

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO**  
**AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS**  
**INSTITUTO DE PESCA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA**

**ANÁLISE DA DINÂMICA DAS PESCARIAS NA ENSEADA DE CARAGUATATUBA  
E ARQUIPÉLAGO DE ILHABELA (SÃO PAULO, BRASIL) E A INFLUÊNCIA DE  
FATORES AMBIENTAIS SOBRE SUA PRODUTIVIDADE.**

**Luísa Candançan da Silva**

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Olinto Ávila da Silva**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca - APTA - SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.

**São Paulo**

**Dezembro - 2014**

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO**  
**AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS**  
**INSTITUTO DE PESCA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA**

**ANÁLISE DA DINÂMICA DAS PESCARIAS NA ENSEADA DE CARAGUATATUBA  
E ARQUIPÉLAGO DE ILHABELA (SÃO PAULO, BRASIL) E A INFLUÊNCIA DE  
FATORES AMBIENTAIS SOBRE SUA PRODUTIVIDADE.**

**Luísa Candanção da Silva**

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Olinto Ávila da Silva**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca - APTA - SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.

**São Paulo**

**Dezembro – 2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Elaborada pelo Núcleo de Informação e Documentação. Instituto de Pesca, São Paulo

C216a

Candançan-da-Silva, Luísa

Análise da dinâmica das pescarias na enseada de Caraguatatuba e arquipélago de Ilhabela (São Paulo, Brasil) e a influência de fatores ambientais sobre sua produtividade / Luísa Candançan da Silva – São Paulo, 2014.  
vii, 80f. ; il. ; gráf. ; tab.

Dissertação (mestrado) apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Orientador: Antônio Olinto Ávila da Silva

1. Pesca artesanal. 2. Litoral norte de São Paulo. 3. Rotas pesqueiras. 4. Descarga-por-unidade-de-esforço. 5. Temperatura. 6. Clorofila. 7. Séries temporais. I. Ávila-da-Silva, Antônio Olinto. II. Título.

CDD 639.2.081

Permitida a cópia parcial, desde que citada a fonte – O autor

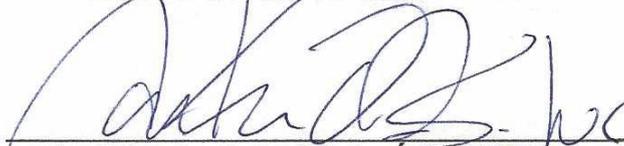
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO  
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS  
**INSTITUTO DE PESCA**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

A DINÂMICA DAS PESCARIAS NA ENSEADA DE  
CARAGUATATUBA E ARQUIPÉLAGO DE ILHABELA (SÃO PAULO,  
BRASIL) E A INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS SOBRE  
SUA PRODUTIVIDADE

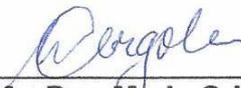
LUISA CANDANÇAN DA SILVA

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção  
do título de MESTRE EM AQUICULTURA E PESCA, Área de  
Concentração em Pesca, pela Comissão Examinadora:

APROVADA EM 12/12/2014 POR:



**Prof. Dr. Antônio Olinto Ávila da Silva**  
Orientador e Presidente da Comissão Examinadora



**Profa. Dra. Maria Cristina Cergole**



**Prof. Dr. Jocemar Tomasino Mendonça**

*Aos meus pais,*

*Que fazem dos meus sonhos os seus.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, quem sabe, ouve e vê TODAS as coisas.

Ao Prof. Dr. Antônio Olinto Ávila da Silva, pela orientação neste trabalho e pela condução dedicada em minha jornada acadêmica.

Ao Dr. Marcus Henrique Carneiro, pelo incentivo e colaboração importantíssimos e também pelas contribuições na participação da banca de qualificação.

À Dra. Ingrid Cabral Machado, por aceitar participar da banca de qualificação e dar contribuições neste trabalho.

A todos os funcionários do Instituto de Pesca, e em especial àqueles do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira, pelo trabalho aplicado.

À comunidade de pescadores do litoral norte paulista, pelos conhecimentos compartilhados e por inspirar este trabalho.

Ao Prof. Dr. Davis Gruber Sansolo, pela supervisão e agradável convivência no estágio docência.

Aos amigos e parceiros amados: Paula Bolta, Alessandra Thomazini, Maria Cristina Faria, Katia Maia, Natália Della Fina, Adriana, Cândida, Juliana Kolling, Iara Giacomini, Álvaro Rodrigues, Rafael Guedes, Paula Carolina, Renan, Lígia Perissinoto, Ricardo Imoto, Fernanda Rolim, Edmilson, Júlia Lorena e Pedro: tem coisas que só amigos fazem por nós e seu valor não se mede!

À família, pelo apoio imensurável, pela compreensão sempre e pelo amor que me mantém viva. Vocês são incríveis!

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, por conceder a bolsa de estudos auxiliando a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>ii</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	<b>1</b>
ATIVIDADE PESQUEIRA DE PEQUENA ESCALA .....	1
ÁREA DE ESTUDO .....	2
OCEANOGRAFIA PESQUEIRA .....	4
CONTEXTO ATUAL DO LITORAL NORTE PAULISTA .....	6
OBJETIVO.....	7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	9
<b>Capítulo 1 DINÂMICA E CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA NA ENSEADA DE CARAGUATATUBA E NO ENTORNO DO ARQUIPÉLAGO DE ILHABELA (SÃO PAULO, BRASIL)</b> .....	<b>12</b>
RESUMO .....	13
ABSTRACT .....	14
INTRODUÇÃO .....	15
MATERIAL E MÉTODOS .....	18
RESULTADOS .....	20
DISCUSSÃO .....	31
CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34
<b>Capítulo 2 INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS SOBRE A PRODUTIVIDADE PESQUEIRA DOS MUNICÍPIOS DE SÃO SEBASTIÃO, ILHABELA E CARAGUATATUBA (SÃO PAULO, BRASIL)</b> .....	<b>40</b>
RESUMO .....	41
ABSTRACT .....	42
INTRODUÇÃO .....	43
MATERIAL E MÉTODOS .....	45
RESULTADOS .....	48
DISCUSSÃO .....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>68</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Posição geográfica das localidades pesqueiras dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba.....	21
Tabela 2 - Número de saídas e descargas de viagens pesqueiras por Localidade nos Municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba, Estado de São Paulo, entre janeiro de 2009 e julho de 2013.....	22
Tabela 3 - Número e destinos das viagens que partiram das Localidades Pesqueiras de São Sebastião, entre janeiro de 2009 e julho de 2013.....	23
Tabela 4- Número e destinos das viagens que partiram das Localidades Pesqueiras de Ilhabela, entre janeiro de 2009 e julho de 2013. ....	24
Tabela 5- Número e destinos das viagens que partiram das Localidades Pesqueiras de Caraguatatuba, entre janeiro de 2009 e julho de 2013. ....	26
Tabela 6- Produção pesqueira (kg) descarregada nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba, de janeiro de 2009 a julho de 2012, por aparelho de pesca. ....	27
Tabela 7- Principais categorias de pescado descarregadas (kg) nos municípios de São Sebastião Ilhabela e Caraguatatuba, de janeiro de 2009 a julho de 2013. ....	28
Tabela 8- Lista das categorias de pescado e respectivos petrechos de pesca referência nas descargas nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba no período de janeiro de 2009 a julho de 2013. ....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Área de estudo localizada no litoral norte do estado de São Paulo.....	3
Figura 2 - Padrão de utilização da enseada de Caraguatatuba e arquipélago de Ilhabela por frotas pesqueiras. Os diagramas de setor indicam a proporção dos municípios de origem nas viagens pesqueiras que reportaram operações na região entre janeiro de 2009 e julho de 2013.....	20
Figura 3 - Rotas preferenciais de pesca das embarcações com saída dos municípios de São Sebastião, Caraguatatuba e Ilhabela. A - Caraguatatuba e Praias do Litoral Norte de São Sebastião; B - Arquipélago de Ilhabela; C – Praias do Litoral Sul de São Sebastião e Ilha Montão de Trigo; D – Porto de São Sebastião e Bairro São Francisco. ....	30
Figura 4- Séries temporais da descarga (kg) por dias de pesca das principais categorias de pescado dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013. As linhas pontilhadas no eixo x indicam os anos.....	48
Figura 5- Séries temporais da concentração de clorofila e temperatura superficial do mar na Enseada de Caraguatatuba e entorno do arquipélago de Ilhabela no período de janeiro de 2009 a julho de 2013.....	49
Figura 6- Gráficos de caixa mensais da descarga (kg) por dias de pesca das principais categorias de pescado dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013.....	50
Figura 7- Análise de autocorrelação (ACF - autocorrelation function) das descargas por dias de pesca das principais categorias de pescado dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013. ....	51
Figura 8- Análise de correlação (ACF - autocorrelation function) da DPUE e temperatura superficial do mar nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013.....	53
Figura 9- Análise de correlação (ACF - autocorrelation function) da DPUE e concentração de clorofila no mar nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013.....	54
Figura 10- Decomposição das séries temporais da descarga por dias de pesca das principais categorias de pescado dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013.....	56

## RESUMO

Este estudo aborda questões da pesca extrativa marítima dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba considerando a dinâmica pesqueira da região e a influência dos fatores ambientais. Foram realizadas análises de dados do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca do estado de São Paulo registradas entre janeiro de 2009 e julho 2013 ao longo do litoral paulista e nos municípios de Angra dos Reis e Paraty no Rio de Janeiro. Adicionalmente realizaram-se entrevistas específicas sobre rotas de pesca nos municípios de estudo. Para avaliar a interação da produtividade pesqueira com os fatores ambientais, foram realizadas análises estatísticas correlacionando temperatura superficial do mar e concentração de clorofila às descargas por unidade de esforço de determinadas categorias de pescado. Foram identificados padrões de uso do território marinho, localidades de saída e descarga das embarcações, diversidade de petrechos e categorias de pescado capturadas ao largo dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba. A mobilidade das embarcações da região foi caracterizada por mapas das rotas de pesca. Os resultados da análise sobre a produção pesqueira indicaram os aparelhos de pesca utilizados destacando o cerco e arrasto-duplo com os maiores valores de captura. As espécies camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) e sardinha-bandeira (*Ophistonema oglinum*) devem ser destacadas na produção pesqueira local. As correlações dos dados com a temperatura superficial do mar obtiveram respostas nítidas. As descargas de carapau (*Caranx crysos*), corvina (*Micropogonias furnieri*), enchova (*Pomatomus saltatrix*) e espada (*Trichiurus lepturus*) apresentaram incrementos nos resultados associados aos meses quentes. As curvas de tendência da maioria das categorias de pescado, foram decrescentes. As correlações da descarga de lula (*Doryteuthis plei* e *D. sanpaulensis*) e sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*) foram respectivamente direta e inversa às variações de temperatura e inversa e direta às variações de concentração de clorofila.

**Palavras-chave:** pesca artesanal; litoral norte de São Paulo; rotas pesqueiras; descarga-por-unidade-de-esforço; temperatura; clorofila; séries temporais.

## ABSTRACT

This study discusses maritime extractive fishery issues in São Sebastião, Ilhabela and Caraguatatuba municipalities considering the fishing dynamics of the region and the influence of environmental factors. Data from January 2009 to July 2013 of Marine and Extuarine Fisheries Monitoring Program from Fisheries Institute of São Paulo were analyzed. In addition interviews about specific fishing routes were performed on in the cities of study. In order to evaluate the interaction of fisheries productivity with environmental factors, sea surface temperature and chlorophyll concentration were correlated to discharges for unit of effort by statistical analyzes for certain categories of fish. Use patterns of marine territory, output and unloading locations of vessels, diversity of fishing gear and fish categories captured were identified over the cities of São Sebastião, Ilhabela and Caraguatatuba. Mobility of vessels in the region was characterized by maps of fishing routes. The results of the analysis indicated the largest values of fisheries production for the purse seine and double rig trawl fleets. The species Atlantic seabob (*Xiphopenaeus kroyeri*), Southern white shrimp (*Litopenaeus schmitti*) and Atlantic thread herring (*Ophistonema oglinum*) are highlighted in the local fish production. The correlation of the data with sea surface temperature obtained clear answers. The Horse mackerel landings (*Caranx crysos*), Whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*), Bluefish (*Pomatomus saltatrix*) and Largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*) showed increases in results associated with the warmer months. Trend curves of most fish categories were decreasing. Correlations of Squid discharge (*Doryteuthis plei* and *D. sanpaulensis*) and Serra Spanish mackerel (*Scomberomorus brasiliensis*) were respectively direct and inverse to temperature changes. For chlorophyll concentration the correlation was respectively inverse and direct.

**Keywords:** artisanal fishery; North coast of São Paulo; fishing routes; discharge-per-unit-effort; temperature; chlorophyll; time series.

## **INTRODUÇÃO GERAL**

A pesca é uma das atividades mais tradicionais para os povos que habitam as regiões costeiras e constitui, em muitos casos, a sua principal fonte proteica de alimentação (ISAAC et al., 2006). As características da produção marinha e estuarina no Brasil estão relacionadas à diversidade de seus ambientes.

O litoral sudeste-sul, que se estende do cabo de Santa Marta (SC) até o cabo de São Tomé (RJ) está sobre uma plataforma continental larga (50 a 230 km) com fundos moles de areia e lama (ISAAC et al., op. cit.; CASTRO et al., 2006). No verão, a produtividade primária é normalmente mais elevada devido aos processos oceanográficos que modificam as características físico-químicas da plataforma continental (BRANDINI, 2006).

Considerando efeitos sociais e econômicos das atividades pesqueiras, as características biológicas devem constituir a base fundamental para conservação e gestão dos recursos pesqueiros (CADIMA, 2000).

A produção nacional de pescado de origem marinha é derivada de dois sistemas produtivos: a aquicultura e a pesca extrativa. Segundo sua finalidade ou categoria econômica a pesca pode ser classificada em: pesca amadora, pesca de subsistência, pesca artesanal ou de pequena escala e pesca industrial (BRASIL, 2002).

## **ATIVIDADE PESQUEIRA DE PEQUENA ESCALA**

De acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura, a pesca artesanal é uma atividade econômica exercida por produtores autônomos, em regime de economia familiar ou individual, ou seja, contempla a obtenção de alimento para as famílias dos pescadores ou para fins exclusivamente comerciais. É uma atividade baseada em simplicidade, na qual os próprios trabalhadores desenvolvem suas artes e instrumentos de pescas, auxiliados ou não por pequenas embarcações, atuam na proximidade da costa, dos lagos e rios (BRASIL, 2006). Segundo VASCONCELLOS et al. (2007), a pesca artesanal contribui com cerca de 52,5% da produção nacional de pescado em águas costeiras e litorâneas. A atividade emprega mais pescadores e possui frota superior à pesca industrial em número, apesar do poder de pesca inferior

(ALVES et al., 2009) o que demonstra grande impacto social e econômico no Brasil.

A pesca artesanal, ou de pequena escala, tem uma elevada importância socioeconômica e cultural para as comunidades de pescadores, para o setor turístico, e para a identidade cultural enquanto comporta uma grande diversidade de artes de pesca e espécies capturadas, e que desembarca pescado com elevada qualidade (SANTOS et al., 2012).

No Brasil, a pesca artesanal apresenta contornos limitantes à atividade, desde a falta de políticas públicas e falta de clareza da legislação existente, fraca competitividade por analogia ao vigor da pesca industrial, condicionamentos legais à atividade, perturbações mesmo que pontuais por ocorrência de poluição das águas por efluentes domésticos, industriais, agropecuários e derramamentos acidentais de derivados de petróleo (SANTOS et al., op. cit.).

A principal área de atuação da pesca artesanal marinha, ecossistemas costeiros, apresentam condições ambientais favoráveis para a reprodução e a alimentação, nas fases iniciais da maioria das espécies marinhas (REBOUÇAS et al., 2006).

## **ÁREA DE ESTUDO**

O litoral paulista, com cerca de 400 quilômetros de extensão, localiza-se entre as latitudes 23° 30' - 25°S e as longitudes 44°30' - 48°W. Com extensão costeira de aproximadamente 161 km, a porção norte, entre a Ilha de São Sebastião até Ubatuba, caracteriza-se por uma costa recortada (devido à proximidade da Serra do Mar), com a presença de diversas baías e enseadas e também de praias de pequenas dimensões e orientações (TESSLER et al., 2006). A região é composta pelos municípios de São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba distribuída em sentido NE-SW entre a Serra do Mar e o oceano Atlântico. A área de estudos corresponde zona costeira compreendida entre as latitudes 23°30'S e 24°10'S e as longitudes 44°50'W e 45°50'W (Figura 1).

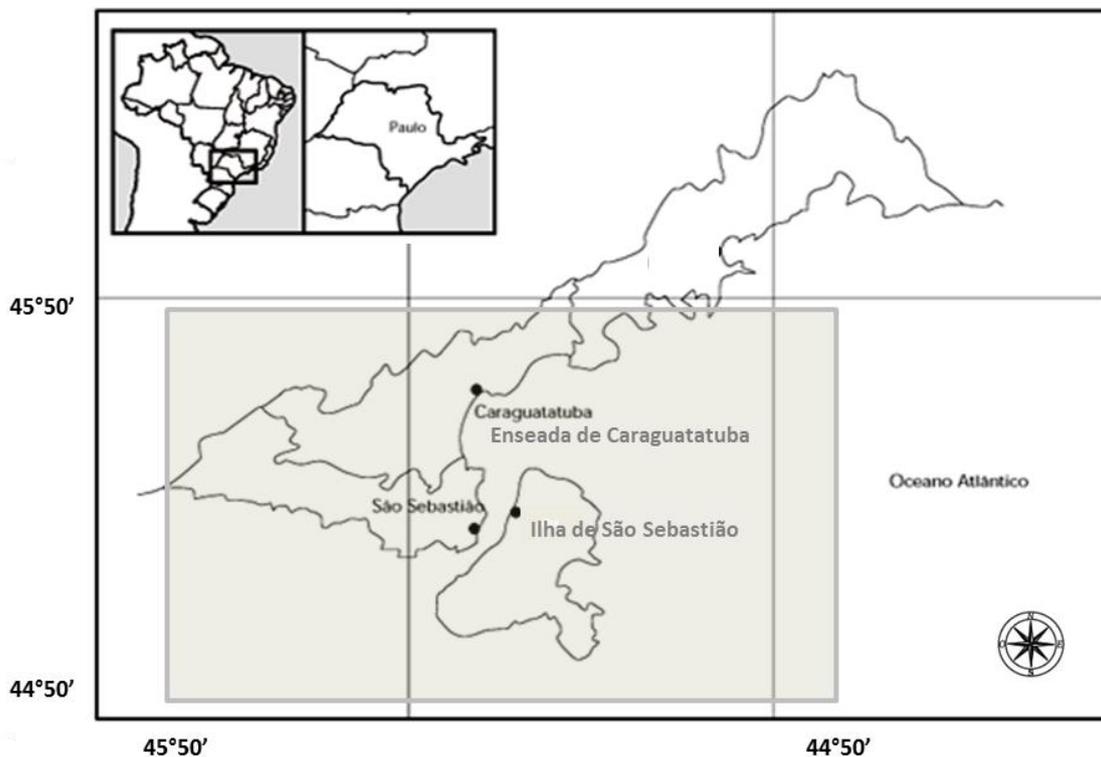


Figura 1- Área de estudo localizada no litoral norte do estado de São Paulo.

Adjacente à costa de São Sebastião e Caraguatatuba localiza-se a enseada de Caraguatatuba, compreendida entre as Pontas do Camaroeiro e Arpoar. Formada por várias praias, a enseada apresenta diferentes constituições sedimentares ao longo de seus 16 km de extensão. A porção sul da enseada é uma planície de maré constituída principalmente de sedimentos clásticos finos com características hidrodinâmicas de baixa energia por estar abrigada da ação das ondas, devido à presença de ilhas e promontórios, como a Ilha de São Sebastião, ilha principal do arquipélago de Ilhabela. A presença de uma barreira arenosa formada pela ação de correntes no canal de São Sebastião, a qual se prolonga até a porção sul da enseada, e o próprio fluxo de saída de água do canal contribui ainda mais para a atenuação desses sistemas (SOUZA & FURTADO, 1987). As ondas na porção norte da Enseada também sofrem reflexão de barreiras naturais como a própria Ponta do Camaroeiro (FARINACCIO & TESSLER, 2006).

O Arquipélago de Ilhabela é formado por um conjunto de 12 ilhas, dois ilhotes e duas lajes. Além da Ilha de São Sebastião, destacam-se as ilhas de Vitória e Búzios. A Ilha de São Sebastião, separada do continente pelo Canal de São

Sebastião possui uma área de aproximadamente 337 km<sup>2</sup>. O Canal de São Sebastião possui uma extensão de aproximadamente 22 km. Na porção central do canal, o continente e a ilha são separados por uma distância próxima a 2 km, sendo este o trecho mais estreito. Nas extremidades o canal apresenta uma largura em torno de 7 km ao sul e 5,5 km ao norte (LIMA et al., 2008). A circulação das correntes superficiais no canal tem direção SW-NE, com fluxo maior de águas penetrando ao sul do canal no sentido NE. O fluxo predominante para NE está diretamente associado a ventos de sul (FURTADO, 1978; SOUZA & FURTADO, 1987). É possível caracterizar a circulação superficial que envolve todo o Arquipélago de Ilhabela por meio de estudos que tratam de padrões gerais das correntes predominantes na Plataforma Continental Sudeste Brasileiro (PCSE) e Plataforma Continental do Estado de São Paulo (LIMA et al., op. cit.). A partir da faixa costeira até a isóbata de 100m, as correntes apresentam sentido preferencial NE, para além da isóbata 100m o fluxo predominante torna-se SW, influenciado diretamente pela Corrente do Brasil (FURTADO, 1978).

## **OCEANOGRAFIA PESQUEIRA**

Os estoques pesqueiros estão sob a influência de uma série de processos oceanográficos. Alguns conceitos explicam possíveis relações das pressões antrópicas e dos processos de predação com a cadeia trófica marinha.

Nas regiões de ocorrência de ressurgências, processo de afloramento das massas de água profundas e frias do oceano à superfície, o qual desencadeia um crescimento acelerado de algumas populações de peixes na região (VALENTIN & MOREIRA, 1978), é comum a ocorrência de pequenos peixes pelágicos. Inseridos em um nível trófico intermediário, como a sardinha e a anchoveta, atingem rapidamente a maturação sexual. Assim, quando este grupo domina o nível trófico intermediário, eles passam a ter controle nos níveis superiores e inferiores da cadeia trófica de duas maneiras: primeiramente por terem um ciclo de desenvolvimento mais rápido e curto que os seus predadores o que lhes proporciona mobilidade e rapidez nos processos adaptativos contribuindo para os deslocamentos geográficos do grupo, evitando áreas de maior vulnerabilidade à predação. Além disso, o

controle é realizado através da alimentação desse grupo de indivíduos, onde estão presentes o plâncton, o fitoplâncton e o zooplâncton, neste último também é inserido o ictioplâncton que engloba larvas de seus predadores. Ao se alimentarem das larvas de seus predadores, o grupo pode alterar a estrutura de um ecossistema, trazendo a diminuição no número destes predadores e auxiliando no aumento do contingente de outras espécies que também estão inseridas na alimentação destes predadores (BAKUN, 2006; CURY et al., 2000).

Outro exemplo de controle trófico observado é a redução de predadores pelágicos pela pesca ocasionando diminuição de consumidores, ou seja, resultando em maior abundância de sua presa, peixes plânctívoros. A intensa pressão de predação sobre o zooplâncton, que se alimenta do fitoplâncton diminui. O descontrole da produção primária levaria à eutrofização indiretamente pela pesca (DASKALOV, 2002).

A turbulência do mar também pode influenciar o recrutamento de novos indivíduos de peixes. Cury & Roy (1989) analisaram relações entre os índices anuais de recrutamento de estoques de peixes pelágicos e a intensidade de ressurgências e ventos. Constatou-se que ventos fracos tendem a reduzir a produtividade, pois interrompem a ressurgência e, conseqüentemente, a renovação de nutrientes nas camadas superficiais. Por outro lado, ventos mais fortes aumentam a intensidade da ressurgência. Além das ressurgências, alguns processos como a mistura da água em função do resfriamento no inverno e o fluxo no ambiente estuarino podem enriquecer os oceanos tornando-o mais produtivo (BAKUN, 1996).

Finalizando, todas as formas de exploração de peixes podem ser afetadas (negativa e/ou positivamente) por mudanças nos estoques devido à mudança climática. Um aumento relativamente pequeno da temperatura pode influenciar limites de áreas marinhas protegidas ou mesmo países-ilhas, cidades-insulares e comunidades costeiras dependentes economicamente da pesca. Águas marinhas e estuarinas aquecidas (e conseqüentes mudanças na dissolução de gases dissolvidos, pH e salinidade) podem afetar muitas espécies de peixes e suas fases da vida. Faz-se, portanto, necessária a compreensão de como os

sistemas funcionam e interagem com os organismos e prever sua resposta à mudanças globais do clima (ROESSIG et al., 2005).

## **CONTEXTO ATUAL DO LITORAL NORTE PAULISTA**

A dinâmica social e econômica do litoral norte do Estado de São Paulo foi marcada no período recente por importantes mudanças. A intensificação da relação entre a costa e municípios de grande centro urbano no entorno resultou na inserção dos municípios de São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba na “Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte” criada por lei estadual (SÃO PAULO, 2012). Região Metropolitana de São Paulo, a Região Metropolitana da Baixada Santista. Considerando as dinâmicas populacionais das regiões do litoral paulista, atualmente o maior crescimento ocorre no litoral norte, principalmente nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba. O censo demográfico de 2010 indica Caraguatatuba e Ilhabela entre os municípios com maiores taxas de absorção de pessoas considerando as trocas migratórias dos municípios litorâneos entre si (IBGE, 2010).

Carmo et al. (2011) constataram movimento recente de procura por imóveis em Caraguatatuba e São Sebastião para pessoas ligadas à implantação de estruturas regionais da indústria do petróleo e gás e do sistema portuário. Além disso, a implantação recente de escolas técnicas públicas, faculdades particulares, um Centro de Detenção Provisória pertencente ao sistema estadual prisional, e a Unidade de Tratamento de Gás da Petrobras – UTGCA são fatores de atração regional (MIRANDA, 2010). Investimentos em curso e previstos para região referentes principalmente a obras de ampliação e modernização do porto de São Sebastião, a instalação e operação de unidade de tratamento de gás em Caraguatatuba, e implantação e ampliação de dutos e rodovias ligando o litoral norte paulista ao Vale do Paraíba, São Paulo e interior do estado (SÃO PAULO, 2010) tem gerado discussões sobre os possíveis impactos dessas transformações. Entre elas sobre o projeto do porto que prevê a ocupação da Baía do Araçá para construção de berços de atracação de grandes navios (POMPÉIA et al., 2011), objeto causador de acaloradas contendas entre governo e ambientalistas. Teixeira (2013) alerta para uma

possível mudança na vocação regional – baseada na conservação, no turismo e na atividade pesqueira artesanal – para uma economia com participação cada vez maior das atividades industriais.

A esse contexto somam-se atividades de outras modalidades de uso do meio marinho relacionadas ao turismo, à pesquisa, conservação, transporte, entre outros interagindo na região, com destaque ao canal de São Sebastião, por sua limitação geográfica, posição estratégica e condições adequadas para navegação (CUNHA, 2003; CASTRO et al., 2008).

## **OBJETIVO**

Este estudo foi proposto em consideração à importância do entorno da Enseada de Caraguatatuba e do arquipélago de Ilhabela em termos da multiplicidade de usos no território e da complexidade das interações com fatores ambientais. Com a finalidade de contextualizar a pesca local destacando aspectos relevantes para sua ocorrência e fornecendo assim subsídios para tomadas de decisão na gestão do território é que se estabelece o objetivo desse trabalho:

Analisar aspectos intrínsecos à dinâmica das pescarias na enseada de Caraguatatuba e entorno do arquipélago de Ilhabela (São Paulo, Brasil) e avaliar a influência dos fatores ambientais sobre a produtividade pesqueira dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba.

São os objetivos específicos:

Determinar o padrão de distribuição espacial das frotas que operaram na área de estudo no período de janeiro de 2009 a julho de 2013;

Determinar o padrão de captura e de deslocamento das frotas dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba;

Verificar a significância da interferência da variação de temperatura de superfície da água do mar e concentração de clorofila sobre o rendimento das principais categorias de pescado na região.

Este trabalho está estruturado em dois capítulos apresentados em formato de artigos científicos. São eles:

**Capítulo 1** – Dinâmica e caracterização da atividade pesqueira na Enseada de Caraguatatuba e no entorno do Arquipélago de Ilhabela (São Paulo, Brasil).

**Capítulo 2** – Influência de fatores ambientais sobre a produtividade pesqueira dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba (São Paulo, Brasil).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2009 Caracterização da pesca de emalhe do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 35 N° 1, p.17-27.

BAKUN, A. 2006 Wasp-waist populations and marine ecosystem dynamics: Navigating the “predator pit” topographies. *Progress in Oceanography*. Vol. 68, p.271-288.

BAKUN A. 1996 *Patterns in the ocean: Ocean processes and marine population dynamics*. California Sea Grant College System, National Oceanic and Atmospheric Administration, São Diego, in cooperation with Centro de Investigaciones Biologicas del Noroeste, La Paz.

BRANDINI, F.P. 2006 Hidrografia e produção biológica na região sudeste-sul do Brasil no contexto do Programa REVIZEE. In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; MADUREIRA, L.S.P. (Org) *O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil*. Edusp, São Paulo, p.459-466.

BRASIL 2002 MMA. Ministério do Meio Ambiente. O estado dos recursos pesqueiros: pesca extrativa e aquicultura. In: *O estado do meio ambiente no Brasil*. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. p.132-147.

BRASIL 2006 MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. *Pesca artesanal*. Acesso à informação. Disponível em <<http://www.mpa.gov.br/index.php/pesca/artesanal>> Acesso em 26 nov. 2014.

CADIMA, E.L. 2000 Manual de avaliação de recursos pesqueiros. *FAO Documento técnico sobre as pescas*. N° 393. Roma. 162p.

CARMO, R.L.; SILVA, C.A.M.; MIRANDA, Z.A.I. 2011 Dinâmicas demográfica e econômica dos municípios da zona costeira paulista e as mudanças climáticas. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 14., Rio de Janeiro, 23-27/maio/2011. Anais... Vol.14.

CASTRO, B.M.; LORENZZETTI, J.A.; SILVEIRA, I.C.A.; MIRANDA, L.B. 2006 Estrutura termohalina e circulação na região entre o cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; MADUREIRA, L.S.P. (Org) *O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil*. Edusp, São Paulo, p.11-120.

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

CUNHA, I. 2003 Conflito ambiental em águas costeiras: relação porto – cidade no Canal de São Sebastião. *Ambiente & sociedade*, São Paulo, Vol. 6 N° 2: Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v6n2/a06v06n2.pdf>> Acesso em 7 ago. 2014.

CURY, P.; BAKUN, A.; CRAWFORD, R.J.M.; JARRE, A.; QUIÑONES, R.A.; SHANNON, L.J.; VERHEYE, H.M. 2000. Small pelagics in upwelling systems: patterns of interaction and structural changes in “wasp-waist” ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*. Vol. 57, p.603-618.

CURY, P. and ROY, C. 1989. Optimal environmental window and pelagic fish recruitment success in upwelling areas. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. Vol. 46, p.670-680.

DASKALOV, G. 2002. Overfishing drives a trophic cascade in the Black Sea. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 225, p.53-63.

FARINACCIO A. e TESSLER M.G. 2006 Dinâmica de sedimentação atual na ponta do Camaroeiro, porção norte da Enseada de Caraguatatuba, SP. *Geociências*, São Paulo. Vol.25 N° 3, p.331-44. Disponível em <[http://revistageociencias.com.br/25\\_3/6.pdf](http://revistageociencias.com.br/25_3/6.pdf)> Acesso em 26 nov. 2014.

FURTADO, V.V. 1978 *Contribuição ao estudo da sedimentação atual no Canal de São Sebastião, Estado de São Paulo*. (Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2010 *Atlas do Censo Demográfico 2010*. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Rio de Janeiro. 160p. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas/>> Acesso em 26 nov. 2014.

ISAAC, V.J.; MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J.P.; ANDRIGUETTO-FILHO, J.M. 2006 Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina no Brasil. In: ISAAC, V.J.; MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO-FILHO, J.M. (Org) *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*. Editora Universitária UFPA, Belém, p.181-186.

LIMA, M.V.; DIAS-BRITO, D.; MILANELLI, J.C.C. 2008 Mapeamento da sensibilidade ambiental a derrames de óleo em Ilhabela, São Paulo. *Revista Brasileira de Cartografia*. Vol. 60 N° 2, p.145-154.

MIRANDA, Z.A.I. 2010 Uma contribuição da economia ecológica aos estudos sobre dimensões humanas das mudanças climáticas globais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 17., Caxambu, 21-23/set/2010. *Anais...* Vol 17.

POMPÉIA, L.S.; MARIZ, L.E.G.; SILVÉRIO, P.F.; TURRI, R.K.; TAKAHASHI, R.; LIMA, S.N.P. (coord) 2011 *Plano integrado Porto Cidade*. Consultoria, planejamento e estudos ambientais – CPEA. 52p. Disponível em: <<http://www.portodesaosebastiao.com.br/fliprima/>> Acesso em 26 nov. 2014.

REBOUÇAS, G.N.M.; FILARDI, A.C.L.; VIEIRA P.F. 2006 Gestão integrada e participativa da pesca artesanal: potencialidades e obstáculos no litoral do Estado de Santa Catarina. *Ambiente & Sociedade*, Vol. 9 N° 2, p.83-87. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-753X2006000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2006000200005)> Acesso em 23 nov. 2014.

ROESSIG, J.M.; WOODLEY, C.M.; CECH, J.J.Jr.; HANSEN, R.J. 2005 Effects of global climate change on marine and estuarine fishes and fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. Vol. 14, p.251-275.

SANTOS, M.P.N.; SEIXAS, S.; AGGIO, R.B.M.; HANAZAKI, N., COSTA, M.; SCHIAVETTI, A.; DIAS, J.A.; AZEITEIRO, U.M. 2012 A Pesca enquanto atividade humana: Pesca artesanal e sustentabilidade. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, Vol.12 N° 4, p.405-427. Disponível em: <[http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-88722012000400002&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-88722012000400002&lng=pt&tlng=pt)> Acesso em 26 nov. 2014.

SÃO PAULO (2012) Lei complementar N° 1.166 de 9 de janeiro de 2012. Cria a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, e dá providências correlatas.

SÃO PAULO (ESTADO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE). 2010 *Avaliação Ambiental Estratégica – AAE Dimensão Portuária, Industrial, Naval e Offshore no Litoral Paulista*. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental – CPLA. 33p. Disponível em: <<http://www.energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/231.pdf>> Acesso em 26 nov. 2014.

SOUZA, C.R.G. e FURTADO, V.V. 1987 Exemplo de desenvolvimento de planície de maré na região da Enseada de Caraguatatuba. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA. 1., Cananéia, *Anais...* São Paulo, ACIESP, v.2, cap.54, p.337-352.

TEIXEIRA, L.R. 2013 *Megaprojetos no litoral norte paulista: o papel dos grandes empreendimentos de infraestrutura na transformação regional*. (Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, NEPAM). 274p. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000919822>> Acesso em 24 jul. 2014.

TESSLER, M.G.; GOYA, S.C.; YOSHIKAWA, P.S. ; HURTADO, S.N. 2006 Erosão e progradação do litoral brasileiro | São Paulo. In: MURHE D. (Org). In: *Erosão e Progradação do litoral brasileiro*. 1ª ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.297-346.

VALENTIN, J.; MOREIRA, A. P. 1978 Matéria orgânica de origem zooplanctônica nas águas de ressurgência de Cabo Frio (Brasil). *Instituto de Pesquisas da Marinha*, Rio de Janeiro. 10p.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES; A.C.S.A; SALES, R.R. 2007 Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In: COSTA, A.L. (Org.) *Nas Redes da Pesca Artesanal*. Brasília: IBAMA - MMA, p.15-83.

## **Capítulo 1**

**DINÂMICA E CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA NA ENSEADA  
DE CARAGUATATUBA E NO ENTORNO DO ARQUIPÉLAGO DE ILHABELA  
(SÃO PAULO, BRASIL)**

***DYNAMIC AND CHARACTERISTICS OF FISHERIES IN THE  
CARAGUATATUBA BAY AND SURROUNDINGS OF ILHABELA  
ARCHIPELAGO (SÃO PAULO, BRAZIL)***

## RESUMO

Dados sobre a atividade pesqueira na Enseada Caraguatatuba e entorno do arquipélago de Ilhabela e dados de 47.085 viagens pesqueiras registradas entre janeiro de 2009 e julho 2013 foram analisados. Adicionalmente, foram realizadas 158 entrevistas específicas sobre as rotas preferenciais das unidades produtivas de pesca de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba. Determinado o domínio do estudo, foi identificada a utilização da área por embarcações de outros municípios. As localidades de saída e descarga das embarcações de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba foram listadas e correlacionadas entre si apresentando características distintas de uso. Os resultados da análise sobre a produção pesqueira indicou diversidade de petrechos utilizados com destaque para o cerco e arrasto-duplo-pequeno com os maiores valores de captura. As espécies camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) e sardinha-bandeira (*Ophistonema oglinum*) devem ser destacadas na produção pesqueira local. Os mapas consolidados sobre as rotas de pesca caracterizam a mobilidade das embarcações em região próxima dos municípios estudados com destaque para o canal de São Sebastião. Esta caracterização deve ser considerada em termos de subsidiar iniciativas de ordenamento e gestão do uso do território marinho no Litoral Norte do Estado de São Paulo.

**Palavras chave:** pesca artesanal; litoral norte de São Paulo; rotas.

## ABSTRACT

Fishing activities data in the Caraguatatuba bay and surroundings of Ilhabela archipelago and 47.085 registered fishing trips data between January 2009 and July 2013 were analyzed. Additionally, 158 specific interviews about preferred routes of productive fishing units from São Sebastião, Ilhabela and Caraguatatuba. Given the domain of study, the use of the area by vessels from other municipalities was identified. Localities of departure and unloading of vessels from São Sebastião, Ilhabela and Caraguatatuba were listed and correlated presenting distinct usage characteristics. The results of the analysis of fishing production indicated diversity of gear used highlighting for cerco and trawl gear (arrasto-duplo-pequeno) which resulted highest values of capture. Atlantic seabob (*Xiphopenaeus kroyeri*), Southern white shrimp (*Litopenaeus schmitti*) and Atlantic thread herring (*Ophistonema oglinum*) should be highlighted species in the local fishing production. The consolidated routes on fishing maps characterize the mobility of vessels in the region near the cities studied highlighting the São Sebastião Channel. This characterization must be considered in terms of supporting initiatives for the development and management of the use of marine territory from São Paulo Northern Coast.

**Keywords:** artisanal fishery; North coast of São Paulo; fishing routes.

## INTRODUÇÃO

Com intenso nível de industrialização, o Estado de São Paulo ainda comporta atividades econômicas de pequena escala baseadas no uso de recursos naturais (MACCORD & BEGOSSI, 2008). A pesca artesanal, ou de pequena escala, tem características tecnológicas diversas, expressas em termos de diferenças em tamanhos de embarcações, motores, equipamentos e petrechos de pesca, condicionando níveis distintos de capacidade pesqueira, territórios e estratégias de subsistência (FAO, 2013). Com a diminuição dos estoques pesqueiros verifica-se a sobreposição de esforços entre a pesca artesanal e a industrial no estado de São Paulo, gerando conflitos tanto dentro quanto fora do estado de origem (SECKENDORFF & AZEVEDO, 2007).

Os municípios de São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba, recentemente inseridos na “Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte” criada por lei estadual (SÃO PAULO, 2012a), de acordo com a Secretaria do Meio Ambiente do Estado, apresentam limitação no potencial de crescimento haja vista seu relevo entrecortado e a proximidade das encostas da Serra do Mar com o Oceano Atlântico, e de forma complementar tipificam um aglomerado urbano (SÃO PAULO, 2012b).

Dentre os instrumentos de gerenciamento costeiro estabelecidos no Estado, foi instituído em 2004 o Zoneamento Ecológico-Econômico que norteia gestão e uso da zona costeira (SÃO PAULO, 2005). No que se refere ao setor marinho, o zoneamento contempla 5 zonas (Z1M a Z5M), cujo critério básico para enquadramento parte do maior ao menor grau de preservação das comunidades bióticas e ecossistemas compreendidos, ponderando as atividades antrópicas impactantes. Considerando o presente processo de revisão do instrumento de gestão citado, Gallo Junior et al. (2011b) apontam, entre outros problemas diagnosticados, para a incompatibilidade de determinados setores entre as zonas estabelecidas e o atual uso e a falta de critérios claros e adequados para definição de zonas e normas correspondentes.

As políticas públicas devem ser construídas de forma a equilibrar a falta de congruência e equidade observada na legislação sobre recursos explorados pela pesca artesanal e pesca industrial (HAIMOVICI et al., 2006).

Com objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com a correta utilização dos seus recursos naturais, o decreto estadual nº 53.525 de 8 de outubro de 2008 criou a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (SÃO PAULO, 2008). Compete à unidade de conservação a responsabilidade de ordenar o uso do ambiente marinho de forma a integrar a multiplicidade de interesses. Segmentos como turismo e esportes náuticos adicionalmente compõem a dinâmica de operações que interagem ao longo da costa. Seja a relação no transporte marítimo ou interesses distintos sobre o recurso natural, os impactos desta interação são evidentes, sobretudo no Canal de São Sebastião (CUNHA, 2003) e nas adjacências das comunidades de pescadores mais afastadas.

Alguns núcleos populacionais em São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba formam o que Cardoso (2009) define como categoria de trabalhadores voltada à produção do pescado, estabelecida na zona costeira e nas porções insulares apresentando diferenciações em suas formas de organização do trabalho e da produção. Estas características são visíveis nos instrumentos de pesca, na forma como são empregados e nos ambientes onde são utilizados.

Ao longo do litoral norte paulista foi registrado o uso de redes de emalhe na forma de lanço, cerco, caceio e espera (sobretudo no verão) (ALVES et al., op. cit.). Nessa região destaca-se a pesca de arrasto realizada pela frota camaroeira e observa-se também rara utilização de motores de popa em embarcações (AZEVEDO et al., 2014). Seckendorff et al. (2009) e Begossi (2011) citam a presença dos cercos-flutuantes ao longo da costa norte paulista, armadilha de característica passiva difundida na pesca local.

Em 2012 os municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba foram responsáveis por 6,0% do total de pescado descarregado no Estado de São Paulo (ÁVILA-DA-SILVA & CARNEIRO, 2013). A pesca de pequena escala representa um setor diverso e dinâmico caracterizado por sazonalidade, e está enraizada nas comunidades locais por vínculos históricos com valores,

tradições e recursos pesqueiros adjacentes contribuindo com a coesão social (FAO, 2014). Ramires et al. (2012) citam que, apesar da existência de outras atividades econômicas, nas comunidades de Ilhabela a pesca artesanal é a atividade desenvolvida diariamente pelos pescadores e fornece a principal fonte de proteína para o consumo das famílias e para a venda. A atividade pesqueira, considerando processos de cultivo, conservação, processamento, transporte, comercialização e pesquisa dos recursos pesqueiros (BRASIL, 2009), como modalidade de uso do espaço, interage com diversos setores da economia sob a influência tanto de processos de urbanização e crescimento acelerados assim como da degradação ambiental (CARDOSO, 2003). No litoral norte paulista a atividade portuária e a de produção e escoamento de petróleo e gás natural intensifica o fluxo constante de embarcações de grande porte em áreas notadamente utilizadas pela pesca, principalmente a de pequeno porte. O histórico de acidentes envolvendo vazamentos de óleo na costa revela a fragilidade do segmento pesqueiro frente aos riscos da exploração de recursos minerais no mar. Além disso, os projetos de expansão de megaempreendimentos previstos para região - Gasoduto Mexilhão e exploração de petróleo e gás natural advindos do pré-sal, ambos da Petrobras, ampliação do Píer do Terminal Almirante Barroso da Transpetro e a ampliação da área do Porto Organizado - constituem um vetor de pressão para atividade pesqueira, sobretudo pela intensificação do tráfego de navios no Canal de São Sebastião. O aumento das áreas de fundeio para navios e a implantação das alças de contorno norte e sul da rodovia Tamoios consequentes dos projetos citados estabelecem potenciais conflitos de uso do meio marinho e São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba são os principais municípios sobre influência dos impactos. Teixeira (2013) alerta para uma possível mudança na vocação regional, atualmente de conservação, turismo e pesca artesanal, para uma economia com participação cada vez maior das atividades industriais.

A necessidade de contextualizar a pesca como setor produtivo e subsidiar a gestão costeira do litoral norte e seus instrumentos oficiais ressalta a pertinência deste trabalho, assim sendo, o presente estudo visou o delineamento da dinâmica pesqueira na Enseada de Caraguatatuba e no entorno do Arquipélago de Ilhabela, com ênfase nas frotas pesqueiras dos

municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba. Especificamente aplicou-se a determinar o padrão de distribuição espacial das frotas que operaram na área de estudo e, de forma minudenciada, o padrão de captura e de deslocamento das frotas dos municípios de interesse. Considerou-se os petrechos utilizados, as principais categorias de pescado e as rotas de navegação entre os locais de saída, de captura e de descarga.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A caracterização da atividade pesqueira na Enseada de Caraguatatuba e no entorno do Arquipélago de Ilhabela foi realizada com base em dados de 350.097 viagens registradas em todo o Estado de São Paulo e nos municípios de Angra dos Reis e Paraty no Rio de Janeiro, entre janeiro de 2009 e julho de 2013. Esses dados foram obtidos junto ao Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Instituto de Pesca de São Paulo (ÁVILA-DA-SILVA et al., 1999) que emprega o método censitário (FAO, 1998) para a realização de entrevistas estruturadas (BUNCE et al., 2000) respondidas de forma voluntária pelos pescadores. Os dados registrados incluem datas e locais de saída e descarga da embarcação, área de pesca, petrecho utilizado e captura por categoria de pescado.

Neste estudo define-se "localidade pesqueira" como uma unidade de análise constituída por agrupamento de um ou mais locais de saída de embarcações e/ou de descarga de pescados, geograficamente próximos em acordo com o desenho da costa de cada município, com estrutura semelhante e que atendem a frotas similares. Os locais de saída e descarga foram definidos como "locais pesqueiros".

Neste estudo define-se "localidade pesqueira" como uma unidade de análise constituída por agrupamento de um ou mais locais de saída de embarcações e/ou de descarga de pescados, geograficamente próximos em acordo com o desenho da costa de cada município, com estrutura semelhante e que atendem a frotas similares. Os locais de saída e descarga foram definidos como "locais pesqueiros".

O domínio de estudo, situado entre as latitudes de 23°30'S e 24°10'S e as longitudes de 044°50'W e 045°50'W, foi subdividido em 22 blocos de 10 milhas náuticas de lado (Figura 2). Os blocos elegidos receberam 97% das referências de viagens com descarga nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba. O padrão de distribuição espacial das embarcações que utilizaram essa área foi determinado pelo cálculo do número relativo de viagens por município de descarga que indicaram operações de pesca em cada bloco.

A atividade pesqueira em análise foi caracterizada pela totalização do número de saídas e número de descargas por localidade para cada município. A relação entre as localidades de saída e de descarga foi estabelecida pela contagem do número de viagens que chegaram a uma localidade de descarga tendo zarpado de uma determinada localidade de saída.

A produção extrativa pesqueira foi caracterizada a partir dos valores de descarga de pescado (kg) por município e por petrecho de pesca. As principais espécies capturadas foram apontadas pelos valores totais de descarga (kg) em cada município.

Adicionalmente, entre julho e novembro de 2013, foram entrevistados pescadores de 158 unidades produtivas com questões específicas sobre as rotas preferenciais das embarcações de pesca dos municípios citados e sobre a navegação através do Canal de São Sebastião. Nessas entrevistas, também voluntárias, foi aplicado um questionário semiestruturado com perguntas sobre rotas de navegação, ou seja, qual o percurso realizado pela embarcação entre o local de saída, as áreas de pesca, o local de descarga, os pontos de atracação, armação ou manutenção e a volta ao local de origem. Além da descrição verbal da rota, os pescadores desenharam em mapas impressos as rotas percorridas para a atividade de pesca.

As respostas às questões foram digitadas em um banco de dados e os mapas com as rotas traçadas pelos pescadores foram digitalizados. As imagens geradas foram sobrepostas a fim de identificar possíveis padrões de caminhos em acordo com as variáveis informadas. Uma análise final dos dados foi realizada integrando as informações provenientes do Monitoramento pesqueiro com aquelas adicionais obtidas com os questionários específicos sobre as

rotas e com os mapas. Foram estabelecidas relações entre os locais de saída, destino de viagens pesqueiras e locais de descarga informados no monitoramento e os resultados de rotas das entrevistas a fim de consolidar o mapa de rotas. A frequência de citação das rotas indicadas foi categorizada em baixa (citada em até 20% das entrevistas), média (citada entre 21 e 50% das entrevistas) e alta (citada em mais que 50% das entrevistas) e representada por linhas de diferentes espessuras.

## RESULTADOS

Das 350.097 viagens registradas, em 60.675 foram indicadas operações no domínio de estudo. Na porção sul foram predominantes as viagens pesqueiras de Santos/Guarujá e Ubatuba, nesta ordem. No extremo leste houve alta frequência de viagens de Ubatuba, Santos/Guarujá e de Angra dos Reis. Viagens de embarcações de Angra dos Reis também foram registradas na porção oeste (Figura 2). A área citada foi indicada em 96% das viagens dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba.

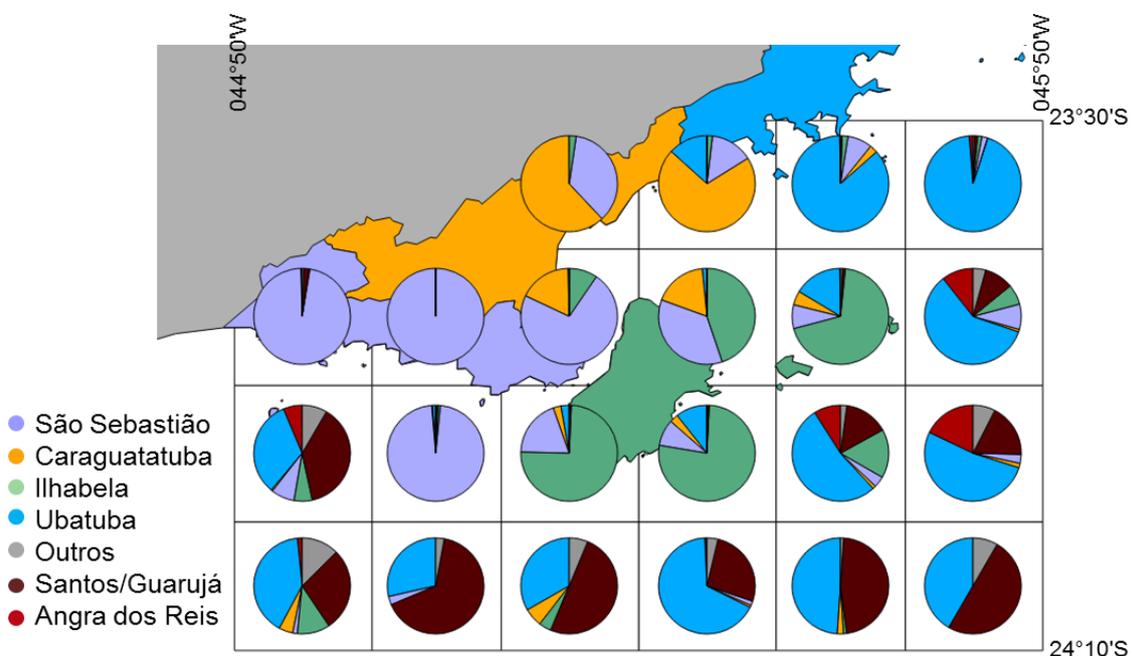


Figura 2 - Padrão de utilização da enseada de Caraguatatuba e arquipélago de Ilhabela por frotas pesqueiras. Os diagramas de setor indicam a proporção dos municípios de origem nas viagens pesqueiras que reportaram operações na região entre janeiro de 2009 e julho de 2013.

Os locais pesqueiros dos três municípios adjacentes à área de estudo foram consolidados em 17 localidades pesqueiras, sendo 5 em São Sebastião, 9 em Ilhabela e 3 em Caraguatatuba. Na Tabela 1 encontram-se indicadas as coordenadas de referência destas localidades por município.

Tabela 1 - Posição geográfica das localidades pesqueiras dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba.

Município	Localidade	Longitude	Latitude
São Sebastião	Ilha Montão de Trigo	45°46'46,58"W	23°51'30,72"S
	Porto de São Sebastião	45°23'43,58"W	23°48'38,74"S
	Praias do Litoral Norte	45°24'32,94"W	23°42'59,47"S
	Bairro São Francisco	45°24'29,05"W	23°45'27,29"S
	Praias do Litoral Sul	45°39'00,94"W	23°47'46,61"S
Ilhabela	Ilha da Vitória	45°01'20,95"W	23°44'25,61"S
	Baía dos Castelhanos	45°14'16,08"W	23°51'48,24"S
	Canal de Ilhabela Norte	45°21'27,36"W	23°46'19,20"S
	Canal de Ilhabela Sul	45°24'39,60"W	23°50'34,44"S
	Face Leste	45°14'05,64"W	23°49'04,44"S
	Face Sul	45°19'17,40"W	23°55'11,64"S
	Face Sudoeste	45°27'47,16"W	23°55'01,20"S
	Ilha dos Búzios	45°08'27,61"W	23°47'46,69"S
	Face Nordeste	45°16'19,56"W	23°44'06,36"S
Caraguatatuba	Praias de Caraguatatuba	45°17'46,68"W	23°34'43,32"S
	Entrepasto Camaroeiro	45°23'55,10"W	23°37'28,06"S
	Entrepasto do Porto Novo	45°26'18,43"W	23°41'25,60"S

No município de São Sebastião foram registrados os maiores números de saídas e de descargas pesqueiras. Os números de locais de saída e descargas similares sugerem que as embarcações saem do mesmo local para onde retornam, com exceção de Ilha Montão de Trigo. A localidade Praias do Litoral Sul concentra mais da metade das saídas de viagens registradas do município de São Sebastião (Tabela 2).

Em Ilhabela, a localidade Canal de Ilhabela Norte destacou-se tanto pelo número de saídas de embarcações quanto pelo número de descargas, este último consideravelmente maior. Baía de Castelhanos foi uma localidade com grande número de saídas, porém sem registros de descargas, padrão observado para Face Leste, Ilhas dos Búzios e Ilha da Vitória.

Ao contrário de Ilhabela, o município de Caraguatatuba caracterizou-se por apresentar números semelhantes de saídas e descargas, sugerindo que os

locais de saída são também locais de descarga das embarcações pesqueiras. O Entrepasto do Camaroeiro concentrou mais da metade do total de saídas de viagens do município de Caraguatatuba (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de saídas e descargas de viagens pesqueiras por Localidade nos Municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba, Estado de São Paulo, entre janeiro de 2009 e julho de 2013.

Município	Localidade	Nº Saídas	Nº Descargas
São Sebastião	Praias do Litoral Sul	12.968	12.952
	Bairro São Francisco	5.650	7.406
	Porto de São Sebastião	3.739	4.114
	Praias do Litoral Norte	1.709	1.682
	Ilha Montão de Trigo	9	
<b>Total</b>		<b>24.075</b>	<b>26.154</b>
Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	3.938	8.218
	Baía dos Castelhanos	2.225	
	Face Leste	1.340	1
	Ilha dos Búzios	1.071	
	Face Sul	857	16
	Canal de Ilhabela Sul	818	738
	Face Nordeste	587	9
	Face Sudoeste	572	573
Ilha da Vitória	297		
<b>Total</b>		<b>11.705</b>	<b>9.555</b>
Caraguatatuba	Entrepasto do Camaroeiro	6.680	6.756
	Praias de Caraguatatuba	3.256	3.232
	Entrepasto do Porto Novo	1.272	1.291
	<b>Total</b>	<b>11.208</b>	<b>11.279</b>

A análise da relação entre os locais de saída e de descargas indicou haver padrões bastante distintos entre os municípios e suas localidades pesqueiras. São Sebastião apresentou um uso correspondente dos locais de saída e descarga, já as embarcações da Ilha Montão de Trigo descarregam no sul do município. Ainda em São Sebastião, as embarcações que não tiveram o local de saída como mesmo local de descarga utilizaram principalmente o Bairro São Francisco e Entrepasto do Camaroeiro (Tabela 3).

Tabela 3 - Número e destinos das viagens que partiram das Localidades Pesqueiras de São Sebastião, entre janeiro de 2009 e julho de 2013.

Saída		Descarga		
Localidade	Nº Saídas	Município	Localidade	Nº Descargas
Praias do Litoral Sul	12.968	São Sebastião	Praias do Litoral Sul	12.936
		São Sebastião	Bairro São Francisco	29
		Caraguatatuba	Entrepasto do Camaroeiro	3
Bairro São Francisco	5.650	São Sebastião	Bairro São Francisco	5.578
		Caraguatatuba	Entrepasto do Camaroeiro	44
		Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	18
		São Sebastião	Praias do Litoral Norte	6
		Caraguatatuba	Entrepasto do Porto Novo	4
Porto de São Sebastião	3.739	São Sebastião	Porto de São Sebastião	3.647
		São Sebastião	Bairro São Francisco	76
		Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	14
		Caraguatatuba	Entrepasto do Porto Novo	1
		Ilhabela	Canal de Ilhabela Sul	1
Praias do Litoral Norte	1.709	São Sebastião	Praias do Litoral Norte	1.676
		São Sebastião	Bairro São Francisco	33
Ilha Montão de Trigo	9	São Sebastião	Praias do Litoral Sul	9
Total	24.075			24.075

A maior variação entre o número de saídas e descargas foi observada nas localidades do município de Ilhabela (saída e descarga em locais distintos) (Tabela 4). As localidades Canal de Ilhabela Norte, Canal de Ilhabela Sul e Face Sudoeste apresentaram maiores valores de descarga no próprio local de saída. A localidade Canal de Ilhabela Norte recebeu descargas de embarcações que zarparam de Baía dos Castelhanos, Ilha dos Búzios, Ilha

Vitória Face Leste, Sul e Nordeste. Estas localidades correspondem a comunidades de pescadores sem registros significativos de descarga. Secundariamente, o Bairro São Francisco foi a localidade com maiores números de descarga das embarcações provenientes destas comunidades, com exceção da Face Sul. Para as embarcações saindo do sul do município de Ilhabela, a localidade Porto de São Sebastião concentrou números elevados de descargas.

Tabela 4- Número e destinos das viagens que partiram das Localidades Pesqueiras de Ilhabela, entre janeiro de 2009 e julho de 2013.

Saída Localidade	Nº Saídas	Município	Descarga Localidade	Nº Descargas
Canal de Ilhabela Norte	3.938	Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	3.846
		São Sebastião	Bairro São Francisco	78
		Caraguatatuba	Entrepasto do Porto Novo	10
		Ilhabela	Face Sudoeste	1
		Caraguatatuba	Entrepasto do Camaroeiro	1
		Ilhabela	Canal de Ilhabela Sul	1
		São Sebastião	Porto de São Sebastião	1
Baía dos Castelhanos	2.225	Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	1.462
		São Sebastião	Bairro São Francisco	742
		Caraguatatuba	Entrepasto do Porto Novo	20
		São Sebastião	Porto de São Sebastião	1
Face Leste	1.340	Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	1.097
		São Sebastião	Bairro São Francisco	237
		Caraguatatuba	Entrepasto do Camaroeiro	3
		São Sebastião	Porto de São Sebastião	2
		Ilhabela	Face Leste	1
Ilha dos Búzios	1.071	Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	741
		São Sebastião	Bairro São	330

		Francisco		
Face Sul	857	São Sebastião	Porto de São Sebastião	369
		Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	365
		São Sebastião	Bairro São Francisco	86
		Ilhabela	Canal de Ilhabela Sul	20
		Ilhabela	Face Sul	16
		São Sebastião	Praias do Litoral Sul	1
Canal de Ilhabela Sul	818	Ilhabela	Canal de Ilhabela Sul	711
		São Sebastião	Porto de São Sebastião	93
		São Sebastião	Praias do Litoral Sul	6
		Ilhabela	Face Sudoeste	5
		Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	3
Face Nordeste	587	Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	393
		São Sebastião	Bairro São Francisco	185
		Ilhabela	Face Nordeste	9
Face Sudoeste	572	Ilhabela	Face Sudoeste	567
		Ilhabela	Canal de Ilhabela Sul	5
Ilha da Vitória	297	Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	269
		São Sebastião	Bairro São Francisco	28
11.705				11.706

Caraguatatuba e São Sebastião apresentaram correspondência entre os locais de saída e descarga de embarcações. O Entrepasto do Camaroeiro foi o que apresentou uma maior movimentação com mais da metade das saídas e descargas registradas no município seguido de Praias de Caraguatatuba e Entrepasto do Porto Novo. (Tabela 5).

Tabela 5- Número e destinos das viagens que partiram das Localidades Pesqueiras de Caraguatatuba, entre janeiro de 2009 e julho de 2013.

Localidade	Saídas N° Saídas	Município	Descarga Localidade	N° Descargas
Entrepasto do Camaroeiro	6.680	Caraguatatuba	Entrepasto do Camaroeiro	6.678
		São Sebastião	Bairro São Francisco	1
		São Sebastião	Porto de São Sebastião	1
Praias de Caraguatatuba	3.256	Caraguatatuba	Praias de Caraguatatuba	3.232
		Caraguatatuba	Entrepasto do Camaroeiro	24
Entrepasto do Porto Novo	1.272	Caraguatatuba	Entrepasto do Porto Novo	1.256
		Ilhabela	Canal de Ilhabela Norte	10
		Caraguatatuba	Entrepasto do Camaroeiro	3
		São Sebastião	Bairro São Francisco	3
	11.208			11.207

Nos três municípios estudados foram registrados usos de diferentes petrechos.

Foram os principais:

Rede de cerco - pesca ativa que visa emalhar cardume de pequenos pelágicos com dimensão da malha variando de acordo com a espécie alvo (PRADO, 1990);

Arrasto duplo pequeno - pesca marinha, com embarcações abaixo de 12 metros de comprimento e autonomia de até 5 dias, que utilizam duas redes no arrasto, visa a captura de camarão-sete-barbas e peixes (MENDONÇA, 2007);

Rede de emalhe - pesca passiva em que a captura ocorre através da retenção dos peixes nas malhas da rede. Os aparelhos são simples, de panos retangulares justapostos suspensos através de flutuadores que são presos em uma extremidade e na oposta são presos pesos. Pode ser utilizada fixa ou em deriva; na superfície, em meia-água ou no fundo; em rios, estuários, em áreas próximas à costa ou em alto mar (ÁVILA-DA-SILVA & PAIVA, 2011) com

malhas que variam de 50 mm a 320 mm entre nós opostos (MENDONÇA, op. cit.);

Cerco flutuante - aparelho fixo de pesca passiva introduzido no litoral paulista por migrantes japoneses, foi assimilado pelos pescadores do litoral norte assumindo características tipicamente locais até hoje (MUSSOLINI, 1980).

Sobre o uso dos principais petrechos nas três cidades, destaca-se a alta produtividade obtida com a rede de cerco, empregado principalmente pelas embarcações de Ilhabela, respondendo por 97% da produção. Não foi registrado uso desse petrecho pelas embarcações de Caraguatatuba. O arrasto-duplo-pequeno também apresentou valores bastante relevantes de captura, principalmente por Caraguatatuba e São Sebastião. As espécies alvo de maior importância da pescaria de arrasto são camarão-sete-barbas e camarão-branco.

A técnica de emalhe é utilizada nos três municípios com destaque para o valor de captura de São Sebastião.

O cerco flutuante foi a segunda atividade mais expressiva em produção pesqueira no arquipélago, porém de valor inferior à captura obtida por São Sebastião com mesmo petrecho. Apenas Caraguatatuba obteve produção proveniente de cultivo de mexilhão. (Tabela 6).

Tabela 6- Produção pesqueira (kg) descarregada nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba, de janeiro de 2009 a julho de 2012, por aparelho de pesca.

Aparelho de Pesca	São Sebastião	Ilhabela	Caraguatatuba	Total (kg)
Cerco	46.974	1.505.161	-	1.552.135
Arrasto-duplo-pequeno	960.799	150.988	330.594	1.442.380
Emalhe	594.738	167.885	180.624	943.247
Cerco-flutuante	568.987	321.107	-	890.095
Multi-artes	113.828	141.954	28.270	284.053
Arrasto-duplo-médio	97.502	140.091	3.700	241.293
Covo	10	171.497	-	171.507
Arrasto-simples-pequeno	60.574	34.963	64.628	160.165
Cultivo de mexilhão	-	-	51.731	51.731
Outros Aparelhos	138.947	223.067	43.580	405.594
Total (kg)	2.582.360	2.856.712	703.127	6.142.200

A produção pesqueira dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013 apresenta algumas distinções. Com exceção do camarão-sete-barbas e da corvina, com valores de captura elevados para todos, houve variação nas principais espécies descarregadas em cada município. O total da produção de camarão-sete-barbas equivale a um quinto de toda produção pesqueira, com destaque para São Sebastião, responsável por maior parte da captura.

A descarga pesqueira em São Sebastião no período de análise é principalmente de espécies de camarão (sete-barbas, santana e branco), carapau, espada e corvina. Ilhabela destaca-se pela pesca da sardinha-bandeira, caparau, galo e corvina com a maior produção dos três municípios. Caraguatatuba tem a menor produção pesqueira dos três municípios em questão com valores elevados de descarga de camarão-sete-barbas, corvina, espada e mistura (Tabela 7).

Tabela 7- Principais categorias de pescado descarregadas (kg) nos municípios de São Sebastião Ilhabela e Caraguatatuba, de janeiro de 2009 a julho de 2013.

Categoria de Pescado	São Sebastião	Ilhabela	Caraguatatuba	Total (kg)
Camarão-sete-barbas	723.022,8	117.978,2	328.204,1	1.169.205,1
Sardinha-bandeira	28.280,6	620.563,3	89,0	648.932,9
Carapau	202.052,1	312.461,5	482,3	514.995,9
Corvina	148.054,0	215.340,8	87.316,4	450.711,2
Espada	165.406,6	106.456,6	30.663,3	302.526,5
Galo	44.294,3	233.223,7	473,9	277.991,9
Polvo	3.020,2	176.873,7	551,9	180.445,8
Camarão-santana	146.775,5	13.980,8	5.922,3	166.678,6
Lula	52.855,4	90.998,2	11.164,6	155.018,2
Mistura	72.343,8	50.201,3	30.712,2	153.257,4
Sardinha-verdadeira	6.700,7	129.292,3	113,4	136.106,4
Tainha	81.755,3	38.214,9	13.229,8	133.200,0

Camarão-branco	85.097,4	16.304,3	26.028,3	127.430,0
Sororoca	65.680,0	27.830,7	12.028,9	105.539,7
Enchova	26.377,3	77.577,6	605,8	104.560,7
Porco-chinelo	46.917,6	51.112,9	102,0	98.132,5
Parati	81.851,8	2.989,2	3.567,5	88.408,5
Camarão-rosa	26.554,8	52.090,0	2.254,4	80.899,2
Pescada-foguete	72.093,3	57,1	361,7	72.512,1
Pirajica	36.062,7	30.033,6	1.876,7	67.973,0
Bagre	35.818,5	25.347,2	5.562,3	66.728,0
Cações agrupados	35.908,8	7.560,3	18.666,5	62.135,6
Bonitos agrupados	26.215,4	32.412,0	3.309,3	61.936,7
Goete	10.292,9	39.674,2	475,4	50.442,5
Maria-mole	26.770,8	18.060,1	208,0	45.038,9
Guaivira	29.709,1	9.316,9	4.699,3	43.725,3
Xaréu	13.642,3	29.182,0	322,7	43.147,0
Olho-de-cão	10.462,2	23.971,9	311,7	34.745,8
Bonito-cachorra	5.022,5	29.042,6		34.065,1
Outras categorias	272.700,2	276.115,3	61.593,2	610.408,6
<b>Total (kg)</b>	<b>2.581.738,8</b>	<b>2.854.263,2</b>	<b>650.896,8</b>	<b>6.086.898,8</b>

O total de 6.086.898,8 kg de pescado descarregado nos municípios de São Sebastião Ilhabela e Caraguatatuba é proveniente de 978 unidades produtivas.

A Figura 3 mostra as rotas preferenciais das frotas pesqueiras que saem das 17 localidades consideradas. As rotas com saída das localidades de Caraguatatuba assemelham-se àquelas que zarpam das Praias do Litoral Norte, São Sebastião, portanto foram agrupadas (A). As entrevistas apontaram para o uso intenso da face nordeste de Ilhabela e da costa de Caraguatatuba, fluxo de média intensidade na face leste, Baía de Castelhanos e Canal de São Sebastião. Os relatos de embarcações que percorrem a costa sul de São

Sebastião e face sudoeste de Ilhabela indicam que o percurso é realizado com pouca frequência. As rotas de pesca das embarcações que zarpam do arquipélago de Ilhabela (B) tem atividade concentrada no entorno da ilha principal, alta intensidade de trânsito de embarcações, e baixa intensidade em direção as demais ilhas e costa dos municípios de São Sebastião e Caraguatatuba. As rotas das embarcações que partem das Praias do litoral Sul de São Sebastião e Ilha Montão de Trigo (C) percorrem intensivamente a costa sul do município e de forma menos frequente (média intensidade) o entorno de Ilhabela. As rotas com saída das localidades Bairro São Francisco e Porto de São Sebastião (D) apresentaram as rotas mais extensas chegando ao norte até a Ilha do Mar Virado, Ubatuba, contornando o arquipélago de Ilhabela e de forma mais intensa percorre a costa de São Sebastião e a face nordeste de Ilhabela.

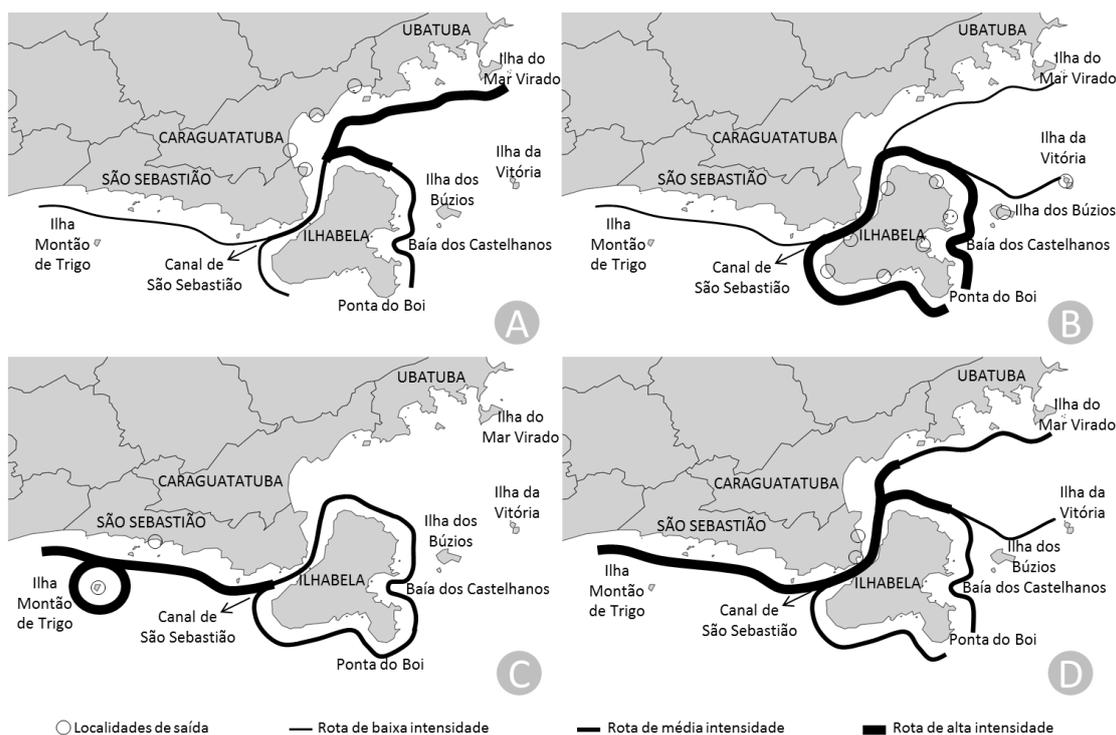


Figura 3 - Rotas preferenciais de pesca das embarcações com saída dos municípios de São Sebastião, Caraguatatuba e Ilhabela. A - Caraguatatuba e Praias do Litoral Norte de São Sebastião; B - Arquipélago de Ilhabela; C – Praias do Litoral Sul de São Sebastião e Ilha Montão de Trigo; D – Porto de São Sebastião e Bairro São Francisco.

A utilização de alguma porção do Canal de São Sebastião para deslocamento foi citada em 21% das entrevistas sobre as rotas das embarcações pesqueiras de Caraguatatuba, 100% de Ilhabela e 63% de São Sebastião.

## **DISCUSSÃO**

A atividade pesqueira na Enseada de Caraguatatuba e Arquipélago de Ilhabela mostrou ter grande variedade, com embarcações dos municípios adjacentes operando nas áreas mais costeiras e embarcações oriundas de Santos, Guarujá, Ubatuba e Angra dos Reis. Esta sobreposição de uso é notória principalmente nos blocos de maior profundidade. Além disso, metade das categorias de pescado identificadas nesse estudo é apontada como alvo das frotas de barcos de pesca industrial costeira que operam no Estado de São Paulo, por sua vez atuando com maior autonomia e tecnologia de captura (CASTRO et al., 2005). O conflito é caracterizado pelo interesse de diferentes setores pesqueiros disputando os mesmos recursos, porém usando petrechos diferentes (CASTELLO, 2007) indicando vulnerabilidade da atividade pesqueira artesanal dos municípios frente à limitação de alcance de suas frotas por seu padrão de baixa mobilidade.

Nota-se que as frotas de Ubatuba, integrante do litoral norte junto aos três municípios em estudo, ultrapassam as proximidades da costa e seguem o padrão de frotas pesqueiras de mais alcance na figura apresentada. Uma análise histórica do desenvolvimento da frota pesqueira do município de Ubatuba mostrou crescimento gradativo da importância do arrasto camaroeiro (número de barcos e capacidade operacional) e constatou a tendência de aumento do número de embarcações motorizadas (VIANNA & VALENTINI, 2004).

As localidades pesqueiras distribuem-se ao longo de toda costa de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba apontando para ocorrência da atividade em diferentes núcleos comunitários. Caraguatatuba, com menos localidades, sedia o local pesqueiro mais estruturado, o Entreposto do Camaroeiro. Suas condições abrigadas e proximidade à sede municipal permitiram o desenvolvimento do Entreposto, e em meio ao processo de urbanização de

Caraguatatuba tornou referência da cultura e territorialidade marítima da comunidade local (FONSECA, 2014).

Ilhabela abriga comunidades em locais afastados que vivem basicamente da pesca (PIRRÓ, 2011) o que caracteriza a distribuição do maior número de localidades pesqueiras no entorno do arquipélago. Ilha da Vitória, a 21,6 milhas náuticas do centro municipal de Ilhabela, abriga uma comunidade de 17 famílias que vivem principalmente da pesca e possuem características de preservação culturais únicas na costa do estado de São Paulo (MORAES et al., 2008). A Ilha Montão de Trigo segue o padrão de sociedade insular, com descarga em localidade próxima ao centro de comercialização. Em ambas as ilhas, pescadores esportistas e mergulhadores concorrem com os ilhéus pelo uso dos pesqueiros no entorno da ilha, acirrando a discussão sobre a conveniência de incentivo do turismo na região (CARDOSO & JUNIOR, 2013). Assim como se recomenda para outras comunidades pesqueiras, uma restrição legal de uso no entorno e acesso aos recursos favoreceria a população destas localidades, que tem na pesca a sua atividade principal e fonte de renda (KALIKOSKI et al., 2009). Estas comunidades pesqueiras são resistências aos efeitos do estímulo do Código de Pesca de 1967 e posteriormente da Lei de Pesca número 11.959/2009 (BRASIL, 1967) à indústria da pesca, que resultou em esgotamento de cardumes em torno de áreas costeiras, uma vez que o pequeno pescado serve de isca em grandes embarcações, e pauperização da comunidade pesqueira vítima da exploração imobiliária (OLIVEIRA & SILVA, 2012).

Ramires et al. (2012) destacaram a utilização de multi-artes e da rede de emalhe (rede de espera) em quatro comunidades estudadas em Ilhabela. Apesar de constatar a relevância das duas atividades, os valores de produtividade obtidos apontam o cerco como principal petrecho de pesca, possivelmente tendo como espécie alvo relacionada a sardinha-bandeira. O município-arquipélago obteve a maior produção pesqueira entre os três municípios e ressalta a importância econômica desse pequeno pelágico para a região. A espécie é importante recurso da pesca artesanal sendo que no sudeste brasileiro é a sardinha-bandeira a segunda espécie mais importante (MAGRO et al., 2000), com ocorrência registrada também como fauna acompanhante na pesca de arrasto por Souza & Chaves (2007) e por Graça

Lopes et al. (2002), e de cerco flutuante por Vaz-dos-Santos et al. (2013) o que pode incrementar o elevado número obtido na produtividade.

São Sebastião abarcou a metade dos números de saídas e descargas pesqueiras das viagens dos três municípios e os valores mais elevados de produção pesqueira com arrasto-duplo-pequeno (23%). Azevedo et al. (2014) analisaram as características físicas das embarcações que atuam na pesca do camarão-sete-barbas no litoral norte do Estado de São Paulo e constataram que a frota opera em uma área restrita e tem vínculos locais bem definidos em função de sua baixa mobilidade e facilidades logísticas.

As saídas da face oceânica de Ilhabela e descargas em localidades do Canal de São Sebastião (principalmente Bairro São Francisco e Mercado Municipal) conferem ao canal grande mobilidade de pequenas embarcações onde o acesso por mar é estratégico para saídas e descarga de operações pesqueiras por ser conduto abrigado. A intensa movimentação petrolífera no Canal, com histórico vasto de vazamentos de óleo (LIMA et al., 2008) torna o local arriscado como acesso e uma ameaça em termos de integridade ambiental. A Baía do Araçá, localizado na localidade pesqueira Porto de São Sebastião, exemplifica a vulnerabilidade de um ambiente diretamente ligado à pesca em função da exposição a diferentes tipos de ação antrópica, como ocupações irregulares, efluentes de esgoto doméstico e proximidade do Porto de São Sebastião e o Terminal Aquaviário da Petrobras (AMARAL et al., 2010). Como o caso da Baía de Guanabara descrito por SILVA (2011), o processo de modernização do território nacional lesa a pesca, sobretudo a artesanal, com a redução das áreas de pesca por pressão legal dada pela instalação de novos empreendimentos e pelo impacto ambiental negativo dos mesmos. Segundo a autora, a produção científica geográfica e a gestão do território demandam estudos que contribuam na compreensão de fenômenos sociais e de apoio às políticas públicas para o setor da pesca artesanal.

Garantir a conservação da natureza levando em consideração a correta utilização de seus recursos naturais assegura desenvolvimento social, econômico e ambiental dos diferentes segmentos da sociedade. No entanto, o efeito cumulativo dos empreendimentos previstos para a região do Litoral Norte poderá ocasionar grandes impactos sociais e ambientais, desencadeando um

processo de ocupação desordenado e sem controle, gerando diversas pressões sobre os ecossistemas (GALLO JUNIOR et al., 2011a).

Apesar da relevância do setor pesqueiro no litoral norte paulista, a baixa articulação do mesmo é notória na participação dos fóruns de revisão do Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte, o que deve ser revisto uma vez que as discussões afetam a atividade diretamente por disciplinar o zoneamento entremarés e marítimo até a isóbata de 23,6 metros (REGO, 2006), principal área de atuação da pesca artesanal no litoral norte paulista.

## **CONCLUSÕES**

A pesca no litoral norte do Estado de São Paulo é basicamente de pequena escala e baixa mobilidade, concentrando-se próximo à costa. Embarcações dos municípios Santos, Guarujá, Ubatuba e Angra dos Reis utilizam a mesma área de pesca, sobretudo em águas mais profundas. Ao longo da margem dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba estão as 17 localidades pesqueiras que dão apoio às saídas e descargas de atividades pesqueiras. Os locais de saída podem não coincidir com o local de descarga, como é o caso das localidades correspondentes às comunidades tradicionais de Ilhabela o que sugere fluxo intenso de embarcações nas imediações. Os petrechos de pesca empregados mais comumente são cerco, arrasto-duplo-pequeno, emalhe, e cerco-flutuante distintamente por cada município. Camarão sete-barbas, camarão-branco e sardinha-bandeira são as espécies mais capturadas. O resultado das rotas pesqueiras dos três municípios demonstra tráfego em alta intensidade na região, especialmente ao longo do Canal de São Sebastião.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2009 Caracterização da pesca de emalhe do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 35 N° 1, p.17-27.

AMARAL, A.C.Z.; MIGOTTO, A.E.; TURRA, A.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2010 Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. *Biota Neotropica*, Campinas,

Vol. 10 N°. 1. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032010000100022&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032010000100022&script=sci_arttext&tlng=es)> Acesso em 08 set. 2014.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O. e CARNEIRO, M.H. 2013 Produção da pesca extrativa marinha e da maricultura nos municípios de Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela, São Paulo, Brasil. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo, 75p. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/Informe1306PescaIBSSCA.pdf>> Acesso em 17 fev. 2014.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; FAGUNDES, L. 1999 Sistema gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima – ProPesq®. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1., Recife, 17-21/out./1999. *Anais...* Vol.2, p.824-832.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O. e PAIVA, J. 2011 Análise dos padrões de captura com redes de emalhar no estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 5., Santos. *Anais...* 6p. Disponível em: <<http://www.vsbo.io.usp.br/trabs/027.pdf>> Acesso em 24 jul. 2014.

AZEVEDO, V.G.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 2014 Estudo da frota direcionada à pesca do camarão-sete-barbas, no litoral norte do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 40 N° 2, p.179-194.

BEGOSSI, A. 2011 O cerco-flutuante e os caiçaras do litoral norte de São Paulo, com ênfase à pesca de Trindade, RJ. *Interciência*, Caracas, Vol. 36 N° 11.

BRASIL (1967) DECRETO-LEI n° 221, de 28 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências.

BRASIL (2009) LEI n° 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei no 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei n° 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.

CARDOSO, E.S. 2003 Da apropriação da natureza à construção de territórios pesqueiros. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, São Paulo, N° 14, p.119-125.

CARDOSO, E.S. 2009 Trabalho e pesca: apontamentos para a investigação. *Revista Pegada*, São Paulo, Vol. 10 N° 2.

CARDOSO, E.S. e JUNIOR, A.T. 2013 Ilhéus do litoral norte paulista – espaço, pesca e trabalho. *Revista do Departamento de Geografia – USP*. Vol. 25. p.164-182.

CASTELLO, J.P. 2007 Gestão sustentável dos recursos pesqueiros, isto é realmente possível? *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, Vol. 2 N° 2. p.47-52. Disponível em: <[http://www.panamjas.org/pdf\\_revistas/PANAMJAS\\_2\(1\).pdf#page=50](http://www.panamjas.org/pdf_revistas/PANAMJAS_2(1).pdf#page=50)> Acesso em 09 set. 2014.

CASTRO, L.A.B.; YAMANAKA, N.; ARFELLI, C.A.; SECKENDORFF, R.W. 2005 Situação atual da cadeia produtiva do pescado litoral do Estado de São Paulo. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo. 55p. Disponível em: <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcesca/serreltec\\_21.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcesca/serreltec_21.pdf)> Acesso em 04 set. 2014.

CUNHA, I. 2003 Conflito ambiental em águas costeiras: relação porto – cidade no Canal de São Sebastião. *Ambiente & sociedade*, São Paulo, Vol. 6 N° 2: Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v6n2/a06v06n2.pdf>> Acesso em 7 ago. 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. 2013 Estudo das condições técnicas, econômicas e ambientais da pesca de pequena escala no estuário da lagoa dos Patos, Brasil – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. *Circular de Pesca e Aquicultura*, Roma, N° 1075.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. 2014 Reanudación de la consulta técnica sobre las directrices internacionales para asegurar la pesca sostenible em pequena escala. *Technical consultation – Small-scale Fisheries, Roma*. Disponível em: <[ftp://ftp.fao.org/FI/DOCUMENT/ssf/SSF\\_guidelines/TC/2014/2s.pdf](ftp://ftp.fao.org/FI/DOCUMENT/ssf/SSF_guidelines/TC/2014/2s.pdf)> Acesso em 11 jul. 2014.

FONSECA, A.S.S. 2014 Caiçaras frente à mudança: Transformações na Comunidade de Camaroeiro em Caraguatatuba/SP (1950-2010). *Revista Cadernos do CEOM*, Chapecó, Ano 27 N° 40, p.35-53.

GALLO JUNIOR, H.; OLIVATO, D.; LOMBARDO, M.A.; CARVALHO, J.L. 2011a Políticas ambientais e ordenamento do território na região do litoral norte de São Paulo, Brasil. *Revista Geográfica de América Central*, Costa Rica, N° Especial EGAL. Disponível em: <<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2580>> Acesso em 10 set. 2014.

GALLO JUNIOR, H.; VIANNA, L.P.; POLETTO, C.R.B.; OLIVATO, D. 2011b Análise das políticas de proteção ambiental na área marinha do litoral norte de São Paulo, Brasil. *Revista Geográfica de América Central*, Costa Rica, N° Especial EGAL. Disponível em: <<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2489>> Acesso em 10 set. 2014

GRAÇA LOPES, R.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, S.L.S.; SEVERINO RODRIGUES, E.; PUZZI, A. 2002 Fauna acompanhante da pesca camaroeira no Litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 28 N° 2, p.173-188.

HAIMOVICI, M.; VASCONCELLOS, M.; KALIKOSKI, D.C.; ABDALAH P.; CASTELLO, J.P.; HELLENBRANDT, D. 2006 Diagnóstico da pesca no Rio Grande do Sul. In: Isaac, V.N.; Haimovici, M.; Martins, S.A. & Andriguetto, J.M.(Org). *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*, Belém, p.157-180.

KALIKOSKI, D.C.; SEIXAS, C.S.; ALMUDI, T. 2009 Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios. *Ambiente & sociedade*. Vol. XII N° 1. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v12n1/v12n1a11>> Acesso em 2 set. 2014.

LIMA, M.V.; DIAS-BRITO, D.; MILANELLI, J.C.C. 2008 Mapeamento da sensibilidade ambiental a derrames de óleo em Ilhabela, São Paulo. *Revista Brasileira de Cartografia*. Vol. 60 N° 2. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/36/37>> Acesso em 2 set. 2014.

MACCORD, P.F.L. e BEGOSSI, A. 2008 Temporal changes in caiçara artisanal fishing and alternatives for management: a case study on the southeastern Brazilian coast. *Biota Neotropica*, Campinas, Vol. 8 N° 2. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?article+bn00708022008>> Acesso em 8 jan. 2014.

MAGRO, M.; CERGOLE, M.C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 2000 *Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva – Revizee – Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente exploráveis na costa sudeste-sul do Brasil: peixes*. MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal / CIRM – Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, Brasília, Brasil, 145pp.

MENDONÇA, J.T. 2007. *Gestão dos recursos pesqueiros do Complexo Estuarino-lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida, litoral sul de São Paulo, Brasil*. (Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos). 385p. Disponível em: <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/tese\\_jocemar\\_tomasino.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/tese_jocemar_tomasino.pdf)> Acesso em 24 jul. 2014.

MORAES, M.B.; PIRRÓ, M.S.A.; COSTA, R.; MANTCHEV, A.B. 2008 Protecting seascapes: Vitória island, Ilhabela State Park, Brazil. In: *Protected landscapes and cultural and spiritual values*. IUCN, GTZ and Obra Social de Caixa Catalunya, Heidelberg, p.64-67.

MUSSOLINI, G. 1980 O cerco flutuante: uma rede de pesca japonesa que teve a Ilha de São Sebastião como centro de difusão no Brasil. In: *Ensaio de Antropologia Indígena e Caiçara, Coleção Estudos Brasileiros*. Vol. 38. Ed. Paz e Terra, RJ, p.275-287.

OLIVEIRA, O.M.B.A. e SILVA, V.L. 2012 O processo de industrialização do setor pesqueiro e a desestruturação da pesca artesanal no Brasil a partir do Código de Pesca de 1967. *Sequência*, Florianópolis, Vol. 65, p.329-357. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2177-70552012000200014&lng=en&tlng=pt.10.5007/2177-7055.2012v33n65p329](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-70552012000200014&lng=en&tlng=pt.10.5007/2177-7055.2012v33n65p329)> Acesso em 03 set. 2014.

PIRRÓ, M.S.A. 2011 Práticas de pesquisa de campo com comunidades tradicionais: contribuições para a gestão participativa do arquipélago de Ilhabela – SP. *Revista Geográfica de América Central*, Norteamérica, Vol. 2. Disponível em:

<<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2483>> Acesso em 02 set. 2014.

PRADO, J. 1990. *Fisherman's Workbook*. Sete, France: Food and Agriculture Organization of United Nations. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/010/ah827e/ah827e00.htm>> Acesso em 24 jul. 2014.

RAMIRES, M.; CLAUZET, M.; ROTUNDO, M.M.; BEGOSSI, A. 2012 A pesca e os pescadores artesanais de Ilhabela (SP), Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 38 N° 3, p.231-246.

REGO, E.H. 2006. Conflitos do Zoneamento Ecológico Econômico: a experiência do Decreto estadual nº 49.215, de 07 de setembro de 2004. In: ENCONTRO PREPARATÓRIO DO CONPEDI/UNICAP, 15., Recife, 15-17/jun./2006. *Anais...* Disponível em: <[http://www.conpedi.org.br/manaus/arquivos/anais/recife/direito\\_ambiental\\_educardo\\_hipolito\\_do\\_rego.pdf](http://www.conpedi.org.br/manaus/arquivos/anais/recife/direito_ambiental_educardo_hipolito_do_rego.pdf)> Acesso em 10 set. 2006.

SÃO PAULO (2008) DECRETO Nº 53.525 de 8 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte e a Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião, e dá providências correlatas.

SÃO PAULO (2012a) LEI complementar Nº 1.166 de 9 de janeiro de 2012. Cria a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, e dá providências correlatas.

SÃO PAULO (ESTADO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE). 2012b *Zona Costeira Paulista: relatório de qualidade ambiental*. FIGUEIREDO F.E.L. (Org). São Paulo: Coordenadoria de Planejamento Ambiental, 2012. 148p.

SÃO PAULO (ESTADO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE). 2005 *Zoneamento Ecológico-Econômico – Litoral Norte São Paulo*. São Paulo: Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental: SMA/CPLEA, 56p.

SECKENDORFF, R.W.; AZEVEDO, V.G.; MARTINS, J.K. 2009 Sobre a técnica construtiva da arte de pesca de cerco-flutuante no litoral norte de São Paulo. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo, 16p. Disponível em: <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/serreltec\\_40.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/serreltec_40.pdf)> Acesso em 17 fev. 2014.

SILVA, C.A. 2011 Território usado, economia e pesca artesanal: desafios contemporâneos para pensar a gestão urbana. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 14., Rio de Janeiro, 23-27/maio/2011. *Anais...* Vol.14. Disponível em: <<http://www.anpur.org.br/revista/rbeur/index.php/anais/article/view/3129/3063>> Acesso em 04 set. 2014.

SOUZA, L.M. e CHAVES, P.T. 2007 Atividade reprodutiva de peixes (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Vol.24 N° 4, p.1113-1121.

TEIXEIRA, L.R. 2013 *Megaprojetos no litoral norte paulista: o papel dos grandes empreendimentos de infraestrutura na transformação regional*. (Tese

de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, NEPAM). 274p. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000919822>> Acesso em 24 jul. 2014.

VAZ-DOS-SANTOS, A.M.; COSTA, M.R.; CRUVINEL, C.M. 2013 Análise da ictiofauna capturada em cerco fixo flutuante na Praia de Toque-Toque Pequeno, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil. *UNISANTA BioScience*, Santos, Vol. 2 N° 2, p.7-16.

VIANNA, M. e VALENTINI, H. 2004 Observações sobre a frota pesqueira em Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo, entre 1995 e 1996. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 30 N° 2, p.171-176. Disponível em: <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/Vianna30\\_2.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/Vianna30_2.pdf)> Acesso em 09 set. 2014.

## **Capítulo 2**

INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS SOBRE A PRODUTIVIDADE  
PESQUEIRA DOS MUNICÍPIOS DE SÃO SEBASTIÃO, ILHABELA E  
CARAGUATATUBA (SÃO PAULO, BRASIL)

***INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON FISHERY  
PRODUCTIVITY OF THE MUNICIPALITIES OF SÃO SEBASTIÃO,  
ILHABELA AND CARAGUATATUBA (SÃO PAULO, BRAZIL)***

## RESUMO

A atividade pesqueira marinha das frotas dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba, São Paulo, é basicamente de pequena escala e baixa mobilidade. Considerando a concentração de suas operações na zona costeira, cenário de múltiplas atividades e processos oceanográficos, o estudo da influência dos fatores ambientais sob a produtividade é de extrema importância para o entendimento e manejo da dinâmica pesqueira. Sob a hipótese de que a temperatura superficial do mar e a concentração de clorofila influenciem a descarga pesqueira por unidade de esforço, cruzaram-se dados de monitoramento das principais categorias de pescado e dados ambientais dos municípios em estudo do período de janeiro de 2009 a julho de 2013. As correlações dos dados com a temperatura superficial do mar obtiveram respostas nítida e em alguns casos com concentração de clorofila. As descargas de carapau (*Caranx crysos*), corvina (*Micropogonias furnieri*), enchova (*Pomatomus saltatrix*) e espada (*Trichiurus lepturus*) apresentaram incrementos nos resultados associados aos meses quentes. Todas as categorias de pescado apresentaram captura nas quatro estações, no entanto, as curvas de tendência da maioria das categorias de pescado, foram decrescentes. As correlações da descarga de lula (*Doryteuthis plei* e *D. sanpaulensis*) e sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*) foram respectivamente direta e inversa às variações de temperatura.

**Palavras chave:** descarga-por-unidade-de-esforço; temperatura; clorofila; séries temporais

## ABSTRACT

The marine fishery activity of São Sebastião, Ilhabela and Caraguatatuba, São Paulo fleets is basically small-scale and low mobility. Given the concentration of its operations in the coastal zone, the scene of multiple activities and oceanographic processes, it's utmost important to study the environmental factors influence on productivity for the understanding and management of fisheries dynamics. On the hypothesis that the sea surface temperature and chlorophyll concentration influence the fishing discharge per unit of effort, data of the main categories of fishes discharged on the cities studied were crossed by environmental data of from January 2009 to July 2013. Correlation analysis of the data with the sea surface temperature obtained clear answers, and in some cases with chlorophyll concentrations. The discharge results of the Horse mackerel landings (*Caranx crysos*), Whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*), Bluefish (*Pomatomus saltatrix*) and Largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*) showed increases in associated with the warmer months. All fish categories presented catching in the four seasons, however, the trend curves of most fish categories were decreasing. Squid (*Doryteuthis plei* and *D. sanpaulensis*) and Serra Spanish mackerel (*Scomberomorus brasiliensis*) discharged correlations were respectively direct and inverse to temperature variations.

**Keywords:** discharge-per-unit-effort; temperature; chlorophyll; time series

## INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira desenvolvida pelas comunidades litorâneas dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba é considerada basicamente de pequena escala e baixa mobilidade (ÁVILA-DA-SILVA & CARNEIRO, 2013). Por ser artesanal, esta pesca utiliza predominantemente um conjunto diversificado de técnicas de captura (RUDDLE & HICKEY, 2008), e é multiespecífica em relação aos estoques explorados nos ecossistemas marinho-costeiros (REBOUÇAS et al., 2006).

Cerco-flutuante, rede de emalhe, linha-de-mão (diversas modalidades), espinhel, arrasto, armadilhas são algumas das técnicas de captura identificadas na região (BEGOSSI, 2011; ALVES et al., 2009; RAMIRES et al., 2012c). Nogara (2005) realizou um mapeamento de áreas de uso e ocupação marinha das comunidades do arquipélago de Ilhabela e apontou para a presença marcante da atividade pesqueira na zona costeira representada por locais de saída e chegada de embarcações, pontos tradicionais de pesca e de petrechos fixos.

Similar às comunidades pesqueiras no litoral sul paulista, o produto da captura caracteriza-se na diversidade de espécies economicamente relevantes (RAMIRES et al., 2012a). Categorias de pescado e espécies abundantes nas regiões costeiras como espada (*Trichiurus lepturus*), tainha (*Mugil liza*), parati (*Mugil curema*), bonitos, carapau (*Caranx crysos*), galo (*Sele setapinnis*), sardinha (*Sardinella brasiliensis*), cações, camarões, corvina (*Micropogonias furnieri*), betara (*Menticirrhus americanos*) e outras são reportadas em estudos da pesca artesanal no litoral norte paulista e proximidades (VIANNA & VALENTINI, 2004; MIRANDA & CARNEIRO, 2007; SOUZA et al., 2008; BLANK et al., 2009; BEGOSSI, 2011).

A contribuição em descarga de pescado das frotas industriais registradas na Baixada Santista representa uma parcela importante no setor produtivo pesqueiro do sudeste e sul brasileiro (CASTRO & TUTUI, 2007). Apesar do padrão distinto de captura – maior autonomia, petrechos de captura mecanizados, propulsão de motores a diesel de maior potência, dotados de equipamentos eletrônicos de navegação e detecção de cardumes (CASTRO et

al., 2005) – observa-se sobreposição de uso das principais áreas de operação de frotas artesanais do litoral norte paulista por frotas industriais costeiras de Santos/Guarujá, Ubatuba, Angra dos Reis, Bertioga e Caraguatatuba (CANDANÇAN-DA-SILVA & ÁVILA-DA-SILVA, 2013).

As capturas são influenciadas pela gama de atividades e variações típicas relacionadas ao ambiente costeiro, entre elas: agentes oceânicos, atmosféricos e continentais (NEVES & MUEHE, 2008). Com limitada utilização de técnicas e metodologias modernas de pesca e processamento do pescado em grande escala, há uma grande dependência da pesca de pequena escala das condições meteorológicas e do estado do mar.

A oceanografia do litoral paulista caracteriza-se pela presença da massa de Água Central do Atlântico Sul (ACAS) que durante o verão, como consequência da incidência constante de ventos do quadrante NE, penetra na parte mais interna da Plataforma Continental Sudeste (PCSE), comprimindo a massa Água Costeira (AC), mais quente, formando uma termoclina em profundidades de 10 a 15 m. No inverno, com alteração do regime de ventos, a ACAS se retrai em direção à margem da plataforma continental dividindo a região submersa em dois domínios, o interno que vai da costa às isóbatas de 40-50 m, e o externo até a quebra da plataforma continental (CASTRO-FILHO et al., 1987). A forçante da dinâmica, como descrito, é o vento (direção, intensidade e tempo de atuação sobre a superfície do oceano), dependendo principalmente das correntes e do relevo submarino (CASTRO-FILHO et al., op. cit.). Os domínios que formam a Plataforma Continental Sudeste do Brasil, entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Cabo de Santa Marta (RS) cediam processos físicos de fertilização da zona eufótica que afetam a produção primária e secundária. São eles: (1) vórtices ciclônicos oriundos do meandramento da Corrente do Brasil ao longo do talude continental, (2) ressurgências no talude continental associadas aos vórtices ciclônicos e (3) intrusões oceânicas da ACAS que fertilizam a base da zona eufótica em praticamente toda a plataforma continental, mas com amplitudes variadas dependendo das condições locais de vento e da batimetria (CASTRO-FILHO et al., 2006; BRANDINI, 2006).

A compreensão dos processos oceanográficos associados à costa do litoral norte paulista pode orientar o entendimento da dinâmica pesqueira nos municípios de estudo. Assim sendo, coloca-se em teste a hipótese de que condições climáticas influenciem a produtividade pesqueira.

O objetivo do presente estudo foi verificar a significância da interferência da variação de fatores ambientais sobre o rendimento de pescarias costeiras através da análise dos padrões sazonais das principais pescarias dos municípios de Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela, litoral norte de São Paulo, em função das mudanças de temperatura de superfície da água do mar e concentração de clorofila.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para analisar a influência dos fatores ambientais à produtividade pesqueira nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba foram utilizados dados pesqueiros obtidos junto ao Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca de São Paulo (ÁVILA-DA-SILVA et al., 1999) e dados ambientais obtidos de conteúdo disponível no sítio eletrônico (<http://thredds.jpl.nasa.gov/las/getUI.do> e <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>) da agência governamental dos Estados Unidos da América “National Aeronautics and Space Administration – NASA” provenientes do radiômetro Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) à bordo da plataforma de satélite NASA Aqua, lançado em 2002.

As informações registradas pelo Programa de Monitoramento provêm da realização de entrevistas estruturadas respondidas de forma voluntária pelos pescadores no momento da descarga de pescados. Os dados incluem datas de saída e chegada da embarcação, área de pesca, esforço pesqueiro (dias de pesca, número de operações, etc.), petrecho utilizado e descarga por categoria de pescado. Uma categoria de pescado pode conter mais de uma espécie da mesma família, uma vez que as entrevistas são respondidas pelos pescadores com base em nomes comuns. Foram selecionadas as informações de viagens

com descargas nos municípios citados no período de janeiro de 2009 a julho de 2013.

A seleção das categorias de pescado considerou a participação de cada categoria nas descargas dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba e sua frequência de ocorrência nos 55 meses abrangidos pelo estudo. Dentre as 15 categorias de pescado mais descarregadas, correspondente a 76% do total de descarga, foram selecionadas 08 categorias de pescado que ocorreram em pelo menos 51 meses. O método utilizado rejeita múltiplos valores nulos, portanto apesar dos índices elevados de descarga de camarão-sete-barbas e sardinha-bandeira, as categorias foram desconsideradas por sua ocorrência limitada em determinadas épocas do ano. Os aparelhos de pesca incluídos para a análise foram aqueles que direcionaram suas capturas para as espécies selecionadas. As técnicas de pesca de zangarelho e diversas linhas foram agrupadas como “linha-de-mão”. Considerou-se no petrecho “redes de emalhe” as redes de emalhe de fundo, meia-água e superfície. As categorias de pescado e petrechos selecionados encontram-se indicados na Tabela 8.

Tabela 8- Lista das categorias de pescado e respectivos petrechos de pesca referência nas descargas nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba no período de janeiro de 2009 a julho de 2013.

Categoria de Pescado	Nome Científico	Petrecho de Pesca
Carapau	<i>Caranx crysos</i>	cerco-flutuante
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	redes de emalhe
Enchova	<i>Pomatomus saltatrix</i>	redes de emalhe
Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	cerco-flutuante
Galo	<i>Sele setapinnis</i>	cerco-flutuante
Lula	<i>Doryteuthis plei</i> e <i>D. sanpaulensis</i>	linha-de-mão
Sororoca	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	redes de emalhe
Tainha	<i>Mugil liza</i>	redes de emalhe

Em se tratando de análise da pesca com diferentes petrechos e características distintas de operação e deslocamento, optou-se por adotar dias efetivos de pesca como medida de esforço de pesca.

A descarga por unidade de esforço, DPUE, foi calculada por ano e mês para cada categoria de pescado pela soma das descargas mensais da categoria

(kg) dividida pela soma dos dias efetivos de pesca das viagens que reportaram sua ocorrência no mês.

Os dados ambientais utilizados foram concentração de clorofila ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), a partir da base de imagens Ocean Color Web da NASA, com resolução de 4 km, e temperatura superficial do mar ( $^{\circ}\text{C}$ ), obtidos no Physical Oceanography Distributed Active Archive Center, com resolução de 9 km dos quais calculou-se médias mensais, mínimos e máximos.

O conjunto de dados pesqueiros e ambientais foram analisados estatisticamente através do ambiente de software livre para computação estatística e gráficos R (R CORE TEAM, 2013).

Foram geradas séries temporais mensais da DPUE de cada uma das categorias de pescado, da concentração de clorofila e da temperatura superficial do mar, e diagramas de caixas mensais e anuais da DPUE para observação da variação e da existência de valores extremamente altos ou baixos. Aplicou-se a decomposição das séries temporais em componentes de sazonalidade, tendência e aleatoriedade (ruído) a fim de analisar a variação das mesmas.

A análise de autocorrelação foi realizada para identificar padrões sazonais ou cíclicos da DPUE das categorias de pescado, ou seja, a correlação da variável com ela mesma. Foi aplicada a função de variação de defasagem gerando gráficos de variação mensal de defasagem de tempo no período de dois anos para cada uma das categorias. As mesmas análises foram aplicadas à DPUE de cada categoria de pescado em função de concentração de clorofila e de temperatura superficial do mar a fim de constatar se houve correlação das descargas às condições ambientais. A autocorrelação e correlação cruzada são calculadas com base no coeficiente de correlação de Pearson (ZUUR et al., 2007). A partir de um valor arbitrado através do ambiente de software de acordo com os dados obtidos é gerada uma linha de significância. A frequência de resultados interceptando a linha tracejada indica haver correlação entre as variáveis analisadas.

## RESULTADOS

Os petrechos seleccionados contribuíram com 95% das descargas das categorias de pescado seleccionadas. A rede de emalhe foi o petrecho de maior relevância para 04 categorias de pescado seguido do cerco flutuante (03) e linha-de-mão (01).

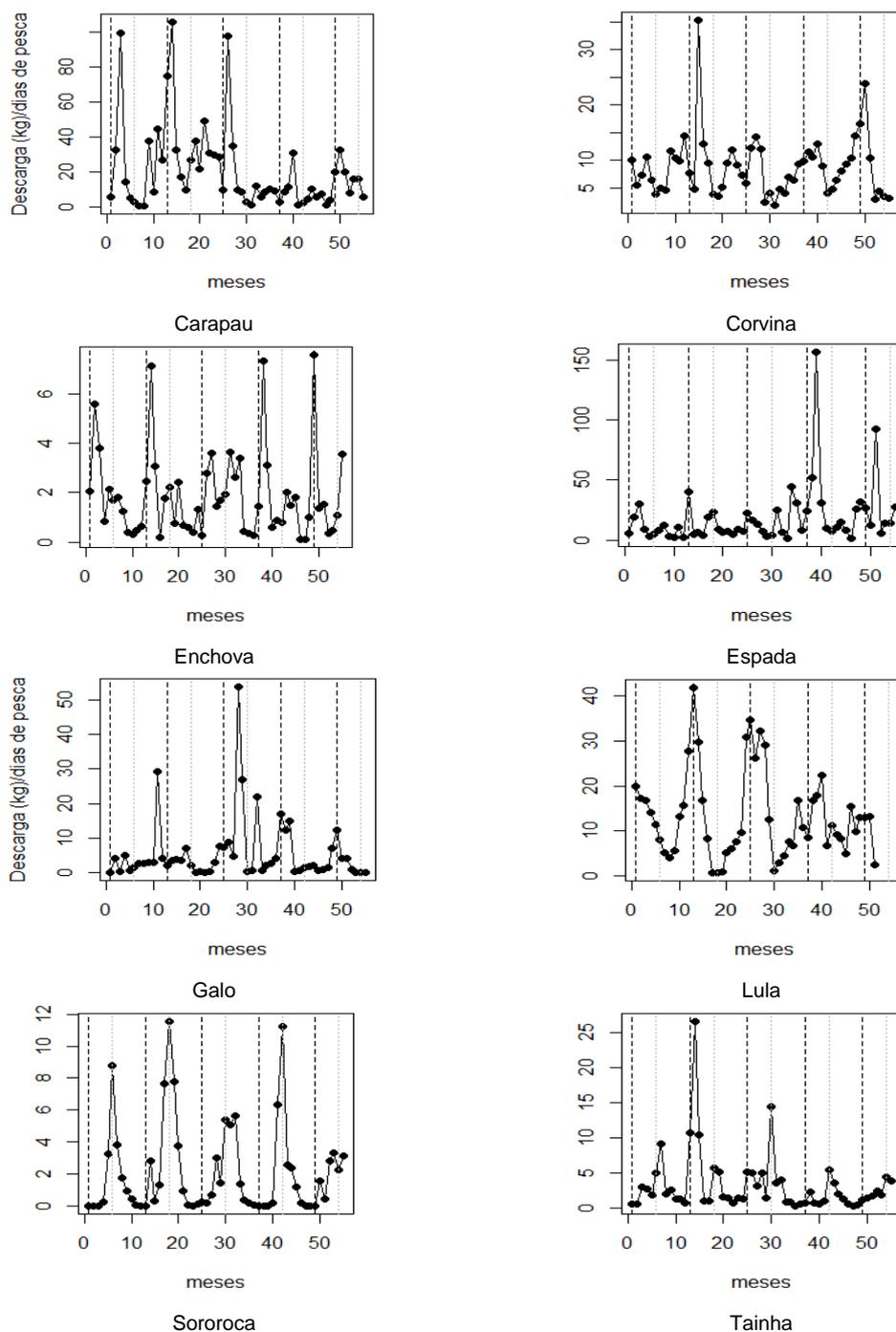


Figura 4- Séries temporais da descarga (kg) por dias de pesca das principais categorias de pescado dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e

Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013. As linhas pontilhadas no eixo x indicam os anos.

As séries temporais da descarga por unidade de esforço (DPUE) apresentaram variação bastante expressiva quanto aos ciclos de produção pesqueira (Figura 4). Similarmente, as categorias carapau, corvina, lula e tainha apresentaram pico da produção no verão de 2010.

As séries temporais das variáveis ambientais apresentaram padrão cíclico e oposto ao longo dos anos, ou seja, médias mensais de temperatura altas associadas a baixas concentrações de clorofila e vice-versa (Figura 5). Nota-se um pico acentuado da temperatura em janeiro de 2010 com valores próximos a 30 °C na superfície do mar. Foram identificados níveis altos de concentração de clorofila no período de inverno de 2012, subsequente ao verão de menor pico de temperatura dos anos amostrados.

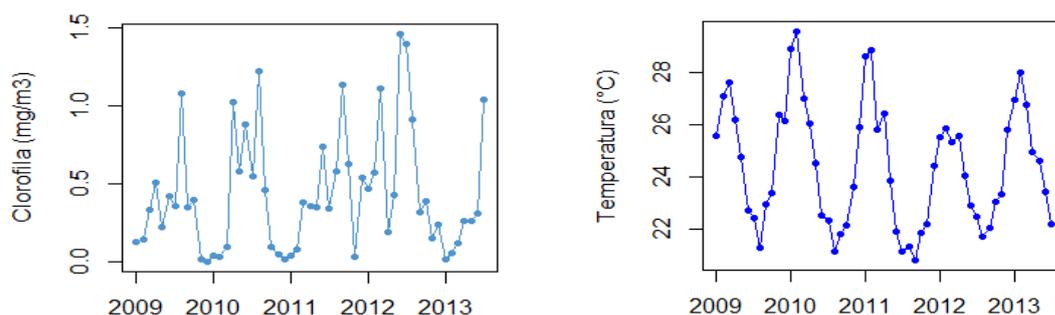


Figura 5- Séries temporais da concentração de clorofila e temperatura superficial do mar na Enseada de Caraguatatuba e entorno do arquipélago de Ilhabela no período de janeiro de 2009 a julho de 2013.

Os diagramas de caixa dos meses agrupados apresentaram diferentes padrões entre as categorias de pescado estudadas e permitem observação de valores extremamente altos ou baixos (Figura 6). As descargas totais mais proeminentes no período de verão foram de carapau, enchova, espada e lula. Os diagramas de descarga de corvina, galo e tainha demonstram descarga com variações discretas ao longo do ano e valores extremos altos entre janeiro e julho. A descarga de sororoca apresentou valores maiores concentrados no outono e inverno, poucos valores extremos, e pico de produção representado claramente em junho.

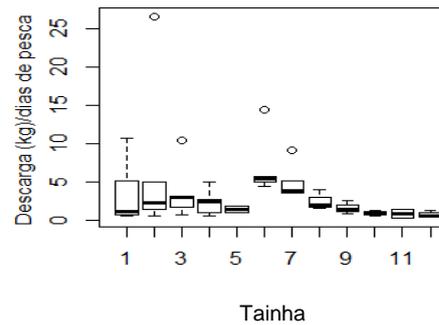
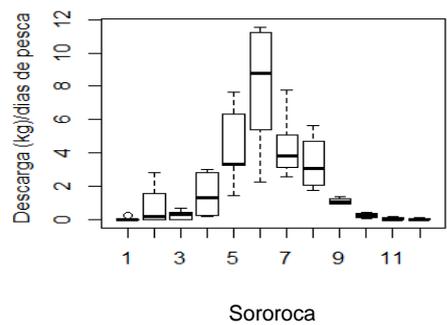
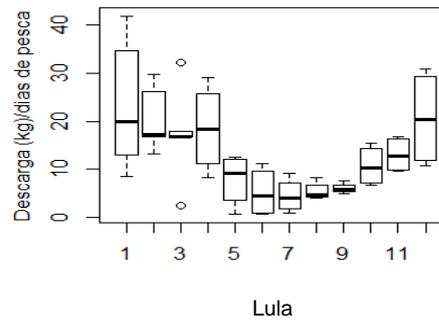
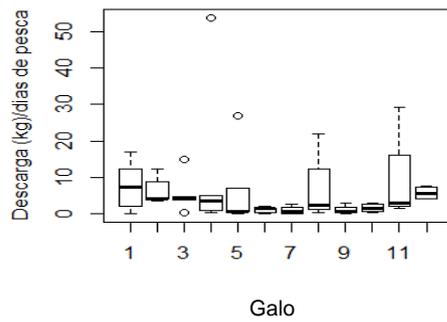
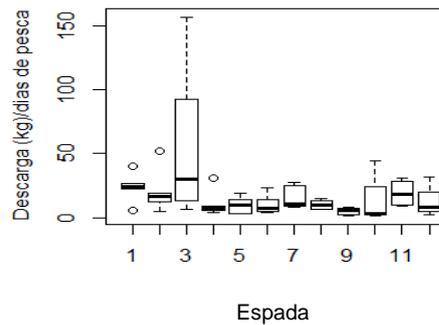
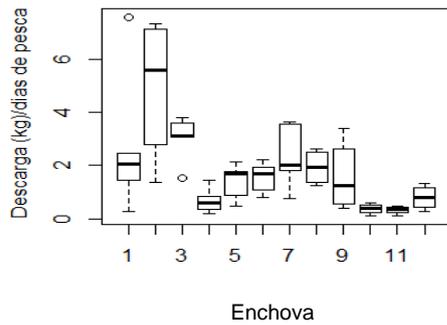
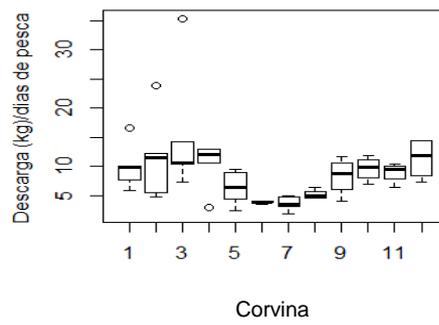
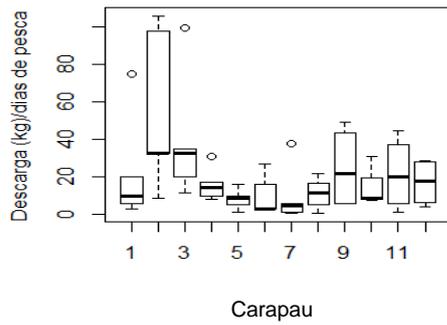


Figura 6- Gráficos de caixa mensais da descarga (kg) por dias de pesca das principais categorias de pescado dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013.

A imagem da descarga de lula apresenta produção importante no período de primavera e verão e valores menores nos demais meses.

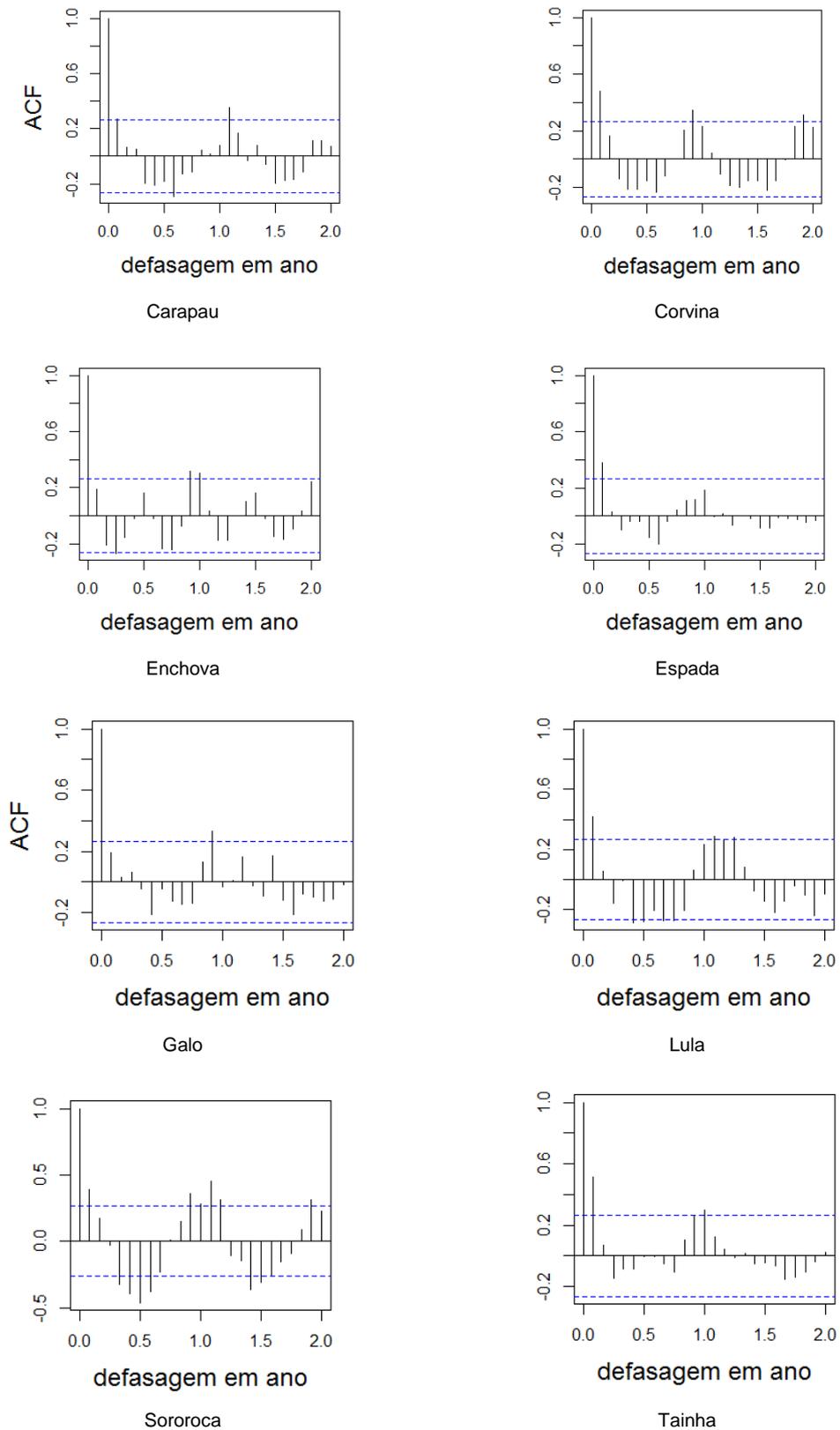


Figura 7- Análise de autocorrelação (ACF - autocorrelation function) das descargas por dias de pesca das principais categorias de pescado dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013.

A análise de autocorrelação entre categorias apresentou padrão cíclico para descarga de sororoca e padrão cíclico menos proeminente na descarga de lula (Figura 7). A defasagem no tempo mostrou correlação negativa após seis meses e correlação positiva após um ano, ou seja, ambas com ciclos anuais. Para as descargas de carapau, corvina, enchova, espada, galo e tainha as defasagens de tempo não apresentaram correlação negativa, apenas positiva.

As análises de correlação da temperatura com a DPUE apresentaram respostas variadas (Figura 8). Os gráficos da descarga de carapau e corvina foram similares mostrando incremento da produção em resposta ao aumento da temperatura, ou seja, correlação positiva/direta em ciclo anual de produção e sem defasagem de tempo.

A descarga de enchova obteve os mesmos resultados, no entanto com um mês de defasagem. Os gráficos das categorias espada, galo e tainha não apresentaram correlação nítida, pois apenas três meses interceptam a linha de significância. As análises da descarga de lula e sororoca apresentaram correlação direta e inversa respectivamente. Ambas as categorias de ciclo anual respondendo com defasagem às variações de temperatura. A resposta na DPUE da lula ocorre com defasagem de 01 mês à TSM. Para descarga de sororoca a defasagem de tempo é de 02 meses.

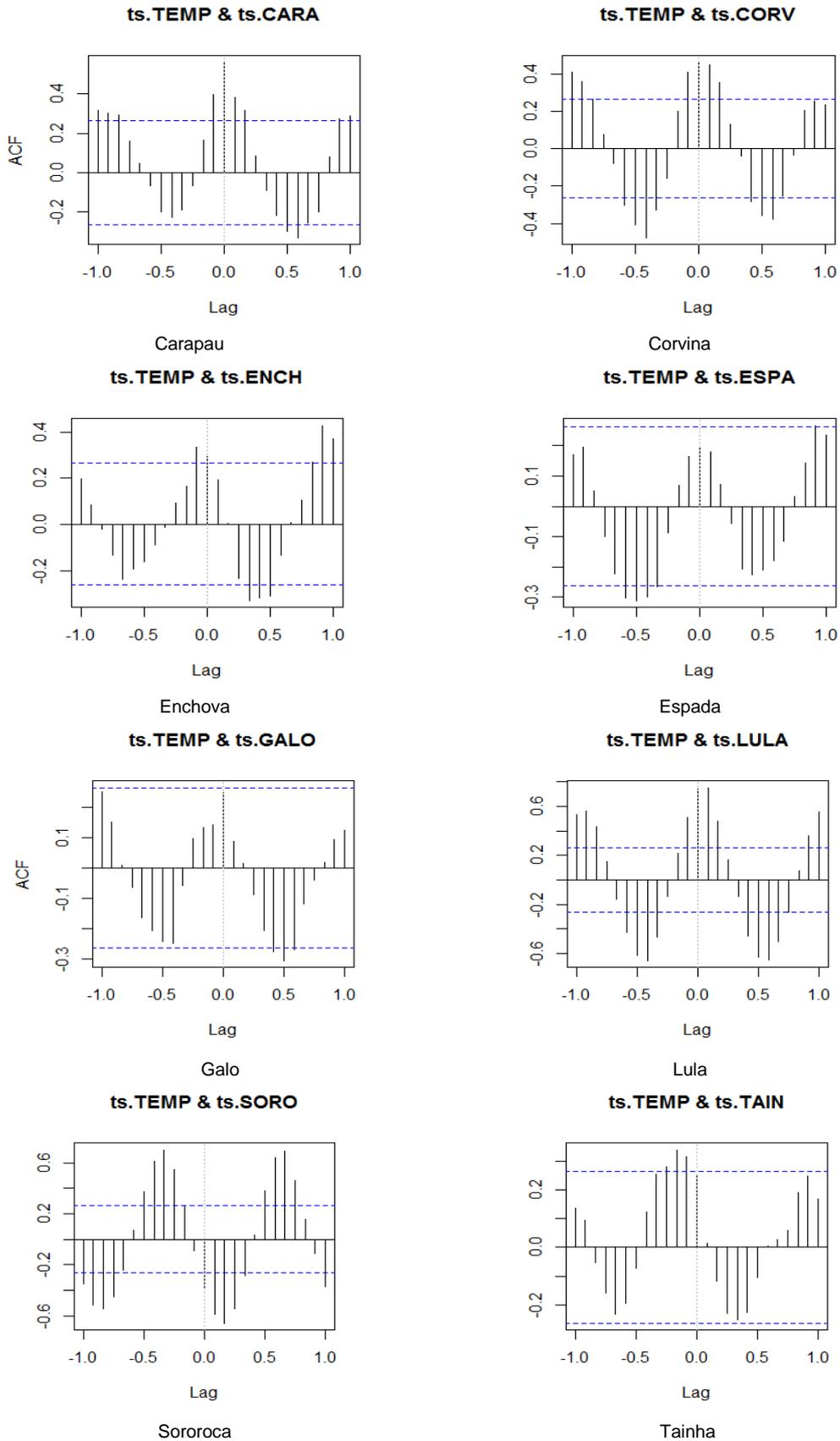


Figura 8- Análise de correlação (ACF - autocorrelation function) da DPUE e temperatura superficial do mar nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013.

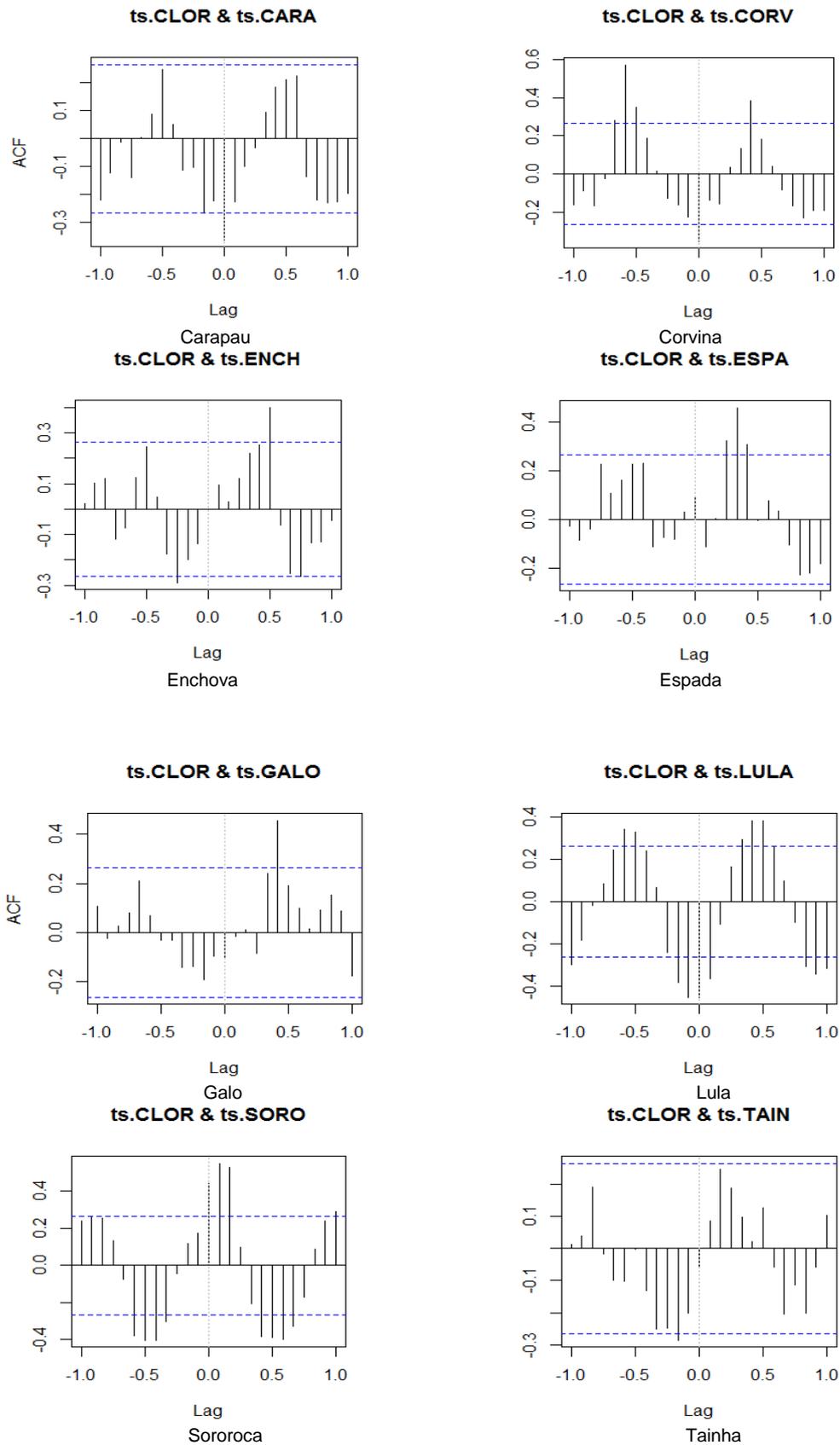


Figura 9- Análise de correlação (ACF - autocorrelation function) da DPUE e concentração de clorofila no mar nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013.

As análises de correlação das descargas em função de concentração de clorofila obtiveram resultados pouco consistentes para maioria das categorias de pescado (Figura 9). Apenas para as descargas de lula e sororoca a correlação inversa e direta respectivamente foi bastante nítida com defasagem de um mês. Discretamente observa-se também correlação inversa da concentração de clorofila com as descargas de corvina.

A decomposição das séries temporais apresentou tendência sazonal e variação ao longo dos anos (Figura 10). A linha superior do gráfico representa a série temporal dos dados, a segunda linha expressa sazonalidade, a terceira tendência e abaixo os valores aleatórios, ou ruído. Apenas as tendências das descargas de carapau e espada mostraram-se crescente no final do período estudado. As curvas da tendência da descarga de carapau, corvina, sororoca e tainha decrescem após um pico de produção em 2010. A descarga da corvina apresenta duas altas de produção em sua tendência com intervalo de 2,5 anos. A decomposição da série temporal da descarga da tainha tem resultados bastante nítidos de queda na produção da espécie ao longo dos anos de estudo.

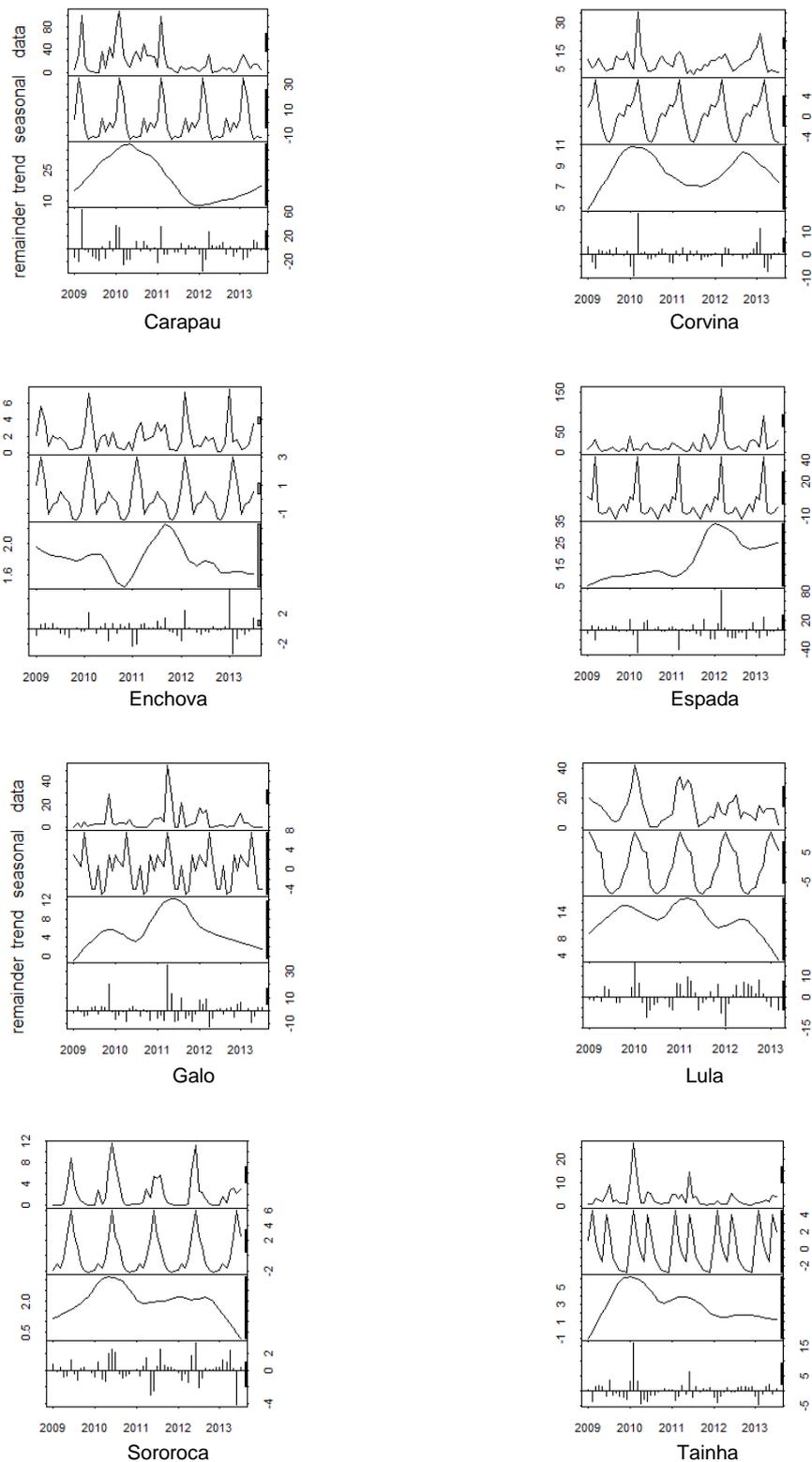


Figura 10- Decomposição das séries temporais da descarga por dias de pesca das principais categorias de pescado dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba de janeiro de 2009 a julho de 2013.

## DISCUSSÃO

A metodologia adotada permitiu trabalhar com volume grande de dados relacionando-os para observação das possíveis conexões entre eles. A discussão pontual com base nos dados utilizados e a bibliografia disponível possibilitou responder primariamente as hipóteses do estudo e fornecer indicativos para continuidade da pesquisa.

Constatou-se que a pesca na região do litoral norte de São Paulo, especificamente das frotas dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba, baseia-se na diversidade de categorias de pescado capturadas por diferentes petrechos e varia sazonalmente em função da variação de fatores ambientais.

O carapau é identificado por sua importância em termos de abundância e ocorrência na produção pesqueira no litoral norte do estado de São Paulo (BLANK et al., 2009; VAZ-DOS-SANTOS et al., 2013; RAMIRES et al., 2012b). Vianna & Valentini (2004) alertaram sobre o declínio na produção de carapau a partir do estudo do desembarque controlado no município de Ubatuba em três períodos entre 1981 e 1996. A série temporal obtida neste estudo aponta uma queda brusca da produção subsequente a picos de descarga da mesma categoria. A componente “tendência” da decomposição da série evidencia este decaimento de 2010 a 2012 e finaliza a curva em discreta ascendência.

A corvina, cujo estoque sudeste não realiza migrações sazonais, está adaptada a amplas variações de temperatura e salinidade, concentrando-se em regiões costeiras de até 50 m de profundidade (CERGOLE et al., 2005). O conteúdo de sua alimentação é variado e a atividade reprodutiva ocorre o ano todo (VAZZOLER et al., 1999; VAZZOLER, 1975). Os resultados obtidos confirmam a frequência de ocorrência da espécie em águas costeiras da região e sua importância devido aos valores de DPUE. O diagnóstico da pescaria de corvina realizado no âmbito do programa REVIZEE (CERGOLE et al., 2005) apontou a corvina como principal espécie demersal descarregada pela frota industrial do sudeste e sul. Com a queda da produção pesqueira da sardinha-verdadeira, grande número de traineiras e parselhas passa a ter como espécie alvo a corvina (SCHWINGEL, 2001; CASTRO, 2001). A categoria teve elevada

descarga em 2010, seguida de oscilações na produção e queda desde o segundo semestre de 2012, resultado possivelmente explicado pelo aumento esforço dirigido ao estoque subtraídas as condições favoráveis ao incremento do mesmo.

A enchova representa um importante recurso para as pescarias artesanais na costa sudeste do Brasil e constitui um item importante na dieta alimentar de comunidades pesqueiras (RAMIRES et al., 2012b; RAMIRES & BARRELLA, 2003). Apesar de apresentar números de descarga inferiores às demais categorias, o recurso tem grande importância comercial para os municípios estudados assim como de subsistência. Sua ocorrência dá-se ao longo da costa do Atlântico sul-ocidental do Rio de Janeiro (23°S) até a costa argentina (38°S) e registrou descargas em média de 5000 t (de 1970 a 1992) com pico de 15000 t em 1971 (HAIMOVICI & KRUG, 1996). Para a região sul brasileira, a pesca da enchova sofre paralização de novembro a março em função do período de defeso (CARDOSO & HAIMOVICI, 2001). Durante o inverno migra para águas quentes e durante o verão, para águas frias (BRASIL, 2009). Assim, no Atlântico Sul-ocidental, durante inverno, realiza migrações para baixas latitudes. No presente estudo a enchova apresentou série temporal variada, porém contínua. Os diagramas de caixa demonstraram que houve produção maior no verão e descarga pouco menos pronunciada no inverno, sugestivamente devido à disponibilidade acrescida resultante da restrição de pesca e às condições ambientais adequadas respectivamente.

A espada apresenta ocorrência ao longo de toda a costa, com desova ao longo do ano todo (NAKATANI et al., 1980; MAGRO et al., 2000), amplitude na dieta e adaptação a variadas condições ambientais (BITTAR et al., 2008; MARTINS et al., 2005). Esta categoria apresenta tendências crescentes de produção pesqueira, principalmente na pesca artesanal voltada à comercialização e subsistência (MAGRO, 2006; RAMIRES et al., 2012b). A curva de tendência crescente resultante da decomposição da série sugere o potencial na produção da categoria.

O galo tem sua captura comumente associada aos arrastos de camarão, e oportunamente se alimentam principalmente de crustáceos (GRAÇA-LOPES et

al., 2002; GORNI & LOIBEL, 2013; SILVA et al., 2012). Grande número de juvenis está presente o ano todo no infralitoral raso e atividade reprodutiva é intensa no verão (GODEFROID et al., 2004; SOUZA & CHAVES, 2007). Também foi atribuído ao período de verão a abundância de larvas da espécie na costa brasileira entre o cabo de Santa Marta (23°S) e Cabo Frio (29°S) por Katsuragawa & Matsuura (1992). Os resultados obtidos não apresentaram correlações claras com as variações ambientais e as referências insuficientes para inferir além da constância da categoria ao longo do ano. A enorme incidência da pesca sobre os juvenis indica a necessidade de medidas de precaução, baseadas no comprimento de primeira maturação (BASTOS et al., 2005).

A ocorrência da lula está associada a águas costeiras quentes e sua captura acontece sazonalmente na plataforma continental (22°-28°S) por frotas de pequena escala, artesanal e industrial (PEREZ et al., 2005). Assim como identificado por Cabanellas-Reboredo et al. (2012) ao estudar a correlação da captura de lula com variações ambientais, a TSM mostrou ser a variável ambiental mais importante para explicar a produção pesqueira descarregada. Temperaturas elevadas aceleram o desenvolvimento, aumentando as taxas de crescimento (BAKUN & CSIRKE, 1998; FORSYTHE, 2004). Da mesma forma, o presente estudo corrobora com a literatura revisada apresentando correlação alta e positiva da temperatura com as descargas da categoria.

A sororoca é um recurso importante na produção pesqueira na região norte e nordeste do Brasil, especialmente no estado do Maranhão, onde se concentra grande número de estudos (COLLETE et al., 1978; ALMEIDA et al., 2006; LIMA et al., 2009; FERREIRA et al., 2014). O período de maiores descargas (abril a agosto) resultante das análises deste estudo foi aproximado daquele apontado para o estado do Maranhão (março a junho) por Batista & Fabr  (2001). As análises de correlação com as variáveis ambientais mostraram relação direta com a concentração de clorofila, sugerindo favorecimento de sua ocorrência por águas ricas em nutrientes. Considerando a importância da produção da sororoca em baixas latitudes, águas com temperatura elevada, estima-se que a relação inversa obtida com a temperatura deva ser analisada à luz de adicionais aspectos ambientais e inerentes à categoria.

A tainha é um recurso pesqueiro tradicional na região, comum em regiões estuarinas ao sul da costa do Atlântico, sua captura no sudeste ocorre no período de migração dos indivíduos (MENEZES, 1983; MENEZES, 2003). Paes et al. (2009) observaram maiores valores de descarga da frota artesanal do estado do Rio Grande do Sul no final do outono (abril-maio) e aponta para a TSM como importante elemento disparador da migração reprodutiva da tainha. Os valores obtidos de maior descarga para a área de estudo foram junho a agosto, posterior ao observado na região sul, possivelmente em decorrência da migração ao longo da costa para latitudes menores. A literatura sugere que a ocorrência da espécie nas descargas na área estudada admita influência de variação ambiental em escala espaço-temporal mais extensa que a abrangida pelo presente trabalho.

A série temporal de clorofila obtida apresentou variação irregular, sugerindo estar sob influência de diferentes fatores. A concentração de clorofila no mar apresenta valores mais elevados e maior variação temporal nas águas costeiras, o que ocorre naturalmente na primavera, podendo ser elevada no verão por conta da maior drenagem de águas continentais e principalmente do aumento de despejos de esgotos municipais, em virtude do aumento da população flutuante (AIDAR-ARAGÃO et al., 1980; GOLDMAN & RYTHER, 1976). Essa variabilidade espacial e temporal demanda longas séries temporais a fim de entender os processos que controlam sua variabilidade e, conseqüentemente, dos processos ecológicos relacionados. (NOERNBERG et al., 2007).

A regularidade da série temporal de temperatura superficial do mar correspondeu mais nitidamente às correlações com as descargas pesqueiras. Mudanças de temperatura da coluna d'água e disponibilidade de alimento são fatores que deverão afetar fortemente a produção pesqueira. As condições de elevada concentração de clorofila no verão e outono de 2012 e resfriamento superficial do mar observados no período de verão podem corresponder um evento de ressurgência da ACAS, que aflora na superfície rica em nutrientes e, somada à luminosidade favorece a produção primária, refletindo em abundância de outros níveis tróficos (MATSUURA, 1995; BORZONE, et al., 1999). Subseqüentes ao episódio, observa-se aumento na produção de

sororoca e enchova, sugerindo influência na descarga pesqueira de possível fenômeno de enriquecimento da água. Recomenda-se a análise da temperatura em profundidade e do regime de ventos a fim de avaliar a termoclina e condições climáticas favoráveis ou não à ocorrência da intrusão da massa d'água citada no período estudado.

Alta produtividade pesqueira de algumas categorias (carapau, corvina, lula, sororoca e tainha) sucede o pico de temperatura superficial do mar (29,6°C) identificada em fevereiro 2010. Apesar de não ter sido identificada a correlação entre TSM e a DPUE da tainha, a descarga da categoria de pescado foi elevada no período. Contestando a análise de correlação entre a temperatura e a DPUE da sororoca, e em acordo com a literatura citada anteriormente, a temperatura não foi determinante para a descarga. Para as demais categorias, recomenda-se associar o aquecimento superficial do mar a maior produtividade.

As descargas de carapau, corvina, enchova e espada apresentaram incrementos nos resultados associados aos meses quentes, das quais apenas espada mostrou-se um recurso pesqueiro em potencial de exploração.

Todas as categorias de pescado apresentaram captura o ano inteiro. No entanto, as curvas de tendência das categorias de pescado, exceto a espada, foram decrescentes confirmando a tendência de diminuição da captura de recursos pesqueiros tradicionais (D'INCAO et al., 2002). Adicionalmente, Quirino-Duarte et al. (2009) identifica, entre outras espécies, o carapau, galo, corvina, enchova e sororoca como "mistura" na pesca de arrasto descarregada em Santos e Guarujá. As mesmas foram consideradas categorias principais para pesca de pequena escala descarregada nos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba. As desproporções entre as frotas da Baixada Santista e do litoral norte em totais de captura e importância econômica dada ao pescado de mesma categoria demandam pesquisa para o manejo adequado e ordenamento da pesca em prol da conservação do recurso pesqueiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR-ARAGÃO, E.; TEIXEIRA, C.; VIEIRA, A.A.H. 1980 Produção primária e concentração de clorofila-a na costa brasileira (Lat. 22°31'S – Long. 41°52'W a Lat. 28°43'S – Long. 47°57'W). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, Vol. 29 N° 2, p.9-14. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/bjoce/v29n2/v29n2a03.pdf>> Acesso em 19 nov. 2014.
- ALMEIDA, Z.S.; FERREIRA, D.S.C.; NAHUM, V.J.I. 2006 Classificação e evolução das embarcações maranhenses. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, Vol.19, p.31-40.
- ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2009 Caracterização da pesca de emalhe do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 35 N° 1, p.17-27.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O. e CARNEIRO, M.H. 2013 Produção da pesca extrativa marinha e da maricultura nos municípios de Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela, São Paulo, Brasil. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo, 75p. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/Informe1306PescaIBSSCA.pdf>> Acesso em 21 nov. 2014.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; FAGUNDES, L. 1999 Sistema gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima – ProPesq®. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1., Recife, 17-21/out./1999. *Anais...* Vol.2, p.824-832.
- BAKUN, A. & CSIRKE J., 1998 Environmental processes and recruitment variability. In: RODHOUSE, P. G.; DAWE, E.G.; O'DOR, R.K. (Ed). *Squid recruitment Dynamics. The Genus Illex as a Model, the Commercial Illex Species and Influences on Variability*. FAO Fisheries Technical Paper 376, p.105-124.
- BASTOS, C.M.L.F.; CERGOLE, M.C.; MAGRO, M.; BASTOS, G.C.C.; TREVIZAN, F. 2005 *Selene setapinnis* (Mitchell, 1815). In: CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B *Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração*. Série Documentos Revizee - Score Sul. São Paulo: Instituto Oceanográfico - USP. 176p.
- BATISTA, V.S. e FABRÉ, N.N. 2001 Temporal and spatial patterns on serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei, Scombridae), catches from the fisheries on the Maranhão coast, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, Vol. 61 N° 4.
- BEGOSSI, A. 2011 O cerco-flutuante e os caiçaras do litoral norte de São Paulo, com ênfase à pesca de Trindade, RJ. *Interciência*, Caracas, Vol. 36 N° 11.
- BLANK, A.G.; CARNEIRO, M.H.; SECKENDORFF, R.W.; OSTINI, S. 2009 A Pesca de cerco flutuante na Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo, N° 34, p.1-18.

BITTAR, V.T.; CASTELLO, B.F.L.; BENEDITTO A.P.M.D. 2008 Hábito alimentar do peixe-espada adulto, *Trichiurus lepturus*, na costa norte do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Biotemas*, Vol. 21 N° 2, p.83-90.

BORZONE, C.A.; PEZZUTO, P.R.; MARONE, E. 1999 Oceanographic characteristics of a multi-specific fishing ground of the Central South Brazil Bight. *Marine Ecology*, Vol. 20 N° 2, p.131-146.

BRANDINI, F.P. 2006 Hidrografia e produção biológica na região sudeste-sul do Brasil no contexto do REVIZEE. In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. & MADUREIRA, L.S.P. (Ed) 2006 *O ambiente oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na região sudeste-sul do Brasil*. Edusp, São Paulo, p.459-466.

BRASIL 2006 MMA. Ministério do Meio Ambiente. Programa REVIZEE: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos da zona econômica exclusiva do Brasil – Relatório executivo. Secretaria de Qualidade Ambiental. Brasília. 280p.

BRASIL 2009 MMA. Ministério do Meio Ambiente. Relatório sobre a reunião técnica para o ordenamento da pesca de anchova (*Pomatomus saltatrix*) nas regiões sudeste e sul do Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA / Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul – CEPSUL.

CABANELLAS-REBOREDO M.; ALÓS J.; PALMER M.; MORALES-NIN B. 2012 Environmental effects on recreational squid jigging fishery catches. *ICES Journal of Marine Science*, Vol. 69 N° 10, p.1823-1830.

CANDANÇAN-DA-SILVA, L. e ÁVILA-DA-SILVA, A.O. 2013 Estudo dos padrões de exploração pesqueira no litoral norte paulista entre 2008 e 2012. In: REUNIÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO DE PESCA, 11., São Paulo, 8-10/abr./2013. *Anais...* p.102-104.

CARDOSO, L.G. e HAIMOVICI, M. 2011 Caracterização tecnológica, social, econômica e ecológica da atividade pesqueira sediada em Passo de Torres, Santa Catarina, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 37 N° 3, p.275-288.

CASTRO, B.M.; LORENZETTI, J.A.; SILVEIRA, I.C.A. 2006 Estrutura termohalina e circulação na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: ROSSI- WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B & MADUREIRA, L.S.P. (Ed) 2006 *O ambiente oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na região sudeste-sul do Brasil*. Edusp, São Paulo, p.11-120.

CASTRO-FILHO, B.M.; MIRANDA L.B.; MIYAO S.Y. 1987 Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, Vol. 35 N° 2, p.135-151.

CASTRO, L.A.B.; YAMANAKA, N.; ARFELLI, C.A.; SECKENDORFF, R.W. 2005 Situação atual da cadeia produtiva do pescado litoral do Estado de São

Paulo. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo. 55p. Disponível em: <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/serreltec\\_21.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/serreltec_21.pdf)> Acesso em 04 set. 2014.

CASTRO, P.M.G. 2001 Estrutura e dinâmica da frota de parelhas do estado de São Paulo e aspectos biológicos dos principais recursos demersais costeiros do sudeste do Brasil (23° - 29° S). In: *Notas Técnicas da FACIMAR*, N° 5, p.59-92.

CASTRO, P.M.G. e TUTUI, S.L.S. 2007 Frota de parelhas do Estado de São Paulo – caracterização física e operacional, e suas variações temporais. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, São Luís. Vol. 2 N° 2, p.13-29. Disponível em: <<http://www.engenhariadepesca.uema.br/docs/2.2.pdf#page=13>> Acesso em 23. Nov. 2014.

CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (Ed) 2005 Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste/Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. *Série Documentos REVIZEE: Score Sul*, São Paulo: Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

COLLETE, B.B.; RUSSO, I.J.; ZAVALA-CAMIN, A.L. 1978 *Scomberomorus brasiliensis*, a new of spanish mackerel from the western atlantic. *Fishery Bulletin*, Vol. 76, N°. 1. Disponível em: <<http://fishbull.noaa.gov/76-1/collette.pdf>> Acesso em 18 nov. 2014.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H.; RODRIGUES, L.F. 2002 Avaliação da pesca de camarão nas regiões sudeste e sul do Brasil. 1965-1999. *Atlântica*, Rio Grande, Vol. 24 N° 2, p.103-116.

FERREIRA, E.M.; LOPES, I.S.; PEREIRA, D.M.; RODRIGUES, L.C.; COSTA, F.N. 2014 Qualidade microbiológica do peixe serra (*Scomberomorus brasiliensis*) e do gelo utilizado na sua conservação. *Arquivos do Instituto Biológico*, Vol. 81 N° 1, p.49-54. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1808-16572014000100049&lng=en&tlng=pt.10.1590/S1808-16572014000100009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-16572014000100049&lng=en&tlng=pt.10.1590/S1808-16572014000100009)> Acesso em 20 nov. 2014.

FORSYTHE J.W. 2004 Accounting for the effect of temperature on squid growth in nature: From hypothesis to practice. *Marine Freshwater Research*, Vol. 55, p.331-339.

GODEFROID, R.S.; SPACH H.L.; SANTOS C.; MACLAREN G.; SCHWARZ JR, R. 2004 Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. Iheringia. *Série Zoologia*, Vol. 94 N° 1, p.95-104. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-47212004000100017&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212004000100017&lng=en&nrm=iso)> Acesso em 19 nov. 2014.

GOLDMAN, J.C. e RYTHER J.H. 1976 Temperature-influenced species competition in mass cultures of marine phytoplankton. *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. 18, p.1125–1144.

GORNI G.R. e LOIBEL S. 2013 Uso da abordagem Bayesiana no estudo da dieta do peixe-galo, *Selene setapinnis* (Teleostei: Carangidae) nova proposta de análise. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, Vol. 46 N° 1, p.102-106.

GRAÇA LOPES, R.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, S.L.S.; SEVERINO RODRIGUES, E.; PUZZI A. 2002 Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 28 N° 2, p.173-188.

HAIMOVICI M. e KRUG L.C. 1996 Life history and fishery of the enchova, *Pomatomus saltatrix*, in Southern Brazil. *Marine and Freshwater Research*, Vol. 2 N° 47, p.357-363.

KATSURAGAWA, M. e MATSUURA, Y. 1992 Distribution and abundance of carangid larvae in the southeastern Brazilian Bight during 1975-1981. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo. Vol. 40 N° 1/2, p.55-78.

LIMA, P.R.S.; LESSA, R.; CASTRO, A.C.L.; AZEVEDO, J.W.J. 2009 Tamanho e idade de primeira maturação do serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Osteichthyes; Scombridae - Collette Russo & Zavalla-Camin, 1978) no litoral ocidental do Maranhão – Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, Vol 22 N° 1.

MAGRO, M. 2006 *Aspectos da pesca e dinâmica de populações, Trichiurus lepturus (Trichiuridae, Teleostei), da costa Sudeste-Sul do Brasil.* (Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo). 174pp. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21131/tde-05042007-145416/en.php>> Acesso em 17 nov. 2014.

MAGRO, M.; CERGOLE, M.C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 2000 *Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva – Revizee – Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente exploráveis na costa sudeste-sul do Brasil: peixes.* MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal / CIRM – Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, Brasília, Brasil, 145pp.

MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M.; PALACIOS, R. 2005 Diet and feeding of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the Subtropical Convergence Ecosystem of southern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of United Kingdom*, Vol. 85, p.1223-1229.

MATSUURA, Y. 1995 Exploração pesqueira: ambiente marinho no litoral brasileiro. In: *Ecossistemas Brasileiros e os Principais Macrovetores de Desenvolvimento: Subsídios ao Planejamento da Gestão Ambiental.* Brasília: MMA, dos recursos hídricos e da Amazônia legal. 108p.

MENEZES, N.A. 1983 Guia prático para conhecimento e identificação das tainhas e paratis (pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, Vol.2, N.1, pp. 1-12. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v2n1/v2n1a01.pdf>> Acesso em 17 nov. 2014.

MENEZES, N. A.; OLIVEIRA, C.; NIRCHIO, M. 2010 An old taxonomic dilemma: the identity of the western South Atlantic lebranche mullet (Teleostei: Perciformes: Mugilidae). *Zootaxa*, New Zealand, Vol. 2519, p.59-68.

MIRANDA, L.V. e CARNEIRO, M.H. 2007 a pesca da tainha *Mugil platanus* (Perciformes: Mugilidae) desembarcada no estado de São Paulo subsídio ao ordenamento. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo. 13p. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpesca/serreltec\_30.pdf> Acesso em 23 nov. 2014.

NAKATANI, K.; MATSUURA, Y.; SATO, G. 1980 Estudo do ciclo de vida do peixe-espada *Trichiurus lepturus*. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, Vol. 29 N° 2, p.255-259.

NEVES, C.F. e MUEHE, D. 2008 Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. *Parcerias estratégicas*, Brasília, N° 27.

NOERNBERG, M.A.; KAMPEL, M.; BRANDINI, F.P. 2007 Estudo da variabilidade temporal da concentração de clorofila estimada por satélite na plataforma continental catarinense: latitude 26° 46' S. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13.; Florianópolis, 21-26/abr./2007. *Anais...*, INPE, p.4635-4642.

NOGARA, P.J.N. 2005 Subsídios para o Plano de Manejo do Parque Estadual de Ilhabela: inserção das comunidades caiçaras. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Instituto Florestal, 50p.

PAES E. T.; PERES M. B.; GHERARDI D.F.M.; SOUZA R.B. 2009 Relações entre as anomalias de temperatura superficial do mar na costa sul brasileira e os desembarques de tainha (*Mugil Platanus* GÜNTHER, 1880). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14.; Natal, 25-30/abr./2009. *Anais...* INPE, p.6627-6632.

PEREZ, J.A.A.; GASALLA, M.A.; AGUIAR, D.C.; OLIVEIRA, U.C.; MARQUES, C.A.; TOMAS, A.R.G. 2005 Loligo plei. In: CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (Ed) 2005 *Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste/Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração*. Série Documentos REVIZEE: Score Sul, São Paulo: Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

QUIRINO-DUARTE, G.; SOUZA, M.R.; CARNEIRO, M.H.; SERVO, G.J.M. 2009 Composição quali-quantitativa da categoria “mistura” na pesca de arrasto duplo de portas médio desembarcada nos municípios de Santos e Guarujá, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 35 N° 3, p.461-474.

RAMIRES, M. & BARRELLA, W. 2003 Ecologia da pesca artesanal em populações caiçaras da estação ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. *Interciência*, Vol. 28, N° 4. Disponível em: <http://www.registro.unesp.br/sites/museu/basededados/arquivos/00000267.pdf > Acesso em 17 nov. 2014.

RAMIRES, M.; BARRELLA, W.; ESTEVES, A.M. 2012a Caracterização da pesca artesanal e o conhecimento pesqueiro local no Vale do Paraíba e litoral

sul de São Paulo. *Revista Ceciliansa*, Vol. 4 N° 1, p.37-43. Disponível em: <[http://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao\\_07/1-2012-37-43.pdf](http://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao_07/1-2012-37-43.pdf)> Acesso em 21 nov. 2014.

RAMIRES, M.; ROTUNDO, M.M.; BEGOSSI, A. 2012b The use of fish in Ilhabela (São Paulo/Brazil): preferences, food taboos and medicinal indications. *Biota Neotropica*, Campinas, Vol. 12, N° 1 p.21-29. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-06032012000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032012000100002&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 17 nov. 2014.

RAMIRES, M.; CLAUZET, M.; ROTUNDO, M.M.; BEGOSSI, A. 2012c A pesca e os pescadores artesanais de Ilhabela (SP), Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 38 N° 3, p.231-246.

REBOUÇAS, G.N.M.; FILARDI, A.C.L.; VIEIRA P.F. 2006 Gestão integrada e participativa da pesca artesanal: potencialidades e obstáculos no litoral do Estado de Santa Catarina. *Ambiente & Sociedade*, Vol. 9 N° 2, p.83-87. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-753X2006000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2006000200005)> Acesso em 23 nov. 2014.

RUDDLE, K. e HICKEY, F. 2008 Accounting for the mismanagement of tropical nearshore fisheries. *Environment, Development and Sustainability*, Vol. 10 N° 5, p.565- 589.

R CORE TEAM 2013 R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>> Acesso em 31 out. 2014.

SCHWINGEL, P. R. 2001 Captura de peixes demersais pela frota de traineiras de Itajaí – SC. In: *Notas Técnicas da FACIMAR*, N° 5, p.59-92.

SILVA, C.N.S.; BROADHURST, M.K.; DIAS, J.H.; CATTANI, A.P.; SPACH, H.L. The effects of Nordmøre-grid bar spacings on catches in a Brazilian artisanal shrimp fishery. *Fisheries Research*, Vol. 127-128, p.188-193.

SOUZA L.M. e CHAVES P.T. 2007 Atividade reprodutiva de peixes (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Vol. 24 N° 4, p.1113-1121.

SOUZA, U.P.; COSTA, R.C.; MARTINS, I.A.; FRANZOZO, A. 2008 Associações entre as biomassas de peixes Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) e de camarões Penaeoidea (Decapoda: Dendrobranchiata) no litoral norte do Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, Campinas, Vol. 8, N° 1, p.83-92. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n1/pt/abstract?article+bn02108012008>> Acesso em 23 nov. 2014.

VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; COSTA M. R.; CRUVINEL C. M. 2013 Análise da ictiofauna capturada em cerco fixo flutuante na Praia de Toque Toque Pequeno, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil. *UNISANTA BioScience*, Vol. 2 N° 2, p.7-16.

VAZZOLER, A.E.A.M.; SOARES, L.S.H.; CUNNINGHAM, P.T.M. 1999 Istiofauna da Costa brasileira. In: LOWE-MCCONNEL, R. H. *Estudos de Comunidades de Peixes Tropicais*. São Paulo. Ed. Edusp, 1999 (Coleção Base), p.424-467.

VAZZOLER, G. 1975 Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29°21'S (Torres) e 33°41'S (Chuí). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 24 p.85-169.

VIANNA, M. e VALENTINI, H. 2004 Observações sobre a frota pesqueira em Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo, entre 1995 e 1996. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 30 N° 2, p.171-176.

ZUUR, A.F.; IENO, E.N.; SMITH, G.M. 2007. *Analysing ecological data. Statistics for biology and health*. Heidelberg, Germany: Springer.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A atividade pesqueira de pequena escala dos municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba está baseada na diversidade de petrechos e recursos pesqueiros. A dinâmica pesqueira depende de espaços e condições ambientais adequadas e envolve um contexto socioeconômico importante para populações pesqueiras do litoral norte de São Paulo.

A complexidade das relações entre a produtividade pesqueira e variações ambientais, desencadeando uma gama de processos oceanográficos, demanda estudos integrados para avaliações dos estoques pesqueiros.

É essencial assegurar espaços de usos pesqueiros na costa do litoral norte de São Paulo tendo em vista a espacialização dos locais de saídas e descargas das frotas. Frente à multiplicidade de atividades que se dão na enseada de Caraguatatuba, no canal de São Sebastião e nos arredores do arquipélago de Ilhabela, é de suma importância considerar especificidades de cada segmento para o manejo e gestão do território marinho. Tal desafio implica em considerar estudos realizados, aplicar esforços a novas pesquisas e aplicar o conhecimento gerado.