APÊNDICE 7: Perguntas Norteadoras do Mapeamento Participativo

- 1) Os Srs. podem marcar os pontos de pesca que utilizam atualmente para pescar:
- 2) Para as regiões que estiverem sem nome: como os Sr. costumam chamar estes locais? 3) Quais desses pontos os senhores utilizavam antigamente?
 - a) Existe algum ponto de pesca que os Srs. utilizavam antigamente e não pescam mais lá?

APÊNDICE 8: Identificação dos Pescados Capturados

Tabela A: Espécies de pescados capturados entre Outubro de 2009 e Setembro de 2010 nas duas áreas amostradas (Área 1: costa do município de São Sebastião e Área 2: costa do município de Ilhabela, incluindo Ilha de Búzios e Ilha Vitória).

Família	Identificação	Nome Popular	Área 1	Área 2
Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i> Castelnau, 1855	Porco-da-pedra	X*	X
Ariidae	<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1768)	Bagre-sari	X	
	<i>Cathorops arenatus</i> (Valenciennes, 1840)	Bagre-amarelo	X	
	<i>Genidens barbatus</i> (Lacepède, 1803)	Bagre-branco; Medelo	X	X
Balistidae	<i>Balistes capriscus</i> Gmelin, 1789	Porco-perua		X
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i> (Cuvier, 1829)	Cabosa		X
Belonidae	<i>Tylosurus acus</i> (Lacepède, 1803)	Timbalê		X
Carangidae	<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810) ⁴	Olho-de-boi	X*	X
	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)	Xaréu-branco		X
	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	Carapau, Xarelete	X	X
	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	Xaréu	X	X
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Palombeta	X	X
	<i>Decapterus macarellus</i> (Cuvier, 1833)	Cavalinha-do-norte	X*	X
	<i>Decapterus punctatus</i> (Cuvier, 1829)	Xixarro	X*	X
	<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	Guaivira	X	X
	<i>Pseudocaranx dentex</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pacomanda		X
	<i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch, 1793)	Olhudo	X*	X
	<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	Galo; Galo-prata	X	X
	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Galo; Galo-de-penacho	X	X
	<i>Seriola fasciata</i> (Bloch, 1793)	Pitanga	X*	X
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Pampo	X	X	
<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & Evermann, 1896	Pampo-branco; Carabebe	X*	X	

Tabela A: Continuação

Família	Identificação	Nome Popular	Área 1	Área 2
	<i>Uraspis secunda</i> (Poey, 1860)	Xaréu-sabão		X
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus porosus</i> Ranzani, 1839	Cação-babaqueira		X
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	Robalo	X	X
Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	Savelha; Sardinha-laje	X	X
	<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	Sardinha		X
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus, 1758	Dourado		X
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Paru	X	X
Exocoetidae	<i>Cheilopogon exsiliens</i> (Linnaeus, 1771)	Peixe-voador; Peixe-cabra	X	X
	<i>Hemiramphus balao</i> Lesueur, 1821	Panaguaiu	X	X
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i> Lacepède, 1803 ⁴	Timbalê-rosa		X
Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	Caratinga	X	X
	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	Caratinga	X	X
	<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	Carapicu	X	X
	<i>Eugerres brasiliensis</i> (Cuvier, 1830)	Carapeva	X	X
Haemulidae	<i>Anisotremus surimanensis</i> (Bloch, 1791)	Sargo-de-beiço		X
	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Salema		X
	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Roncador	X	X
	<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1829	Cocoroca	X	X
	<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1801)	Cocoroca	X	X
	<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Cocoroca	X	X
	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Cocoroca-mulata; Cocoroca	X	X
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	Roncador	X	X
Kyphosidae	<i>Kyphosus sectatrix</i> (Linnaeus, 1758)	Pirajica; Pirajica-branca	X*	X
Labridae	<i>Halichoeres brasiliensis</i> (Bloch, 1791) ⁴	Gudião, Budião-verde		X
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790) ⁴	Prejereba	X	X
Loliginidae ¹	<i>Loligo</i> sp.	Lula		X

Tabela A: Continuação

Família	Identificação	Nome Popular	Área 1	Área 2
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Vermelho; Vermelho-cioba	X	X
	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Vermelho	X	X
Mugilidae	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Parati; Parati-guaçu; Parati-de-rabo-preto; Parati-ribação	X	X
	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	Tainha	X	X
Mullidae	<i>Pseudupeneus masculatus</i> (Bloch, 1793)	Sabonete		X
	<i>Upeneus parvus</i> Poey, 1852	Trilha		X
Paralichthyidae	<i>Cyclopsetta chittendeni</i> Bean, 1895	Linguado-da-areia		X
Penaeidae ²	<i>Litopenaeus schmitti</i> (Burkenroad, 1936)	Camarão-branco	X	X
Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup, 1858)	Abrotéia; Brota		X
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Parati-barbudo	X	X
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Tiniúna		X
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	Enchova, Anchova		X
Portunidae ³	<i>Callinectes</i> spp.	Siri-azul	X	
	<i>Portunus spinimanus</i> Latreille, 1819	Siri-candeias	X	
Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1819	Olho-de-cão	X*	X
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	Raia-viola; Cação-viola	X	X
Scaridae	<i>Sparisoma frondosum</i> (Agassiz, 1831)	Gudião; Budião-vermelho		X
Sciaenidae	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	Pescada-pã; Pescada-zeitera; Pescada-amarela	X	X
	<i>Cynoscion guatucupa</i> (Cuvier, 1830)	Pescada-mariana; Maria-mole		X
	<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocourt, 1883)	Goete		X
	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	Pescada-branca	X	X
	<i>Cynoscion virescens</i> (Cuvier, 1830)	Pescada-cambucu	X	X
	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	Tortinha; Pescadinha	X	
	<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	Obeba	X	X
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Imbetara; Betara; Perna-de-moça	X	X
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Corvina; Cascote	X	X

Tabela A: Continuação

Família	Identificação	Nome Popular	Área 1	Área 2
	<i>Nebris microps</i> Cuvier, 1830	Pescada-banana	X	X
	<i>Paralanchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	Maria-luiza	X	X
	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	Cangauá; Sarará	X	X
	<i>Umbrina canosai</i> Berg, 1895	Castanha	X	X
	<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	Roncador; Betara-saba	X	X
Scombridae	<i>Auxis thazard</i> (Lacepède, 1800)	Bonito-banana	X*	X
	<i>Euthynnus alleteratus</i> (Rafinesque, 1810)	Bonito-pintado		X
	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> Collete, Russo & Zavala-Camin, 1978	Sororoca	X	X
Serranidae	<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)	Garoupa	X	X
	<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes, 1828)	Badejo		X
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Canhanha	X	X
	<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)	Marimbá	X*	X
	<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	Pargo		X
Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier, 1829	Bicuda	X	X
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834) ⁴	Cação-martelo; Cação-cambeba	X	X
Stromateidae	<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	Gordinho	X	X
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	Baiacu	X	X
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	Espada	X	X
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	Peixe-cabra		X

* Pescados provenientes da costa sul de São Sebastião, não registrados nos desembarques que utilizaram a costa norte do município como áreas de pesca.

¹ Classe Cephalopoda; Ordem Teuthida; SubOrdem Myopsina.

³ Pescados identificados através de registros fotográficos.

² Classe Malacostraca; Ordem Decapoda.

⁴ Pescados identificados através de registros fotográficos.

APÊNDICE 9: Registro de encalhes



Figura 1: Carcaça de Pingüim de Magalhães (com 61 centímetros de comprimento) encontrada na praia de São Francisco dia 31/10/2009.



Figura 2: Carcaça de tartaruga marinha da espécie *Chelonia mydas* encontrada presa em uma rede próximo as pedras da praia de São Francisco dia 16/05/2010.



Figura 3 (A e B): Carcaça de tartaruga marinha da espécie *Caretta caretta* encontrada na praia de São Francisco dia 12/07/2010.



Figura 4 (A e B): Carcaça de tartaruga marinha da espécie *Chelonia mydas* encontrada na praia de São Francisco dia 18/08/2010.



Figura 5 (A e B): Carcaça de tartaruga marinha da espécie *Chelonia mydas* encontrada na praia de São Francisco dia 18/08/2010.



Figura 6 (A e B): Carcaça de tartaruga marinha da espécie *Chelonia mydas* encontrada na praia de São Francisco dia 19/08/2010.



Figura 7 (A e B): Carcaça de tartaruga marinha da espécie *Chelonia mydas* encontrada na praia de São Francisco dia 22/08/2010.



Figura 8 (A e B): Carcaça de tartaruga marinha da espécie *Chelonia mydas* encontrada na praia de São Francisco dia 22/09/2010.

ANEXO 1: Autorização para coleta de peixe



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Licença permanente para coleta de material zoológico

Número: 21418-1	Data de Emissão: 22/08/2008 08:14
-----------------	-----------------------------------

Dados do titular

Nome: Cristiana Simão Sousa	CPF: 137.876.838-13
Nome da Instituição: Universidade Estadual de Campinas	CNPJ: 46.066.425/0001-83

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo deverão ser realizadas por pessoas naturais ou jurídicas estrangeiras, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, sendo por objeto coletar dados, espécies, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes de cultura nativa e cultura popular, artesanato e posse de objetos por meio de técnicas e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	A licença permanente não é válida para: a) coleta ou transporte de espécimes que constem nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção; b) manutenção de espécimes de fauna silvestre em cativeiro; c) tombamento ou envio de material biológico ao exterior; e d) realização de pesquisas em unidades de conservação federal ou em parques. A restrição prevista no item d) não se aplica às categorias Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental constituídas por terras privadas.
3	O pesquisador titular da licença permanente, quando acompanhado, deverá registrar a expedição de campo no Sisbio e informar o nome e CPF dos membros de sua equipe, bem como dados de expedição, que constarão no comprovante de registro de expedição para eventual apresentação à fiscalização.
4	Esta licença permanente não exclui o seu titular de necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.
5	Esta licença permanente não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais, esportivos ou para realização de atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.
6	Este documento NÃO exclui o pesquisador titular de necessidade de atender ao disposto na Instrução Normativa (Ibama nº 27/2002), que regulamenta o Sistema Nacional de Abastecimento de Águas Silvestres.
7	O pesquisador titular da licença permanente será responsável pelas ações dos membros da equipe quando for o caso.
8	O órgão gestor de unidade de conservação estadual, federal ou municipal possui, a despeito da licença permanente e das autorizações concedidas pelo Sisbio, estabelecer outras condições para a realização de pesquisas nessas unidades de conservação.
9	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura desenvolvidos, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou danos significativos a outros grupos, e empregar método de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condições <i>in situ</i> .
10	O titular de licença permanente deverá apresentar, anualmente, relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias após o encerramento de emissão da licença permanente.
11	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente ou quando de inadequação, omissão ou falta de descrição de informações relevantes que autorizaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo Sisbio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
12	A licença permanente será válida enquanto durar o vínculo empregatício do pesquisador com a instituição científica a qual ele estiver vinculado por ocasião de emitido.
13	Este documento não dispensa o cumprimento de legislação que dispõe sobre espécies e componentes do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou acionamento institucional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico.
14	As atividades contempladas nesta autorização NÃO abrangem espécies brasileiras constantes de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobrepescaçadas ou ameaçadas de sobreexploração.

Taxons autorizados

#	Nome taxonômico	Taxon(s)
1	Peixes	Actinopterygii, Cephaloscyttum, Characiformes, Holocentridae, Myxini, Siluriformes
2		

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	Universidade Estadual de Campinas	colecção

Este documento (Licença permanente para coleta de material zoológico) foi expedido com base na Instrução Normativa nº184/2007. Abaixo do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 33797742



Página 10

ANEXO 2: Autorização para coleta de dados (tartarugas marinhas)



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 21420-1	Data da Emissão: 18/12/2008 14:46
Dados do titular:	
Nome: Cristiane Sando Sexas	CPF: 137.676.898-13
Título do Projeto: EFEITOS DAS MUDANÇAS AMBIENTAIS NA PÊSCA ARTESANAL E CAPTURA INCIDENTAL DE TARTARUGAS MARINHAS EM UMA COMUNIDADE LITORÂNEA DO ESTADO DE SÃO PAULO	
Nome da Instituição: Universidade Estadual de Campinas	CNPJ: 46.066.425/0001-33

Cronograma de atividades:

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Visita preliminar para conhecer as comunidades e serem autorizadas	05/2009	02/2010
2	Coleta de dados	05/2009	06/2010
3	Organização e análise de dados	07/2009	06/2010
4	Realização da dissertação de mestrado	08/2010	02/2011

De acordo com o art. 33 da Lei 10400/03, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto.

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa física ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes de cultura ruínas e cultura popular, presentes e passas da colônia por meio de pesquisas e técnicas que se destinem ao estudo, à pesquisa ou à pesquisa, serão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização não exime o titular e a sua equipe da necessidade de obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais, bem como do conhecimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.
3	Esta autorização não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais, esportivos ou para realização de atividades inseridas ao processo de desenvolvimento ambiental de empreendimentos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou educacionais no âmbito do ensino superior.
4	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionalis, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar sempre de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de população do grupo taxonômico de interesse em condições in situ.
5	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico.
6	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de obter o DDT (ART. 4º DA Lei das espécies), as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
7	As entidades autorizadas nesta autorização deverão manter constante de todas as ações de adaptação nacional, estadual ou municipal, de espécies ameaçadas de extinção, sobrecolônias ou ameaçadas de sobrecolônias.

Outras ressalvas

1	Na região proposta para a pesquisa há registros de ocorrência de uma doença em tartarugas marinhas que é infecto-contagiosa. Esta doença é denominada de Fibropapilomatose. Como na solicitação da pesquisa não foi mencionado protocolo sanitário para ser adotado no manejo destas espécies, solicitamos contactar o projeto TAMAR-ICMBio em Ubatuba-SP para envio do protocolo sanitário que deverá ser adotado no manejo dos animais capturados na região de estudo.
---	--

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Marisa Cristina Fideles Sando	coleta e análise de dados (coleta de material)	317.219.509-70	24.038.900-8-001-SP	brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	Ubatuba	SP	Praia de Iruvada, na ilha de S. Sebastião com Característica	Foca de UC
2	Ubatuba	SP	Praia de São Francisco, norte do norte de S. Sebastião	Foca de UC
3	Ubatuba	SP	Praia de Tocque-Toque Ilheirão	Foca de UC

Atividades X Taxons

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº114/2007. Abreviádo do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 63617775



Página 1/5



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 21420-1		Data da Emissão: 16/12/2008 14:46	
Dados do titular			
Nome: Cristiane Simão Seneas		CPF: 137.676.838-13	
Título do Projeto: EFEITOS DAS MUDANÇAS AMBIENTAIS NA PESCA ARTESANAL E CAPTURA INCIDENTAL DE TARTARUGAS MARINHAS EM UMA COMUNIDADE LITORÂNEA DO ESTADO DE SÃO PAULO			
Nome da Instituição: Universidade Estadual de Campinas		CNPJ: 46.088.425/0001-89	
#	Atividade	Taxonomia	
1	Captura de animais vivos/estudo in situ	Chelonidae	
Material e métodos			
1	Método de captura/estudo (tartarugas marinhas)	Outros métodos de captura/coma/captura incidental pela pesca	
Destino do material biológico coletado			
#	Nome local destino	Tipo Destino	
1	Universidade Estadual de Campinas	Não será coletado: espécimes	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 63617775



Página 2/5

ANEXO 3: Consulta sobre autorização de acesso pelo CGEN



Re: Enc: Consulta DPG - projeto de mestrado

Terça-feira, 6 de Abril de 2010 9:56

De: "Sonja Righetti" <sonja.righetti@mma.gov.br>
Para: "Natália Bahia" <nath_sauva@yahoo.com.br>

Prezada Natália Cristina Fidelis Bahia,

Recebemos sua consulta sobre a adequação de seu projeto de mestrado na MP [2186-16/2001](#), que objetiva investigar como as mudanças ambientais afetam a pesca artesanal em comunidade costeira do litoral Norte de São Paulo, enfocando principalmente a ecologia de peixes de valor comercial e de tartarugas marinhas, com base no conhecimento ecológico de pescadores locais. / Após análise de seu projeto pela Assessora Fernanda Alvares da Silva, esta verificou que seu projeto não se trata de acesso ao conhecimento tradicional associado nos termos da legislação de acesso MP [2186-16/2001](#), portanto seu projeto de mestrado não necessita de autorização de acesso pelo CGEN.

Atenciosamente,

-- Sonja Mayra Righetti
Assessora Técnica - DPG
SEPN 505, Bloco B, Ed. Marie Prendi Cruz
5º andar, sala 511
70.730-542 - Brasília - DF

Fone [\(61\) 3105-2014](#) Fax (61) 3105-2182

Antes de imprimir esta mensagem, avalie a real necessidade. Pense no seu compromisso com o meio ambiente e nos custos envolvidos. Reduza, Reuse, Recicle!