

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 ESPACIAL E INTERAÇÃO ENTRE FROTAS PESQUEIRAS NA BACIA  
DE SANTOS, BRASIL.

Ricardo Dias Imoto

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

I33d

Imoto, Ricardo Dias

A dinâmica espacial e interação entre frotas pesqueiras na Bacia de Santos, Brasil / Ricardo Dias Imoto – São Paulo, 2014.  
iv, 53f. ; 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. Comportamento espacial. 2. Padrão de movimentação. 3. Estratos de profundidade. 4. Planejamento espacial marinho. I. Ávila-da-Silva, Antônio Olinto. II. Título.

CDD 639.2.081

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

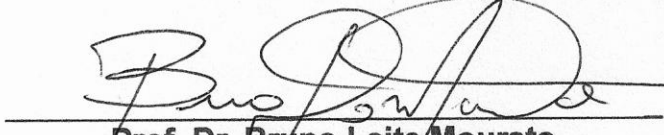
**A DINÂMICA ESPACIAL E INTERAÇÃO ENTRE FROTAS  
PESQUEIRAS NA BACIA DE SANTOS, BRASIL**

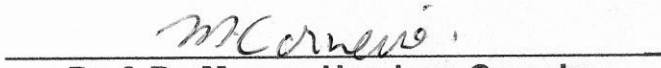
**RICARDO DIAS IMOTO**

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 Avila da Silva**  
Orientador e Presidente da Comissão Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Bruno Leite Mourato**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Marcus Henrique Carneiro**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu grande pai, Luiz Massao Imoto, por sua vida dedicada aos filhos e à tudo o que me proporcionou viver. Obrigado pai. Você é um grande exemplo de amor e dedicação pra mim, tenha certeza disso... você está no meu coração...

Em segundo lugar, e não menos importante, agradeço à minha irmã, Camila Dias Imoto, por ser parte gêmea de mim na Terra... Obrigado pelo apoio e carinho de sempre irmã. Você é muito importante pra mim, nas alegrias e nas tristezas. Pra quem sabe "... ter paz um dia..." né... Amo vocês dois do fundo da minha alma...

E da minha mãe falo por último, por que com ela falo sempre... onde estiver mãezinha esteja sorrindo como estou agora. A caminhada terrena continua pra mim, e sou mais forte por tua causa... Obrigado por tudo sempre...

Depois da família, os amigos. E agradeço à todos eles, os mais chegados e os menos. Vocês me ensinam muita coisa... obrigado pelo apoio e cobranças. Sem vocês não seria fácil completar esse ciclo. Agradeço sempre pelo encontro com vocês. Os da UNESP, os do cursinho, os de Itaquera e os do centro espírita. Aliás, agradeço aos meus amigos espirituais também. Com certeza me ampararam em muitas horas... Obrigado por tudo que me proporcionam irmãos, brodas...

Obrigado Flávia Donadio, você é muito responsável por essa conquista. Agradeço pelo teu jeito simples de viver, que me ensina tanto na caminhada... Obrigado por existir e ser tão paciente comigo. "Ainda bem..."

Agradeço ao Antônio Olinto pelos ensinamentos e pelas músicas. Sempre vou me lembrar das semanas infurnado no computador ouvindo um som, e da tua dedicação e paixão pela profissão. Obrigado pela paciência nas horas em que pisei na bola... espero compensar ainda com coisas boas. E que este trabalho seja uma delas...

Agradeço ao pessoal do PMAP. Sem vocês este tipo de "coisa" não seria possível. Que os dados sejam bem utilizados e tenho fé que eles serão. Valeu Will e Vai Corinthians! Valeu Raquel, pelos toques de oratória e ajuda na conferência dos dados, brigadão pelo bom humor de sempre. Agradeço ao Jocemar Tomasino pela atenção e ajuda na identificação da profundidade das frotas e ao Adir pelo mesmo motivo. Obrigado à todos os agentes de campo pela "labuta" diária com os pescadores. O mundo da pesca agradece, vocês são muito importantes...

Por fim agradeço aos meus animais companheiros, Nina, Pequena e Miá. Obrigado pelo amor sincero e perdão constante. Vocês me ensinam muito.

Muito grato!

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>i</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	<b>1</b>
<b>OBJETIVO</b> .....	<b>2</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO 1 PADRÕES ESPACIAIS DAS FROTAS PESQUEIRAS NA BACIA DE SANTOS, BRASIL</b> .....	<b>6</b>
RESUMO .....	7
ABSTRACT .....	8
INTRODUÇÃO .....	9
MATERIAIS E MÉTODOS .....	10
RESULTADOS .....	14
DISCUSSÃO .....	22
CONCLUSÃO .....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	27
<b>CAPÍTULO 2 INTERAÇÃO ENTRE FROTAS PESQUEIRAS PAULISTAS QUE EXPLOTAM O AMBIENTE DEMERSAL DA BACIA DE SANTOS, BRASIL</b> .....	<b>31</b>
RESUMO .....	32
ABSTRACT .....	33
INTRODUÇÃO .....	34
MATERIAIS E MÉTODOS .....	35
RESULTADOS .....	39
DISCUSSÃO .....	42
CONCLUSÃO .....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>53</b>

## RESUMO

### A DINÂMICA ESPACIAL E INTERAÇÃO ENTRE FROTAS PESQUEIRAS NA BACIA DE SANTOS, BRASIL.

A gestão de pescarias baseada no ecossistema pretende, além de conservar os recursos pesqueiros, colaborar para a manutenção da estrutura e função do ambiente. A pesca como parte integrante das relações entre a fauna e atividade antrópica é reconhecida por, cientistas pesqueiros como um dos principais fatores à se conhecer com vistas à conservação dos estoques. Logo, este trabalho teve como objetivo analisar a dinâmica espacial das frotas pesqueiras com descargas em São Paulo afim de prestar esclarecimentos sobre o uso do espaço marinho pela frota. Para isso, o espaço foi dividido em estratos de profundidade, os quais foram estudados pela identificação do esforço exercido, em número de dias efetivos de pesca, do número de unidades produtivas em operação, dos petrechos de pesca utilizados, das espécies capturadas e do número de postos de trabalho gerados a fim de verificar a ocorrência de padrão de utilização dos estratos pelas frotas. Posteriormente, identificaram-se as áreas de pesca utilizadas e a dispersão de seis frotas que explotam o ambiente demersal na Bacia de Santos. Avaliou-se a sobreposição de áreas de pesca pelas frotas com base em índices de colocação (interação) e constatou-se que a atividade das mesmas se concentra na plataforma interna com compartilhamento de áreas de pesca entre elas. Esta interação ocorre com compartilhamento de área de pesca e sobreposição em pontos específicos importantes para as frotas, ou em pontos de pesca importantes à apenas uma ou pouco importantes para as frotas.

Palavras-chave: Comportamento espacial, padrão de movimentação, estratos de profundidade, planejamento espacial marinho.

## **ABSTRACT**

### **SPATIAL DYNAMICS AND INTERACTION BETWEEN FISHING FLEET IN SANTOS BASIN - BRAZIL.**

The ecosystem-based management of fisheries intends, in addition to conserve fish stocks, collaborate in maintaining the structure and function of the environment. The fishing as part of the relationship between wildlife and human activity is recognized for fishery scientists as one of the main factors to be known in order to conserve stocks. Therefore, this study aimed to analyze the spatial dynamics of fishing fleets with discharges in São Paulo in order to provide information on the use of marine space by the fleet. For this, the space is divided into deep layers, which were studied for identifying the effort exerted by number of effective fishing days, the number of production units in operation, the fishing gears used, the captured species and number of jobs generated in order to check the occurrence of pattern of use in the strata by the fleets. And subsequently identified the fishing areas used and the dispersion of six demersal fleets who realize exploitation in the South Brazilian bight (SBB). We evaluated the overlap of fisheries fleets based on collocation index (interaction) and it was found that the activity of these is focused in the inner shelf areas with fishing area sharing among them. This interaction occurs with fishing area sharing and overlap in important fishing spots for the fleets, or in important fishing spots to just one or unimportant to the fleets.

Keywords: Spatial behavior, pattern of movement, depth strata, marine spatial planning.

## INTRODUÇÃO GERAL

A inclusão de dados de comportamento espacial de frotas pesqueiras em análises da dinâmica da atividade pesqueira é defendida e utilizada por variados autores (GILLIS e PETERMAN, 1998; PETITGAS, 1998; HORTA e DEFEO, 2012) no sentido de realizar inferências mais fidedignas sobre a dinâmica dos estoques capturáveis e subsidiar medidas de manejo mais efetivas.

SWAIN e SINCLAIR, 1994, apontam que determinados comportamentos do estoque em situações de redução de biomassa, podem reduzir o refinamento das estimativas de abundância realizadas por meio da CPUE (captura por unidade de esforço). Entre outros motivos (CLARK e MANGEL 1979; COOKE 1985; MANGEL e BEDER 1985) os movimentos das embarcações em resposta às mudanças nas taxas de captura e direcionamento de pesca podem, também, causar variações no coeficiente de capturabilidade e, conseqüentemente, na relação entre CPUE e abundância do estoque (GILLIS *et al.*, 1993).

Além das incertezas geradas pelos fatores já citados, sabe-se que a maioria das pescarias raramente seleciona apenas a espécie alvo de exploração (SLAVIN, 1983). Parte da captura é descartada de volta ao meio por falta de interesse econômico (SAILA, 1983; CLUCAS, 1998), estimando-se, com base em dados da FAO (Food and Agriculture Organization), um descarte mundial de, em média, 8 kg para cada 100 kg de pescado desembarcado (KELLEHER 2008). Parcela que representa lacuna nas estimativas de impacto da atividade e, assim, um obstáculo para a gestão pesqueira efetiva.

A gestão de pescarias baseada no ecossistema (ecosystem-based fishery management – EBFM) além da busca pela conservação dos recursos pesqueiros incorpora uma gama de novos objetivos relacionados à manutenção da estrutura e função do ecossistema e seus componentes (BABCOCK *et al.*, 2005). Neste contexto a Alemanha, em 1997, a Bélgica, em 1999, e a Holanda, em 2005, estabeleceram ato de planejamento marinho para equilibrar os interesses econômicos e ecológicos, e a Comissão Européia publicou um esboço para o desenvolvimento do planejamento espacial marinho



(marine spatial planning - MSP), no contexto da Estratégia Temática da União Europeia (FOCK, 2008)

O planejamento espacial marinho (*marine spatial planning* – MSP) tem como foco identificar as áreas de pesca e outras atividades que se utilizam do espaço marinho a fim de basear o manejo no ecossistema em que a pesca está inserida. O planejamento espacial marinho é definido como uma estratégia política integrada para o ordenamento, manejo e proteção do ambiente marinho, incluindo a alocação de espaço destinado a usos múltiplos, cumulativos e potencialmente conflituosos do mar (DEFRA, 2006).

No Brasil diversos instrumentos legais têm considerado a abordagem espacial para o ordenamento das atividades costeiras. O Zoneamento Ecológico–Econômico Costeiro (ZEEC) é o principal instrumento do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (BRASIL 1998) para o ordenamento do território terrestre e marinho. O Estado de São Paulo, localizado em região subtropical do Atlântico Sul Ocidental, foi pioneiro na implantação do ZEEC em seu Litoral Norte (ZEELN) (SÃO PAULO 2004), e, posteriormente, na Baixada Santista (SÃO PAULO 2013). Ambos com restrições à pesca na zona costeira, que conta, também, com um sistema de três Áreas de Proteção Marinha (SÃO PAULO, 2008a, 2008b, 2008c) que abrangem toda a costa em áreas marinhas delimitadas com intuito de ordenar as atividades em seu espaço, inclusive a pesca.

O ordenamento específico da atividade pesqueira também tem considerado diversos componentes espaciais, como: distribuição dos recursos pesqueiros, identificação das áreas de atuação das modalidades pesqueiras e seus conflitos, interação com outras atividades econômicas (portuária, transporte marítimo e extração de petróleo e gás) (GRAAF, 2003).

Este trabalho tem como objetivo geral analisar a dinâmica espacial das frotas pesqueiras com descargas no Estado de São Paulo. Para tal, o espaço marinho foi dividido em estratos de profundidade e o comportamento espacial das frotas pesqueiras foi descrito em cada um deles. E, posteriormente, ocorreu a identificação das áreas utilizadas e a dispersão de seis frotas que direcionam esforço ao ambiente demersal.

Os resultados têm por função principal subsidiar o planejamento espacial marinho no Estado.

A dissertação foi subdividida em duas partes no formato de artigos científicos. Cada artigo representa um capítulo da dissertação:

**Capítulo 1:** Padrões Espaciais das Frotas Pesqueiras na Bacia de Santos, Sudeste do Brasil.

**Capítulo 2:** Interação entre Frotas Pesqueiras que Explotam o Ambiente Demersal da Bacia de Santos, Brasil.

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do Projeto “Inovação e interdisciplinaridade aplicadas à gestão e ao desenvolvimento sustentável da indústria pesqueira marinha das regiões sudeste e sul do Brasil – IGEPESCA”, apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Brasil (Edital Ciências do Mar 09/2009 – AUXPE 1141/2010).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. T.; SERVO, G. J. M.; BASTOS, G. C.C.; BATISTA, P. A. 2007 Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano de 2005. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo, n. 26.
- 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 LATINOAMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1, Recife, 17-21/out./1999. Anais. 2: 824-832.
- BABCOCK, E. A.; PIKITCH, E. K.; MCALLISTER, M. K.; APOSTOLAKI, P.; and SANTORA, C. 2005 A perspective on the use of spatialized indicators for ecosystem-based fishery management through spatial zoning. *ICES Journal of Marine Science*, 62: 469-476.
- BIVAND, R. S.; PEBESMA, E. J.; GÓMEZ-RUBIO, V. 2008 Applied spatial data analysis with R. *Springer Science Business Media*, New York. 374p.
- BRASIL 1998 Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
- CLARK, C.W. e MANGEL, M. 1979 Aggregation and fishery dynamics: a theoretical study of schooling and purse seine tuna fisheries. *Fisheries Bulletin U.S.* 77: 317–337.
- COOKE, J.G. 1985 On the relationship between catch per unit effort and whale abundance. *Report International Whaling Communication*. 35: 511–519.
- CLUCAS, I. 1998 La fauna acompañante? És una bonificación del mar? *Infopesca Internacional*, 38: 33-37.
- DEFRA 2006 Marine Spatial Planning Pilot - Final Report, MSPP Consortium. Department for Environment, Food and Rural Affairs, United Kingdom. 98p. Disponível em: <[http://www.abpmer.net/mspp/docs/finals/MSPFinal\\_report.pdf](http://www.abpmer.net/mspp/docs/finals/MSPFinal_report.pdf)> Acesso: 10 mar. 2012
- FOCK, H.O. 2008 Fisheries in the context of marine spatial planning: Defining principal areas for fisheries in the German EEZ. *Marine Policy* 32: 728–739
- GILLIS, D.M.; PETERMAN, R.M.; e TYLER, A.V. 1993 Movement dynamics is a fishery: application of the ideal free distribution to spatial allocation of effort. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences* 50: 323–333.
- GILLIS, D.M.; PETERMAN, R.M.; 1998 Implications of interference among fishing vessels and the ideal free distribution to the interpretation of CPUE. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 55: 37–46
- GRAAF, G. 2003 Geographic information systems in fisheries management and planning. *FAO Fisheries Technical Paper 449*: 162p.
- HORTA, S. e DEFEO, O. 2012 The spatial dynamics of the whitemouth croaker artisanal fishery in Uruguay and interdependencies with the industrial fleet. *Fisheries Research* 125: 121– 128.

- KELLEHER, K. 2008 Descartes en la pesca de captura marina mundial. Una actualización. *FAO Documento Técnico de Pesca*. No. 470. Roma, FAO. 2008. 147p.
- MANGEL, M. e BEDER, J.H. 1985 Search and depletion: theory and applications. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 42: 150–163.
- PETITGAS, P. 1998 Biomass-dependent dynamics of fish spatial distributions characterized by geostatistical aggregation curves – *ICES Journal of Marine Science*, 55: 443–453.
- QUANTUM GIS DEVELOPMENT TEAM 2011 Quantum GIS User Guide. Version 1.7.0 Wroclaw. 207p. ULR: < [www.qgis.org](http://www.qgis.org)>
- R CORE TEAM 2012 R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL: <<http://www.R-project.org/>>
- SAILA, S. B. 1983 Importance and assessment of discards in commercial fisheries. *FAO Fisheries Circular*, 765: 1-62.
- SÃO PAULO 2004 Decreto nº 49.215 de 2004 Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte, prevê usos e atividades para as diferentes zonas, estabelece diretrizes, metas ambientais e sócio-econômicas e dá outras providências, nos termos estabelecidos pela Lei nº 10.019, de 3 de julho de 1998.
- SÃO PAULO. 2008a 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. 2008b DECRETO Nº 53.526 de 8 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, e dá providências correlatas.
- SÃO PAULO. 2008c DECRETO Nº 53.527 de 8 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul e a Área de Relevante Interesse Ecológico do Guará, e dá providências correlatas.
- SÃO PAULO 2013 Decreto nº 58.996, de 25 de março de 2013. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista e dá providências correlatas.
- SLAVIN, J. W. 1983 Utilización de la pesca acompañante del camarón. In: IDRC. PESCA ACOMPAÑANTE – UN REGALO DEL MAR. Ottawa: 67 – 71.
- SWAIN, D.P., e SINCLAIR, A.F. 1994. Fish distribution and catchability: what is the appropriate measure of distribution? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 51: 1046 -1054.

## **CAPÍTULO 1**

### **PADRÕES ESPACIAIS DAS FROTAS PESQUEIRAS NA BACIA DE SANTOS, BRASIL.**

## RESUMO

### **PADRÕES ESPACIAIS DAS FROTAS PESQUEIRAS NA BACIA DE SANTOS, BRASIL.**

Este trabalho teve por objetivo a determinação das diferentes estratégias de uso do ambiente marinho pelas frotas pesqueiras que realizam descargas em São Paulo a partir a análise dos padrões de distribuição espacial da atividade indicados em 337.482 viagens realizadas nos anos 2010 a 2013. A região de mar ao largo da costa brasileira entre 23°00'S e 28°36'S foi segmentada em seis estratos de profundidade. Para cada estrato foram calculados o número de viagens, os dias efetivos de pesca, a captura descarregada e o número de postos de trabalho, considerando o aparelho de pesca e o município de descarga do pescado. O estrato 0-20 m teve a maior frequência de viagens e importância para as frotas de baixa mobilidade, onde foram extraídos 33% do total descarregado no estado. A partir de 20 m as frotas de maior mobilidade tiveram maior representatividade. O estrato 20-50 m foi o de maior captura de pescados, 52%, e onde se extraiu maior parcela de cinco dentre as dez principais categorias de pescado, em peso. Constatou-se que a atividade das frotas pesqueiras paulistas, com baixo ou elevado poder de pesca, se concentra na plataforma interna. A região de plataforma externa e zona de quebra também é explorada com frequência, pelas frotas de maior mobilidade, onde ocorrem as maiores capturas de peixes demersais de profundidade. Os ambientes demersal e pelágico, além da quebra da plataforma, são explorados, com pouca frequência e com a utilização de aparelhos de pesca específicos.

Palavras chave: distribuição da frota, áreas de pesca, dias efetivos de pesca, dinâmica espacial

## **ABSTRACT**

### **FISHING FLEET SPATIAL PATTERNS IN SANTOS BASIN, BRAZIL.**

This study aimed to determine the different use strategies of the marine environment by fishing fleets performing discharges in Sao Paulo by the analysis of the spatial distribution patterns of activity indicated in 337.482 trips for the years 2010 to 2013. Sea region off the Brazilian coast between 23°00's and 28°00's was divided into six depth strata. For each stratum we calculated the number of trips, the effective fishing days, the discharged capture and the number of jobs, considering the fishing gear and the city of discharge. The layer 0-20 m had the highest frequency of travel and importance to the fleets of low mobility, which were extracted 33% of the total discharged in the state. From 20 m the fleets with higher mobility had greater representation. The stratum 20-50 m was the biggest catch of fish, 52%, and where extracted most of five of the ten major categories of fish by weight. It was found that the activity of São Paulo fishing fleets, with low or high fishing power, is concentrated in the inner shelf. The region of outer shelf and break area is also exploited often by fleets with higher mobility, where occur the greatest catches of demersal deep fish. Demersal and pelagic environment beyond the shelf break are exploited infrequently and with the use of specific fishing gear.

Keywords: distribution fleet, fishing areas, effective fishing days, spatial dynamics

## INTRODUÇÃO

A mecanização das embarcações de pesca do Sudeste e Sul do Brasil, ocorrida na década de 40 (VALENTINI e CARDOSO, 1991; VALENTINI *et al.*, 1991), permitiu que as frotas se especializassem na captura de espécies-alvo específicas (VALENTINI *et al.*, 2006), enquanto que a modernização e expansão das frotas ocorrida ao longo das décadas de 70 e 80, apoiada na política de incentivos fiscais à pesca, permitiu o aumento do porte e da autonomia destas (VALENTINI e CARDOSO, 1991; VALENTINI *et al.*, 1991). O desenvolvimento das frotas pesqueiras resultou em maior mobilidade e poder de captura dos recursos vivos marinhos. Em decorrência, foram observados picos históricos de captura de camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulenis* e *Farfantepenaeus brasiliensis*), em 1972, com 16.028 toneladas (t), de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), em 1973, com 228.000 t, e de camarão-sete-barbas (*Xyphopeneaus kroyeri*), em 1981, com 14.870 t (D'INCAO *et al.*, 2002, VALENTINI & CARDOSO, 1991, DIAS-NETO, 2003), seguidos por forte queda na produção, causada pela diminuição da abundância destes recursos tradicionais, aumento da extensão das áreas de pesca pelas frotas e diversificação das capturas (VALENTINI *et al.*, 2006).

No início dos anos 2000, como alternativa às capturas em queda na região de plataforma, o governo federal adotou um programa de incentivo ao arrendamento de embarcações estrangeiras para pesca nas regiões de plataforma externa, talude e oceânica, com as finalidades de prospecção de novos recursos pesqueiros e de incorporação de suas técnicas de captura à frota nacional (PEREZ *et al.*, 2003). No entanto, esta política de arrendamento levou ao aumento do esforço de pesca sobre recursos demersais presentes na plataforma externa e no talude, que já vinham sendo plenamente explorados pela frota nacional, comprometendo ainda mais a sustentabilidade das capturas (PEREZ *et al.*, 2003; HAIMOVICI *et al.*, 2006).

As consequências da dispersão e da sobreposição das frotas pesqueiras tanto para a captura quanto para o estado de conservação dos recursos têm sido estudado por variados autores (ABRAHAMS e HEALEY, 1993; GILLIS, 1999; RIJNSDORP *et al.*, 2000a; 2000b; GILLIS e FRANK, 2001) e a



incompreensão do comportamento das frotas de pesca é apontado como um dos maiores problemas na lista de erros da gestão de pesca (HILBORN, 1985; SALAS e GAERTNER, 2004; BRANCH *et al.*, 2006).

O presente trabalho teve o objetivo de identificar o padrão de distribuição da frota de pesca que realiza descarga em São Paulo ao longo dos estratos de profundidade. Segundo a hipótese de que ocorrem diferentes usos em cada faixa batimétrica.

Os objetivos específicos foram:

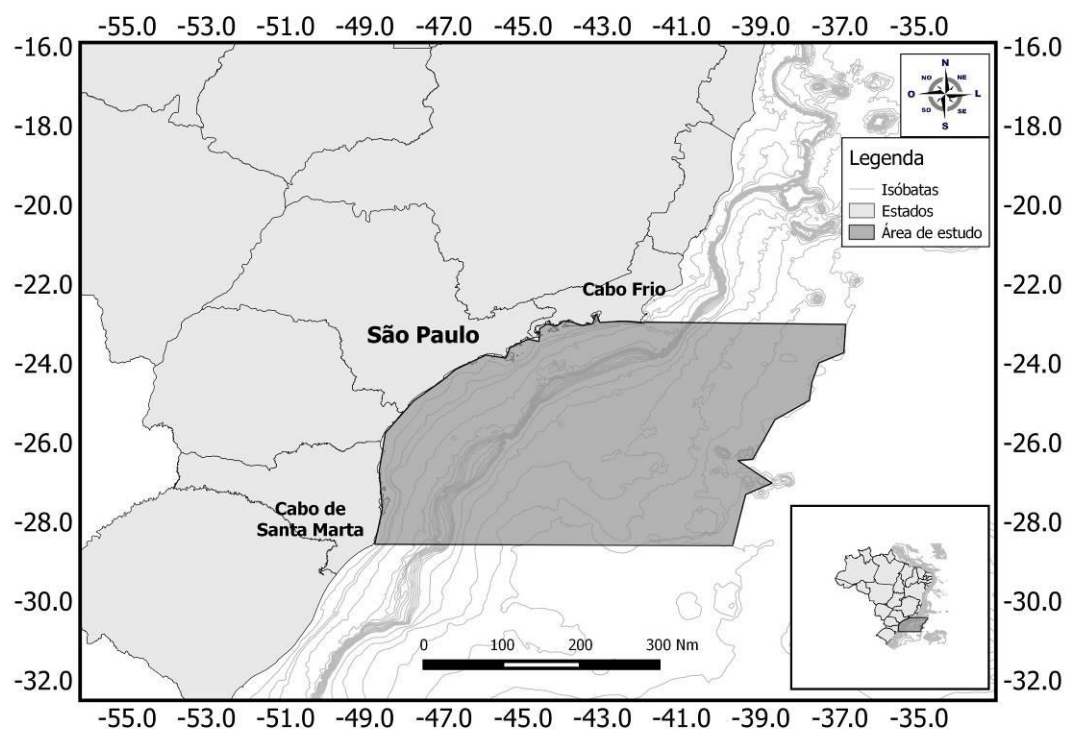
- Identificar o número de unidades produtivas, quantificar as viagens e dias efetivos de pesca empregados e as capturas obtidas em cada estrato de profundidade.
- Identificar a frequência de uso, em viagens e dias efetivos de pesca, dos aparelhos de pesca e das frotas dos municípios em cada estrato de profundidade.
- Identificar a captura, em peso, das principais espécies-alvo em cada estrato.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A análise considerou as viagens de pesca com operação entre o Cabo de Santa Marta Grande (28° 36'S) e Cabo Frio (23°S) – Bacia de Santos (Figura 1) - entre 0 e 4000 metros de profundidade, com descargas no Estado de São Paulo de janeiro de 2010 a dezembro de 2013. A área de estudo possui cerca de 1000 km de linha de costa em formato côncavo, topografia levemente inclinada, zona de quebra de plataforma entre 120 e 180 m de profundidade e plataforma continental relativamente larga, chegando a 230 km na parte central, porém, mais estreita próximo à Cabo Frio, 50 km e Cabo de Santa Marta, 70 km. (CASTRO e MIRANDA, 1998).

O espaço marinho foi subdividido em estratos de profundidade: 0 à 20 metros (A); 20 à 50 metros (B); 50 à 100 metros (C); 100 à 250 metros (D); 250 à 500 metros (E) e 500 à 2.000 metros de profundidade (F). A área entre 0 e 50 metros de profundidade foi chamada de plataforma interna. Já a área com mais que 50 metros até os 100 m foi chamada de plataforma média. A região com mais de 100 m até os 250 metros de profundidade chamou-se plataforma externa e zona de quebra. A área com mais de 250 m até 500 metros de

profundidade chamou-se talude superior e a região com mais de 500 m até 4000 metros de profundidade foi chamada de talude inferior.



**Figura 1.** Área de estudo – Bacia de Santos – entre as isóbatas de 0 à 4000 metros de profundidade.

Os dados foram obtidos pelo Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina, realizado pelo Instituto de Pesca - PMAP (ÁVILA-DA-SILVA *et al.*, 2007). Este programa adota o método censitário (FAO, 1998) para a obtenção informações pesqueiras pela aplicação de entrevistas estruturadas (BUNCE *et al.*, 2000), respondidas de forma voluntária por pescadores e mestres das embarcações recém chegadas de suas atividades pesqueiras. Para cada viagem de pesca de unidade produtiva, definida como embarcação tripulada, por um ou mais pescadores, ou pescador não embarcado, que realiza extração de recursos vivos, obteve-se dados da área e profundidade de atuação, captura descarregada (total e por categoria de pescado), o aparelho de pesca utilizado, os dias efetivos de pesca e o número de tripulantes.

Os dados foram armazenados, processados, organizados e disponibilizados por meio do Sistema Gerenciador de Banco de Dados de Controle Estatístico de Produção Pesqueira Marítima, ProPesq<sup>®</sup>, (ÁVILA-DA-

SILVA *et al.*,1999). Os municípios costeiros do Estado de São Paulo, monitorados pelo PMAP, foram agrupados em setores, em consonância com o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado (SÃO PAULO, 1998). O setor Litoral Norte abrange os municípios de São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba; o Setor Litoral Centro abrange os municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Cubatão, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. E o setor Litoral Sul abrange municípios de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida.

Com intuito de facilitar a visualização dos resultados, os petrechos de pesca utilizados pela frota foram agrupados em categorias de pesca, de acordo com seus métodos de captura (Tabela 1). Todos os petrechos citados nas entrevistas foram incluídos em categorias. E foi com base nestas que analisou-se o modo de exploração de cada estrato de profundidade.

As categorias arrasto-duplo-rosa, arrasto-duplo-sete-barbas se referem aos petrechos de pesca arrasto duplo de portas. Como verificou-se a existência de duas frotas, que utilizam este mesmo petrecho, com características físicas distintas, optou-se por denominar cada arrasto-duplo como “rosa” ou “sete-barbas”, com base em sua principal captura acumulada durante o período de estudo. Mesma metodologia utilizada para denominar o covão-polvo, que possui o polvo como principal alvo.

Já para nomear o espinhel de superfície analisou-se a profundidade predominante das viagens de cada embarcação, no período, e classificou-se em “costeiro” ou “oceânico, com base em sua distribuição predominante.

As espécies capturadas foram agrupadas em categorias de pescado, de acordo com seu nome de comercialização. Por exemplo, camarão-rosa é uma categoria de pescado que se refere à duas espécies diferentes.

A análise consistiu em identificar o padrão de distribuição da frota ao longo do espaço marinho. Para tal, caracterizou-se cada estrato pela quantificação do número de viagens e dias efetivos de pesca exercidos em cada área, o número de unidades produtivas que operaram, a captura extraída, em peso total e por categoria de pescado (agrupamento de espécies com mesmo nome popular), o número de postos de trabalho gerados e, por fim, identificou-se a distribuição da frota, por município de descarga e categoria de pesca, no espaço marinho.

**Tabela 1.** Petrechos de pesca agrupados por categoria.

Categoria de pesca	Petrecho de Pesca	Categoria de pesca	Petrecho de Pesca
Arpão/fisga	Arpão	Emalhe	Caceio
	Bicheiro		Cerco-de-malha
	Fisga		Emalhe
	Mergulho		Emalhe-boiado
Arrasto-de-mão	Arrasto-de-iriko		Emalhe-de-batida
	Arrasto-de-mão		Emalhe-de-deriva-fundo
	Arrasto-de-praia		Emalhe-de-deriva-superfície
	Câmbal		Emalhe-de-fundo
	Manjubeira		Emalhe-de-praia
	Picaré		Emalhe-de-superfície
Arrasto-duplo-rosa	Arrasto-duplo-rosa		Feiticeira
Arrasto-duplo-sete-barbas	Arrasto-duplo-sete-barbas		Lanço
Arrasto-simples	Arrasto-simples-pequeno		Mangoneira
Cerco	Cerco		Rede-boeira
Cerco-fixo	Cerco-fixo		Rede-de-emalhe-de-cerco
Cerco-flutuante	Cerco-flutuante		Rede-estaqueada
Covo	Covo-misto	Gerival	Gerival
	Covo-peixe	Linhas-diversas	Corrico
	Covo-pitú		Linha-de-mão
	Covo-siri	Multi-artes	Arrasto/linha
Covo-polvo	Covo-polvo		Covo/linha
Espinhel-de-fundo	Espinhel-de-fundo	Parelha	Parelha
Espinhel-de-superfície-costeiro	Espinhel-de-superfície-costeiro	Puçá	Peneira
Espinhel-de-superfície-oceânico	Espinhel-de-superfície-oceânico		Puçá
Espinhel-estuarino	Espinhel-de-isca	Tarrafa	Tarrafa
	Espinhel-vertical	Vara-de-pesca	Vara-de-pesca
Extrativismo	Extrativismo	Zangarelho	Zangarelho

No caso das unidades produtivas que explotaram mais de um estrato de profundidade em uma mesma viagem, optou-se por contabilizar uma viagem em cada estrato explorado. Mesmo procedimento foi adotado para o cálculo do número de unidades produtivas que utilizaram os estratos. Já para a quantificação dos dias efetivos de pesca e da captura por estrato, dividiu-se o número de dias da viagem e o peso descarregado, proporcionalmente, entre os estratos explorados. O número de postos de trabalho foi estimado com base no número de tripulantes de cada unidade produtiva, de acordo com seu município de descarga e aparelho de pesca. Por ser comum a utilização de mais de um aparelho de pesca por unidade produtiva, e da realização de descargas em municípios distintos, a estimativa atribuiu a estas unidades produtivas o número de tripulantes do aparelho de pesca e município utilizados com maior frequência no período. Para os casos em que as unidades produtivas operaram em mais de um estrato, distribuiu-se os postos de trabalho gerados por elas de acordo com a frequência relativa de suas viagens por estrato.

A análise da magnitude de variação dos dados, ao longo do tempo, foi realizada pelo emprego do coeficiente de variação (CV). O ajuste de modelos lineares simples avaliou a tendência linear da variação, ou seja, se a variação dos dados, ao longo dos anos, apresenta tendência linear, e a ANOVA, por meio do coeficiente angular (p-valor) da regressão (ZAR, 2009), evidenciou o nível de significância do modelo. As análises estatísticas foram realizadas no programa computacional R (R CORE TEAM, 2014).

## **RESULTADOS**

As 337.482 viagens de pesca monitoradas foram realizadas por 6.282 unidades produtivas, das quais, 93% operaram, pelo menos em única viagem, na área entre 0 e 20 metros de profundidade (A). O número de unidades produtivas em operação diminui à medida que a profundidade aumenta, visto que entre 20 e 50 metros (B) apenas 26% das unidades produtivas atuaram e entre 50 à 100 metros (C) apenas 6% do total. Os valores brutos e para os outros estratos se encontram na tabela 2.

As unidades produtivas utilizaram o estrato A em 96,2% das viagens de

pesca no período e somente em 6,2% das viagens operaram no estrato B. A faixa de profundidade menos utilizada pelas viagens foi entre 250 e 500 metros (E), onde ocorreu apenas 0,03% do total.

O número de dias efetivos de pesca exercidos em cada estrato evidencia o padrão predominantemente costeiro de movimentação da frota. Do total de dias efetivos de pesca exercidos pelas unidades produtivas, 84% ocorreram entre 0 e 20 metros de profundidade (A), 11,3% entre 20 e 50 metros (B) e 3,7% entre 50 e 100 metros (C), ou seja, 95,3% dos dias efetivos de pesca exercidos pelas unidades produtivas ocorreram entre 0 e 50 metros de profundidade. E apenas 1% dos dias efetivos de pesca da frota ocorreram além dos 100 metros de profundidade (Tabela 2).

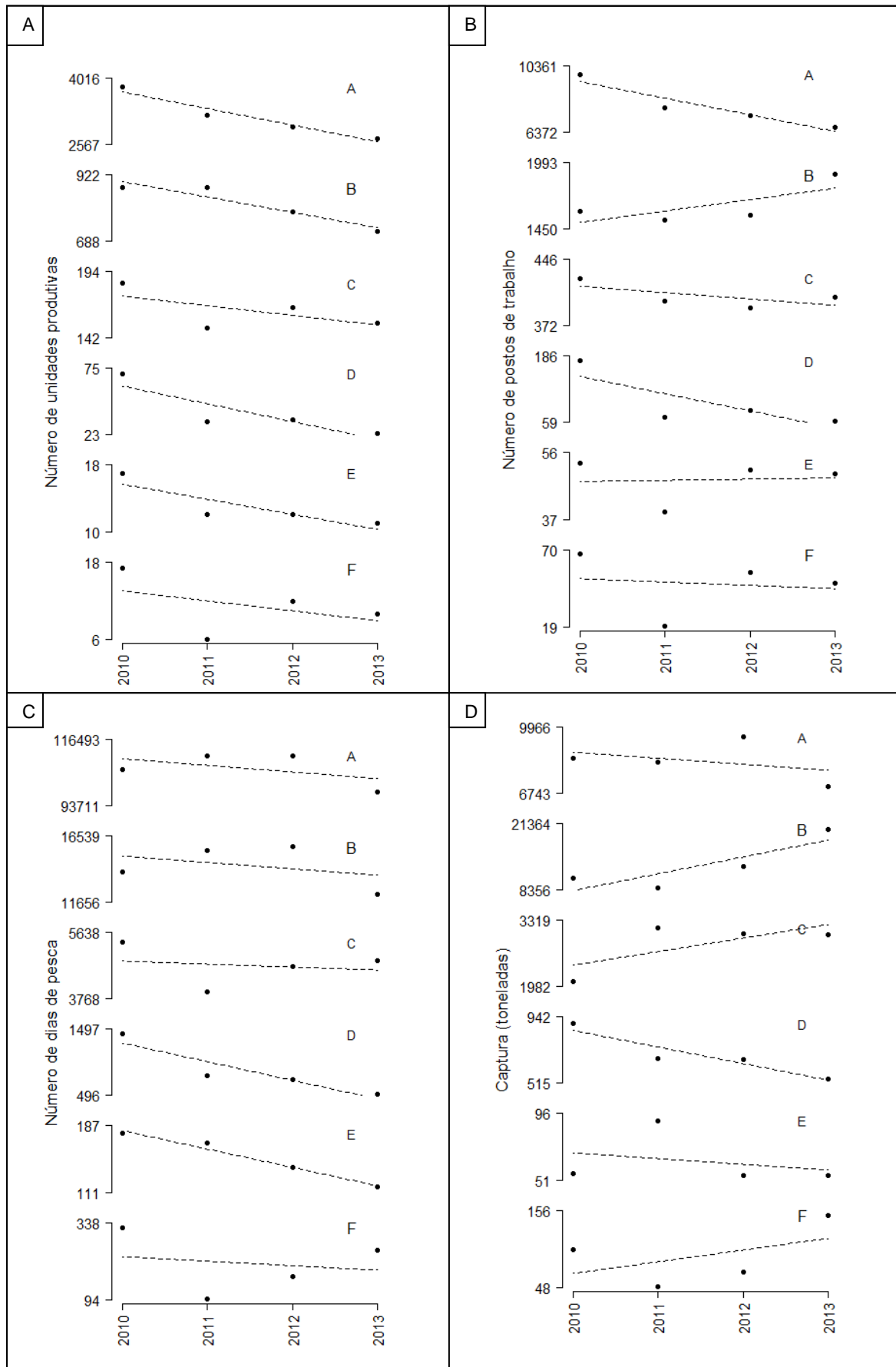
As capturas por estrato apresentaram padrão de distribuição distinto do esforço, em dias efetivos de pesca, já que a maior parcela do total descarregado foi extraída do estrato B, onde empregou-se apenas o segundo maior número de dias efetivos de pesca. Foram capturados 52,3% do total entre 20 e 50 metros de profundidade (B) e 33,1% entre 0 e 20 metros (A), onde foi empregado o maior número de dias efetivos de pesca e onde a maior parte das unidades produtivas operou. Do estrato C foram extraídos 11,2% do total e além dos 100 metros de profundidade foram extraídos apenas 3,5% do total. Com 2,8%, no estrato D, 0,3% no estrato E, 0,4% do total no estrato F (Tabela 2).

Ao longo dos quatro anos estudados houve variação do número de unidades produtivas operantes em todos os estratos, porém, com tendência significativa de variação linear apenas nos estratos A ( $R^2= 0,915$ ,  $p= 0,029$ ) e B ( $R^2= 0,852$ ,  $p= 0,05$ ). As maiores variações ocorreram entre 100 e 250 metros (D) ( $CV= 51$ ), onde operavam 71 unidades produtivas, em 2010, e em 2013 atuaram apenas 24 (Figura 2).

A tendência de diminuição das unidades produtivas em operação no estrato A teve como consequência a diminuição do número de postos de trabalho. Verificou-se retração com tendência significativa de variação linear no estrato ( $R^2=0,8459$ ,  $p=0,052$ ) (Tabela 2). Ocorreu variação do número de postos em todas as faixas de profundidade, com maior variação no estrato D ( $CV= 54$ ), de 177 para 62 postos, porém, sem tendência significativa de variação linear ( $R^2= 0,624$ ,  $p= 0,134$ ) (Figura 2).

**Tabela 2.** Distribuição das viagens, unidades produtivas, dias efetivos de pesca, capturas e postos de trabalho por estrado de profundidade (ST). Os coeficientes de variação (CV) ao longo do período e sua tendência linear (p valor). Os valores grifados correspondem aos p-valor significativos.

ST	Unidades produtivas			Viagens			Dias efetivos de pesca			Captura (T)			Postos de Trabalho		
	Total	CV	p valor	Total	CV	p valor	Total	$\frac{C}{V}$	p valor	Total	CV	p valor	Mediana	CV	p valor
A	5.848	15	<u>0,028</u>	324.692	6	0,116	426.437	5	0,492	33.323	12	0,624	7.642	17	0,052
B	1.652	9	<u>0,050</u>	20.977	7	0,288	57.439	11	0,627	52.729	38	0,153	1.581	10	0,290
C	369	10	0,367	2.190	12	0,374	18.870	12	0,811	11.328	18	0,299	402	3	0,341
D	108	51	0,134	412	50	0,125	3.483	45	0,078	2.787	21	0,061	76	54	0,196
E	37	21	0,141	86	31	<u>0,023</u>	602	18	<u>0,012</u>	254	29	0,722	50	14	0,965
F	34	41	0,576	106	43	0,655	840	46	0,804	371	47	0,501	51	42	0,848
Total	6282	14	<u>0,038</u>	337.482	6	0,140	507.671	6	0,437	100.790	18	0,096			



**Figura 2.** Número de unidades produtivas (A), postos de trabalho (B), dias efetivos de pesca (C) e captura em toneladas (D), por estrato de profundidade no período. A linha pontilhada representa o modelo linear simples ajustado.



O número de viagens de pesca oscilou ao longo dos anos em todos os estratos. Ocorreu diminuição das viagens ao longo dos anos no estrato E, com tendência significativa de variação linear ( $R^2= 0.931$ ,  $p= 0.023$ ). A maior variação ocorreu no estrato D ( $CV= 50$ ), de 177 para 60 viagens (Figura 2).

O esforço exercido, em dias efetivos de pesca, oscilou em todos os estratos de profundidade no período. No estrato E, porém, ocorreu redução de esforço em todos os anos analisados, com tendência significativa de variação linear ( $R^2= 0.963$ ,  $p= 0.012$ ).

As capturas nos estratos de profundidade apresentaram distintos padrões temporais, com maior variação em F ( $CV= 47$ ) e em B ( $CV= 38$ ). Não ocorreu, porém, tendência significativa de variação linear em nenhum dos estratos (Figura 2).

As unidades produtivas que descarregam em Bertioga, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanháem, Peruíbe, Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, operaram mais de 90% dos dias efetivos de pesca no estrato A (valores grifados - Tabela 3).

**Tabela 3.** Distribuição, por estrato de profundidade, do esforço, em dias efetivos de pesca (D%), aplicado pelas frotas que descarregam em cada município. As linhas grifadas representam, no mínimo, 90% do esforço de cada frota, por município.

Município	Total		A	B	C	D	E	F
	Dias	Viagens	D (%)	D (%)	D (%)	D (%)	D (%)	D (%)
Cananéia	92.922	92.819	<u>95,4</u>	4,0	0,5	0,1	0,0	0,0
Iguape	89.027	88.927	<u>100,0</u>					
Santos/Guarujá	37.966	37.865	<u>56,8</u>	<u>21,2</u>	<u>17,7</u>	2,9	0,5	0,9
São Sebastião	22.906	22.790	<u>82,5</u>	<u>17,3</u>	0,1	0,1		
Ubatuba	21.092	20.990	<u>56,6</u>	<u>36,6</u>	4,9	1,6	0,2	0,1
Ilha Comprida	10.294	10.194	<u>100,0</u>					
Caraguatatuba	10.009	9.907	<u>96,8</u>	3,1	0,1			
Peruíbe	9.216	9.116	<u>99,9</u>	0,1				
Ilhabela	8.498	8.375	<u>72,6</u>	<u>27,1</u>	0,4			
Praia Grande	8.239	8.139	<u>99,4</u>	0,6				
Cubatão	8.138	8.038	<u>100,0</u>					
Mongaguá	5.875	5.775	<u>99,6</u>	0,4				
Bertioga	5.764	5.663	<u>93,9</u>	5,8	0,3			
São Vicente	4.352	4.252	<u>99,6</u>	0,4				
Itanhaém	3.805	3.705	<u>100,0</u>					

As frotas que descarregam em Ubatuba, São Sebastião, Ilhabela e Santos/Guarujá, exploram o estrato A em 55 à 85% de seus dias efetivos de pesca. E entre 15 e 40% dos dias efetivos de pesca destas são aplicados no estrato B. As frotas que descarregam em Ubatuba e Santos/Guarujá operam de 5 à 15% dos dias efetivos de pesca no estrato C. E aproximadamente 3% dos dias efetivos de pesca da frota que descarrega em Santos/Guarujá é exercido no estrato D. Esta mesma frota aplica nos estratos E e F, aproximadamente, 0,5 e 1 % dos dias efetivos de pesca, respectivamente (Tabela 3).

Na Tabela 4 se encontram os estratos onde cada categoria de pesca aplicou esforço, em dias. O emalhe, o arrasto-duplo-sete-barbas, o cerco-fixo, o arrasto-de-mão, o cerco-flutuante, o puçá, o arrasto-simples, o gerival, o espinhel-estuarino, o covo, a vara-de-pesca, a tarrafa e o arpão/fisga atuam de 85 a 100% dos dias pesca no estrato A. O arrasto-duplo-rosa atua, principalmente no estrato B, assim como a parelha, espinhel-de-fundo e o cerco. O covo-polvo e o espinhel-de-superfície-costeiro atuam, principalmente, no estrato C, e o espinhel-de-superfície-oceânico atua, principalmente, no estrato F (Tabela 4).

As principais categorias de pescados capturadas pela frota que descarrega em São Paulo encontram-se listadas, em ordem decrescente, na tabela 5. As parcelas capturadas em cada estrato também encontram-se indicadas.

As dez categorias de pescado mais capturadas pela frota representam, em peso, 70,5% do total descarregado. A sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), o camarão-sete-barbas (*Xyphopeneaus kroyeri*) e a corvina (*Micropogonias furnieri*) compõem mais de 50% do total capturado no período.

Dentre as dez principais categorias de pescado descarregadas no estado, estima-se que, aproximadamente, 95% do camarão-sete-barbas, 74% da pescada foguete e 100% da manjuba de Iguape são extraídas no estrato A. Por volta de 85,0% da sardinha-verdadeira, 68% da corvina, 75% do goete e 68% da betara são capturados no estrato B (Tabela 5) e, aproximadamente, 68% do polvo e 51% do camarão-rosa são capturados no estrato C.

Além dos 100 metros de profundidade, no estrato D, se extraem as maiores parcelas dos peixes demersais abrótea (*Urophycis mystacea*), merluza (*Merluccius hubbsi*), congro-rosa (*Genypterus brasiliensis*), peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*), dourado (*Coryphaena hippurus*) e peixe-batata (*Lopholatilus villarii*). E nos estratos E e F as maiores parcelas das categorias pelágicas, espadarte e cação azul

(Tabela 5).

**Tabela 4.** Distribuição dos dias efetivos de pesca (D%) de cada aparelho de pesca por estrato de profundidade. Os valores sublinhados se referem ao estrato onde ocorreu maior esforço, em dias efetivos de pesca, de cada categoria de pesca.

Categoria de Pesca	Total		A	B	C	D	E	F
	Dias	Viagens	D (%)	D (%)	D (%)	D (%)	D (%)	D (%)
Emalhe	209917	166.262	<u>89,7</u>	9,2	1,0	0,0		
Arrasto-duplo-sete-barbas	88155	56.928	<u>93,7</u>	6,1	0,2	0,0		
Cerco-fixo	40926	5.982	<u>100,0</u>					
Extrativismo	38501	37.943	<u>100,0</u>					
Arrasto-duplo-rosa	28892	3.134	2,7	<u>56,5</u>	33,1	7,6	0,1	
Arrasto-de-mão	13095	13.074	<u>100,0</u>					
Multi-artes	13083	7.498	<u>69,9</u>	24,5	3,7	1,6	0,2	
Cerco-flutuante	12183	5.113	<u>96,8</u>	3,2				
Puçá	8423	8.423	<u>100,0</u>					
Covo-polvo	7502	702	0,9	22,8	<u>73,4</u>	2,9		
Arrasto-simples	7411	6.393	<u>93,7</u>	6,3				
Linhas-diversas	7020	3.638	<u>67,2</u>	28,0	1,4	2,8	0,2	0,4
Gerival	6383	6.375	<u>100,0</u>					
Parelha	5494	580	16,7	<u>79,9</u>	3,4			
Zangarelho	4136	1.923	<u>69,3</u>	30,7				
Espinhel-estuarino	4067	4.057	<u>100,0</u>					
Espinhel-de-fundo	3285	1.986	<u>57,6</u>	<u>27,3</u>	4,4	9,3	1,4	
Covo	2411	2.090	<u>88,0</u>	11,7	0,3			
Cerco	2399	1.965	28,1	<u>62,7</u>	9,2			
Espinhel-de-superfície-oceânico	1399	127	0,1	1,1	6,7	11,7	29,0	<u>51,5</u>
Vara-de-pesca	912	912	<u>100,0</u>					
Espinhel-de-superfície-costeiro	880	193	13,4	20,5	<u>31,2</u>	14,1	10,8	10,2
Tarrafa	838	838	<u>100,0</u>					
Arpão/fisga	592	522	<u>87,3</u>	12,7				

**Tabela 5.** Distribuição das capturas das principais espécies, em porcentagem, por estrato de profundidade. Os valores sublinhados se referem ao estrato onde ocorreu maior captura de cada categoria de pescado.

<b>Categoria de Pescado</b>	<b>Total (t)</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
Sardinha-verdadeira	31.118	0,8	<u>85,0</u>	14,2	0,0		
Camarão-sete-barbas	10.564	<u>94,9</u>	5,0	0,1			
Corvina	9.832	20,4	<u>67,9</u>	11,6	0,1	0,0	
Goete	4.149	21,0	<u>75,4</u>	2,7	0,8		
Pescada-foguete	3.668	<u>73,6</u>	26,3	0,1	0,0		
Manjuba-de-iguape	3.022	<u>100,0</u>					
Betara	2.533	37,8	<u>57,8</u>	4,3	0,1		
Polvo	2.360	0,7	27,9	<u>68,3</u>	3,1		
Cavalinha	2.290	0,1	<u>83,6</u>	16,3	0,0		
Camarão-rosa	1.528	1,8	46,5	<u>51,3</u>	0,4		
Tainha	1.482	<u>75,2</u>	24,3	0,5			
Galo	1.410	24,7	<u>62,7</u>	12,5	0,0		
Bagre	1.316	<u>79,8</u>	16,0	3,9	0,2	0,0	
Cabrinha	1.220	9,9	<u>56,8</u>	27,4	5,9	0,0	
Espada	1.121	<u>51,1</u>	44,7	3,7	0,6	0,0	0,0
Guaivira	874	<u>60,8</u>	36,7	2,5			
Ostra	830	<u>100,0</u>					
Abrótea	797	0,6	7,1	22,6	<u>69,0</u>	0,7	
Lula	787	21,7	<u>65,1</u>	12,3	0,9		
Carapau	731	<u>67,4</u>	31,2	1,4			
Parati	677	<u>99,6</u>	0,4	0,0			
Sardinha-bandeira	673	<u>92,7</u>	7,3				
Cações agrupados	606	29,7	<u>36,7</u>	16,4	4,1	2,8	10,4
Linguado	604	5,5	18,2	18,8	<u>57,4</u>	0,1	
Merluza	480	0,2	3,8	16,5	<u>79,3</u>	0,2	
Espadarte	332	0,3	0,4	0,5	2,2	42,6	<u>54,0</u>
Congro-rosa	297	0,1	2,1	21,6	<u>76,0</u>	0,2	
Lagostim	240	0,2	1,9	22,2	<u>75,0</u>	0,7	
Sapo	220	0,1	4,0	17,6	<u>78,1</u>	0,2	
Raia-emplastro	214	0,3	17,5	35,9	<u>46,3</u>	0,1	
Dourado	175	2,1	11,6	31,1	<u>41,3</u>	6,2	7,8
Anequim	106	0,4	17,5	<u>40,2</u>	12,4	9,6	20,0
Batata	55	2,7	1,0	5,3	<u>63,6</u>	27,4	
Cação-azul	50	0,4	1,1	5,7	12,3	29,4	<u>51,0</u>
Mistura	3.833	39,2	<u>49,1</u>	9,9	1,8	0,0	0,0
Outras espécies	10.578	<u>49,0</u>	38,5	7,9	3,6	0,3	0,6
<b>Total</b>	<b>100.790</b>	<b>33,1</b>	<b><u>52,3</u></b>	<b>11,2</b>	<b>2,8</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>

## DISCUSSÃO

A análise da variação temporal dos dados demonstra que o padrão espacial se manteve ao longo dos quatro anos estudados. A redução do número de unidades produtivas em operação nos estratos A e B, sem evidência de migração destas para outros estratos, como demonstrado pela diminuição significativa de unidades produtivas em atividade ao longo do tempo, não altera o padrão de distribuição espacial da frota, cujo uso predominante se mantém nos estratos A e B.

A redução do número de viagens e dias efetivos de pesca no estrato E pode ter sido ocasionada pela migração de parcela da frota que atuava neste estrato para outros estratos. Já que não ocorre redução significativa no total de viagens e dias efetivos de pesca.

A diminuição de unidades produtivas no estrato A refletiu-se na redução significativa dos postos de trabalho gerados na área. Ainda sim, aproximadamente, 80% dos postos de trabalho são gerados no estrato.

A utilização dos estratos de profundidade pela frota que descarrega em São Paulo foi estudada, parcialmente, por KOLLING *et al.* (2008), que analisaram a dinâmica da frota demersal, entre 1990 e 2004, e por CARNEIRO *et al.* (2000), que estudou a frota que realizou descargas em Santos-Guarujá, nos anos de 1998 e 1999. Ambos os trabalhos encontraram padrão de ocupação costeiro pelas frotas. O atual estudo, porém, analisou a totalidade das frotas que descarregam em São Paulo, desde a “catação” manual de mariscos (extrativismo) até o espinhel-de-superfície-costeiro, cuja atuação predomina entre 500 e 4000 metros profundidade.

O padrão de uso, predominantemente, costeiro do espaço marinho resulta de fatores como a proximidade aos portos de descarga, a facilidade de acesso ao recurso, comparado aos outros estratos, porém, ressalta-se que as unidades produtivas que descarregam em 11 dos 16 municípios exploram somente o estrato A em mais de 90% de seus dias efetivos de pesca. Toda frota que descarrega no litoral Sul e Centro (à exceção de Santos/Guarujá) além de Caraguatatuba, no litoral norte, apresentaram este padrão de distribuição. As unidades que descarregam nos outros cinco municípios exercem de 55 e 85% de seus dias efetivos de pesca no estrato A. Dados que

demonstram a elevada pressão de pesca sobre a área até 20 metros de profundidade e a baixa mobilidade das frotas que descarregam no litoral Sul, parte do litoral Centro e Norte.

MENDONÇA e MIRANDA (2008) descreveram a frota do litoral sul (Cananéia, Iguape, Ilha Comprida) além de Peruíbe e Itanhaém, do litoral centro, como de pequena escala e artesanal, composta por embarcações de pouca autonomia, construídas de madeira e que atuam na plataforma continental, além de embarcações de baixa tecnologia, geralmente com baixa potência de motor e que atuam na praia e/ou estuário. No litoral norte a frota de Caraguatatuba apresenta baixo poder de pesca, em comparação às frotas que descarregam nos outros municípios que compõe o setor do estado (Instituto de Pesca, 2013).

O uso dos estratos pelas categorias de pesca reforça a importância do estrato A para as frotas de baixa mobilidade, já que 13 categorias de pesca atuam de 85 à 100% dos dias efetivos de pesca no estrato, entre estas o emalhe, o arrasto-duplo-sete-barbas, o cerco-fixo e o extrativismo, as quatro categorias mais utilizadas pela frota que descarrega em São Paulo (Instituto de Pesca, 2012). O que explica a captura de aproximadamente 95% do camarão-sete-barbas e 74% da pescada-foguete no estrato, categorias de pesca alvo do arrasto-duplo-sete-barbas e do emalhe, respectivamente (SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 1985, GRAÇA-LOPES, 1996, TOMÁS, 2007; SEDREZ *et al.*, 2013). Ocorre também até 20 metros de profundidade a pesca da manjuba-de-iguape, dentre as dez maiores capturas da frota, realizada pelo arrasto de mão, mais especificamente pelos aparelhos de pesca arrasto-de-iriko e manjubeira (MENDONÇA, 2007), principalmente, no litoral sul.

O padrão de distribuição das capturas por estrato não acompanha o padrão de uso do espaço pela frota. Já que o estrato B é a principal área de extração dos recursos, devido ao elevado poder de pesca das categorias utilizadas. As frotas que descarregam em Ubatuba e as que realizam descargas em Santos/Guarujá são responsáveis por, aproximadamente, 68% dos dias efetivos de pesca exercidos no estrato, e seus principais métodos de captura são cerco e o emalhe, no caso de Ubatuba, e no caso de Santos/Guarujá o cerco, a parelha e os arrastos-duplos. Exatamente as cinco categorias de pesca que mais realizam descargas, em peso, no estado

(INSTITUTO DE PESCA, 2012) e que capturam entre 55 e 85% de cinco das dez categorias de pescado mais descarregadas pela frota. Sardinha-verdadeira e cavalinha, alvos do cerco (VALENTINI *et al.*, 1991; GASALLA *et al.*, 1998), corvina, goete e betara, alvos das parelhas, emalhe e arrastos-duplos (TOMÁS, 2007; VALENTINI e PEZZUTO, 2006; CASTRO, 2000).

Além dos 50 metros de profundidade, até os 4000 metros, nos estratos C, D, E e F, a frota mais presente é a que descarrega em Santos/Guarujá, responsável por, aproximadamente, 81% dos dias efetivos de pesca em C, 71% dos exercidos em D, 79% dos operados em E e 91% dos realizados em F.

O uso do espaço no estrato C pode ser descrito, principalmente, pelo uso do arrasto-duplo-rosa e covão-polvo, responsáveis por, aproximadamente, 80% dos dias efetivos de pesca realizados na área. Estas possuem como capturas principais o camarão-rosa (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002) e o polvo (ÁVILA-DA-SILVA *et al.*, 2005), as quais possuem no estrato sua principal área de extração. O anequim (*Isurus oxyrinchus*) e o dourado são, também, capturados principalmente na área pelo espinhel-de-superfície-costeiro.

O arrasto-duplo-rosa é a categoria de pesca mais comum, também, no estrato D. Do total de dias efetivos de pesca exercidos na área, 63,3% são realizados pela frota. O espinhel-de fundo exerce, aproximadamente, 9% restantes. A captura de camarão-rosa no estrato, porém, é de 0,4% do total descarregado para a espécie. O que se deve ao fato dessa pescaria ter se adaptado tecnologicamente, na década de 90, em busca de novas áreas de pesca voltadas aos peixes demersais (TOMÁS *et al.*, 2003) em primeiro momento, devido à escassez de seu principal alvo, o camarão-rosa em áreas mais rasas (PEREZ *et al.*, 2001) e em segundo momento, nos anos 2000, influenciada pelo programa de incentivo à pesca arrendada que além de identificar concentrações de espécies economicamente importantes, abre as portas para o mercado internacional (PEREZ *et al.*, 2001, PEREZ *et al.*, 2002, PEREZ *et al.*, 2003). Com isso, no estrato D, se extraem as maiores parcelas dos peixes demersais abrótea, merluza, congro-rosa, peixe sapo, dourado e batata, alvos do arrasto-duplo-rosa e das linhas de fundo (espinhel-de-fundo e linhas diversas) (ÁVILA-DA-SILVA e MOREIRA, 2003).

O uso do espaço nos estratos E se baseia na atuação do espinhel-de-superfície-oceânico, responsável por 67,5% dos dias efetivos de pesca no

estrato, além de aproximadamente 16% exercidos pelo espinhel-de-superfície costeiro, que apresenta atuação em pouco freqüente além dos 100 metros de profundidade, e 8% exercidos pelo espinhel-de-fundo, o que reflete-se nas capturas, principalmente, de espadarte (*Xyphias gladius*), peixe-batata e cação-azul (*Prionace glauca*).

Já o uso do estrato mais profundo é quase que totalmente realizado pelo espinhel-de-superfície-oceânico que exerce aproximadamente 86% dos dias efetivos de pesca no estrato. E, com isso, da área se extraem as maiores capturas de espadarte e cação azul, categorias de pescado alvo do aparelho mais atuante na área (AZEVEDO *et al.*, 2003).

## CONCLUSÃO

O padrão de distribuição espacial da frota que realiza descarga em São Paulo demonstrou o predomínio de uso da região costeira, em plataforma interna, tanto pela frota de baixa mobilidade quanto pela frota de maior mobilidade. Com uso freqüente da plataforma externa pelas frotas de maior mobilidade. e exploração pouco freqüente e específica das regiões de talude superior e inferior.

A área de plataforma interna até 20 metros de profundidade apresenta elevada importância para a frota de baixa mobilidade, tanto para a produção pesqueira quanto para a geração de empregos. As frotas do litoral Sul e Centro (à exceção de Santos/Guarujá), e a frota de Caraguatatuba (litoral norte), obtêm recursos, quase que exclusivamente, desta faixa de profundidade. É a área mais importante para a captura de três das dez espécies mais descarregadas, dentre elas o camarão-sete-barbas e a pescada-foguete.

Já entre 20 e 50 metros de profundidade, em plataforma interna, se localiza a área mais importante para a frota com maior poder de pesca, onde se concentram os esforços das frotas de cerco, arrasto-duplo-rosa e parelha, e se obteve a maior parte da produção do estado. Cinco das dez categorias de pescado mais descarregadas pela frota são capturadas principalmente na área. Dentre estas a sardinha-verdadeira, a corvina e o goete.

A área de plataforma média, entre 50 e 100 metros de profundidade,



possui elevada importância para as frotas do covo-polvo, arrasto-duplo-rosa e espinhel-de-superfície-costeiro. E, com isso, figura como a área mais importante para as capturas de polvo e camarão-rosa.

A região de plataforma externa e zona de quebra, entre 100 e 250 metros de profundidade, é utilizada, principalmente, pelo arrasto-duplo-rosa para captura de espécies de peixe demersais, assim como pela frota que utiliza linha para pesca demersal, espinhel-de-fundo, e para pesca de superfície. A área é a mais importante para a pesca de peixes demersais de profundidade, como a abrótea, congro-rosa, sapo e merluza.

A região de talude superior, entre 250 e 500 metros é utilizado principalmente pelo espinhel-de-superfície oceânico, com importantes capturas de espadarte, porém a área apresenta importância secundária para a pesca do espinhel-de-fundo e as capturas do peixe-batata.

E a região de talude inferior, entre 500 e 4000 metros, a pesca é quase que exclusiva pelo espinhel-de-superfície-oceânico com as maiores capturas de espadarte e cação-azul.

Os resultados obtidos contêm detalhes sobre a maneira com que cada estrato de profundidade é utilizado pelas frotas e, com isso, serve como fonte de informações para o atual planejamento espacial que enseja sobre o espaço marinho do estado, por meio da implementação de unidades de conservação marinhas (à exemplo, das Áreas de Proteção Marinhas – APAS marinhas) e do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) dos setores que formam o estado (Litoral Norte, Baixada Santista e Litoral Sul).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAMS, M.V. e HEALEY, M.C. 1993 Some consequences of variation in vessel density: a manipulative field experiment. *Fisheries Research*, 15: 315-322.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; FAGUNDES, L. 1999 Gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima – ProPesq<sup>®</sup>. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DA PESCA, 11; CONGRESSO LATINO- AMERICANO DE ENGENHARIA DA PESCA, 1, Recife, 17-21/out./1999. *Anais...* 2: 824-832.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O. e MOREIRA, L.H.A. 2003 Análise da pesca de peixes demersais com linha-de-fundo pelas frotas do Rio de Janeiro e São Paulo de 1996 a 1999. In: CERGOLE, M.C. E ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (eds.). *Análise das principais pescarias comerciais do sudeste-sul do Brasil: Dinâmica das frotas pesqueiras*. Editora Evoluir, São Paulo. 315-331.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; BASTOS, G.C.C.; MENDONÇA, J. T.; SERVO, G.J.; BATISTA, P.A. 2005 Produção pesqueira marinha do Estado de São Paulo no ano 2005. *Série de Relatórios Técnicos*, 20: 1-40.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; MENDONÇA, J.T.; SERVO, G.J.M.; BASTOS, G.C.C.; BATISTA, P.A. 2007 Produção pesqueira marinha do estado de São Paulo no ano de 2005. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo, 26: 1-44.
- AZEVEDO, V.G.; KOTAS, J.E.; SANTOS, S.; CERGOLE, M.C.; E WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.L. 2003 Dinâmica da frota espinheleira de superfície atuante na região sudeste-sul do Brasil. In: CERGOLE, M.C. E ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (eds.). *Dinâmica das frotas pesqueiras: análise das principais, pescarias comerciais do sudeste-sul do Brasil*. Editora Evoluir, São Paulo, 365-376.
- BRANCH, T.A.; HILBORN, R.; HAYNIE, A.C.; FAY, G.; FLYNN, L.; GRIFFITHS, J.; MARSHALL, K.N.; RANDALL, J.K.; SCHEUERELL, J.M.; WARD, E.J.; YOUNG, M. 2006 Fleet dynamics and fishermen behavior: lessons for fisheries managers. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Science* 63, 1647–1668.
- BUNCE, L.; TOWNSLEY, P.; POMEROY, R.; POLLNAC, R. 2000 Socioeconomic Manual for Coral Reef Management. *Australian Institute of Marine Science*, Townsville. 251p.
- CARNEIRO, M. H.; FAGUNDES, L.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O. e SOUZA, M. R. 2000 Ambientes Marinhos Explorados Pelas Frotas Pesqueiras De Santos e Guarujá (SP). In: ANAIS DO V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ECOSSISTEMAS, Vitória, 10-15 Out., 2000. *Publication Aciesp* 109(1): 83-91.
- CASTRO, P. D. 2000 *Estrutura e Dinâmica da Frota de Parelhas do Estado de São Paulo e Aspectos Biológicos dos Principais Recursos Pesqueiros Demersais Costeiros da Região Sudeste/Sul do Brasil (23–29S)*. São

- Paulo, SP. 122p. (Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, USP).
- CASTRO, B.M. e MIRANDA, L.B. 1998 Physical oceanography of the western Atlantic Continental Shelf located between 4°N and 34°S. In: ROBINSON, A.R E BRINK, K.H. JOHN WILEY E SONS, *The Sea*. 209-251.
- DIAS-NETO, J. 2003 *Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil*. IBAMA, Brasília, 242 p.
- D'INCAO, F. 1991 Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* nos Lagos dos Patos, RS. *Atlântica*, Rio Grande, 13 (1): 159-169.
- FAO 1998 Guidelines for the routine collection of capture fishery data. *FAO Fisheries Technical Papers*, 382. 113p.
- GASALLA, M.A.; MARQUES, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 1998. Capturas acessórias na pesca da sardinha-verdadeira: uma análise temporal da produção durante o período de 1994 a 1996, no estado de São Paulo. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, XI. p. 582-584.
- GILLIS, D.M. 1999 Behavioral inferences from regulatory observer data: catch rate variation in the Scotian Shelf silver hake (*Merluccius bilinearis*) fishery. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Science* 56: 288–296.
- GILLIS, D. M. e FRANK, K. T. 2001 Influence of environment and fleet dynamics on catch rates of eastern Scotian Shelf cod through the early 1980s. – *ICES Journal of Marine Science*, 58: 61–69.
- GRAÇA-LOPES, R. 1996 *A pesca do camarão-sete-barbas Xiphopenaeus kroyeri Heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do Estado de São Paulo*. São Paulo. 106p. (Tese de Doutorado em Ciências Biológicas-Área de Zoologia). Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Disponível em <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/tese\\_camarao.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/tese_camarao.pdf)> Acesso: 30/10/2014.
- GRAÇA-LOPES, R.D.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, E.; SEVERINO-RODRIGUES, E. e PUZZI, A. 2002 Comparação da dinâmica de Desembarques de frotas camaroeiras do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, 28 (2), 163-171.
- HAIMOVICI, M.; CERGOLE, M.C.; LESSA R.P.; MADUREIRA, L.S.; JABLONSKI, S.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. 2006 Panorama Nacional. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Programa REVIZEE Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva: Relatório Executivo*. Brasília, DF: 79-125
- HILBORN, R. 1985 Fleet dynamics and individual variation: why some people catch more fish than others. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Science* 42: 2–13.
- INSTITUTO DE PESCA 2010 Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo: Dezembro 2010. *Centro APTA Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos*, 5 (jan. 2011):4p
- INSTITUTO DE PESCA 2011 Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo: Dezembro 2011. *Centro APTA*

- Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, 17*(fev. 2012):4p
- INSTITUTO DE PESCA 2012 Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo: Dezembro 2012. *Centro APTA Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, 26*(fev. 2013):4p
- INSTITUTO DE PESCA 2013 Produção da Pesca Extrativa Marinha e da Maricultura nos Municípios de Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela, São Paulo, Brasil. *Centro APTA Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, 75p.*
- MANGOLD, K. 1983 Octopus vulgaris. In: Boyle, P.R. Cephalopod life cycles In: *Species Accounts*. Londres. Academic Press p. 335-364.
- KOLLING, J.A.; BATISTA, P.A.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O. e CARNEIRO, M.H. 2008 A utilização do ambiente marinho e de seus recursos vivos pela frota pesqueira paulista: O ambiente demersal. *Oceanografia e Mudanças Globais, 221-231.*
- MENDONÇA, J. T. 2007 *Gestão dos recursos pesqueiros do Complexo Estuarino-lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida, litoral sul de São Paulo, Brasil.* 385 p. (Tese de Doutorado da Universidade Federal de São Carlos).
- MENDONÇA, J.T. e MIRANDA, L. 2008 Estatística pesqueira do litoral sul do estado de São Paulo: subsídios para gestão compartilhada. *Pan-americano Jornal del Aquático Ciência, 3*(3): 152-173.
- PEREZ, J.A.A.; PEZZUTO, P.R.; RODRIGUEZ, L.F.; VALENTINI, H.; VOOREN, C.M. 2001 Relatório da reunião técnica de ordenamento da pesca demersal nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. In: PEZZUTO, P. R.; PEREZ, J. A. A.; RODRIGUES, L. F.; VALENTINI, H. (Ed.). *Reuniões De Ordenamento Da Pesca Demersal No Sudeste E Sul Do Brasil: 2000-2001. Notas Técnicas Da Facimar, 5*:1-34.
- PEREZ, J. A. A.; WAHRLICH, R.; PEZZUTO, P.R.; LOPES, F.R. A. 2002 Estrutura e dinâmica da pescaria do peixe-sapo *Lophius gastrophysus* no Sudeste e Sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 28*(2): 204-231.
- PEREZ, J. A.A.; WAHRLICH, R.; PEZZUTO, P.R.; SCHWINGEL, P.R.; LOPES, F.R.A.; RODRIGUES-RIBEIRO, M. 2003 Deep-sea Fishery off Southern Brail: Recent Trends of the Brazilian Fishing Industry. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science, 31, 1.*
- R CORE TEAM 2014 R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.* URL: <<http://www.R-project.org>>
- RIJNSDORP, A.D.; VAN MAURIK BROEKMAN, P.L.; VISSER, E.G. 2000a Competitive interactions among beam trawlers exploiting local patches of flatfish in the North Sea. – *ICES Journal of Marine Science, 57*: 894–902.
- RIJNSDORP, A.D.; DOL, W.; HOYER, M.; E PASTOORS, M.A. 2000b Effects of fishing power and competitive interactions among vessels on the effort allocation on the trip level of the Dutch beam trawl fleet. – *ICES Journal of Marine Science, 57*: 927–937.

- SALAS, S.; GAERTNER; D. 2004 The behavioural dynamics of fishers: management implications. *Fish and Fisheries*. 5, 153–167.
- SÃO PAULO, 1998 LEI Nº 10.019, de 3 de julho de 1998. Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências. Disponível em < <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2011/05/Lei-Est.-N%C2%BA-10.019-de-3-de-Julho-de-1998.pdf> > Acesso em: 28/11/2014.
- SEDREZ, M.C.; BRANCO, J.O.; FREITAS JUNIOR, F.; MONTEIRO, H.S. E BARBIERI, E. 2013 Ictiofauna acompanhante na pesca artesanal do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral sul do Brasil. *Biota Neotropica*. 13(1).
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; GRAÇA-LOPES, R.; PITA, J.B.; E COELHO, J. A.P. 1985 Levantamento das espécies de camarão presentes no produto da pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) no estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 12(4), 77-85.
- TOMÁS, A.R.G.; GASALLA, M.A.; E CARNEIRO, M.H. 2003 Dinâmica da frota de arrasto de portas do Estado de São Paulo. *Dinâmica das frotas pesqueiras - análise das principais pescarias comerciais do sudeste sul do Brasil*. São Paulo, Evoluir, 376p., 39-63.
- TOMÁS, A.R.G. 2007 Dinâmica da frota de emalhe do Estado de São Paulo. *Análise das Principais Pescarias Comerciais do Sudeste-Sul do Brasil - Dinâmica das Frotas Pesqueiras*. Editora Evoluir, São Paulo, 28-38.
- VALENTINI, H., e CARDOSO, R.D. 1991 Análise da pesca da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, na costa sudeste-sul do Brasil. *Atlântica, Rio Grande*, 13(1), 45-54.
- VALENTINI, H.; D'INCAO, F.; RODRIGUES, L.; NETO, J. R.; e RAHN, E. 1991 Análise da pesca do camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*) nas regiões sudeste e sul do Brasil. *Atlântica*, 13(1), 143-157.
- VALENTINI, H.E; CARDOSO, R.D. 1991 Análise da pesca da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, na costa sudeste-sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 13, n. 1, p. 45-54.
- VALENTINI, H.; WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.R. e PEZZUTO, P.R. 2006 *Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil com base na produção controlada do período 1986-2004*. Instituto Oceanográfico-USP.
- ZAR, J. H. 2009 *Biostatistical Analysis*, 5ª ed. New Jersey, Prentice Hall, 960 p.

## **CAPÍTULO 2**

### **INTERAÇÃO ENTRE FROTAS PESQUEIRAS QUE EXPLOTAM O AMBIENTE DEMERSAL DA BACIA DE SANTOS, BRASIL**

## RESUMO

### **INTERAÇÃO ENTRE FROTAS PESQUEIRAS PAULISTAS QUE EXPLOTAM O AMBIENTE DEMERSAL DA BACIA DE SANTOS, BRASIL**

A incompreensão do comportamento das frotas de pesca é apontada como um dos maiores problemas da lista de erros na gestão da atividade. Assim como entre predadores de um mesmo nicho, a interação entre as frotas pode se refletir em competição, e em caso de redução das taxas de captura pela interação entre elas ou mudança de comportamento da presa em resposta à sua atividade, diz-se que ocorre interferência competitiva. Para que esta ocorra deve existir sobreposição de áreas de pesca pelas frotas. Este estudo teve o objetivo de identificar a distribuição das frotas demersais que descarregam no Estado de São Paulo, além de verificar a ocorrência e a intensidade de sobreposição de uso do espaço marinho entre elas. Através de índices de colocação global e local avaliou-se a co-ocorrência das frotas nas áreas de pesca, delimitadas pela inércia e centro de gravidade da distribuição das frotas, e a sobreposição dos pontos de pesca. A distribuição e dispersão das frotas ocorre de acordo com a área de ocorrência dos recursos-alvo, aos quais direciona-se esforço, e no caso das frotas de menor mobilidade a dispersão está também relacionada à proximidade ao seu porto pesqueiro. A interação entre as frotas de Covo e Arrasto-médio e entre Emalhe-de-fundo-costeiro e Arrasto-pequeno apresenta compartilhamento de área de pesca e sobreposição de pontos de pesca importantes para ambas as frotas. Já entre as frotas de emalhe-de-fundo, mar aberto e costeiro, entre o Emalhe-de-fundo-mar-aberto e o Arrasto-médio, entre o Arrasto-médio e arrasto-sete barbas, e entre o Arrasto-de-parelha e os emalhes de fundo, mar aberto e costeiro, ocorre compartilhamento de área de pesca e sobreposição de pontos de pesca importantes à apenas uma das frotas, ou pouco importantes para ambas.

Palavras-chave: competição, dispersão, sobreposição, conflito, área de pesca

## **ABSTRACT**

### **INTERACTION BETWEEN SÃO PAULO'S FISHING FLEET EXPLORING THE DEMERSAL ENVIRONMENT OF SANTOS BASIN, BRAZIL**

The misunderstanding of the behavior of the fishing fleets is identified as a major problem of the list of errors in the management of the activity. As well between predators in the same niche, interaction between the fleets can be reflected in competition, and in case of reduction of catch rates by the interaction between them or prey behavior change in response to its activity, is said to occur competitive interference. For this to occur there must be overlapping fisheries fleets. This study aimed to identify the distribution of demersal fleet discharged in São Paulo, and to identify the occurrence and the overlapping use intensity of the marine space between them. Through global and local index of collocation evaluated the co-occurrence of the fleets in fishing areas, defined by inertia and center of gravity of the distribution of the fleet, and the overlap of fishing spots. The distribution and dispersion of demersal fleet discharged in São Paulo occurs according to the living area of the target resources, which directs effort, and in the case of fleets of less mobility dispersion is also related to its proximity to the fishing port. The interaction between the fleets of Trap and Medium-Trawl and between Coastal-Bottom-Gillnet and Small-Trawl shares fishing areas and overlap important fishing spots for both fleets. Among the fleet of Bottom-Gillnet, open sea and coastal, between the Open-sea-Bottom-Gillnet and the Medium-Trawl, between the Medium-Trawl and Small-trawl, and between Pair-Trawl and Bottom-Gillnets, open sea and coastal, shares fishing area and overlap important fishing spots to just one of the fleet, or unimportant to both.

Keywords: competition, dispersal, overlap, conflict, fishing area



## INTRODUÇÃO

A incompreensão do comportamento das frotas de pesca é apontada como um dos maiores problemas da lista de erros na gestão da atividade (HILBORN, 1985). GLANTZ e THOMPSON (1981) já reconheciam que o maior motivo para o colapso das pescarias não era a falta de conhecimento dos estoques explorados, mas sim o desconhecimento de fatores externos e a falha em entender e manejar as frotas de pesca. BENÉ e TEWFIK (2001), SALAS e GAERTNER, (2004), POOS (2010), RINDSDORP *et al.* (2011) e HORTA e DEFEO (2012) são alguns exemplos atuais de autores que também reconhecem a importância sobre o conhecimento da dinâmica das frotas para a ciência e manejo pesqueiros.

A maior parte da ciência pesqueira é enfocada nos processos biológicos, e, muitas vezes, ignora o comportamento das frotas de pesca (PELLETIER e FERRARIS, 2000), o que se compara à falta de conhecimento sobre o comportamento dos predadores numa relação presa-predador (SALAS *et al.*, 2004). Alguns autores defendem a idéia de que, assim como a distribuição dos predadores responde à distribuição das presas, em determinadas condições (FRETWELL e LUCAS, 1970; FRETWELL, 1972; MILINSKI e PARKER, 1991), a localização das frotas de pesca corresponderia à distribuição e abundância dos recursos-alvo (ABRAHAMS e HEALEY, 1990; GILLIS *et al.*, 1993; WHITEHEAD e HOPE, 1991), até que ocorra diminuição da abundância do estoque e as frotas sejam realocadas.

Assim como entre predadores de um mesmo nicho (BIRCH, 1957), a interação entre as frotas pode se refletir em competição, e em caso de redução das taxas de captura pela interação entre elas ou mudança de comportamento da presa em resposta à atividade da frota (GOSS-CUSTARD, 1980), diz-se que ocorre interferência competitiva (GILLIS *et al.*, 1993; GILLIS e PETERMAN, 1998; GILLIS, 1999).

Para que ocorra a interferência competitiva deve existir sobreposição de áreas ocupadas pelas frotas. Situação que pode ocasionar interação e queda da eficiência de pesca por contato entre os petrechos, por desvios de rota para evitar colisões ou pela dispersão temporária de agregações de peixe provocadas pela atividade da outra frota (GILLIS, 1999).

RIJNSDORP *et al.* (2000) verificaram que em casos de interação competitiva entre frotas de alto com frotas de baixo poder de pesca, ou seja, quando verifica-se queda das taxas de captura em decorrência da interação entre as frotas, a produtividade das embarcações de menor porte tende a levar mais tempo para se recuperar que a de maior porte. Consideram que em áreas onde os peixes evitam as capturas, por habilidade adquirida, as frotas de menor poder de pesca são mais prejudicadas pela baixa potência de motor e ineficácia da captura que as de maior poder de pesca.

Em São Paulo, assim como na maioria das regiões onde existe pesca, ocorrem relatos de conflitos entre as frotas. Alguns estudos citam estes casos, porém, poucos se dedicaram à identificar ou quantificar as áreas de sobreposição entre as frotas.

Este estudo teve o objetivo de determinar a distribuição espacial das frotas que direcionam suas capturas para espécies demersais em São Paulo, e avaliar a ocorrência e a intensidade de sobreposição de uso do espaço marinho entre elas.

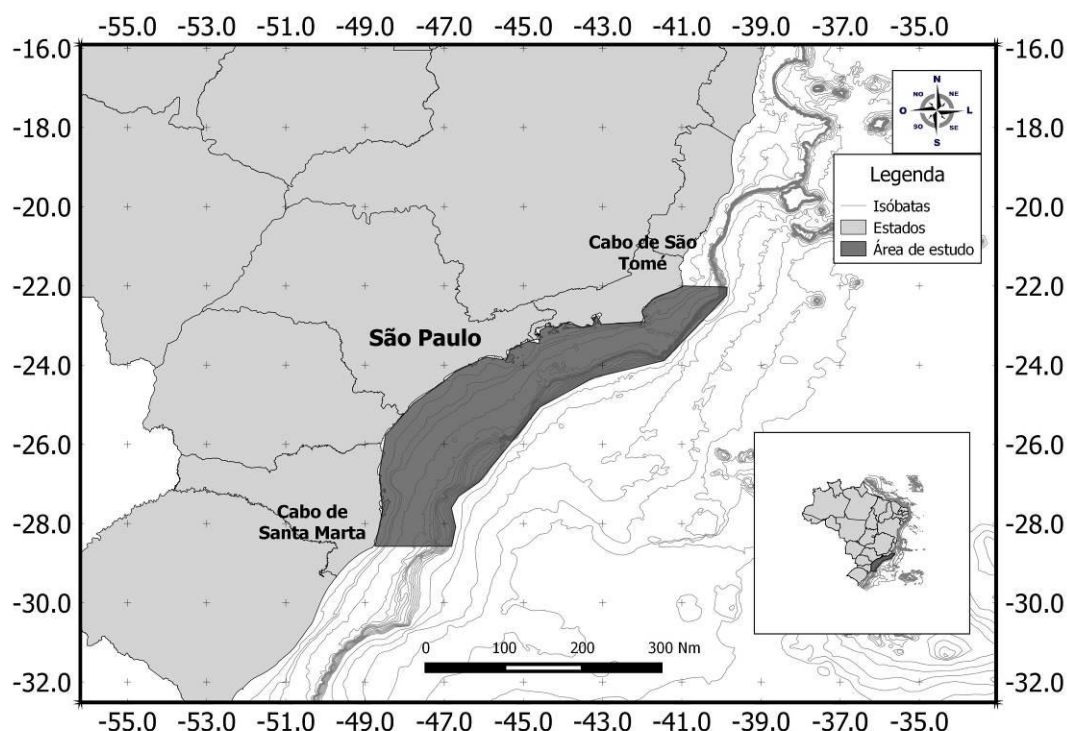
## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A análise considerou as viagens de pesca com operações entre o Cabo de Santa Marta Grande (28° 36'S) e o Cabo de São Tomé (22°S) (Figura 1) entre as isóbatas de 0 à 600 metros de profundidade com descargas no Estado de São Paulo de janeiro de 2010 à dezembro de 2013. Engloba o embaçamento sul brasileiro (South Brazil Bight – SBB), concavidade formada na costa sudeste e sul do Brasil entre o Cabo de Santa Marta Grande (28° 36'S) e Cabo Frio (23°S), além de abranger a Baía de Santos com os mesmos limites à norte e sul. A área de estudo possui linha de costa em formato côncavo, topografia levemente inclinada, zona de quebra de plataforma entre 120 e 180 m de profundidade e plataforma continental relativamente larga, chegando a 230 km na parte central, porém, mais estreita próximo à Cabo Frio, 50 km e Cabo de Santa Marta, 70 km. (CASTRO e MIRANDA, 1998).

Os dados da captura descarregada em São Paulo foram obtidos pelo Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina,

realizado pelo Instituto de Pesca (ÁVILA-DA-SILVA *et al.*, 2007). Este programa adota o método censitário (FAO, 1998) para a obtenção informações pesqueiras pela aplicação de entrevistas estruturadas (BUNCE *et al.*, 2000), respondidas de forma voluntária por pescadores e mestres das embarcações recém chegadas de suas atividades pesqueiras. Para cada viagem de pesca de uma unidade produtiva, definida como embarcação tripulada, por um ou mais pescadores, ou pescador não embarcado, que realizou extração de recursos vivos, obteve-se dados sobre a área e profundidade de atuação, captura descarregada (total e por categoria de pescado), o aparelho de pesca utilizado, os dias efetivos de pesca.

Os dados foram armazenados, processados, organizados e disponibilizados por meio do Sistema Gerenciador de Banco de Dados de Controle Estatístico de Produção Pesqueira Marítima, ProPesq<sup>®</sup>, (ÁVILA-DA-SILVA *et al.*, 1999).



**Figura 2.** Área de estudo entre o Cabo de Santa Marta Grande (28° 36'S) e o Cabo de São Tomé (22°S) entre as isóbatas 0 e 600 metros.

Para o atual estudo selecionou-se seis frotas pesqueiras que direcionam esforço ao ambiente demersal. Estas foram selecionadas pelo destaque, em

peso descarregado, no estado de São Paulo.

O Arrasto-pequeno (ARP) é composto por arrastos-de-porta-duplos e de fundo que descarrega, principalmente, camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). O Arrasto-médio (ARM) também é composto por arrastos-de-porta-duplos de fundo, porém, pela parcela da frota que possui como alvo, e principais itens descarregados, o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis* e *Farfantepenaeus brasiliensis*) e os peixes demersais. O Arrasto-de-pareilha (PAR) também direciona esforço para a captura de peixes demersais, assim como os emalhes-de-fundo-, costeiro (EFC) e mar-aberto (EFM). A frota que utiliza Covos para a pesca e possui como o polvo como alvo principal completa a lista das frotas selecionadas para o estudo.

O espaço marinho foi dividido em quadrados de 10 x 10 milhas náuticas (nm) onde foi localizada a atividade das frotas em cada dia efetivo de pesca. Nos casos em que uma viagem de pesca utilizou mais de um quadrado, dividiu-se proporcionalmente entre estes os dias efetivos de pesca da viagem.

Para a estimativa da posição média da área de pesca das frotas utilizou-se o conceito de centro de gravidade (CG) (BEZ e RIVOIRARD, 2000a, 2000b):

$$CG = X_m = \frac{\int x z(x) d(x)}{\int z(x)d(x)}$$

Onde:

x é a localização de um determinado ponto amostrado ao acaso no espaço e z (x) é a densidade de dias efetivos de pesca neste local.

A dispersão espacial da frota foi estimada pela inércia (I). Que corresponde à variância da localização dos dias efetivos de pesca, ou seja, o desvio quadrado da localização média (BEZ *et al.*, 1997):

$$I = \frac{\int (x - X_m)^2 z(x) d(x)}{\int z(x) d(x)}$$

O modo com que as frotas se dispersam pelo espaço marinho foi analisada pelo índice de isotropia da distribuição. A inércia pode ser decomposta em dois eixos, ortogonais um ao outro, o índice avalia se a distribuição se apresenta idêntica nas duas direções (isotropia), máxima e mínima ( $I_{max}$  e  $I_{min}$ ), ou se a dispersão é desigual nas diferentes direções (anisotropia):

$$Iso = \frac{\sqrt{I_{max}}}{\sqrt{I_{min}}}$$

A sobreposição das áreas de pesca entre as frotas foi avaliada através dos índices global e local de co-locação (index of collocation, BEZ e RIVOIRARD, 2000a, 2000b).

O índice global de co-locação (GIC - global index of collocation) leva em consideração a distância entre os centros de gravidade ( $\Delta CG$ ) das frotas e suas inércias:

$$GIC = 1 - \frac{\Delta CG^2}{\Delta CG^2 + I_1 + I_2}$$

O valor do índice será 0 no caso improvável das frotas ocorrerem concentradas em um único ponto (inércia=0) e em diferentes localizações ( $\Delta CG \neq 0$ ). E caso as frotas possuam mesmo centro de gravidade ( $\Delta CG=0$ ) o índice será 1.

O índice local de co-locação (LIC – local index of collocation) analisa a co-ocorrência das frotas em escala amostral, ou seja, ponto à ponto.

$$LIC = \frac{\int z_1(x)z_2(x) d(x)}{\sqrt{\int z_1^2(x)d(x)} \sqrt{\int z_2^2(x)d(x)}}$$

Onde:

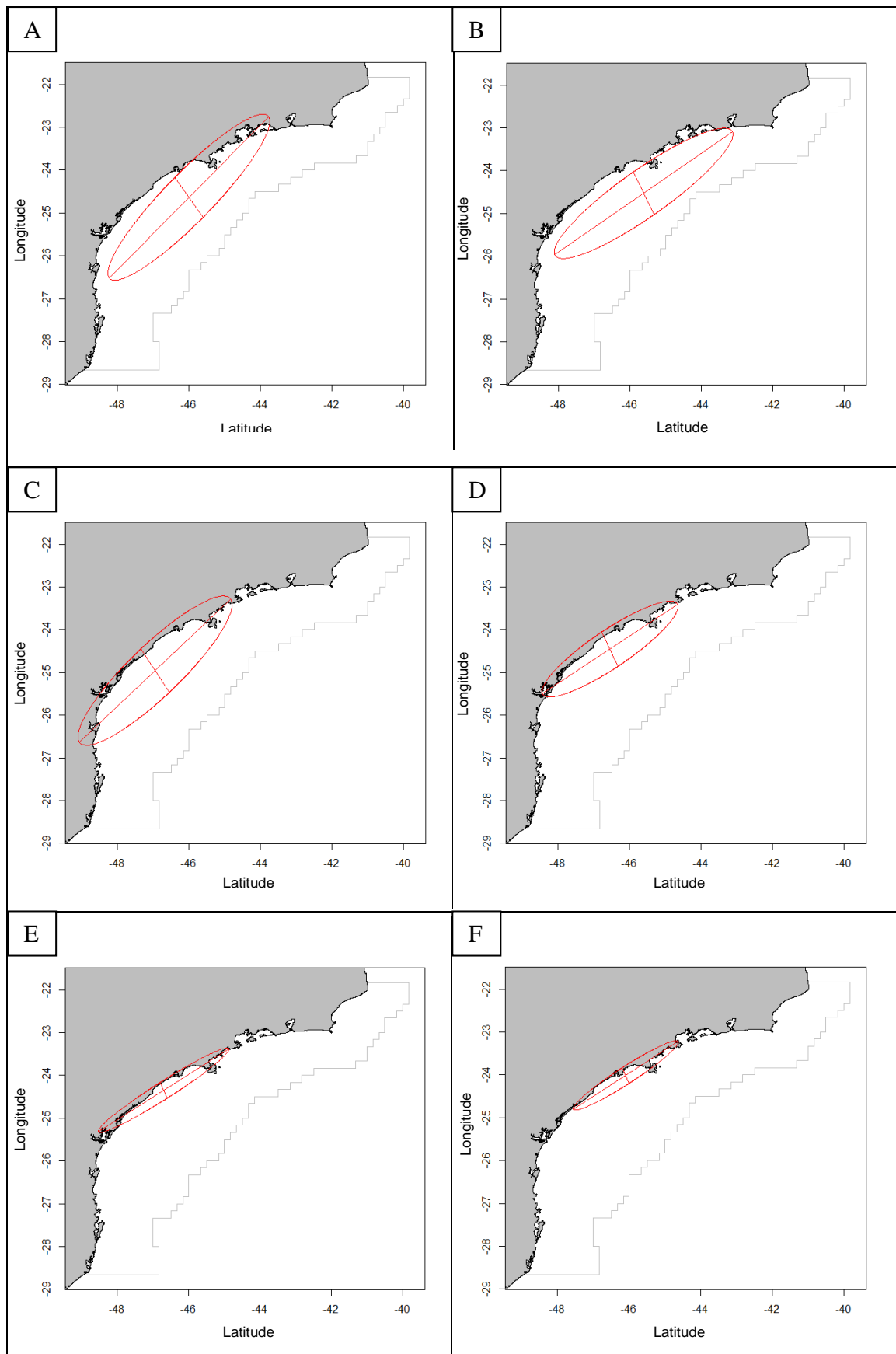
$z_1(x)$  e  $z_2(x)$  são as densidades das frotas em análise.

## RESULTADOS

A análise da distribuição das frotas evidencia distintos padrões de dispersão entre elas. As frotas de Arrasto-médio, Covo e Arrasto-de-parelha apresentaram áreas de pesca de dimensões semelhantes entre elas, e as maiores áreas de exploração de pesca dentre as frotas estudadas. (Figura 2). A frota do Arrasto-médio, porém, apresenta dispersão pouco maior ( $I = 10300$ ) que as outras duas (Covo polvo,  $I = 9664$  e Arrasto-de-parelha s,  $I = 8917$ ) e se apresentou de forma anisotrópica ( $Iso = 0,045$ ), com maior dispersão paralela à costa que em direção às maiores faixas batimétricas, padrão de distribuição desenvolvido pelas seis frotas demersais estudadas (Tabela 1 e Figura 2). A frota que apresentou distribuição com maior isotropia, ou seja, com dispersão mais equilibrada nas duas direções, foi o Arrasto-de-parelha ( $Iso = 0,059$ ), e a que apresentou menor isotropia foi o Emalhe-de-fundo-costeiro ( $Iso = 0,011$ ) e o Arrasto-pequeno ( $Iso = 0,017$ ), as duas frotas artesanais do estudo.

**Tabela 1.** Distribuição espacial das pescarias. Valores de inércia e isotropia da área utilizada por pescaria. \*ARP (Arrasto-pequeno), ARM (Arrasto-médio), PAR (Arrasto-de-parelha), EFC (Emalhe-de-fundo-costeiro), EFM (Emalhe-de-fundo-mar-aberto), COV (Covo).

Frota	Viagens	CG	INÉRCIA	ISOTROPIA
Domínio	150.789		27658	0,076
ARM	2.846	46°00'W, 24°63'S	10300	0,045
COV	774	45°62'W, 24°52'S	9664	0,044
PAR	659	46°95'W, 24°95'S	8917	0,059
EFM	2.558	46°55'W, 24°45'S	5476	0,050
EFC	83.828	46°70'W, 24°34'S	4770	0,011
ARP	60.124	46°10'W, 24°01'S	3095	0,017



**Figura 3.** Área estimada de pesca das frotas (Centro de gravidade e Inércia). \*A) Arrasto-médio; B) Covo; C) Arrasto-de-parelha; D) Emalhe-de-fundo-mar-aberto; E) Emalhe-de-fundo-costeiro; F) Arrasto-pequeno.

A frota com menor dispersão em relação ao centro de gravidade, ou seja, que possui a menor área de pesca dentre as frotas é a do Arrasto-pequeno (I= 3095) (Tabela 1). Esta frota e a de Emalhe-de-fundo-costeiro (I = 4770) são as frotas com menor dispersão pelo espaço marinho e as que apresentaram posição média de distribuição (centro de gravidade - CG) mais próximos à costa, entre 0 e 25 metros de profundidade. Arrasto-de-parelha e Emalhe-de-fundo-mar-aberto tiveram como posição média a faixa batimétrica entre 25 e 50 metros de profundidade e a frota com distribuição média mais distante da costa é Covo, com posição média de distribuição entre 60 e 100 metros de profundidade, seguido do Arrasto-médio, em faixa batimétrica de 60 metros. Já a frota de Arrasto-de-parelha apresenta como centro de gravidade a posição mais ao sul dentre as frotas, e a frota do Covo apresentou a posição média mais ao norte (Figura 2).

A análise de sobreposição espacial das frotas, pelo índice global de co-localização, evidenciou a co-ocorrência das frotas nas áreas de pesca em todos os pares de frota analisados (Tabela 2), com destaque, porém, para o elevado valor de co-localização entre as frotas de Emalhe-de-fundo-costeiro e Emalhe-de-fundo-mar-aberto (GIC= 0,990), do Arrasto-médio e Covo (GIC= 0,977) e Arrasto-médio e Emalhe-de-fundo-mar-aberto (GIC= 0,940) (Tabela 2). O arrasto de parelhas apresentou co-localização de áreas tanto com o Emalhe-de-fundo-costeiro (GIC= 0,900) quanto com o Emalhe-de-fundo-mar-aberto (GIC= 0,912) e o Arrasto-médio apresentou elevada co-localização em áreas de ocorrência do Arrasto-pequeno (GIC= 0,905) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Índices de co-localização global (GIC) entre as frotas. \*ARP (Arrasto-pequeno), ARM (Arrasto-médio), PAR (Arrasto-de-parelha), EFC (Emalhe-de-fundo-costeiro), EFM (Emalhe-de-fundo-mar-aberto), COV (Covo).

	ARP	ARM	PAR	EFC	EFM	COV
ARP	1,000					
ARM	0,905	1,000				
PAR	0,692	0,864	1,000			
EFC	0,843	0,897	0,900	1,000		
EFM	0,869	0,940	0,912	0,990	1,000	
COV	0,887	0,977	0,760	0,802	0,855	1,000



**Tabela 3.** Índices de co-ocorência local (LIC) entre as frotas. \* ARP (Arrasto-pequeno), ARM (Arrasto-médio), PAR (Arrasto-de-parelha), EFC (Emalhe-de-fundo-costeiro), EFM (Emalhe-de-fundo-mar-aberto), COV (Covo).

	ARP	ARM	PAR	EFC	EFM	COV
ARP	1,000					
ARM	0,105	1,000				
PAR	0,184	0,217	1,000			
EFC	0,397	0,122	0,250	1,000		
EFM	0,236	0,188	0,213	0,217	1,000	
COV	0,035	0,342	0,079	0,039	0,044	1,000

A análise da sobreposição local por ponto de pesca (quadrados de 10 nm) indica a existência de co-ocorência entre todos os pares de frotas estudados (Tabela 3), com destaque para a sobreposição entre a frota do Arrasto-médio e o Covo (LIC= 0,342), em maiores profundidades, com um dos maiores índices locais de co-ocorência, mas inferior à co-ocorência que ocorre entre Emalhe-de-fundo-costeiro e o Arrasto-pequeno (LIC= 0,397), em região costeira, a maior sobreposição local observada entre frotas (Tabela 3). Estas frotas se sobrepuseram ainda com o Arrasto-de-parelha s, no caso do Emalhe-de-fundo-costeiro (LIC= 0,250) e com o Emalhe-de-fundo-mar-aberto, no caso do Arrasto-pequeno (LIC=0,236). Ainda sobre as frotas de menor porte, o Emalhe-de-fundo-costeiro apresentou sobreposição, também, com o Emalhe-de-fundo-mar-aberto, em menor intensidade (LIC= 0,217). Mesmo índice encontrado para a co-ocorência entre as frotas de Arrasto-médio e Arrasto-de-parelha (LIC= 0,217). As demais interações ocorreram, porém, em menor intensidade.

## DISCUSSÃO

Este estudo quantificou, pela primeira vez, a sobreposição de áreas das principais frotas pesqueiras com descargas em São Paulo. Outros estudos se dedicaram ao estudo a pesca por estratos de profundidade em São Paulo (CARNEIRO *et. al.*, 2000; KOLLING *et. al.*, 2008; IMOTO, 2014), porém nenhum havia avaliado a sobreposição das frotas uma à uma. E muitos outros estudos apenas citam situações de sobreposição, conflito e interação entre

frotas brasileiras (FAGUNDES, 2000; GRAÇA LOPES, 1996; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002a; WAHRLICH, 2004; CASTRO e TUTUI, 2007; SECKENDORFF e AZEVEDO, 2007; RUBIN e MINAZAKI, 2008; PEREZ e PEZZUTO, 2010; RANGELY, 2010; MIRANDA *et al.*, 2011; CANDANÇAN-DA-SILVA e ÁVILA-DA-SILVA, 2012; BENINCÁ, 2013; TERAMOTO, 2014).

O presente trabalho permitiu avaliar a co-locação das frotas nas áreas de pesca e a sobreposição destas nos pontos de pesca (quadrados de 10 milhas náuticas). PETITGAS (2000) sugere o uso do termo co-locação em referência à maneira com que dois elementos se posicionam em relação ao outro no espaço. E explicita a preferência pelo termo por considerar que “sobreposição” trata apenas das intersecções entre os dois elementos, e “interação” traz um sentido de relação biológica entre eles, porém, é utilizado com maior frequência na literatura de pesca em referência aos casos de co-locação. Logo, é também aceito.

Neste estudo a co-locação das frotas no espaço marinho pôde ser analisada pelo índice global de co-locação, que avalia a distância entre os centros de gravidade ( $\Delta CG$ ) e a dispersão das frotas (inércia), já a sobreposição das frotas nos pontos de pesca foi avaliada pelo índice local de co-locação, que além de analisar a sobreposição, segundo definição de PETITGAS (2000), avalia a intensidade desta, por considerar para o cálculo as densidades das frotas em cada ponto de pesca.

A distribuição média das frotas, estimada pelo centro de gravidade, demonstrou que a dinâmica de movimentação das frotas acompanha a distribuição dos recursos-alvo. A frota do Covo teve distribuição média entre 60 e 100 metros de profundidade. Esta frota apresenta elevado direcionamento de pesca à espécie específica, o polvo-comum (*Octopus cf. vulgaris*) (TOMÁS *et al.*, 2006a), que apresenta maior concentração até os 100 metros de profundidade (ASSUNÇÃO, 2012). Já as frotas do Arrasto-médio, Arrasto-de-parelha, Arrasto-pequeno e emalhes-de-fundo, possuem como característica a multiespecificidade de captura (GRAÇA-LOPES, 1996; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002a, TOMÁS *et al.*, 2006b; ALVES, 2007; ROLIM, 2014; CORRÊA, 2014). No caso do Arrasto-médio, apesar da baixa produtividade do camarão-rosa, a frota segue a distribuição do recurso (COSTA *et al.*, 2003) devido ao seu alto valor

comercial no mercado, e pela proximidade à áreas adjacentes, superiores aos 100 metros de profundidade, onde a frota também direciona esforço aos peixes demersais de relevante interesse econômico (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2000; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002b). O Arrasto-de-parelha, e os emalhes de fundo possuem dentre as principais capturas a corvina e a pescada foguete (*Micropogonias furnieri* e *Macrodon atricauda*) (TOMÁS *et al.* 2006b, ALVES, 2007; ROTUNDO, 2012), com destaque para o retorno econômico da pescada-foguete, cuja maior concentração ocorre em torno de 20 metros de profundidade (CERGOLE *et al.*, 2005) que justifica a distribuição das frotas. Por fim, o Arrasto-pequeno captura muitas espécies, porém, descarrega, predominantemente, camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) (GRAÇA-LOPES, 1996; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002b), que se distribui até 30 metros de profundidade (IWAI,1972; COSTA *et al.*, 2003).

A dispersão das frotas em relação ao centro de gravidade, calculada pela inércia, demonstra diferenças no poder de deslocamento das frotas de pesca demersal. As frotas que utilizam as maiores áreas de pesca, Arrasto-médio, Covo e Arrasto-de-parelha, têm por característica o maior porte e potência de motor (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002b, CASTRO e TUTUI, 2007, ASSUNÇÃO, 2012). E foram responsáveis, em 2012, pela terceira, quarta e quinta maiores produções dentre as frotas de pesca descarregadas em São Paulo (INSTITUTO DE PESCA, 2012). Já as frotas do Emalhe-de-fundo-mar-aberto, Emalhe-de-fundo-costeiro e Arrasto-pequeno são embarcações de menor porte e potência de motor (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002b; ALVES *et al.*, 2009), que ainda assim, devido ao elevado número de unidades produtivas, são responsáveis por importantes parcelas da produção descarregada. Em 2012 foram responsáveis pela segunda e terceira maior produção descarregada em São Paulo (INSTITUTO DE PESCA, 2012), além de apresentam elevada importância na geração de postos de trabalho ao longo de litoral de São Paulo (IMOTO, 2014).

As frotas de menor mobilidade apresentaram menor isotropia justamente pela ocorrência das espécies-alvo em áreas próximas à costa e pela distribuição dos portos de descarga em toda extensão do estado de São Paulo (INSTITUTO DE PESCA, 2012). A influência da proximidade dos portos de

descarga na alocação do esforço foi observada por outros autores (SAMPSON, 1992; CADDY e CAROCCI, 1999) nas respectivas áreas de estudo. As frotas de Arrasto-médio e Covo tiveram distribuição média ao norte do estado devido aos locais de ocorrência das descargas, que predominam na área norte (INSTITUTO DE PESCA, 2012). Já o Arrasto-de-parelha teve distribuição média ao sul do estado, região de ocorrência, em conjunto com a região central, das maiores capturas de pescada foguete pela frota de emalhe (TOMÁS *et al.* 2006b; ALVES, 2007) e pela própria frota de parelhas (ROTUNDO, 2012).

O padrão de distribuição da pesca demersal em São Paulo é predominantemente costeiro, poucas frotas se deslocam para profundidades maiores que 250 metros (CARNEIRO, 2000; KOLLING, 2008; IMOTO, 2014). A co-locação das frotas nas áreas de pesca é quase que inevitável pela quantidade de embarcações no espaço limitado em que ocorrem. A co-locação global das frotas foi comum no espaço marinho utilizado pelas frotas demersais descarregadas em São Paulo, com isso, a análise da sobreposição local, por ponto de pesca, foi fundamental para avaliar a interação entre as frotas no espaço.

As situações em que foi observada elevada co-locação global entre as frotas nas áreas de pesca e relevante co-locação local nos pontos de pesca (quadrados de 10 milhas náuticas) representam interações potenciais para que exista interferência competitiva entre as frotas. Neste estudo a interação entre as frotas de Covo e de Arrasto-médio e entre as frotas de Emalhe-de-fundo-costeiro e Arrasto-pequeno são apontadas como potenciais áreas de ocorrência de interferência entre as frotas.

A interação das frotas de Covo e Arrasto-médio apresentou elevados índices de co-locação, tanto global quanto local. Já as frotas de Emalhe-de-fundo-costeiro e Arrasto-pequeno apresentaram índice global de co-locação relevante, porém, com a mais relevante co-locação local dentre todas as interações, o que se deveu à elevada frequência de utilização do espaço, em dias efetivos de pesca, pelas frotas.

A interação observada entre os emalhes de fundo, mar aberto e costeiro, entre o Emalhe-de-fundo-mar-aberto e o Arrasto-médio, do Arrasto-médio com

o arrasto-sete barbas e do Arrasto-de-pareilha com ambos os emalhes de fundo indica co-locação global importante entre as frotas, porém, com moderada ou fraca co-locação local. Estes casos evidenciam interações em que existe compartilhamento de área de pesca entre as frotas, contudo, não ocorre sobreposição em pontos de pesca importantes, em frequência de uso (dias efetivos de pesca), para ambas as frotas. Estas situações podem ocorrer de duas maneiras: como o índice local de co-locação considera as densidades, em dias efetivos de pesca por quadrado de 10 mn, para a análise da intensidade de sobreposição, as frotas podem se sobrepor em pontos de pesca pouco utilizados por ambas as frotas, ou em pontos de pesca utilizados com maior frequência por apenas uma das frotas, tendo a outra utilizado o ponto com pouca frequência, em dias efetivos de pesca.

## **CONCLUSÃO**

A distribuição e dispersão das frotas pesqueiras com descargas em São Paulo que direcionam esforço para o ambiente demersal ocorrem de acordo com a área de ocorrência dos recursos-alvo aos quais estas direcionam esforço, e no caso das frotas de menor mobilidade a dispersão está também relacionada à proximidade de seu porto pesqueiro.

Ocorre compartilhamento de áreas de pesca entre todas as frotas de pesca, com destaque para a interação entre os emalhes de fundo, mar aberto e costeiro, entre o Covo e o Arrasto-médio e entre o Emalhe-de-fundo-mar-aberto e o Arrasto-médio.

A sobreposição entre as frotas ocorre de duas maneiras:

- A primeira se trata da interação entre as frotas com compartilhamento de área de pesca e sobreposição em pontos de pesca importantes para ambas as frotas. Situações potenciais para a ocorrência de interferência competitiva entre estas. A interação entre as frotas de Covo e Arrasto-médio e entre Emalhe-de-fundo-costeiro e Arrasto-pequeno se enquadra nesta situação.
- A segunda se trata da interação entre as frotas com compartilhamento em área de pesca e sobreposição em pontos de pesca importantes à apenas uma das frotas, ou pouco importantes para ambas as frotas. A interação entre

Emalhe-de-fundo-mar-aberto e o Arrasto-médio é um exemplo desta situação.

Espera-se que o estudo possa servir como ponto de partida para futuras análises de interferência competitiva entre as frotas e que estas sejam consideradas no ordenamento de uso do espaço marinho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAMS, M.V., e HEALEY, M.C. 1990 Variation in the competitive abilities of fishermen and its influence on the spatial distribution of the British Columbia salmon troll fleet. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 47: 1116–1121.
- ALVES, P.M. 2007 *Dinâmica da pesca de emalhe do Estado de São Paulo e alguns aspectos biológico-pesqueiros das principais espécies descarregadas em Santos*. 205p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca de São Paulo, APTA). Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/dissertacao11.pdf> Acesso em: 01 mar 2014.
- ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; e TOMÁS, A.R.G. 2009 Caracterização da pesca de emalhe do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(1), 17-27.
- ASSUNÇÃO, R. 2012 *Análise da influência das variáveis pesqueiras e ambientais na abundância do polvo-comum, Octopus vulgaris (Cuvier, 1797), descarregado no estado de São Paulo entre 2003-2011*. Santos. 85p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca de São Paulo, APTA). Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/DissertaRenataAssuncao2012.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2014.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; Carneiro, M.H.; Fagundes, L. 1999 Gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima – ProPesq<sup>®</sup> In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DA PESCA, 11; CONGRESSO LATINO- AMERICANO DE ENGENHARIA DA PESCA, 1, Recife, 17-21/out./1999. *Anais... 2*: 824-832.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; MENDONÇA, J.T.; SERVO, G.J.M.; BASTOS, G.C.C.; BATISTA, P.A. 2007 Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano de 2005. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo, 26: 1-44.
- BÉNÉ, C. e TEWFIK, A. 2001 Fishing effort allocation and fishermen's decision making process in a multi-species small-scale fishery: Analysis of the conch and lobster fishery in Turks and Caicos Islands. *Human Ecology* 29(2): 157-186.
- BENINCÁ, E. M. 2013 *As Pescarias Industriais De Arrasto-Duplo Em Santa Catarina –Brasil: Dinâmica Versus Permissionamento*. 95p. (Dissertação de mestrado - Universidade do Vale do Itajaí - Ciência e Tecnologia Ambiental).

- BEZ, N.; RIVOIRARD, J.; GUIBLIN, P.H.; Walsh, M. 1997 Covariogram and related tools for structural analysis of fish survey data. In: BAAFI, E.Y., SCHOFIELD, N.A. (Eds.), *Geostatistics Wollongong' 96*, 2: 1316±1327.
- BEZ, N. e RIVOIRARD, J. 2000a On the role of sea surface temperature on the spatial distribution of early stages of mackerel using inertigrams. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 383–392.
- BEZ, N. e RIVOIRARD, J. 2000b Indices of collocation between populations. In: *Checkley, D. M., Hunter J.R., Motos, L., von der Lingen, C.D.* (Eds.). *Workshop on the Use of Continuous Underway Fish Egg Sampler (CUFES) for mapping spawning habitat of pelagic fish*. GLOBEC Report. 48–52p.
- BIRCH, L.C. 1957 The meanings of competition. *American Naturalist*, 5-18p..
- BUNCE, L.; TOWNSLEY, P.; POMEROY, R.; POLLNAC, R. 2000 *Socioeconomic Manual for Coral Reef Management*. Australian Institute of Marine Science, Townsville. 251p.
- CADDY, J. F.; CAROCCI, F., 1999 The spatial allocation of fishing intensity by port-based inshore fleets: a GIS application. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 56 (3): 388-403.
- CANDANÇAN-DA-SILVA, L. e ÁVILA-DA-SILVA, A. O. 2012 Estudo Dos Padrões De Exploração Pesqueira No Litoral Norte Paulista Entre 2008 E 2012. In: XI REUNIÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO DE PESCA, São Paulo - SP - 08 a 10 de abril de 2013.
- CARNEIRO, M.H.; FAGUNDES, L.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O. e SOUZA, M.R. 2000. Ambientes marinhos explorados pelas frotas pesqueiras de Santos e Guarujá (SP). In: *ANAIS DO V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ECOSSISTEMAS*, Vitória, 10-15 out., 2000. *Publication ACIESP 109(1)*: 83-91.
- 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*, 2(2): 13-29.
- CASTRO, B.M. e MIRANDA, L.B. 1998 Physical oceanography of the western Atlantic Continental Shelf located between 4°N and 34°S. In: ROBINSON, A.R E BRINK, K.H. JOHN WILEY E SONS, *The Sea*. Inc.: 209-251
- CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 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 – USP. 175p.
- CORRÊA, K.M. 2013 *Avaliação Das Pescarias Com Redes De Emalhar Descarregadas No Estado De São Paulo Entre 2008 E 2011*. 78p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca de São Paulo, APTA). URL: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/DissertaKatiaMaiaCorrea.pdf> Acesso em: 27jun 2014.
- COSTA, R.C.; FRANSOZO, A.; MELO, G. A. S.; FREIRE, F. A. M. 2003 Chave

- ilustrada para identificação dos camarões Dendrobranchiata do litoral norte do estado de São Paulo. Brasil. *Biota Neotropica*, 3(1): 1-12.
- FAGUNDES, L.; ARFELLI, C. A. e DE AMORIM, A. F. 2000 Análise Da Pesca Da Albacora Bandolim, *Thunnus Obesus*, no Litoral Sudeste-Sul do Brasil (1977-1995). *Arquivos de ciências do mar*, 33.
- FAO 1998 Guidelines for the routine collection of capture fishery data. *FAO Fisheries Technical Papers*, 382: 113p.
- FRETWEL, S.D., 1972 Populations in a seasonal environment. *Princeton University Press*, Princeton, N.J. 217 p.
- FRETWEL, S.D.; e LUCAS, H.L. 1970 On territorial behaviour and other factor influencing habitat distribution in birds. *Acta Biotheoretica* 19: 16-36.
- GRAÇA-LOPES, R. 1996 *A pesca do camarão-sete-barbas xiphopenaeus kroyeri, heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do estado de São Paulo* (Tese de doutorado, Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista).
- GRAÇA-LOPES, R.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, S.L.; SEVERINO-RODRIGUES, E. 2000 Captura e aproveitamento de fauna acompanhante pela pesca camaroeira paulista: uma contribuição ao manejo. SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 5, 2000. *Anais... 1*: 109–118.
- GRAÇA-LOPES, R.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, S. L.; RODRIGUES, E. S. e PUZZI, A. 2002a. Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, 28(2), 173-188.
- GRAÇA-LOPES, R.D.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, E.; SEVERINO-RODRIGUES, E. e PUZZI, A. 2002b Comparação da dinâmica de Desembarques de frotas camaroeiras do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, 28(2), 163-171.
- GILLIS, D.M., PETERMAN, R.M., e TYLER, A.V. 1993 Movement dynamics is a fishery: application of the ideal free distribution to spatial allocation of effort. *Canadian Journal Fisheries Aquatic Sciences* 50: 323–333.
- GILLIS, D. M. e PETERMAN, R. M. 1998 Implications of interference among fishing vessels and the ideal free distribution to the interpretation of CPUE. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55(1), 37-46.
- GILLIS, D. M. 1999 Behavioral inferences from regulatory observer data: catch rate variation in the Scotian Shelf silver hake (*Merluccius bilinearis*) fishery. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56(2), 288-296.
- GOSS-CUSTARD, J.D. 1980 Competition for food and interference among waders. *Ardea*, 68: 31–52.
- GLANTZ, M. H. e THOMPSON, J. D. 1981 *Resource Management and Environment Uncertainty*, JohnWiley and Sons, New York, 491 pp.
- HILBORN, R. 1985 Fleet dynamics and individual variation: why some people catch more fish than others. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences*, 42: 2–13.



- HORTA, S. e DEFEO, O. 2012 The spatial dynamics of the whitemouth croaker artisanal fishery in Uruguay and interdependencies with the industrial fleet. *Fisheries Research*, 125: 121-128.
- INSTITUTO DE PESCA 2012 Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo: Dezembro 2012. *Centro APTA Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos*, 26(fev. 2013):4p
- IMOTO, 2014 *O padrão de distribuição espacial de frotas pesqueiras em região do Atlântico Tropical e Subtropical no Sudeste do Brasil*. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca de São Paulo, APTA) (no prelo).
- IWAI, M. 1972 Pesca exploratória e estudo biológico sobre camarão na costa centro-sul do Brasil do N/O Prof. "W. Besnard" em 1969/1971. SUDELPA, IO/USP, 71p.
- KOLLING, J.A.; BATISTA, P.A.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; e CARNEIRO, M.H. 2008 A utilização do ambiente marinho e de seus recursos vivos pela frota pesqueira paulista: O ambiente demersal. *Oceanografia e Mudanças Globais*, 221-231p.
- MILINSKI, M. e PARKER, G.A. 1991 Competition for resources. *Behavioural ecology: an evolutionary approach*, 3, 137-68.
- MIRANDA, L.V.; CARNEIRO, M.H.; PERES, M.B.; CERGOLE, M.C. e MENDONÇA, J.T. 2011 Contribuições ao processo de ordenamento da pesca da espécie *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) nas regiões sudeste e sul do Brasil entre os anos de 2006 e 2011. *Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca*, 49, 1-23.
- PEREZ, J. e PEZZUTO, P. R. 2010 Análise da dinâmica da pesca de arrasto do Sudeste e Sul do Brasil, entre 1997 e 1999, a partir de desembarques realizados no porto de Itajaí–SC. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 5(1), 59-92.
- PELLETIER, D. e FERRARIS, J. 2000 A multivariate approach for defining fishing tactics from commercial catch and effort data. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57(1): 51-65.
- PETITGAS, P. 2000 A short review of collocation (interaction) indices between spatial patterns of two species. *Report of a workshop on the use of Continuous Underway Fish Egg Sampler (CUFES) for mapping spawning habitat of pelagic fish*. GLOBEC Report. 14.
- POOS, J. J. 2010 *Effort allocation of the Dutch beam trawl fleet*.
- RANGELY, J; FABRÉ, N. N.; TIBURTINO, C.; e BATISTA, V. 2010 Estratégias de pesca artesanal no litoral marinho alagoano (Brasil). *Boletim do Instituto de Pesca*, 36, 263-275.
- RIJNSDORP, A.D.; VAN MOURIK BROEKMAN, P.L. e VISSER, E.G. 2000 Competitive interactions among beam trawlers exploiting local patches of flatfish in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 57(4), 894-902.
- RIJNSDORP, A.D.; POOS, J.J. e QUIRIJNS, F.J. 2011 Spatial dimension and exploitation dynamics of local fishing grounds by fishers targeting

- several flatfish species. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 68(6), 1064-1076.
- ROLIM, F.A. 2014 *Avaliação Dos Padrões Espaço-Temporais Recentes Da Pesca Com Parelhas E Sua Gestão No Estado De São Paulo*. Santos. 85p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca de São Paulo, APTA).Disponível:<<ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/Disserta14FernandaAndr eoliRolim.pdf>> Acesso em: 25 out. 2014.
- ROTUNDO, M.M. 2012 *Composição e Aspectos Estruturais da Ictiofauna e Carcinofauna Capturadas Pela Frota De Parelhas Do Estado De São Paulo, Sudeste-Sul, BRASIL*. Santos. 125p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca de São Paulo, APTA. Disponível:<[ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/DissertaMATHEUS\\_MARCOS\\_ROTUNDO\\_2013.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/DissertaMATHEUS_MARCOS_ROTUNDO_2013.pdf)> Acesso em: 25 ago. 2014
- RUBIN, C. B. e MINAZAKI, D. 2008 Administração de conflitos no mar de Santa Catarina: Pescadores artesanais x Pescadores industriais. *Revista das Águas*, 2(7): 1-8.
- SAMPSON, D.B. 1992. Fishing technology and fleet dynamics: predictions from a bioeconomic model. *Marine Resources Economic* 7: 37–58.
- SALAS, S.; SUMAILA, U. R.; PITCHER, T. 2004 Short-term decisions of small-scale fishers selecting alternative target species: a choice model. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61:374–83.
- SALAS, S. e GAERTNER, D. 2004 The behavioural dynamics of fishers: management implications. *Fish and Fisheries* 5: 153–167.
- SECKENDORFF, R.W.V. e AZEVEDO, V.G. 2007 A atuação de grandes embarcações pesqueiras na região costeira o conflito de uso no litoral norte do Estado de São Paulo. *Serie de Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca*, São Paulo, 31(1): 1-6.
- WAHRLICH, R.; PEREZ, J. A. A. e LOPES, F.R.A. 2004 Aspectos tecnológicos da pesca do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) com rede de emalhar no sudeste e sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 30(1), 87-98.
- TERAMOTO, C. S. 2014 *Conflitos entre pescadores artesanais e amadores de Bertioga/SP e adjacências*. (Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais). URL: <<http://200.144.182.130/iee/sites/default/files/Carolina%20Sayuri%20Teramoto.pdf>> Acesso em: 05/08/2014
- TOMÁS, A.R.G.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O; HAIMOVICI, M.; VIANNA, M.; PEREZ, J.A.A. 2006a Monitoramento da pesca de polvos com potes no sudeste e sul do Brasil. Documento Interno. 22: 12.
- TOMÁS, A.R.G.; ALVES, P.M.F.; MIRANDA,L.V.; MENDONÇA, J.T.; RICCIOTTI-DOS-ANJOS, D.; LOTFI, T.H.; DARDAQUE-MUCINHATO, C.M. 2006b A Pesca de emalhe e seus impactos sobre os principais recursos pesqueiros no Estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AQUICULTURA E DA PESCA NO BRASIL, 2, Rio de Janeiro, 29/nov.-03/dez/2006. *Anais*. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ CD-ROM.

WHITEHEAD, H. e HOPE, P.L. 1991. Sperm whalers off the Galapagos Islands in the western north Pacific, 1830–1850: ideal free whalers? *Ethnology and Sociobiology* 12: 147–161.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo prestou esclarecimentos sobre o uso do espaço marinho pelas frotas com descarga em São Paulo. Estas apresentam, independente de seu poder de pesca, predomínio de atuação em área de plataforma interna.

A porção que fica entre a zona de costão até os 20 metros de profundidade, tanto na zona estuarina quanto na marinha, é a mais importante na geração de empregos e extração de recursos pela frota de baixa mobilidade. Onze municípios costeiros dependem desta área para a manutenção das pescarias.

A frota com maior poder de pesca extrai recursos principalmente entre as isóbatas de 20 e 50 metros. Área onde são extraídos mais da metade dos recursos obtidos pela frota no Estado.

As frotas que exploram o ambiente demersal na região do Bacia de Santos compartilham áreas de pesca entre si. E no caso das frotas de covo para polvo e do arrasto-duplo para camarão-rosa e peixes demersais os pontos de pesca importantes são comuns entre elas.

Os resultados obtidos são amplos porém importantes. Ressaltam a importância de áreas de pesca para frotas artesanais e industriais. Além de identificar interações e possíveis conflitos entre frotas, o que pode vir a fomentar novos estudos e acrescentar ao planejamento espacial marinho.