

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

ANÁLISE DOS PERFIS E DA VARIAÇÃO DE ABUNDÂNCIA DAS CAPTURAS COM
ARRASTO-DE-FUNDO DE SÃO PAULO.

Camila Regis Segala

Orientador: Prof. Dr. Alberto Ferreira Amorim

Coorientador: 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.

Santos

Maio, 2020

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

ANÁLISE DOS PERFIS E DA VARIAÇÃO DE ABUNDÂNCIA DAS CAPTURAS COM
ARRASTO-DE-FUNDO DE SÃO PAULO.

Camila Regis Segala

Orientador: Prof. Dr. Alberto Ferreira Amorim

Coorientador: 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.

Santos

Maio, 2020

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

S456 Segala, Camila Regis
Análise dos perfis e da variação de abundância das capturas com arrasto-de-fundo de São Paulo/Camila Regis Segala – São Paulo, 2020.
viii; 63 páginas; fig.; tab.; apen.

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

Orientador: Alberto Ferreira Amorim

1. Gestão pesqueira 2. Plataforma continental 3. Métier 4. Arrasto-duplo, 5. Parelha.
I. Amorim, Alberto Ferreira. II. Ávila-da-Silva, Antônio Olinto III. Título.

CDD 639

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

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

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**“ANÁLISE DOS PERFIS E DA VARIAÇÃO DE ABUNDÂNCIA
DAS CAPTURAS COM ARRASTO-DE-FUNDO DE SÃO
PAULO”**

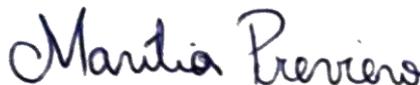
AUTORA: CAMILA REGIS SEGALA

ORIENTADOR: Prof. Dr. Alberto Ferreira de Amorim

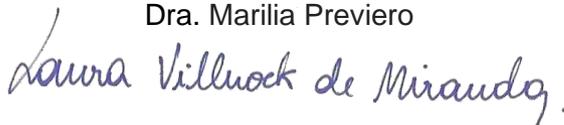
Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de
MESTRE EM AQUICULTURA E PESCA, Área de Concentração em
Pesca, pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Alberto Ferreira de Amorim



Dra. Marília Previero



Dra. Laura Villwock de Miranda

Data da realização: 26 de maio de 2020



Presidente da Comissão Examinadora
Prof. Dr. Alberto Ferreira de Amorim

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu coorientador Antônio Olinto Ávila da Silva por me proporcionar este desafio e me acolher nos últimos dois anos. A ele sou grata por abrir meus horizontes diante da Pesca Industrial Marinha.

Agradeço ao meu orientador Alberto Amorim por me acolher no meio da empreitada e assumir novas discussões mesmo diante de sua almejada aposentadoria. Sou grata por compartilhar histórias e ensinamentos de sua brilhante carreira comigo.

Aos meus pais, Deise e Fernando, que me incentivaram e apoiaram minha decisão de seguir rumo acadêmico. A vocês devo mais que gratidão, vocês estiveram comigo durante todo o processo sendo gentis e compreensivos, me guiando pela busca por conhecimento.

À minha irmã mais nova, Ana, que me instiga a querer aprender mais e buscar novos conhecimentos. Às minhas melhores amigas, Uyara e Nicolý, que me acompanham e dão força nos momentos mais delicados da vida. Ao meu companheiro, Henrique, que esteve comigo dividindo preocupações e sendo compreensivo com os dias de completa imersão no trabalho. Obrigada, meus amores.

Aos meus colegas de laboratório e de pós, que incorporaram discussões significativas em meu trabalho, além de compartilhar experiências em sala e de frente ao temido R.

Aos meus professores Acácio R. G. Tomás e Teodoro Vaske Jr deixo meus sinceros agradecimentos por partilharem comigo suas experiências e iluminarem meus pensamentos em momentos de confusão. Também agradeço ao Ocimar Pedro, que facilitou e me ajudou em diversos momentos ao longo do mestrado. Obrigada pelo companheirismo de vocês.

Aos componentes da banca de qualificação, Rodrigo S. Martins e Marcelo R. Souza, os quais lapidaram minha dissertação e enriqueceram minhas discussões como cientista pesqueira. À banca de defesa, Marília Previero e Laura V. de Miranda, devo minha gratidão por partilharem e possibilitarem a concretização deste momento em minha vida.

Aos meus demais amigos e familiares, que de alguma forma colaboraram para a realização desse trabalho, muito obrigada por fazerem parte desta jornada me incentivando com palavras de carinho e estando ao meu lado.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
SUMÁRIO	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUÇÃO GERAL	9
OBJETIVOS	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
CAPÍTULO 1	21
RESUMO	22
ABSTRACT	23
INTRODUÇÃO	24
METODOLOGIA	28
Área de estudo	28
Obtenção dos dados	28
Análise	29
RESULTADOS	32
DISCUSSÃO	39
CONCLUSÃO	44
AGRADECIMENTOS	45
LISTA DE FIGURAS	46
LISTA DE TABELAS	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
APÊNDICES	61
CONSIDERAÇÕES FINAIS	63

RESUMO

ANÁLISE DOS PERFIS E DA VARIAÇÃO DE ABUNDÂNCIA DAS CAPTURAS COM ARRASTO-DE-FUNDO DE SÃO PAULO.

A frota de arrasto-de-fundo atuante na plataforma continental é a principal arte de pesca no Brasil. Sua gestão, assim como as demais pescarias comerciais industriais brasileiras, apresenta influências de órgãos de entidades mundiais para embasar as diretrizes da pesca. A falta de perspectiva mundial sobre a situação dos estoques e da sobreposição de frotas amplifica a fragilidade na produção de informações sobre as pescarias nacionais. A tentativa de trazer novas análises que possam simplificar e ampliar a eficácia da gestão, torna-se importante para a sustentabilidade da arte. Utilizando de uma série de dados históricos, a frota de arrasto-de-fundo atuante no estado de São Paulo foi submetida a uma análise multivariada resultante na classificação de grupos que refletem as decisões dos pescadores ao realizar as viagens pesqueiras. Os *métiers* evidenciados refletem a alternância de estratégias da frota nos últimos vinte anos, em aumentar a distância da costa a fim de obter recursos alternativos com interesse econômico. A presença de normativas e decretos legislativos categoriza os *métiers*, principalmente os relacionados às proibições de capturas, como o defeso do camarão, e atuação de frotas em áreas restritas a pesca, como o caso das parelhas em Áreas de Proteção Ambiental Marinha (APAs). Conclui-se que a utilização desta abordagem em pescarias multiespecíficas abrange a totalidade de fatores que interferem nas viagens pesqueiras.

Palavras-chave: gestão pesqueira, plataforma continental, *métier*, arrasto-duplo, parelha.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE PROFILES AND THE VARIATION OF THE ABUNDANCE OF CATCH WITH BOTTOM TRAWL OF SÃO PAULO.

The bottom trawling fleet operating on the continental shelf is the main fishing gear in Brazil. Its management, as well as the other commercial industrial fisheries in Brazil, has influences from organs of world entities to support the fisheries guidelines. The lack of a global perspective about stocks and the overlapping of fleets amplifies the fragility in the production of information about national fisheries. The attempt to bring new analyzes that can simplify and increase the effectiveness of management, becomes important for the sustainability of art. Using a series of historical data, the bottom trawling fleet operating in the state of São Paulo was subjected to a multivariate analysis resulting in the classification of groups that reflect the fishermen's decisions when making fishing trips. The *métiers* evidenced reflect the alternation of fleet strategies in the last twenty years, in increasing the distance from the coast to obtain alternative resources of economic interest. The presence of regulations and legislative decrees categorizes the *métiers*, mainly those related to the prohibition of catches, such as shrimp closure, and the performance of fleets in Fisheries Restricted Areas, such as the pair trawl in Marine Protected Areas (MPAs). It is concluded that the use of this approach in multispecific fisheries covers all factors that interfere with fishing trips.

Keywords: fisheries management, continental shelf, *métier*, double trawl, pair trawl.

INTRODUÇÃO GERAL

A pesca industrial no Brasil

O litoral Brasileiro é o maior litoral inter e subtropical do mundo (AB'SÁBER, 2003), devido à sua extensão de cerca de 8.500 km, considerando todas as baías, estuários e demais reentrâncias presentes na costa (MORAES, 1999). As correntes oceânicas são predominantemente quentes, resultantes da derivação da corrente Sul-Equatorial nas correntes do Norte do Brasil e à corrente do Brasil. Com a exceção das águas frias provenientes do deságue do rio da Prata, na Argentina, que a corrente das Malvinas durante o inverno empurra para a plataforma continental das regiões Sul e Sudeste brasileiras (SILVEIRA *et al.*, 2000). Circulação, no entanto, ineficiente na indução de efeitos de ressurgência, que assim somadas ao baixo aporte de deságue de redes hidrográficas e, conseqüentemente, dos valores irrisórios da concentração de Clorofila- α (McCLAIN *et al.*, 1998), concentradas nas extremidades Norte e Sul do país, computam baixa produtividade na plataforma brasileira (MUEHE E GARCEZ, 2005). É nela que a maior parte da produção pesqueira é realizada (CADDY & GRIFFITHS, 1996; ANDREW *et al.*, 2007).

Segundo a Lei Federal nº 11.959/2009, artigo 8º são definidas comercialmente, duas categorias de pescas ativas no Brasil: a artesanal (mercantil de pequena escala) e a industrial (empresarial). De forma generalista, são separadas desta forma pois trabalham em localidades e formas distintas: a frota artesanal é praticada próximo ao litoral e através de múltiplos aparelhos, descarga pesqueiras difusos e capturam uma alta variedade de espécies; na industrial, há concentração de descargas pesqueiras e maior seleção das espécies alvo (DIAS NETO & DORNELLES, 1996; PAIVA, 1997; NEIVA, 1988; MARRUL FILHO, 2003). A predominância das pescarias brasileiras é do tipo industrial e os Teleósteos sustentam a pesca nestas regiões (HAIMOVICI *et al.*, 1997a), exceto às exclusivas de estuários, que são asseguradas pela captura de camarões, majoritariamente por Peneídeos (PEREZ *et al.*, 2001; D'INCAO *et al.*, 2002).

Criado pelo governo federal na década de 60, a Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), extinta em 1982, pretendia modernizar a pesca no país através de incentivos fiscais atrativos para empresários e empreendimentos (DIEGUES, 1983). As reduções dos impostos de renda, dos impostos sobre a importação de unidades produtivas e equipamentos e o financiamento de novas frotas, estimularam o aumento na produção pesqueira do país (FURTADO, 1977; CUNHA, 2012). Segundo DIAS-NETO (2010) entre os

anos de 1975 a 1994, a produção pesqueira marinha no Brasil contribuiu com um mínimo de 67,7% e um máximo de 85,2% da produção total de pescado. Esses altos valores foram responsáveis pela implementação da pesca industrial no país, principalmente sobre os estoques de sardinha, peixes demersais e do camarão-rosa (DIEGUES, 2002).

Ao passar dos anos, a era de ouro da pesca industrial marinha foi rapidamente se esaurindo. Com o aumento de unidades produtivas visando uma mesma espécie, como por exemplo a pesca do camarão-rosa, e a ambição pela participação no mercado externo, os estoques de pescados foram quase dizimados ou apresentam tendências para seu esgotamento (GIULIETTI E ASSUMPÇÃO, 1995; VALENTINI *et al.*, 1991; HAIMOVICI, 1998; D'INCAO *et al.*, 2002). PAIVA (1997) analisou as pescarias industriais marinhas e estuarinas do Brasil e concluiu que existem evidências de sobrepesca e colapso da exploração pesqueira, relativos ao aumento dos esforços de pesca em que estas áreas estão sujeitas. Estudos realizados pelo Programa REVIZEE relativos à produção pesqueira do Brasil, discutiram no meado da década de 2000, que não existiam estoques emergentes capazes de sustentar o setor pesqueiro (JABLONSKI, 2005).

Diante deste cenário, a regulamentação das pescarias torna-se essencial para a continuidade desta atividade econômica no país. A Instrução Normativa – INI MPA/MMA nº. 10/2011 (BRASIL, 2011), regulamenta a pesca no Brasil através da definição de sistemas de licenciamento, diretrizes e modalidades de pesca. Cada modalidade possui uma definição de área de pesca, espécie-alvo e de composição de capturas permitidas para cada unidade produtiva. Contudo, o país possui grande diversidade de ambientes, espécies capturadas, tecnologias empregadas e estruturas socioeconômicas que geram inadequações deste modelo (PEZZUTO & MARISTELLA-BENINCÁ, 2015; ROSSO & PEZZUTO, 2016), pois promove excessos de esforços e sobreposições de áreas de pesca principalmente nas pescarias demersais (IMOTO *et al.* 2016; ROSSO & PEZZUTO, 2016). A portaria N° 445 publicada pelo Ministério do Meio Ambiente em 17 de Dezembro de 2014, proíbe a captura, transporte, armazenamento, guarda e manejo de 475 espécies marinhas consideradas ameaçadas de extinção, das quais 79 estão diretamente relacionadas ao setor pesqueiro industrial (BRASIL, 2014). Por serem dependentes dos diagnósticos publicados por entidades mundiais, como a Food and Agriculture Organization (FAO) e a International Union for Conservation of Nature (IUCN), a discussão para o uso na gestão da pesca por essa portaria torna-se contraditória para a comunidade científica. Ambas entidades são consideradas indispensáveis para a reversão da

depleção dos estoques (PAULY *et al.*, 2013; BRANCH *et al.*, 2013; CRESSEY, 2015), porém não devem ser consideradas unicamente, pois possuem tendências subestimadas e sub-informadas (PAULY *et al.*, 2013).

A lacuna da perspectiva mundial sobre o esforço, da capacidade necessária e do tempo que os oceanos irão aguentar o esforço de pesca atual (ANTICAMARA *et al.*, 2011), justifica a procura pelo equilíbrio entre um ecossistema marinho saudável e a utilização sustentável dos recursos naturais (CUNHA, 2012). Validar as variáveis que permeiam a gestão pesqueira brasileira, como a ausência ou fraca qualidade dos dados disponíveis e a complexidade ecológica, econômica, política e social (HOLT, 2009), torna-se essencial para a continuidade das atividades industriais no país.

A pesca no Sudeste brasileiro

É possível segregar o litoral brasileiro em regiões geograficamente distintas: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul (SILVEIRA, 1964). MATSUURA (1996) adota para a pesca marinha semelhantes conformidades, que por sua vez também não se distanciam das divisões regionais adotadas pelo REVIZEE iniciado em 1995 (CERGOLE *et al.*, 2005). A região Sudeste se estende do sul do Espírito Santo ao norte de Santa Catarina. A presença de recortes em seu litoral, como baías, enseadas, lagunas e ilhas cristalinas sedimentares, somadas ao fenômeno de ressurgência presente na região de Cabo Frio (RJ), garante conformidades únicas para a pesca nesta região.

A região Sudeste é caracterizada pela presença de estuários e áreas de mangues (KNOPPERS *et al.*, 2009) que são essenciais para as primeiras fases do desenvolvimento de crustáceos. Durante os meses de verão, a região é dominada por um regime de ventos capazes de induzir a intrusão de águas mais frias no oceano, provenientes da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), elevando a disponibilidade de alimento para os estoques de espécies demersais nos sistemas bentônicos e pelágicos da costa Sudeste (SUMIDA *et al.*, 2005).

A pesca comercial marinha se concentra em áreas da plataforma continental das regiões Sudeste e Sul do país (VALENTINI *et al.*, 1991; HAIMOVICI *et al.*, 1997a). Este fato é explicado pela posição geográfica do litoral, uma vez que quanto maior a latitude, maior a quantidade de indivíduos por espécie, porém menor a biodiversidade (GASTON, 2000), e também por fatores sociais e econômicos, pois a pesca industrial se instalou no Brasil com as indústrias de pescados congelados e da salga, predominantes nos estados do Rio Grande do Sul e Santa

Catarina (GIULIETTE E ASSUMPÇÃO, 1995). Cabe destacar que ambas regiões, apresentam elevados valores de produtividade no setor industrial pesqueiro marinho (MOREIRA DA SILVA, 1978), devido à ocorrência de espécies de peixes de grandes cardumes (como sardinha, corvina, cavalinha, goete e pescada) e de crustáceos (como o camarão-sete-barbas e o camarão-rosa). Em 1986 a região Sudeste sozinha computava 47,5% da produção de pescado, principalmente pela indústria de conserva de sardinhas no estado do Rio de Janeiro e do aumento da participação da indústria de enlatados no estado de São Paulo (GIULIETTE & ASSUMPÇÃO, 1995).

Desde os incentivos governamentais nos anos 60, a pesca comercial de camarão ganhou significativa importância na região Sudeste e Sul. Mais de 700 unidades produtivas foram registradas neste período e grande parte dela direcionava seu foco para a captura deste recurso (MOREIRA DA SILVA, 1978). Esta ampliação na frota promoveu a sobreexploração desta espécie em meados dos anos 70, o que direcionou a pesca para outras espécies comerciáveis. Assim, o camarão-rosa, na frota comercial industrial atuante no estado de São Paulo, não era mais caracterizado como espécie alvo nas capturas (PEREZ *et al.*, 2001b).

A gestão da atividade pesqueira no estado é baseada em espécies individuais, não considerando as particularidades de cada área, populações e das relações interespecíficas (MORISHITA, 2008). Somadas à sobreexploração dos recursos pesqueiros e às falhas na gestão das pescarias, novas oportunidades de mercado e a discussão por medidas a fim de minimizar o status negativo na qual a pesca se encontra são a nova “corrida do ouro” no estado (PERRY *et al.*, 1999; MORISHITA, 2008). A modificação do estilo de pescaria através do melhor aproveitamento das espécies acompanhantes, em que diversos recursos vão se tornando alvo da pescaria sucessivamente, torna o caráter da pesca muito mais multiespecífica que outrora, agravando o processo de sobreposição das frotas e consecutivamente, da sobreexploração dos recursos (PEREZ *et al.*, 2001).

Frota de arrasto-de-fundo

Assim como no restante do país, as pescarias no estado de São Paulo são multiespecíficas, embora exista um direcionamento para a captura de uma espécie-alvo. Os recursos demersais são os principais componentes das pescarias da região Sudeste- Sul do país e são explorados por diversas artes, tais como covos, emalhes e espinhéis de fundo e arrastos de parelha, simples e duplos (OKUBO-DA-SILVA, 2007). No entanto, o arrasto é responsável

pela maior parte dos descarga pesqueiras de recursos demersais na costa brasileira (VALENTINI *et al.*, 1991; HAIMOVICI *et al.*, 1997b; WORM *et al.*, 2009; THURSTAN *et al.*, 2010) e também se quantifica como a mais numerosa frota que desembarca no estado de São Paulo (LEITE-JÚNIOR & PETRERE-JUNIOR, 2006).

Iniciado em meados da década de 1960, o arrasto-de-fundo se caracteriza pela predominância da captura sobre o camarão rosa (*Farfantepenaeus spp.*) e o camarão-sete-barbas (*Xyphopenaeus kroyeri*) (D'INCAO *et al.*, 2002). Devido à baixa seletividade da rede, diversas espécies são capturadas juntamente às espécies-alvo, gerando muitas vezes capturas acidentais (“*by-catch*”) (KELLEHER, 2008), tais como as de bivalves, teleósteos e elasmobrânquios (PEREZ *et al.* 2001).

Nas regiões Sudeste e Sul brasileiras, a pesca industrial de arrasto-de-fundo representa a principal fonte de captura de recursos demersais no país (VALENTINI *et al.*, 1991; HAIMOVICI *et al.*, 1997b; WORM *et al.*, 2009). A frota pode ser diferenciada em dois perfis de estratégias atuantes na plataforma interna e média: a de arrasto de camarões e a de parelha (PORT, 2015). Embora seja tipicamente de baixa seletividade, a subdivisão é imposta devido à diferenciação das espécies-alvo e da forma de atuação de cada frota: a frota de camarões, utiliza de unidades produtivas de arrasto-duplo, tendo como principais espécies-alvo o camarão-rosa (*Farfantepenaeus spp.*) e o camarão-sete-barbas (*Xyphopenaeus kroyeri*); e a frota de parelhas, que atua na plataforma interna e possui os Cianídeos como principais espécies-alvo, tais como a corvina (*Micropogonias furnieri*), a pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*) e o goete (*Cynoscion jamaicensis*). De fato, estas pescarias de recursos demersais realizados pelo arrasto-de-fundo são as mais tradicionais do país, tendo início no ano de 1947 no Rio Grande do Sul, com a pesca de peixes (YESAKI & BAGER, 1975) e, posteriormente nesta mesma década, da pescaria do camarão-rosa (*Farfantepenaeus spp.*) nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo (VALENTINI *et al.*, 1991).

Desde o final da década de 90, a frota de arrasto-de-fundo busca novas estratégias para driblar as adversidades ambientais, explorando outros estoques, aumentando áreas de pesca e combinando alvos de captura (PORT *et al.*, 2016). Diversos trabalhos mostram que as unidades produtivas de arrasto estão optando por avançar para águas mais profundas e dirigir a captura para outras espécies que possam apresentar interesse econômico, gerando uma diversidade específica (REBELO-NETO, 1986; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002; SEVERINO-

RODRIGUES *et al.*, 2007) e impondo um regime mais dinâmico e imprevisível na captura desses animais (GRAÇA-LOPES, 1996). Entre exemplos dessa expansão, podem ser incluídos diversos representantes de peixes demersais da família Scianidae: como a corvina (*Micropogonias furnieri*), a pescada (*Macrodon ancylodon*) e a castanha (*Umbrina canosai*); além de recursos obtidos em águas profundas como a abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*) e a merluza (*Merluccius hubbsi*) (PEREZ *et al.*, 2001; PEREZ *et al.*, 2009).

Mesmo com a procura pela ampliação das áreas de pesca e da diversidade de espécies-alvo, a sobrepesca dos estoques visados pelo arrasto-de-fundo se mantém, devido à ampliação da frota atuante na região e da sobreposição de atividades pesqueiras sobre determinada espécie-alvo (KOLLING *et al.*, 2008; PORT *et al.*, 2016). Cabe ressaltar que muitos recursos podem ser explorados por diversas frotas simultaneamente, independente das licenças de pesca (PEZZUTO & MARISTELLA-BENINCÁ, 2015), enfatizando a má gestão pesqueira na região Sudeste-Sul do país.

Resultantes das informações pesqueiras censitárias do estado de São Paulo, foram realizados estudos descritivos das características operacionais e físicas das unidades produtivas que realizaram arrasto-de-fundo, bem como a composição e produção das descargas realizada por esta frota. O trabalho possui um único capítulo, intitulado “Tendências de pescarias e perfis de capturas da frota de arrasto-de-fundo, no estado de São Paulo”, apresentado no formato de artigo científico. Os resultados discutem a caracterização de *méties* sobre a frota de arrasto-de-fundo, através da análise de cluster e da composição dos perfis de captura, para fomentar a utilização desta ferramenta na gestão pesqueira brasileira.

OBJETIVO

Os dados quantitativos e qualitativos sobre os pescados e as frotas atuantes no Brasil são insuficientes para que haja uma gestão pesqueira eficiente e eficaz. O estado de São Paulo possui o maior registro da atividade pesqueira, garantido através do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo (PMAP), realizado pelo Instituto de Pesca, possibilitando a análise das diversas pescarias realizadas no estado. O panorama de colapso no sistema pesqueiro afirma a necessidade de se terem trabalhos que elucidem como andam as perspectivas pesqueiras, a fim de visar um desenvolvimento sustentável da pesca.

Mediante a complexidade da atividade no litoral brasileiro e considerando as dificuldades de gestão e a ampla diversidade de técnicas de pesca, este estudo procura responder algumas perguntas para o manejo da atividade da pesca do arrasto-de-fundo no estado de São Paulo: é possível avaliar tendências de capturas ao longo dos anos? E se sim, quais as influências ambientais e técnicas que interferem na captura? É possível agrupar viagens semelhantes conforme o padrão de captura? E, a partir dele, é possível aplicar esta metodologia na gestão pesqueira do arrasto-de-fundo brasileira?

O objetivo, portanto, desta dissertação foi descrever e quantificar as capturas e tendências da pescaria de arrasto-de-fundo no estado de São Paulo, visando a melhora na gestão das pescarias no estado.

O capítulo único, procura elucidar estas questões utilizando das pescarias industriais realizadas com arrasto-de-fundo no estado e está estruturado como artigo científico, intitulado:

Capítulo único - Tendências de pescarias e perfis de capturas da frota de arrasto-de-fundo, no estado de São Paulo.

O artigo será submetido à revista "Fisheries Research", conceito A3 pela QUALIS - CAPES (site da revista: <https://www.journals.elsevier.com/fisheries-research>).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. 2003. *Suntuosidade e complexidade do litoral brasileiro*. **Scientific American Brasil**, São Paulo, v. 1, n. 12, p. 42-45.
- ANDREW, N.L.; BÉNÉ, C.; HALL, S.J.; ALLISON, E.H.; HECK, S. & RATNER, D. 2007. *Diagnosis and management of small-scale fisheries in developing countries*. **Fish and Fisheries**. 8: 227-240.
- ANTICAMARA, J. A.; R. WATSON, A. GELCHU & D. PAULY. 2011. *Global fishing effort (1950-2010): trends, gaps, and implications*. **Fisheries Research** 107 (1-3) : 131-136.
- BRANCH, T.A., DEJOSEPH, B.M., RAY, L.J. & WAGNER, C.A. 2013. *Impacts of ocean acidification on marine seafood*. **Trends in Ecology and Evolution**, 28: 178-186.
- BRASIL. 2011. *Instrução Normativa MPA/MMA nº 10*. **Diário Oficial da União**.
- BRASIL. 2014. *Portaria No 445/2014, de 17 de dezembro de 2014. Dispõe sobre a proibição de espécies ameaçadas da Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos e dá outras providências*. **Diário Oficial da União**, Brasília, v?, n. 245, p. 126-130, 18 dez. 2014. Seção 1. Acesso em: 24 fev. 2019.
- CADDY, J. F. & GRIFFITHS, R. C. 1996. *Recursos marinos vivos y su desarrollo sostenible: perspectivas institucionales y medio ambientales*. Roma: **FAO**. 191 p. (Documento Técnico de Pesca, 353).
- CERGOLE, M. C.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; DEL BIANCO ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. 2005. *Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração*. São Paulo: Instituto Oceanográfico/USP. 177 p. (**Série Documentos Revizee: Score**).
- CRESSEY, D. 2015. *Fisheries: Eyes on the ocean*. **Nature**, v. 519, n. 7543, p. 280-282.
- CUNHA, André Moreira. 2012. *A colonização e o desenvolvimento capitalista do Brasil*. Acesso em: <http://www.ufrgs.br/decon/publione/textosdidaticos/textodid14.pdf>
- D'INCAO, F.; VALENTINI, H. & RODRIGUES, L.F. 2002. *Avaliação da pesca do camarão nas regiões Sudeste e Sul do Brasil*. **Atlântica**, Rio Grande, 24(2): 103-116.
- DIAS NETO, J.; DORNELLES, L. D. 1996. *Diagnóstico da pesca marítima do Brasil*. Brasília, **IBAMA**.163p.
- DIAS-NETO, J. 2010. *Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil*. Brasília: **Ibama**. 2ª edição; 242 p.
- DIEGUES, A. C. 1983. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo. **Editora Ática**, Ensaios: 94. 287 p.
- DIEGUES, 2002. *O mito moderno da natureza intocada*. 4.ed. São Paulo, **Editora Annablume**.

- FITZPATRICK, J. 1995. *Technology and fisheries legislation*. Paper presented to the International Technical Consultation on the Precautionary Approach to Capture Fisheries. Lysekil, Sweden, 6-13.
- FURTADO, Celso. 1977. *Formação econômica do Brasil*. 15. ed. São Paulo: **Editora Nacional**.
- GASTON, K. J. 2000. *Global patterns in biodiversity*. **Nature**. Vol. 405, 220-227.
- GIULIETTI, N. & ASSUMPÇÃO, R. 1995. *Indústria pesqueira no Brasil*. **Agricultura em São Paulo**, SP, 42(2):95-127.
- GRAÇA LOPES, R. da 1996. *A pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, Heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do Estado de São Paulo*. Rio Claro, UNESP. 96p. (Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da UNESP).
- GRAÇA-LOPES, R.D.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, E.; SEVERINO-RODRIGUES, E. PUZZI, A. 2002. *Comparação da dinâmica de descarga pesqueiras de frotas camaroeiras do Estado de São Paulo, Brasil*. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 28 (2): 163-171.
- HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J. P. & ABDALLAH, P. R. 1997a. *Desenvolvimento da pesca industrial sediada em Rio Grande: uma visão histórica sob a ótica de atores privilegiados*. A pesca industrial em Rio Grande. Cap. 2, 17-28.
- HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J.P. & VOOREN, C.M. 1997b. *Fisheries*. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. (Ed.). *Subtropical Convergence Environments. The Coast and Sea in the South-western Atlantic*. Berlin: **Springer-Verlag**. p.183-196.
- HAIMOVICI, M. 1998. *Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries*. **Fish.Manage.Ecol**. 5: 277-289.
- HOLT, S. 2009. *Sunken Billions – But How Many?* **Fisheries Research**. 97 (1-2): 3-10.
- IMOTO, R.D.; CARNEIRO, M.H.; & ÁVILA-DA-SILVA, A.O. 2016. *Spatial patterns of fishing fleets on the Southeastern Brazilian Bight*. **Lat. Am. J. Aquat. Res.**, 44(5): 1005-1018.
- JABLONSKI, S., 2005. *Mar-Oceanografia/Biologia Pesqueira*. **Parcerias estratégicas**, Brasília, v. 20, p. 911-946.
- KELLEHER, K. 2008. *Descartes em la captura marina mundial, Uma actualización*. **FAO Fish. Tech. Pap.** 470. Fisheries Dept. Rome, p. 147.
- KNOPPERS, B. A.; SOUZA, W. F. L., EKAU, W.; FIGUEIREDO, A. G.; SOARES-GOMES, A. 2009. *A interface Terra-Mar do Brasil*. In: PEREIRA, R. C. C.; SOARES-GOMES, A. (orgs.) *Biologia Marinha*. 2 ed. **Interciência**, Rio de Janeiro, p. 529-553.
- KOLLING, J. A.; BATISTA, P. A.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H. 2008. *A utilização do ambiente marinho e de seus recursos vivos pela frota pesqueira paulista: o ambiente demersal*. **Série Relatórios Técnicos**. São Paulo, n. 32: 1-62p.

- LEITE-JUNIOR N. O. & PETRERE-JUNIOR. M. 2006. Stock assessment and fishery management of the pink shrimp *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1970) and *F. pauliensis* (Pérez-Farfante, 1967) in Southeastern Brazil (23° to 28°S). **Braz. J. Biol.** 66 (1): 263-277.
- MACE, P. M. 1997. *Developing and sustaining world fisheries resources: the state of science and management*. In: HANCORK, D. A. et al. (Ed.). *Developing and sustaining world fisheries resources: the state of the science and management*. **Collingswood: CSIRO**. p. 135.
- MARRUL FILHO, S. 2003. *Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros*. Brasil: **IBAMA**. 148 p.
- MATSUURA, Y. 1996. A probable cause of recruitment failure of the Brazilian sardine, *Sardinella aurita* population during the 1974/75 spawning seasons. **S. Afr. J. mar. Sci.**, v. 17, p. 29-35, 1996.
- MC'CLAIN, C. R.; CLEAVE, M. L.; FELDMAN, G. C.; GREGG, W. W.; HOOKER, S. B. 1998. Science quality SeaWiFS data for global biosphere research. **Sea Technol.**, 39, 10-15.
- MORAES, A. C. R. 1999. *Contribuições para a gestão da Zona Costeira no Brasil*. São Paulo: **Edusp/Hucitec**.
- MOREIRA DA SILVA, P. C. 1978. *O mar como fonte de alimento*. In: MOREIRA DA SILVA, P.C. (Ed.). *Usos do Mar*. **Comissão Interministerial para os Recursos do Mar**. 1978. p. 1-46.
- MORISHITA, J 2008. *What is the ecosystem approach for fisheries management?* **Marine Policy**, v. 32, 19-26 p.
- MUEHE, D. E GARCEZ, D. S. 2005. *A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca*. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, ano 04, número 8.
- NEIVA, G.S. 1988. *Pesca extrativa no Brasil*. In: NEIVA, G.S. *Sumário sobre pesca mundial*. <http://www.pescabrasil.com.br/artigos/aqui_p7.htm>.
- OKUBO-DA-SILVA, S. 2007. *Análise da estrutura da comunidade de peixes demersais da plataforma continental e talude superior do sudeste brasileiro vulneráveis à pesca de arrasto-de-fundo*. Dissertação Mestrado em Aquicultura e Pesca, Instituto de Pesca - APTA, São Paulo, 105 pp. Disponível: <https://www.pesca.sp.gov.br/pos-graduacao/dissertacoes-defendidas/category/6-ano-2007?limit=20&start=20>
- PAIVA, M. P. 1997. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Fortaleza: EUFC, Universidade Federal do Ceará, 286p.
- PAULY, D.; HILBORN, R.; BRANCH, T. A. 2013. *Does catch reflect abundance*. **Nature**, v. 494, p. 3-6.
- PEREZ, J. A. A.; WAHRLICH, R.; PEZZUTO, P. R.; SCHWINGEL, P. R.; LOPES, F. R. A. & RIBEIRO, RODRIGUES, M. 2001a. *Deep-sea fishery off southern Brazil: Recent trends of the Brazilian Fishing Industry*. **NAFO Science**.

PEREZ, J.A. & PEZZUTO, P.R. 2001b. *Análise da dinâmica da pesca de arrasto do sudeste e sul do Brasil, entre 1997 e 1999, a partir de descarga pesqueiras realizados no porto de Itajaí – SC. Notas Técnicas da FACIMAR.* 5: 5992.

PEREZ, J.A.A., P.R. PEZZUTO, A.L.S. SOARES & R. WAHRLICH. 2009. *Deepwater fisheries in Brazil: history, status and perspectives. Lat. Am. J. Aquat. Res.,* 37: 513-541.

PERRY, R. I.; WALTERS, C. J. & J. A. BOUTILLIER. 1999. *A framework for providing scientific advice for the management of new and developing invertebrate fisheries. Rev. Fish Biol. Fisheries,* 9:125-150.

PEZZUTO, P.R. & MASTELLA-BENINCÁ, E. 2015. *Challenges in licensing the industrial double-rig trawl fisheries in Brazil. Lat. Am. J. Aquat. Res.* 43(3): 495-513.

PORT, D. 2015. *O impacto da pesca industrial de arrasto sobre os ecossistemas da margem continental do SE-S do Brasil.* Santa Catarina, 161p. (Tese de doutorado. Universidade do Vale do Itajaí – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281453319_O_Impacto_da_Pesca_Industrial_de_Arrasto_sobre_os_Ecossistemas_da_Margem_Continental_do_SudesteSul_do_Brasil> Acesso em 17/01/2020.

PORT, D.; PEREZ, J. A. A.; MENEZES, J. T. 2016. *The Evolution of the industrial trawl fishery footprint off southeastern and southern brazil. Latin American journal of aquatic research,* v.44, n.5, 908-925.

REBELO-NETO, J.E. 1986. *Considerações sobre a pescaria do lagostim (Metanephrops rubellus) nas regiões Sudeste/Sul do Brasil. SUDEPE, PDP, Doc. Tec.,* 10: 1-24.

ROSSO, A.P. & PEZZUTO, P.R. 2016. *Spatial management units for industrial demersal fisheries in southeastern and southern Brazil. Lat. Am. J. Aquat. Res.* 44(5): 985-1004.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; HEBLING, N. J.; GRAÇA-LOPES, R. 2007. *Biodiversidade no produto da pesca de arrasto-de-fundo dirigida ao lagostim, Metanephrops rubellus (MOREIRA, 1903) desembarcado no litoral do estado de São Paulo, Brasil. B. Inst. Pesca,* São Paulo, 33(2): 171-182.

SILVEIRA, J.D. 1964. *Morfologia do litoral.* In: AZEVEDO, A (Ed.) *Brasil, a terra e o homem.* São Paulo. p. 253-305.

SILVEIRA, I.C.A. da.; SCHIMIDT, A.C.K.; DIAS-CAMPOS, E.J.; GODOI, S.S. & IKEDA, Y. 2000. *A corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. Rer. Bras. Oceanogr.* 48(2): 171-183.

SUMIDA, P. Y. G.; YOSHINAGA, M. Y.; CIOTTI, A. M.; GAETA, S. A. 2005. *Benthic response to opwelling events off the SE Brazilian coast. Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol, 291: 35-42.

THURSTAN, R. H.; BROCKINGTON, S.; ROBERTS, C. M. 2010. *The effects of 118 years of industrial fishing on UK botton trawl fisheries. Nat. Commun.* 1, 1-6.

VALENTINI, H.; CASTRO, P.M.G. de; SERVO, G.J.M. & CASTRO, L.A.B. 1991. *Evolução da pesca das principais espécies demersais da costa sudeste do Brasil, pela frota de arrasteiros de parelha baseada em São Paulo, de 1968 a 1987*. **Atlântica**. 13 (1): 87-95

WORM, B; HILBORN, R.; BAUM, J.K.; BRANCH, T.A.; COLLIE, J.S.; COSTELLO, C.; FOGARTY, M.J.; FULTON, E.A.; HUTCHINGS, J.A.; JENNINGS, S.; JENSEN, O.P.; LOTZE, H.K.; MACE, P.M.; McCLANAHAN, T.R.; MINTO, C.; PALUMBI, S.R.; PARMA, A.M.; RICARD, D.; ROSENBERG, A.A.; WATSON, R. & ZELLER, D. 2009. *Rebuilding global fisheries*. **Science**, 325: 578:585

YESAKI, M.; BAGER, K. J. 1975. *Histórico da evolução da pesca industrial em Rio Grande*. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil Pnud/FAO: Ministério da Agricultura; Sudepe. Rio de Janeiro 1-15. (**Ser. Doc.Técnicos nº 11**)

CAPÍTULO ÚNICO

RESUMO

TENDÊNCIAS DE PESCARIAS E PERFIS DE CAPTURAS DA FROTA DE ARRASTO-DE-FUNDO, NO ESTADO DE SÃO PAULO.

A pesca industrial marinha Brasileira se concentra nas regiões de plataforma continental, utilizando das redes de arrasto-de-fundo como principal arte de pesca. Por ser multiespecífica e participar do contexto multifrotas que o litoral brasileiro apresenta, a gestão desta pescaria é defasada e ineficaz. O funcionamento desta frota, as características das unidades produtivas e a composição dos pescados descarregados são determinantes para compreender a atuação desta pescaria. Através de uma abordagem multivariada que utiliza o perfil de captura como unidade precursora da caracterização de *métiers*, 21 anos (1998 a 2018) de dados referentes a atuação de duas frotas características do arrasto-de-fundo: a de arrasto-duplo e a de arrasto de parelha, foram analisadas. A composição das 46 categorias de pescados (37 provenientes de arrasto-duplo e 29 de parelha) desembarcados por esta frota, compreendem principalmente camarões Peneídeos e Teleósteos, da família Sciaenidae, respectivamente. O modo de operação, bem como as características físicas (tamanho das unidades produtivas), não apresentou alterações significativas ($p > 0,05$) ao longo dos anos. Em cada frota de arrasto-de-fundo (arrasto-duplo e parelha) foram reconhecidos quatro *métiers* que refletem a alternância de estratégias da frota exploradas neste período. A utilização de áreas de pesca em regiões mais profundas, o melhor aproveitamento das espécies capturadas e a presença de normativas e decretos legislativos, como o defeso do camarão (Instrução Normativa IBAMA nº 189, de 23 de setembro de 2008) foram determinantes para a categorização dos *métiers*. Conclui-se que a utilização desta ferramenta na gestão de pescarias multiespecíficas é eficiente e abrange a totalidade de fatores que compõe a pescaria.

Palavras-chave: *métier*, frota multiespecífica, abordagem multivariada, unidade de gestão.

ABSTRACT

FISHING TRENDS AND CAPTURE PROFILES OF THE BOTTOM TRAWL FLEET IN THE STATE OF SÃO PAULO.

Brazilian marine industrial fishing is concentrated in the continental shelf regions, using bottom trawls as the main fishing gear. As it is multispecific and participates in the multi-fleet context that the Brazilian coast presents, the management of this fishery is outdated and ineffective. The operation of this fleet, the characteristics of the production units and the composition of the fish unloaded are crucial to understand the performance of this fishery. Through a multivariate approach that uses the capture profile as a precursor unit for the characterization of métiers, 21 years (1998 to 2018) of data referring to the performance of two fleets characteristic of bottom trawling: that of double trawl and that of pair trawl, were analyzed. The composition of the 46 categories of fish (37 from double-trawl and 29 from pair trawl) landed by this fleet, comprise mainly Peneids and Teleostees shrimp, of the Sciaenidae family, respectively. The mode of operation, as well as the physical characteristics (size of the production units), has not changed significantly ($p > 0.05$) over the years. In each bottom-trawling fleet (double and pair trawl) four métiers were recognized, reflecting the alternation of fleet strategies explored in this period. The use of fishing areas in deeper regions, the better use of the species caught, and the presence of regulations and legislative decrees, such as shrimp closure (Normative Instruction IBAMA n° 189, of September 23, 2008), were determinant for the categorization of the métiers. It is concluded that the use of this tool in the management of multispecific fisheries is efficient and covers all factors that compose the fishery.

Keywords: *métier*, multispecific fleet, multivariate approach, management unit.

INTRODUÇÃO

A pesca industrial brasileira é do tipo comercial (DIAS-NETO E DIAS, 2015), com unidades produtivas de médio a grande porte (<20 AB) (BRASIL, 2009), motorizadas e equipadas por utensílios de alta tecnologia, capazes de aumentar a produtividade e ampliar o deslocamento para áreas distantes da costa (GIULIETTI e ASSUMPÇÃO, 1995). Em pescarias multiespecíficas como as realizadas em áreas tropicais, por mais que o esforço seja direcionado a apenas uma espécie alvo, outras tantas serão capturadas (SLAVIN, 1983) e muitas vezes descartadas. Dentre as modalidades de captura, as pescarias de arrasto são as que apresentam maior descarte, devido à baixa seletividade deste aparelho (BROADHURST & KENNELLY, 1996).

Nas regiões Sudeste e Sul brasileiras, a pesca industrial de arrasto-de-fundo representa a principal fonte de captura de recursos demersais no país (VALENTINI *et al.*, 1991; HAIMOVICI *et al.*, 1997; WORM *et al.*, 2009). A frota pode ser diferenciada em duas categorias atuantes na plataforma interna e média: a de arrasto de camarões e a de parelha (PORT, 2015). Embora seja tipicamente de baixa seletividade, a subdivisão é imposta devido à diferenciação das espécies-alvo e da forma de atuação de cada frota, a saber: (1) a frota de arrasto de camarões, utiliza de arrasto-duplo (embarcações unitárias que arrastam, com auxílio de tangones e portas, duas redes), tendo como principais espécies-alvo o camarão-rosa (*Farfantepenaeus* spp.) e o camarão-sete-barbas (*Xyphopenaeus kroyeri*); e (2) a frota de parelhas (duas embarcações que conjuntamente arrastam uma única rede), que atua na plataforma interna e possui os Cianídeos como principais espécies-alvo, tais como a corvina (*Micropogonias furnieri*), a pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*) e o goete (*Cynoscion jamaicensis*). De fato, estas pescarias de recursos demersais realizados pelo arrasto-de-fundo são as mais tradicionais do país, tendo início no ano de 1947 no Rio Grande do Sul, com a pesca de peixes (YESAKI & BAGER, 1975) e, posteriormente nesta mesma década, da pescaria do camarão-rosa (*Farfantepenaeus* spp.) nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo (VALENTINI *et al.*, 1991). Desde então, o crescimento da frota de arrasto pode ser evidenciado, inclusive quantificando como a mais numerosa atuante no estado de São Paulo (LEITE-JÚNIOR & PETRERE-JUNIOR, 2006).

Na costa Sudeste e Sul do Brasil, diversos recursos pesqueiros podem ser legalmente capturados pela maioria das unidades produtivas, sob diversas artes de pesca, independentes de suas licenças (PEZZUTO & MARISTELLA-BENINCÁ, 2015). Intentando obter uma gestão

pesqueira eficaz nestas regiões, os componentes do ecossistema, como fauna acompanhante, incidência de outras artes de pesca e frotas, flutuações de mercado e condições ambientais, devem ser considerados. KOLLING *et al.* (2008) sugerem que todas as dinâmicas e demais contextos multifrota-multiespécie destas pescarias demersais do Sudeste e Sul do país venham a ser ponderadas.

Assim, se faz necessário ampliar as estratégias para aproveitar a composição da captura das frotas de arrasto, aproveitando as espécies acompanhantes que até então eram descartadas por não serem os alvos tradicionais (HAIMOVICI & MENDONÇA, 1996; PEREZ & PEZZUTO, 1998; KOTAS, 1998; PEREZ *et al.*, 2001; PEREZ *et al.*, 2003), modificando o sistema unitário para ecossistêmico. Diversos trabalhos mostram que as unidades produtivas de arrasto estão optando por avançar para águas mais profundas e dirigir a captura para outras espécies que possam apresentar interesse econômico, gerando uma diversidade específica (REBELO-NETO, 1986; HAIMOVICI e MENDONÇA, 1996; PEREZ e PEZZUTO, 1998; KOTAS, 1998; PEREZ *et al.*, 2001; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002; PEREZ *et al.*, 2003; SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2007) e impondo um regime mais dinâmico e imprevisível na captura desses animais (GRAÇA-LOPES, 1996).

PAIVA (1997) analisou as pescarias industriais marinhas e estuarinas do Brasil e concluiu que existem evidências de sobrepesca e colapso da exploração pesqueira, relativos ao aumento dos esforços de pesca em que estas áreas estão sujeitas. Trabalhos mostram que este cenário no Sudeste brasileiro não é diferente, muito pelo contrário, diversas espécies da fauna demersal marinha como o camarão-rosa (*Farfantepenaeus spp.*), a corvina (*Micropogonias furnieri*), a castanha (*Umbrina canosai*) e a pescada-real (*Macrodon ancylodon*) apresentaram tendências ao esgotamento de recursos devido ao aumento de esforço de pesca (VALENTINI *et al.*, 1991; HAIMOVICI, 1998; D'INCAO *et al.*, 2002).

Consideramos o esforço de pesca como sendo uma junção de diversas variantes relativas à unidade produtiva, à tripulação, ao período de pesca e aos petrechos utilizados, o que resulta em uma concentração de informações sobre as viagens pesqueiras, tornando a análise de esforço de pesca complexa. Todavia, há uma abordagem que resume as principais características em uma única variável categórica (ULRICH & ANDERSEN, 2004) denominada *métier*, que busca descrever a combinação dos fatores envolvidos em uma pescaria (PELLETIER & FERRARIS, 2000) e que por sua vez irão refletir as tendências de capturas e a

decisão do pescador antes da viagem pesqueira (ANDERSEN *et al.*, 2012; RAMIREZ-RODRIGUES e OJEDA-RUIZ, 2012), gerando informações pesqueiras capazes de colaborar com a gestão da pesca e funcionando como uma unidade de manejo eficaz e eficiente (KATSANEVAKIS *et al.*, 2010) para as frotas de arrasto-de-fundo atuantes no Sudeste brasileiro.

Métier é entendido como uma unidade de pesca, tal como frota ou unidade produtiva (ICES, 2003), promovendo o entendimento de que em pescarias de natureza multiespecífica, frota não é uma única unidade que visa um único estoque (PELLETIER & FERRARIS, 2000; DEPORTE *et al.* 2012; DIAS & PEREZ, 2016; ROSSO & PEZZUTO, 2016). A base biológica do *métier* analisa a pescaria como uma assembleia de diversas espécies coexistentes, porém independentes (LARKIN, 1982). Essa assembleia é constituinte de um grupo de viagens de pesca conduzidos por uma frota específica, com tecnologia e características operacionais semelhantes, incluindo pesqueiros e estações do ano (PELLETIER & FERRARIS, 2000; DAVIE & LORDAN 2010; DEPORTE *et al.* 2012; MOORE *et al.*, 2019).

A lacuna da perspectiva mundial sobre o esforço, da capacidade necessária e do tempo que os oceanos irão aguentar o esforço de pesca atual (ANTICAMARA *et al.*, 2011), justifica a procura pelo equilíbrio entre um ecossistema marinho saudável e a utilização sustentável dos recursos naturais (CUNHA, 2012). Validar as variáveis que permeiam a gestão pesqueira brasileira, como a ausência ou fraca qualidade dos dados disponíveis (MARTINS & GUIVANT, 2015) e a complexidade ecológica, econômica, política e social (HOLT, 2009), torna-se essencial para a continuidade das atividades industriais no país. Assim, como a maioria do mundo, o Brasil apresenta dados do esforço de pesca irregulares, inacessíveis ou até inexistentes em muitos estados (ANTICAMARA *et al.*, 2011). Utilizar de séries históricas de dados de descarga pesqueira, como o realizado PMAP no estado de São Paulo, é fundamental para o desenvolvimento de planos efetivos de gestão integrados para frotas multiespecíficas, pois resulta da compreensão da composição e da dinâmica destas pescarias (PALMER *et al.*, 2017), minimizando os efeitos e conflitos da sobreposição de capturas de pescados (IMOTO *et al.* 2016; ROSSO & PEZZUTO, 2016)..

Diante da complexidade dos estudos sobre frotas multiespecíficas, este trabalho propõe a utilização de *métiers* como ferramenta de gestão nas pescarias de arrasto-de-fundo brasileiras, tendo o estado de São Paulo como exemplo de aplicabilidade. Através da descrição

e análise da evolução das pescarias industriais realizadas pela frota de arrasto-de-fundo, incluindo arrasto-duplos e parelhas, que desembarcaram entre os anos de 1998 e 2018 no estado de São Paulo, objetiva-se: identificar, descrever e caracterizar os *métiers* da pescaria, bem como avaliar a estabilidade e a persistência das tendências desta pescaria na região, utilizando técnicas multivariadas.

O desejo é de que este trabalho contribua para o equilíbrio ambiental, para a sustentabilidade dos estoques sob exploração e para o ciclo econômico das pescarias no litoral Paulista.

METODOLOGIA

Área de estudo

A produtividade oceânica se concentra ao longo da costa, intimamente se relacionando à plataforma continental (CARVALHO, 2004). Ao largo do Embaiamento de São Paulo, que se estende de Cabo Frio (23°00'S - 42°00'W) ao Cabo de Santa Marta (28°30'S - 49°00'W), ela pode chegar a 230 km, apresentando sua maior extensão na direção da cidade de Santos (MAHIQUES *et al.*, 2010). Com isóbatas dispostas paralelamente à costa, a topografia da plataforma é suave (CASTRO *et al.*, 2007). A atuação das frotas de arrasto-de-fundo está intimamente correlacionada com estas áreas. Assim a região do sudeste brasileira torna-se altamente relevante nos descarga pesqueiras de pescados. O estado de São Paulo possui papel assíduo na produção, pois apenas a região de Santos/Guarujá totalizou aproximadamente 4 mil toneladas no ano de 2018 nas descargas de arrasteiros, no entanto, nas últimas décadas estão sendo observadas frequentes quedas na produção de pescados deste estado (INSTITUTO DE PESCA, 2019).

Além de Santos e Guarujá, outros quatro municípios constituem a totalidade de descarga pesqueiras em São Paulo: Ubatuba, Ilhabela, Bertioga e Cananéia. A frota presente nestes municípios é direcionada para a captura de camarões, principalmente Peneídeos (D'INCAO *et al.*, 2002), devido à alta presença de estuários e mangues próximos que servem como berçário para estas espécies (KNOPPERS *et al.*, 2009). Para levantar um perfil de captura representativo do Estado, foram então utilizadas 11 localidades presentes nestes sete municípios (Tabela 1). São chamadas assim, os portos de descarga pesqueira da frota de arrasto-de-fundo industrial, que se distribuem heterogeneamente ao longo da costa paulista.

A frota industrial de arrasto que desembarca no litoral do estado de São Paulo atua constantemente na plataforma continental de quatro estados do Sudeste e Sul brasileiro: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Assim, a área de estudo pertence ao Embaiamento de São Paulo, entre as isóbatas de 10 m até os 200 m de profundidade.

Obtenção dos dados

Para realizar este trabalho foram utilizados os dados do banco do PropesqWeb, resultantes do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do

Estado de São Paulo (PMAP), o qual utiliza o método censitário (FAO, 1998) para a obtenção de informações por meio de entrevistas estruturadas (BUNCE *et al.*, 2000) a pescadores e mestres das unidades produtivas (ÁVILA-DA-SILVA *et al.*, 2007). Foram coletados os dados referentes às principais viagens e espécies ocorridas entre os anos de 1998 e 2018 pela frota de arrasto-de-fundo industrial, considerando apenas as viagens sobre a plataforma continental do estado de São Paulo.

Neste estudo, a frota industrial de arrasto-de-fundo, a qual compreende unidades produtivas maiores que 20 t AB (AZEVEDO e PIERRE, 2014), foi considerada. Houve ainda uma subdivisão da frota em duas: em “arrasto duplo”, compreendendo as unidades produtivas que arrastam com duas redes e utilizam tangones e portas; e “arrasto de parelha”, as unidades produtivas que arrastam, em duplas, uma única rede (PEREZ *et al.*, 2001b).

Através da análise de ANOVA, foram analisadas 8 variáveis operacionais: número de arrastos (totais nas viagens e por dia de pesca), tempo de arrasto (total na pescaria e médio diário), dias de mar, dias efetivos de pesca e profundidades (máximas e mínimas) e 3 variáveis físicas das unidades produtivas: comprimento total em metros (CT), arqueação bruta (AB) e potência do motor (HP), a fim de observar a existência de variações temporais nas características da frota.

Por apresentar alta multiespecificidade, todas as capturas ao longo dos anos foram revisadas tentando padronizar a nomenclatura das espécies e produzir uma listagem única das descargas de todos os municípios.

Análise

Inicialmente, estruturou-se uma matriz de viagens das frotas de arrasto-duplo e de parelha, sem distinção, visando enumerar semelhanças entre as captura de cada frota e de seus municípios ao longo do período de estudo. Para cada viagem, a massa absoluta foi transformada em composição relativa das espécies (“*landing profile*”), o que consiste em dividir a captura total descarregada de cada espécie pelo total da viagem. Esta transformação remove as diferenças de magnitude entre as descargas, que podem estar relacionadas a fatores como o esforço, época do ano e condições ambientais (KATSANEVAKIS *et al.*, 2010). A transformação de Hellinger foi aplicada aos dados.

Foram analisadas neste estudo 475 unidades produtivas (UPs), que realizaram ao longo dos 21 anos de estudo 11.670 viagens. Foram observados 184 grupos taxonômicos, abrangendo principalmente Teleósteos, Elasmobrânquios, Crustáceos e, em minoria, Moluscos, totalizando um montante de 117.168,5 toneladas de pescado.

Posteriormente, duas novas tabelas foram geradas. Uma de frequência e abundância das categorias de pescado, com o propósito de identificar os perfis de captura quanto ao tipo de aparelho, época do ano e profundidade a que foram capturados. E a segunda de porcentagem, com a intenção de separar os atributos que influenciaram a composição do perfil de captura presentes nos *métiers*. Foram nesta etapa desassociados as pescarias, isto é, uma matriz de dados para as pescarias realizadas com a frota de parelha e outra para as de arrasto-duplo. Através da primeira tabela foram selecionados 46 pescados para a realização das análises multivariadas, sendo 29 capturadas pela frota de parelha e 37 pelo arrasto-duplo (Tabela 1).

A identificação dos *métiers* foi realizada através de uma adaptação da abordagem multivariada proposta por PELLETIER & FERRARIS (2000), capaz de lidar com variáveis categóricas, que consiste em duas etapas: análise de componentes principais (ACP) e em seguida de agrupamento hierárquico aglomerativo (AHA). A análise de ACP objetiva reduzir as dimensões dos dados, eliminando sobreposições e obtendo combinações lineares que exibam a melhor representatividade e padrões dos dados (PEARSON, 1901; HOTELLING, 1933). O AHA busca identificar padrões similares dentro da matriz de dados de interesse, comparando um único dado com os demais, gerando grupos que novamente serão comparados entre si, até que a totalidade de dados seja interligada em um único grande grupo, resultando em um dendograma (KASSAMBARA, 2017).

Para as análises de AHA, foram utilizadas distâncias euclidianas e o método escolhido para a análise dos dados foi o Ward (WARD, 1963). O cálculo para determinar o número correto de perfis de captura para cada frota foi calculado através do coeficiente de “silhueta” (ROUSSEEUW, 1987). Os perfis de captura foram submetidos a análises baseada no Valor Indicador (IndVal) de DUFRENE AND LEGENDRE (1997), descrito pelo maior valor de associação das espécies com cada agrupamento ($p < 0,05$). As espécies indicadoras nem sempre condizem com as mais abundantes de cada grupo. Dessa forma, para elucidar as análises dos perfis de captura, os resultados do IndVal foram cruzados com os de produção de cada perfil.

E posteriormente submetidos à ANOVA e ao teste de Tukey a fim de avaliar a influência das variáveis ambientais e características físicas das unidades produtivas sobre os perfis e evidenciar os *métiers*.

Todas as análises foram realizadas com o auxílio do ambiente R Studio (R CORE TEAM, 2018) e dos pacotes Vegan (OKSANEN *et al.*, 2019), Cluster (MAECHLER *et al.*, 2018), Ggplot2 (WICKHAM, 2016), RColorBrewer (NEUWIRTH, 2014), Indicspecies (CACERES e LEGENDRE, 2009), e Labdsv (ROBERTS, 2016).

RESULTADOS

Dados operacionais

Ao longo do período deste estudo (1998 a 2018) 475 unidades produtivas utilizavam o arrasto-de-fundo como arte de pesca, totalizando 11.670 viagens, sendo 8.448 (72,39%) realizadas pela frota de arrasto-duplo e 3.222 (27,61%) pela frota de parelha. Ambas frotas apresentaram consistência operacionais em suas unidades produtivas, não apresentando diferenças estatísticas significativas ($p>0,05$), indicando que ambas as frotas operam da mesma forma ao longo do período estudado. As variáveis físicas das unidades produtivas (comprimento em metros, arqueação bruta e potência do motor) foram analisadas a fim de observar a existência de variações temporais nas características da frota, porém tampouco foram observadas diferenças estatísticas significativas no período ($p>0,05$).

A frota de arrasto-duplo é a mais numerosa, totalizando 418 unidades produtivas, contudo não condiz com as baixas toneladas desembarcadas de pescado (36.340,2 t) quando em comparação com a frota de parelha, a qual possui apenas 57 unidades produtivas, porém desembarca valores muito superiores de pescado (81.755,83 t).

Ao observarmos a composição anual de viagens ao longo dos anos é notável uma redução na quantidade de viagens realizadas por ambas as frotas (Figura 1-A). Porém, nota-se que a frota de parelha nos últimos três anos, apresenta um aumento expressivo na produção da frota. Somadas ao aumento de viagens realizadas pela frota a partir de 2016, a CPUE (captura por unidade de esforço) também apresenta aumento proporcional neste mesmo período, podendo ser evidenciada pela quantidade em toneladas de pescados desembarcados neste período que apresenta recuperação considerável perante a queda dos anos anteriores (2013-2016) (Figura 1-B,C).

A constância anual do número de viagens realizadas pela frota de parelha contrasta com a oscilação do número de viagens realizadas pela frota de arrasto-duplo, que nos meses de março a maio apresenta uma queda expressiva (Figura 2-A). Nestes meses, a frota de arrasto-duplo também apresenta diminuição na produção pesqueira, porém relativo aumento na CPUE (Figura 2-B,C), condizente à diminuição de unidades produtivas atuantes e ao deslocamento das ativas para regiões com maiores profundidades.

A concentração de captura total descarregada no porto de Santos/Guarujá é a mais representativa, totalizando 91,78% sobre a frota de arrasto-duplo e 100% sobre a de parelha, notando-se que nas demais localidades apenas o arrasto-duplo descarrega (Tabela 1).

Dados de captura

Das 46 categorias de pescados selecionados, 20 são comumente pescadas por ambas frotas, sendo 17 representantes de Teleósteos, dentre eles o linguado (família Paralichthyidae), a pescada-foguete (*Macrodon atricauda*), o peixe-porco (*Balistes capriscus*) e a trilha (família Mullidae); dois de Elasmobrânquios, incluindo espécies da família Rhinobatidae e do gênero *Squatina*; e apenas um representante de Molusca, a lula (*Doryteuthis* spp.). Para cada frota, houve representantes que se destacaram. A frota de parelha pescou principalmente peixes demersais como a corvina (*Micropogonias furnieri*), o goete (*Cynoscion jamaicensis*) e a betara (*Menticirrhus littoralis* e *Menticirrhus americanus*) e a de arrasto-duplo pescou principalmente camarões peneídeos como o camarão-rosa (*Farfantepenaeus* spp.) e o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) (Tabela 2).

Diversas espécies são comumente capturadas nas viagens, apresentando fidelidade à arte de pesca ao longo dos anos. Contudo cada categoria de pescado apresenta flutuabilidade de produção, gerando padrões anuais de capturas descarregadas. As três principais categorias capturadas pelas parelhas se mantêm coesas ao longo dos anos, já as principais capturas do arrasto-duplo são bem mais diversas e se alternam conforme cada ano. Na pesca de arrasto-duplo, a principal captura é o camarão-rosa (*Farfantepenaeus* spp.), porém existem variações anuais quanto a produção desta espécie na totalidade de descargas pesqueiras, uma vez que em 1998 era a principal captura, porém a partir de 1999 sua produção começa a apresentar diminuição devido ao aumento de descargas pesqueiras de outras espécies, como lula (*Doryteuthis* spp., nos anos de 1999, 2000, 2004), o sapo (*Lophius gastrophysus*, em 2001), abrótea (*Urophycis* spp., em 2002, 2005-2008), o camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, 2010) e cabrinha (*Prionotus* spp., 2015). Entre os anos de 2011 a 2014 e em 2016 até o presente, o camarão rosa se manteve como principal categoria de pescado descarregada (13,1%). Na parelha, a corvina (*Micropogonias furnieri*) é quem ganha destaque, representando 31,5% das descargas pesqueiras. Dos 21 anos, 17 são representados por este pescado, havendo apenas nos anos de 2006, 2008 e 2009 sendo substituída pelo goete (*Cynoscion jamaicensis*) e no ano de

2018 pelo peixe-porco (junção das espécies *Balistes capriscus*, *Aluterus monoceros* e *Stephanolepis hispidus*). O goete é a segunda captura expressiva da frota, representando 23,1 % dos descarga pesqueiras. Deve-se, no entanto, observar que em ambas as frotas apresentam espécies alvos bem delimitadas, a qual são frequentemente descarregadas ao longo dos vinte e um anos e em quantidades representativas.

Caracterização dos perfis de captura

Através da análise de componentes principais (ACP), para a frota de arrasto-duplo os primeiros nove componentes principais são superiores à média dos autovalores, já na frota de parelha são os oito primeiros, indicando fortes correlações entre as espécies e as viagens pertencentes a elas. As variáveis ambientais que apresentaram maiores influências na composição das capturas nviagens realizadas por cada frota foram a profundidade para o arrasto-duplo e a latitude para a frota de parelha (Figura 3). Para a compreensão dos resultados posteriores, obtidos pela análise hierárquica aglomerativa (AHA), foram consideradas as matrizes totais dos dados biológicos e não as reduzidas pela ACP. Contudo, as variáveis ambientais relacionadas aos componentes principais de cada frota foram consideradas para embasar a caracterização dos *métiers*.

Foram caracterizados 6 perfis de captura na frota de arrasto-duplo e 7 na de parelha (Figura 4), através da análise hierárquica aglomerativa (AHA). As diferenciações que descrevem cada perfil de captura são relativas às variações anuais, mensais, ambientais, operacionais e físicas específicas de cada frota. Portanto, os resultados dos perfis de captura serão expostos conforme a frota, primeiramente o arrasto-duplo e, logo em seguida, as parelhas.

Todos os perfis de captura da frota de arrasto-duplo são explorados ao longo do período de estudo (Figura 5-A). As flutuações de produção dos principais recursos explotados pela frota, podem ser observadas pelas diferenças de amplitudes sobre cada perfil de captura. Alguns perfis foram mais explorados no início da década de 2000, apresentando diminuição nos anos seguintes e promoveu a expansão de outros perfis de captura. Podemos observar este relação nos perfis 2 e 3 da frota, que desde 2002 e 2003 deixaram de ser tão utilizados e evidenciaram outros perfis como o 4 e o 5. O perfil 1 apresenta a maior coesão ao longo dos anos. Na frota de parelha, as variações anuais sobre os perfis de captura são mais expressivas,

uma vez que nem todos os perfis de captura são explorados ao longo de todo o período de estudo (Figura 5-B). O perfil 7 é o mais distinto dos demais, pois não ocorre nos anos iniciais do período estudado, apenas posterior ao ano de 2004 e é amplamente explorado entre os anos de 2010 a 2016, findando no ano de 2017. Outros perfis, como o 3, o 5 e o 6 também não são característicos do ano de 2018, apenas o perfil de captura numerado como 4, destoa deste padrão, sendo inclusive o período de maior representatividade do perfil.

Mensalmente podemos observar a dinâmica dos perfis de captura conforme as espécies que as compõe, pois cada pescado apresenta particularidades (como reprodução e recrutamento) específicas para cada época do ano. Na figura 6-A, os perfis 1, 2, 4 e 5 representativos da frota de arrasto-duplo, apresentam características mensais similares: a captura se mantém estável ao longo do ano, exceto nos meses de março a maio, coincidentes ao defeso do camarão, que diminuem consideravelmente. Nestes perfis, a principal captura descarregada pelas unidades produtivas é o camarão-rosa (*Farfantepenaeus* spp.), inclusive configurando esta espécie como indicativa dos perfis. O perfil de captura número 6, mantém a captura estável ao longo do ano, porém nos meses de defeso são realçadas. Destoante dos demais, o perfil 3 é o único que apresenta grande influência sazonal para sua distinção, ocorrendo majoritariamente nos meses de verão e sendo caracterizado pela lula (*Doryteuthis* spp.). Na figura 6-B, representativa dos perfis de captura da frota de parelha, podemos observar uma dinâmica sazonal mais forte, caracterizando os perfis por estações. Os perfis dos grupos 3 e 4 são mais expressivos no outono. O perfil do grupo 6 se assimila a estes, contudo ao longo dos meses de inverno a captura continua expressiva, diminuindo apenas no início da primavera. Os perfis dos grupos 5 e 7, possuem características análogas, apresentando maiores incidências nos meses de outono e primavera. Os perfis dos grupos 1 e 2, são característicos de verão. Vale destacar que o perfil de verão observado para o grupo 3 do arrasto-duplo, se repete no grupo 2 da parelha, caracterizado pela presença da lula em ambos perfis.

As variações de profundidades nos perfis de arrasto-duplo corroboram com os dados de ACP, que destacavam a profundidade máxima como componente decisivo para as correlações entre as espécies e as viagens (Figura 7-A). Em dois perfis esta relação é bem evidenciada: no perfil 4, com a maioria das viagens ocorrendo entre profundidades baixas (~25m) e tendo espécies indicativas características de regiões próximo à costa, como o camarão-sete-barbas, o camarão-legítimo e a pescada-foguete; e o perfil 6, com a mediana mais alta entre os demais (~120m), com espécies indicativas características de regiões com maiores profundidades, como a abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*) e a merluza (*Merluccius*

hubbsi). Os demais perfis, compostos por peixes ósseos e cartilagosos e por moluscos (polvo e lula) mesmo que com amplitudes variáveis, mantém uma mesma mediana de profundidades em seus pesqueiros (~50m). A amplitude inferior de variação das profundidade aos demais apresentada pelo perfil do grupo 2, corroboram com a característica das espécies indicativas (camarão-rosa e polvo) não frequentes em profundidades superiores. Na frota de parelha, os perfis de captura não apresentam tantas variações quanto a profundidade, mantendo as áreas de pesca próximas aos 30 metros (Figura 7-B). O perfil 6 é o único discrepante, com a mediana próxima aos 40 metros e distribuição das demais viagens entre profundidades maiores. As espécies indicadoras deste perfil de captura são caracterizadas por profundidades maiores, como a maria-mole (*Cynoscion guatucupa*) e a castanha (*Umbrina spp*).

Nas figuras 8-A,B, podemos notar a característica de mobilidade de cada frota. Na frota de arrasto-duplo, as viagens que compõem os perfis 1 e 6 apresentam áreas de pesca localizados em latitudes mais longinquis, deslocando-se mais ao sul do país. Da mesma forma, pode ser observado este mesmo comportamento em algumas viagens presentes no perfil 6 da parelha. O perfil 5, de ambas as frotas, apresenta viagens em latitudes superiores, bem mais ao norte que as demais, inclusive pescando em águas da costa do Espírito Santo. No arrasto-duplo, a grande parte da frota mantém-se entre as latitudes 29° e 23°, ocorrendo ao longo de toda a área de estudo, de Laguna/SC à Arraial do Cabo/RJ. Na parelha, a frota se concentra entre as latitudes de 27° a 24°, entre os portos de Itajaí/SC e de Santos-Guarujá/SP.

A maior parte das viagens realizadas pela frota de arrasto-duplo é realizada por unidades produtivas de médio porte (17 a 22 m; 50 a 75 AB; 230 a 350 HP), exceto no grupo 4 que é caracterizado por unidades produtivas menores (12 a 17m; 10 a 25 AB; 130 a 220 HP) (Figura 9). As unidades produtivas que atuam na frota de parelhas, possuem médio porte (19 a 22 m; 50 a 90 AB; 230 a 340 HP) (Figura 10), não expressando grandes variações e tampouco explicando diferenças nas composições dos perfis de captura. Não houve mudanças significativas quanto às variáveis físicas das unidades produtivas (CT, AB e HP) sobre os perfis dos grupos na frota de parelha (Tabela 3). Na frota de arrasto-duplo, no entanto, houve diferenças estatísticas significativas para as três variáveis físicas. O perfil do grupo 4, é o grande responsável por estas diferenças estatísticas, devido ao menor tamanho das unidades produtivas presentes neste perfil.

A composição das unidades produtivas (UPs) nos perfis de cada frota também foi variável (Tabela 4). A frota de arrasto-duplo é mais numerosa, apresentando 418 unidades produtivas, contrastando com as 57 que compõem a frota de parelha. O perfil 1 possui mais

unidades que os demais em ambas frotas, com 243 UPs no arrasto-duplo e 42 na parelha. No entanto, é o perfil 4 do arrasto-duplo e o 2 da parelha que apresentam as maiores porcentagens de unidades exclusivas (68% e 13%, respectivamente). No arrasto-duplo, as demais unidades que compõem o perfil 4 são derivadas da minoria (<30%) das unidades dos demais perfis, acordando à característica de menor porte das embarcações deste perfil, anteriormente citado. Inclusive, apenas 8% das unidades produtivas ativas no perfil 4, também atuam utilizando o perfil 6, do arrasto-de-fundo. A maior parte da produção da frota de arrasto-duplo está relacionada ao perfil 6 (43,50%) e na frota de parelha é o do perfil 5 (24,32%). Na parelha, o perfil 6 não apresenta unidades produtivas exclusivas a ele, sendo composto por unidades que atuam nos demais perfis de captura. Mais de 75% das unidades produtivas componentes do perfil 7 da frota de parelha são compartilhadas aos demais grupos, exceto ao 4 que compartilha 53% apenas. Este perfil de captura, é o que apresenta menor número de unidades produtivas ativas, coincidentes ao período conciso em que o perfil foi explorado.

Identificação dos *métiers*

Em conformidade ao resultado da AHA, todas as variáveis foram testadas com o propósito de agrupar ou destacar os perfis que apresentaram características únicas e que distinguiram *métiers* característicos da frota. Assim, foram distinguidos quatro *métiers* distintos para cada frota.

Os *métiers* relativos a frota de arrasto-duplo foram assim classificados baseados principalmente na variável mais expressiva da frota: a profundidade; e em seguida aos demais caracteres associados à ela, como sazonalidade, características físicas das unidades produtivas e as espécies indicadoras de cada perfil de captura. Os perfis 3, 4 e 6 caracterizam um *métier* cada. O perfil de captura do 3 é característico da pesca da lula (*Doryteuthis* spp.), ocorrendo com expressividade nos meses de verão. É o único perfil que apresenta esta configuração e portanto se configura como um *métier* único desta frota. O perfil 4, apresenta configurações relativas à profundidade máxima das áreas de pesca em que atuam, bem como diferenças expressivas no tamanho das unidades produtivas ativas deste perfil. Esta característica configura um *métier* completamente distinto dos demais, inclusive ocorrendo com restrição de unidades produtivas que participariam de outros perfis de captura. Juntamente a este, o perfil 6 exemplifica a relação intensa da profundidade às viagens realizadas pela frota. Este perfil de captura, resulta em um único *métier*, devido ao deslocamento das unidades produtivas dos demais perfis no período de defeso (março a maio), da alta produtividade (43,50%) e da

presença considerável das espécies de grande profundidade, como a abrótea-de-profundidade e a merluza. E por fim, agrupados como um único *métier*, os perfis 1, 2 e 5, por atuarem de formas similares sobre o estoque de camarão-rosa, em profundidades similares e apresentando unidades produtivas de tamanhos análogos.

Na frota de parelha, os *mériers* foram ordenados conforme as características mais expressivas dos perfis de captura e, de acordo com o resultado da ACP, a latitude se estabelece como mandante desta dissociação. O perfil 5 é o único que explora as águas do norte de São Paulo até o Espírito Santo. A concentração da produção da frota (24,32%) ocorre com este perfil de captura que está correlacionado aos meses de primavera, capturando principalmente a pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*). No perfil 6, as viagens ocorrem em latitudes inferiores, explorando com maior intensidade a região sul do país. A atuação deste perfil em profundidades superiores, capturando principalmente espécies características desta região, como a maria-mole (*C. guatucupa*), também incitam a segregação deste perfil como um único *métier* representativo da frota. O curto período de exploração do perfil 7, combinado ao número reduzido de unidades produtivas ativas e da combinação de espécies alternativas, como a cabrinha (*Prionotus spp.*), o roncador (*Conodon nobilis*) e o olho-de-cão (*Priacanthus arenatus*) como espécies indicativas, resultam neste perfil de captura como um *métier* característico da frota de parelha. Os perfis 1, 2, 3 e 4, são agrupados como o último *métier* desta frota devido às semelhanças operacionais e à composição das espécies indicativas (corvina, robalo, pescada-foguete e porco). São perfis que ocorrem principalmente durante o verão e outono, atuando em profundidades médias de 30 metros com unidades produtivas que alternam entre si para a composição anual de suas capturas.

DISCUSSÃO

Comumente, uma frota explora diversos estoques e diversas frotas competem pelo mesmo recurso (SPARRE & VENEMA, 1997). A adoção de unidades de pesca, tais como o *métier*, como fomentos para a gestão das pescarias, reduz a complexidade das interações das mesmas (ROSSO & PEZZUTO, 2016). Inovações, como a introdução de novas ferramentas de gestão respondem ao âmbito de promover eficácia na redução dos impactos ecológicos das pescarias não seletivas (HAZEN *et al.*, 2018).

Como os estoques explorados pela frota de arrasto-de-fundo possuem alta exploração por outras diversas artes de pesca (PEZZUTO & MARISTELLA-BENINCÁ, 2015), é esperado que haja um decréscimo na produção destes pescados. O alto poder de pesca da parelha, explica a alta produtividade desta arte de pesca. A CPUE relativa, acompanha essa captura expressiva, uma vez que não são necessárias diversas viagens ou arrastos para capturar montantes representativos de pescados pela frota.

As análises escolhidas neste trabalho sugerem que o uso de ACP em matrizes relativamente pequenas resulta em precisão para determinadas espécies, mas que para entender o dimensionamento dos perfis de captura é preciso complementar os estudos. No trabalho de DEPORTE *et al.* (2012) esta mesma tendência foi observada, enfatizando a análise unitária das espécies. Estudos similares resultaram nestas mesmas conclusões, enfatizando o direcionamento desta abordagem no gerenciamento pesqueiro (PELLETIER e FERRARIS, 2000; ULRICH e ANDERSEN, 2004; CAMPOS *et al.*, 2007; CAMBIÈ *et al.*, 2017). Um valor agregado dessa abordagem, é a utilização dela em contextos com poucos dados, permitindo uma identificação e classificação detalhada da riqueza da captura, levando em conta variáveis representativas da produção e das unidades produtivas (GONZÁLEZ-ÁLVAREZ *et al.*, 2016).

A definição do número de *métiers* corresponde diretamente ao perfil de captura. Assim, depende diretamente do objetivo da análise, se responde a análise de espécies ou de frotas. O estudo de CAMBIÈ *et al.* (2017) sugere que essa relação entre as quantidades de perfis de captura e os *métiers* pode resultar em efeitos sobre o rendimento e o lucro, dependendo da unidade de pesca analisada (frota versus unidade produtiva). Baixas categorias de *métier* são melhores unidades de gerenciamento, por abrangerem a atividade das frotas (MARCHAL, 2008), assim este trabalho pode ser utilizado como ferramenta de gestão para a pesca de arrasto-de-fundo no estado de São Paulo.

As variações anuais de produção de pescados são normalmente correlacionadas à um único fator determinante, seja ele relativo às variações ambientais (HOBDAY e TEGNER, 2002), às alterações morfofisiológicas dos pescados (PÖRTNER *et al.*, 2001), e até mesmo às modificações em tecnologias de petrechos (ROSE e NUNNALLE, 1998). No entanto, a associação entre as diversas características que refletem a composição da unidade produtiva e o poder de escolha do mestre da embarcação necessitam ser mais exploradas. Escolhas baseadas nas unidades produtivas, características da tripulação e interesses econômicos também devem ser entendidos como precursores de mudanças na dinâmica das populações (PELLETIER e FERRARIS, 2000). O presente trabalho traz, como inovação para a gestão da pesca de arrasto-de-fundo brasileira, a inclusão destas novas variáveis na análise e sugere a utilização desta abordagem para as demais artes de pesca marinhas e costeiras.

Os perfis de captura representativos ao arrasto-de-fundo acordaram com as características particulares de cada frota, informando estratégias respostas às informações espaciais e legislativas em vigor no momento da pescaria. A presença do defeso do camarão como principal atuante na segregação e caracterização de perfis de captura, exemplificam esta relação. Através da Instrução Normativa IBAMA nº 189, de 23 de setembro de 2008 (BRASIL, 2008a) entre os meses de março a maio ficou estabelecido o período de defeso dos camarões-rosa, sete-barbas, branco, santana e vermelho. Corroborando com os trabalhos de PEREZ *et al.* (2001) e D'INCAO *et al.* (2002) o camarão é o principal alvo das pescarias de arrasto-duplo, sendo significativa para a dissociação dos perfis de captura e *métiers* representativo da frota. Assim, o defeso do camarão no estado de São Paulo se define como precursor na associação de frotas e seus *métiers*.

Na frota de parelhas, podemos observar a interferência de instruções normativas que alteraram ou promoveram mudanças na conformação da frota. Em 2009, entrou em vigor a proibição da utilização de parelhas em áreas de proteção ambiental marinhas (APAs), com o Decreto nº53.527, de 8 de outubro de 2008 (BRASIL, 2008b). Dessa forma, a frota passou a operar em áreas mais distantes e profundas, inclusive restringindo o número de unidades produtivas operantes a partir deste período. Somadas a ela, em 2011, a Instrução Normativa nº. 10 (BRASIL, 2011), impôs à frota de arrasto-de-fundo novas regulamentações relativas às unidades produtivas operantes, ampliando o problema da queda de produção nos anos seguintes.

Deve-se ampliar as estratégias para o melhor aproveitamento da composição da captura das frotas de arrasto, aproveitando as espécies acompanhantes que até então eram descartadas por não serem os alvos tradicionais, modificando o sistema unitário para ecossistêmico. Os resultados, seguem o padrão observado para o arrasto na costa brasileira (SEVERINO-RODRIGUES *et. al.*, 1984; REBELO-NETO, 1986; HAIMOVICI e MENDONÇA, 1996; PEREZ e PEZZUTO, 1998; KOTAS, 1998; PEREZ *et al.*, 2001; GRAÇA-LOPES *et. al.*, 2002; PEREZ *et al.*, 2003; PORT *et al.*, 2016), sugerindo um deslocamento da frota para águas mais profundas e dirigindo a captura para outras espécies que possam apresentar interesse econômico, driblando as adversidades ambientais. A ampliação dos perfis de captura compostos por espécies de maiores profundidades, como a castanha, merluza e abrótea-de-profundidade, ilustra a alternância das tendências de pescarias em busca da melhor utilização dos recursos anteriormente categorizados como fauna acompanhante, até mesmo na pesca mais costeira, de camarões (GRAÇA-LOPES *et. al.*, 2002). O perfil 6 do arrasto-duplo, responde à necessidade da frota camaroeira em aumentar a produtividade nos meses referentes ao defeso, direcionando parte das unidades produtivas para a captura de espécies de maiores profundidades, predominantemente de Teleósteos. Não por acaso, 74% das unidades produtivas do perfil 1, 63% pertencentes ao perfil 5, 53% do grupo 2 e 41% das unidades do perfil 3 compõe a frota do perfil 6 (Tabela 6).

A modificação do estilo de pescaria através do melhor aproveitamento das espécies acompanhantes, em que diversos recursos vão se tornando alvo da pescaria sucessivamente, torna o caráter da pesca muito mais multiespecífica que outrora, agravando o processo de sobreposição das frotas e consecutivamente, da sobreexploração dos recursos (PEREZ *et al.*, 2001). O *métier* representativo ao perfil 7 da frota de parelhas exemplifica esta modificação, em que as espécies indicadoras e de grande produção são comumente caracterizados como mistura ou capturas acessórios nas demais pescarias (SOUZA *et al.*, 2007).

A descrição de um dos *métiers* característico da frota de arrasto-duplo unicamente pela relação entre a sazonalidade e o pescado, demonstra a importância de estudar os padrões ambientais sobre as capturas descarregadas. O *métier* do perfil 3 ilustra a representatividade de exemplares do gênero *Doryteuthis*, ao longo 21 anos de estudo, capturados principalmente nos meses de verão. Neste período, há o soerguimento da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), uma massa de águas mais frias e ricas em nutrientes que afloram mais próximas à costa. Utilizando destas conformidades e do aumento de temperatura nas águas superficiais

do oceano para reprodução, as lulas deste gênero acompanham o deslocamento destas massas de água para profundidades menores (POSTUMA e GASALLA, 2010), promovendo aumento na captura deste pescado, que já é abundante na costa sudeste do Brasil (GASALLA & MARQUES, 2000).

Ignorar esses mediadores, ora legislativos, ora sazonais que permeiam a pescaria de arrasto-de-fundo, pode resultar em estimativa incorreta do esforço, gerenciamento ineficaz (MOORE *et al.*, 2019) e fracasso na implementação de gestões pesqueiras (ANDERSEN *et al.*, 2012).

Unidades produtivas com tamanhos e potências similares tendem a atuarem sobre um mesmo estoque, assim, participando dos mesmos perfis de captura ou *métiers*. Caracterizado por unidades produtivas menores, o *métier* referente ao perfil 4 do arrasto-duplo, apresenta esta conformidade, as unidades produtivas menores, que também têm menor capacidade de navegação, geralmente têm como alvo espécies mais costeiras (JIMÉNEZ *et al.*, 2004). Exclusivo a ele, os pescados característicos deste *métier* são principalmente espécies como o camarão-sete-barbas e o camarão-legítimo, habitantes de regiões de menores profundidades (PEREZ *et al.*, 2001; D'INCAO *et al.*, 2002).

Deve-se observar que ambas as frotas apresentam espécies alvos bem delimitadas, a qual são frequentemente descarregadas ao longo dos vinte e um anos e em quantidades representativas. A corvina é o principal pescado da frota de parelhas. Esta espécie, já havia sido descrita como a mais representativa da frota (CARNEIRO *et al.*, 2005), além de se destacar dentre os pescados marinhos com maior participação na produção nacional (DIAS-NETO e DIAS, 2015). Por apresentar elevada fecundidade e ser desovante múltiplo (HAIMOVICI e IGNÁCIO, 2006), esta espécie possui maior capacidade de reposição aos estoques e, conseqüentemente, é capturada em maiores quantidades. De modo geral, os Teleósteos da família Scianidae foram os principais pescados na frota de parelhas, corroborando aos trabalhos de SOUZA *et al.* (2007), CASTRO *et al.*, (2007) e ROLIM (2014). E o camarão-rosa, representa a principal captura da frota de arrasto-duplo.

Nossos resultados mostram que é preciso conhecer as espécies-alvo, o local de pesca, a estação do ano e as legislações vigentes, para definir medidores de pesca e compreender os padrões de pesca e mudanças de esforço da frota, corroborando com outros estudos sobre o assunto (CAMBIÈ *et al.*, 2017; MOORE *et al.*, 2019). Para isso, as pescarias devem ser estimadas

retrospectivamente, examinando os perfis de captura resultantes das viagens de pesca. A adoção de ferramentas de gestão pesqueira, como o *métier*, colabora para a redução da complexidade no processo de gerenciamento através de grupos homogêneos de viagens e demais características similares (ACCADIA & FRANQUESA, 2006), gerando precisão na elaboração de políticas sustentáveis para a pescaria (TINGLEY *et al.*, 2003).

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho sustentam que é possível classificar e descrever as tendências das viagens de pesca utilizando dados de descarga pesqueira e das unidades produtivas atuantes, bem como fomentar boas unidades de gestão a partir de *métiers*.

O tamanho das unidades produtivas, a época do ano, as legislações vigentes e a dissociação da frota de arrasto-de-fundo, em arrasto-duplo e parelhas, contribuem diretamente para a caracterização dos *métiers*. Os resultados ilustram as ampliações de estratégias, que procuram novas alternativas para o melhor aproveitamento do pescado capturado, altamente relacionado ao deslocamento da frota para regiões mais profundas e na configuração de diferentes *métiers*.

Os *métiers* demonstram a fidelidade da captura do camarão-rosa para a frota de arrasto-duplo e da corvina pelas parelhas, contudo apresentam outras tendências de capturas bem exploradas presentes nas frotas, como a composição de perfis de capturas exclusivos à lula e aos peixes de profundidade. Porém, através das descargas pesqueiras anuais nota-se um padrão de diminuições na produção e no esforço (nº de viagens), acometido possivelmente pela dinâmica multifrota a qual os estoques demersais são acometidos.

São necessárias periodicidades nos estudos de *métiers* característicos de cada frota, uma vez que para dissociar os perfis de captura é necessário que haja disponibilidade dos recursos na área de pesca e do interesse econômico sobre os mesmos. Ponderando sobre as limitações dos recursos pesqueiros quanto a recursos renováveis, porém esgotáveis (RAMIREZ-RODRIGUEZ E OJEDA-RUIZ, 2012), indica-se que nos estudos posteriores, as análises levem em conta as flutuações anuais, agregando conhecimentos oceanográficos e das dinâmicas multifrotas que estes estoques se relacionam.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Pós-graduação do Instituto de Pesca, incluindo toda a equipe administrativa, que proporcionou desde a cessão dos dados aos esclarecimentos de inúmeras dúvidas. Não podendo deixar de mencionar minha gratidão ao Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP – SP) e todos seus participantes ao longo dos 21 anos de coleta de dados, os quais foram essenciais para a realização deste trabalho.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes – Brasil) pelo apoio financeiro para a realização do presente trabalho.

LISTA DE FIGURAS

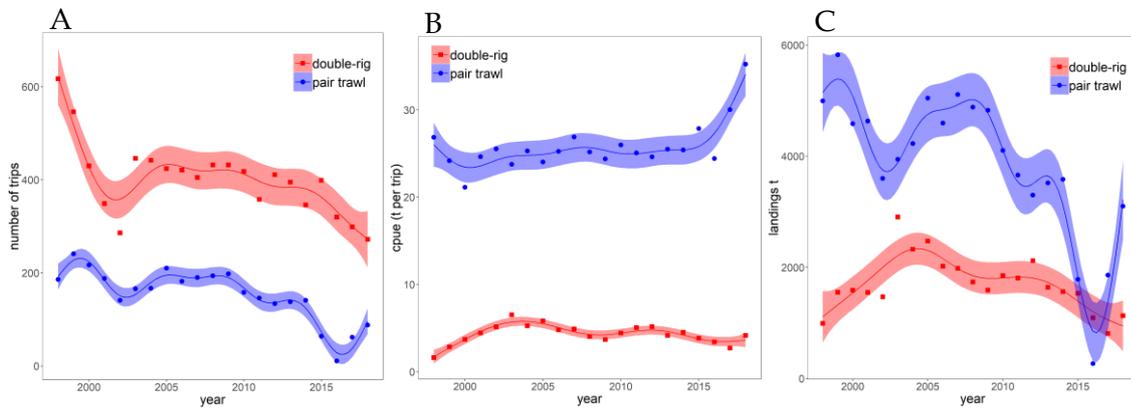


Figura 1 - Dados operacionais anuais das frotas de arrasto-de-fundo, evidenciando a queda de produção e esforço de ambas as frotas. Em vermelho estão os dados do arrasto-duplo e em azul os da parelha. A) Número de viagens totais por ano. B) Captura Por Unidade de Esforço (CPUE), admitindo o número de viagens como unidade de esforço. C) Capturas descarregadas em toneladas (produção da frota) por ano.

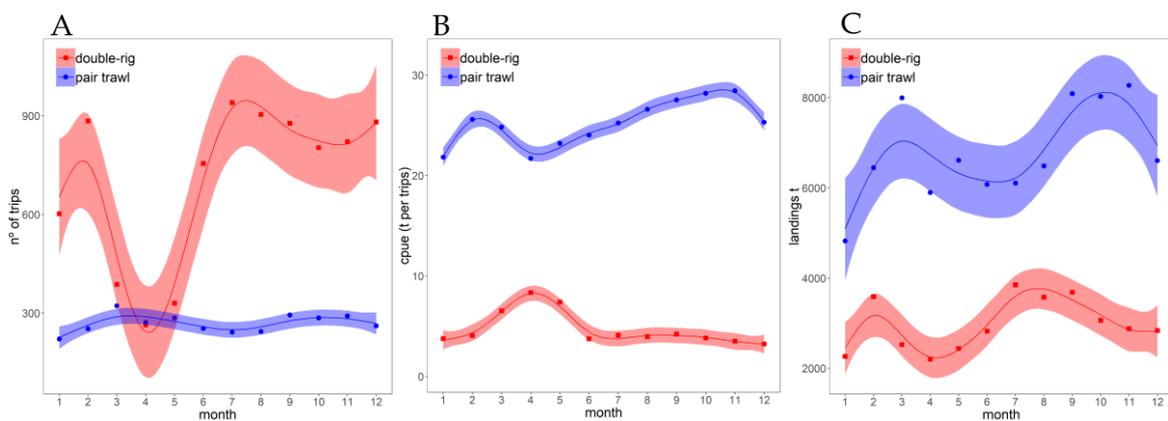


Figura 2 - Dados operacionais mensais das frotas de arrasto-de-fundo, evidenciando a queda de viagens e de produção nos meses de defeso do camarão (março a maio) na frota de arrasto-duplo. Em vermelho estão os dados do arrasto-duplo e em azul os da parelha. A) Número de viagens totais por mês. B) Captura Por Unidade de Esforço (CPUE), admitindo o número de viagens como unidade de esforço. C) Capturas descarregadas em toneladas (produção da frota) por mês.

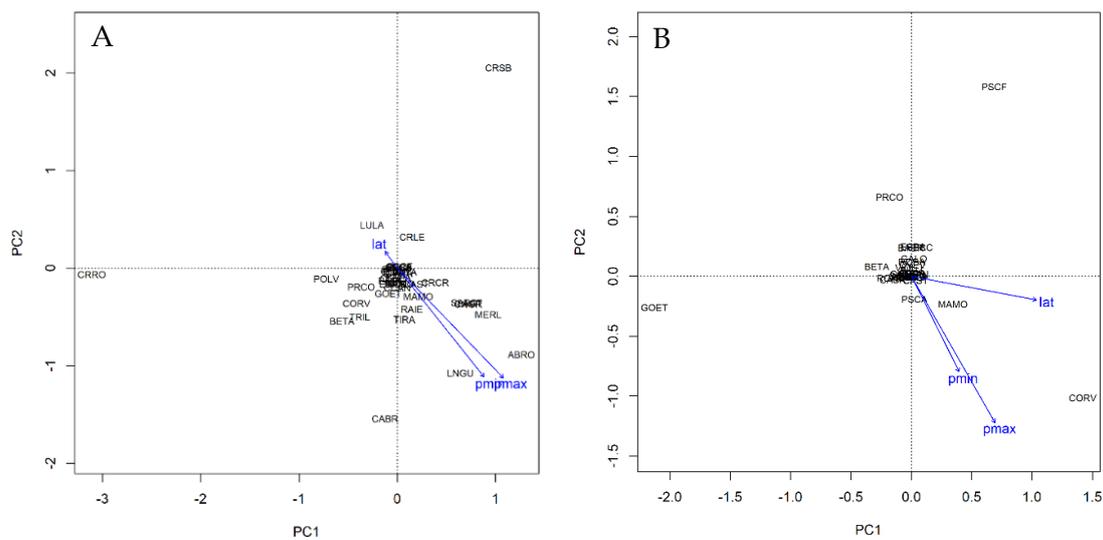


Figura 3 - Diagrama de ordenação da análise de componentes principais (ACP), considerando os dois primeiros componentes. As siglas são os códigos das espécies, conforme a tabela 2. As setas em azul ilustram as variáveis ambientais relacionadas à composição de capturas nas viagens: pmax = profundidade máxima; pmin = profundidade mínima; e lat = latitude da área de pesca. A) Diagrama de ordenação representativos da frota de arrasto-duplo. B) Diagramas de ordenação representativos da frota de parelha.

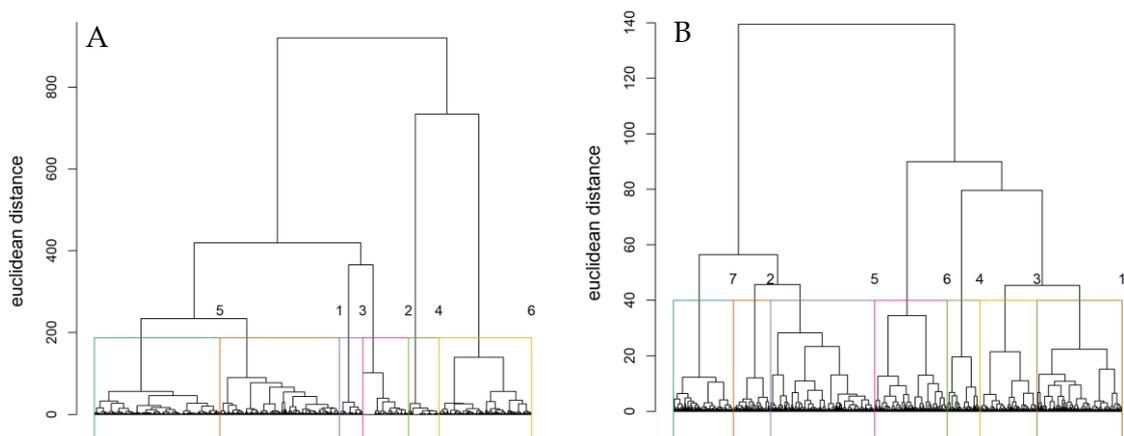


Figura 4 - Dendrogramas resultantes da análise hierárquica aglomerativa (AHA) sobre as viagens pesqueiras das frotas de arrasto-de-fundo. Os perfis de captura, ilustrados pelas caixas coloridas, foram diferenciados conforme o coeficiente de "silhueta". Eixo x = distância euclidiana. A) Dendrograma relativo à frota de arrasto-duplo, caracterizando seis perfis de captura. B) Dendrograma relativo à frota de parelha, caracterizando sete perfis de captura.

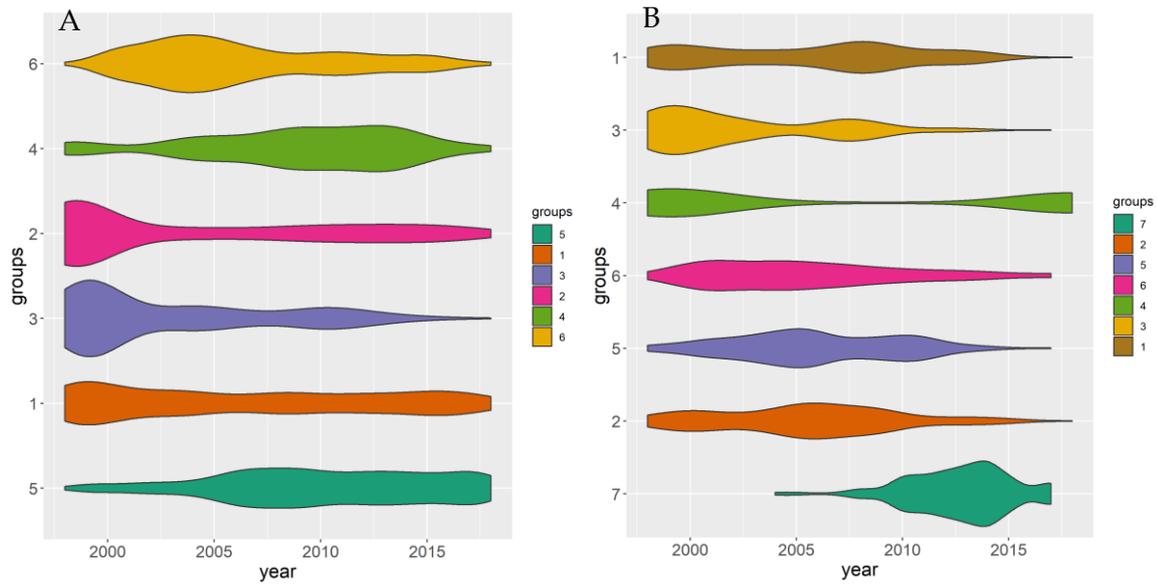


Figura 5 - Gráficos de violino representativos da distribuição dos perfis de captura entre os anos de 1998 a 2018, conforme a frota de arrasto-de-fundo. Group = Perfis de captura. Year = Ano. A) Perfis de captura anuais relativos às viagens realizadas pelo arrasto-duplo. B) Perfis de captura anuais relativos às viagens realizadas pela parelha.

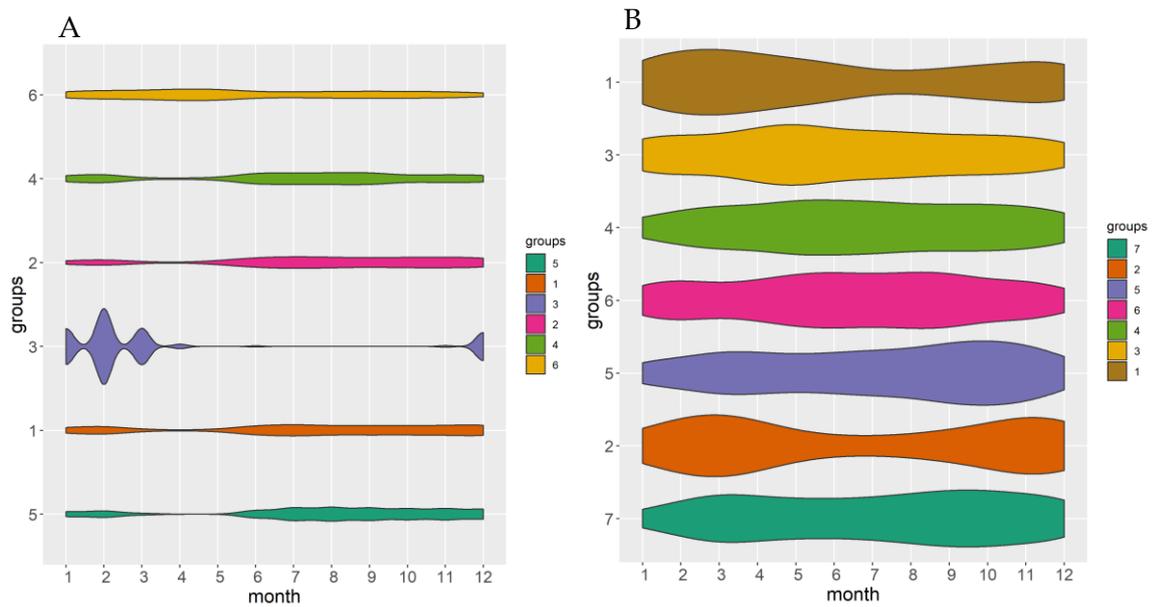


Figura 6 - Gráficos de violino representativos da distribuição dos perfis de captura mensais, conforme a frota de arrasto-de-fundo. Group = Perfis de captura. Month = Mês. A) Perfis de captura mensais relativos às viagens realizadas pelo arrasto-duplo. B) Perfis de captura mensais relativos às viagens realizadas pela parelha.

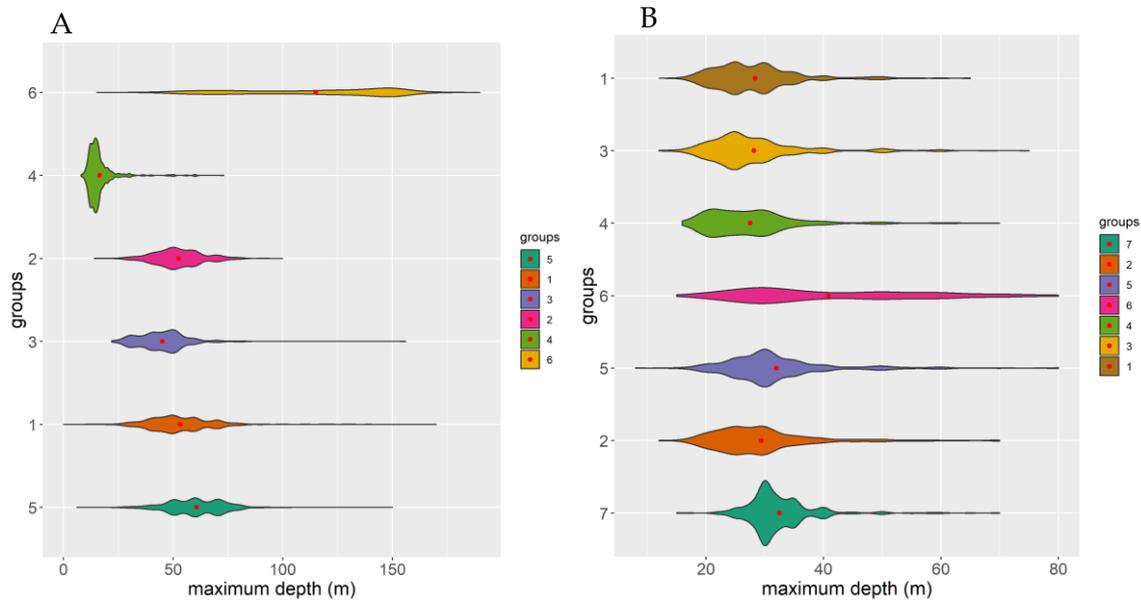


Figura 7 - Gráficos de violino representativos da distribuição das profundidades máximas por perfil de captura da frota de arrasto-de-fundo. Ponto vermelho indica a mediana do perfil de captura. Group = Perfis de captura. Maximum depth = Profundidade máxima. A) Distribuição das profundidades por perfil de captura da frota de arrasto-duplo. B) Distribuição das profundidades por perfil de captura da frota de parelha.

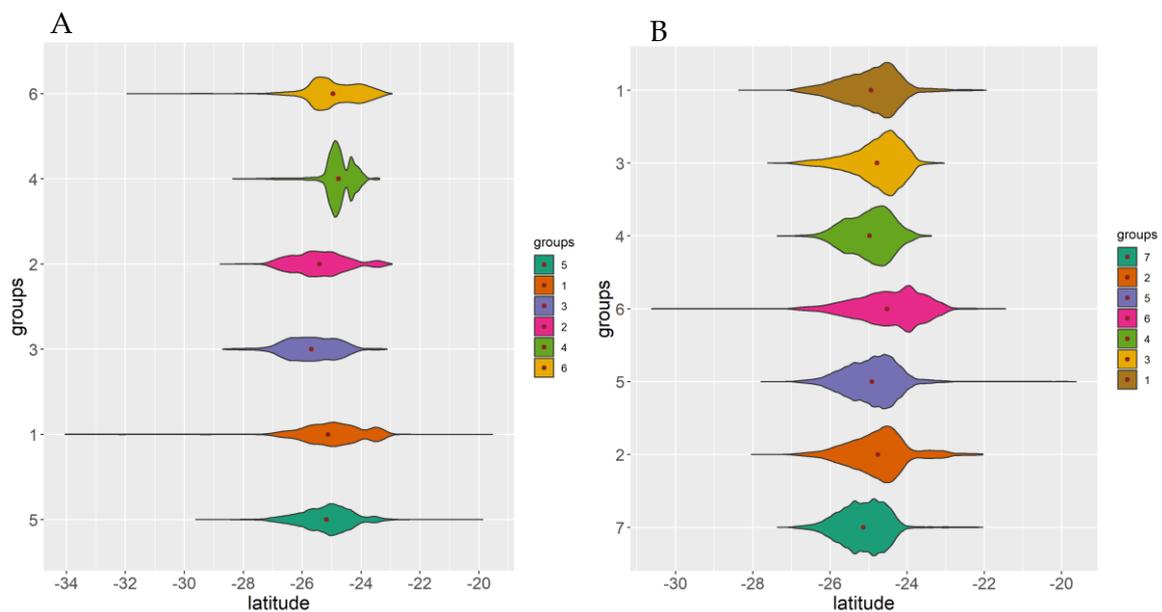


Figura 8 - Gráficos de violino representativos da distribuição das latitudes médias por perfil de captura da frota de arrasto-de-fundo. Ponto vermelho indica a mediana do perfil de captura. Group = Perfis de captura. A) Distribuição das latitudes médias das viagens por perfil de captura da frota de arrasto-duplo. B) Distribuição das latitudes médias das viagens por perfil de captura da frota de parelha.

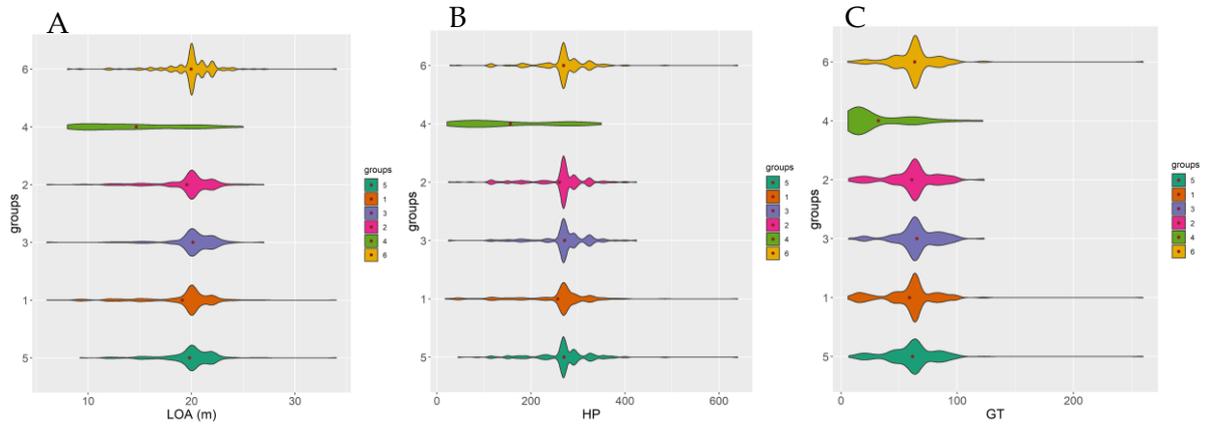


Figura 9 - Composição dos perfis de captura da frota de arrasto-duplo conforme o tamanho das unidades produtivas. Ponto vermelho indica a mediana do perfil de captura. Group = Perfis de captura. LOA - Length overall = CT - comprimento total. HP - Horse Power = HP - potência do motor. GT - Gross Tonnage = AB - arqueação bruta.

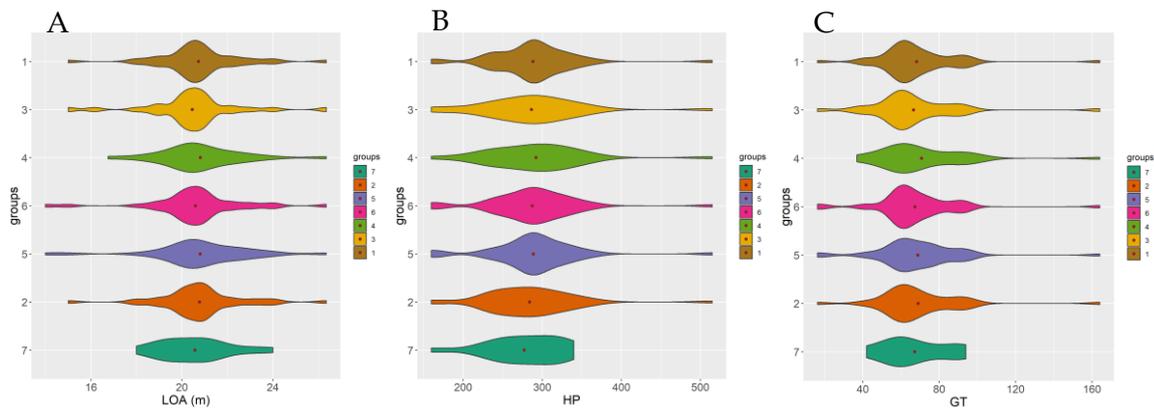


Figura 10 - Composição dos perfis de captura da frota de parelhas conforme o tamanho das unidades produtivas. Ponto vermelho indica a mediana do perfil de captura. Group = Perfis de captura. LOA - Length overall = CT - comprimento total. HP - Horse Power = HP - potência do motor. GT - Gross Tonnage = AB - arqueação bruta.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Soma em toneladas das capturas descarregadas por município e localidade realizadas pelo arrasto-de-fundo no estado de São Paulo entre os anos de 1998 a 2018. As capturas descarregadas pela frota de parelha ocorreram apenas no Porto de Santos.

Municípios	Localidades	Descarga pesqueiras (ton)	Porcentagem
Santos/Guarujá	Porto de Santos	Duplo 33405.3	91.7786
		Parelha 81785.8	100
	Rio do Meio	810.5585	2.22695
Cananéia	Cananéia	6.15	0.016897
	Cidade Cananéia	1640.43	4.506961
Ubatuba	Barra	1.89	0.005193
	Cais do Alemão	108.6433	0.298489
	Saco da Ribeira	394.4694	1.083776
	Ubatuba	3.31	0.009094
São Sebastião	Bairro São Francisco	1.54	0.004231
Bertioga	Bertioga	7.7202	0.021211
Ilhabela	Canal de Ilhabela	17.689	0.048599

Tabela 2 - Espécies comumente desembarcadas e características da frota de arrasto-de-fundo no estado de São Paulo. Produção das categoria de pescado em toneladas (Cton) relativas às frotas de arrasto-duplo (ARR) e parelha (PAR). NC = Não capturado pela frota.

Código	Nome popular	Nome científico	Família	Cton ARR	Cton PAR
ABRO	Abrótea	<i>Urophycis spp.</i>	Phycidae	384.19	2.94
BAGR	Bagre	<i>Genidens barbuis</i>	Ariidae	5.60	50.93
BATA	Batata	<i>Lopholatilus villarii</i>	Malacanthidae	10.55	NC
BETA	Betara	<i>Menticirrhus spp</i>	Sciaenidae	435.69	287.39
BICU	Bicuda	<i>Sphyræna spp.</i>	Sphyrænidae	4.63	4.78
CABR	Cabrinha	<i>Prionotus spp.</i>	Trigilidae	760.42	47.35
CCAN	Cação-anjo	<i>Squatina spp.</i>	Squatinaidae	58.90	3.17
CRCR	Camarão-cristalino	<i>Plesionika edwardsii</i>	Decapoda	51.08	NC
CRLE	Camarão-legítimo	<i>Penaeus schmitti</i>	Penaeidae	67.43	NC
CRRO	Camarão-rosa	<i>Penaeus spp.</i>	Penaeidae	2302.82	NC
CRSA	Camarão-santana	<i>Pleoticus muelleri</i>	Solenoceridae	9.37	NC
CRSB	Camarão-sete-barbas	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Penaeidae	552.90	NC
CPEB	Carapeba	<i>Diapterus spp.</i>	Gerreidae	NC	0.81
CNGA	Caratinga	<i>Eugerres brasilianus</i>	Gerreidae	NC	0.87
CAST	Castanha	<i>Umbrina spp</i>	Sciaenidae	45.16	18.44
CHRA	Chernes agrupados	<i>Hyporthodus spp.</i>	Serranidae	12.66	NC
CONG	Congro	<i>Conger orbignianus</i>	Congridae	5.64	NC
CNGR	Congro-rosa	<i>Genypterus brasiliensis</i>	Ophidiidae	117.46	NC
CORV	Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	Sciaenidae	290.00	1183.22
ESPA	Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	Trichiuridae	58.07	85.72
GALO	Galo	<i>Selene spp.</i>	Carangidae	NC	20.12
GOET	Goete	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Sciaenidae	120.70	812.58
GORD	Gordinho	<i>Peprilus paru</i>	Stromateidae	NC	27.73
LAGT	Lagostim	<i>Metanephrops rubellus</i>	Nephropidae	134.26	NC
LNGU	Linguado		Paralichthyidae	520.83	14.04

LULA	Lula	<i>Doryteuthis spp.</i>	Loliginidae	540.80	10.06
MAMO	Maria-mole	<i>Cynoscion guatucupa</i>	Sciaenidae	125.14	47.37
MERL	Merluza	<i>Merluccius hubbsi</i>	Merlucciidae	175.38	NC
NAMO	Namorado	<i>Pseudopercis spp.</i>	Pinguipedidae	26.61	NC
OLHC	Olho-de-cão	<i>Priacanthus arenatus</i>	Priacanthidae	20.83	20.29
OVEV	Oveva	<i>Larimus breviceps</i>	Sciaenidae	NC	8.94
PARG	Pargo-rosa	<i>Pagrus pagrus</i>	Sparidae	31.61	1.66
PSCA	Pescada-amarela	<i>Cynoscion acoupa</i>	Sciaenidae	NC	31.69
PSCB	Pescada-branca	<i>Cynoscion leiarchus</i>	Sciaenidae	10.62	67.63
PSCC	Pescada-cambucu	<i>Cynoscion virescens</i>	Sciaenidae	NC	24.34
PSCF	Pescada-foguete	<i>Macrodon atricauda</i>	Sciaenidae	16.26	204.54
POLV	Polvo	<i>Octopus vulgaris</i>	Octopodidae	500.69	NC
		<i>Balistes capriscus</i>	Balistidae		
PRCO	Porco	<i>Aluterus monoceros</i>	Monacanthidae	249.37	181.03
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	Monacanthidae		
RAIE	Raia-emplastro		Arhynchobatidae	121.74	NC
		<i>Centropomus undecimalis</i>	Centropomidae	NC	8.62
ROBA	Robalo	<i>Centropomus parallelus</i>	Centropomidae		
RONC	Roncador	<i>Conodon nobilis</i>	Haemulidae	NC	36.49
SAPA	Sapateira	<i>Scyllarides brasiliensis</i>	Scyllaridae	16.10	NC
SAPO	Sapo	<i>Lophius gastrophysus</i>	Lophiidae	150.52	NC
TIRA	Tira-vira	<i>Percophis brasiliensis</i>	Percophidae	174.01	NC
		<i>Mullus argentinae</i>	Mullidae		
TRIL	Trilha	<i>Upeneus parvus</i>	Mullidae	353.45	3.06
		<i>Pseudobatos horkelii</i>	Rhinobatidae		
VIOL	Viola	<i>Pseudobatos percellens</i>	Rhinobatidae	41.55	27.51
		<i>Zapteryx brevirostris</i>	Rhinobatidae		

Tabela 3 - Análise de ANOVA sobre as variáveis ambientais e físicas das unidades produtivas das frotas de arrasto-duplo e parelha, quanto aos perfis de captura. Não existem variações significativos nos dados que apresentam $p > 0,05$.

		Valor de p	
		Arrasto-duplo	Parelha
Variáveis ambientais	Profundidade máxima	< 2.2e-16	< 2.2e-16
	Latitude	< 2.2e-16	< 2.2e-16
Variáveis físicas	Comprimento	< 2.2e-16	0.9887
	AB	< 2.2e-16	0.9957
	HP	< 2.2e-16	0.9928

Tabela 4 - Relações das Unidades Produtivas (UPs) aos perfis de captura das frotas de arrasto-de-fundo. As colunas representadas pela ordenação de G1 ao G7 representam a porcentagem de unidades produtivas coexistentes aos perfis de captura das linhas respectivas. Pcnt = porcentagem.

	Perfil de captura	Nº de UPs	UPs exclusivas (%)	Produção (%)	Unidades produtivas em comum						
					G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
ARRASTO-DUPLA	1	243	18	17,88	---	56	40	12	59	53	---
	2	172	13	5,19	79	---	54	11	61	55	---
	3	108	5	7,33	90	86	---	10	73	67	---
	4	107	68	4,95	28	19	10	---	15	13	---
	5	173	11	21,15	82	60	46	10	---	64	---
	6	175	19	43,50	74	53	41	8	63	---	---
PARELHA	1	42	7.1	17,76	---	76	69	62	76	81	31
	2	37	5,4	9,01	86	---	70	65	81	81	38
	3	31	3.2	9,23	93	84	---	71	77	90	42
	4	29	6.8	9,05	89	83	76	---	76	86	31
	5	39	7.7	24,32	82	77	61	56	---	84	33
	6	39	0	16,76	87	77	72	64	84	---	38
	7	17	5.8	13,88	76	82	76	53	76	88	---

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCADIA, P. & FRANQUESA, R. 2006. *The operational units approach for fisheries management in the Medite-rranean Sea*. SCSA/ SCSA/ SCESS Transversal Workshop on Stock Assessment and Operational Units. Rome, 40 pp.
- ANDERSEN, B.S.; ULRICH, C.; EIGAARD, O. R. & CHRISTENSEN, A. 2012. *Shortterm choice behaviour in a mixed fishery: investigating métier selection in the Danish gillnet fishery*. **ICES Journal of Marine Science**, 69(1):131-143
- ANTICAMARA, J. A.; R. WATSON, A. GELCHU & D. PAULY. 2011. *Global fishing effort (1950–2010): trends, gaps, and implications*. **Fisheries Research** 107 (1–3) : 131–136.
- 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.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; MENDONÇA, J.T.; .; BASTOS, G.C.C.; MIRANDA, L.V.; RIBEIRO, W.B. & SANTOS, S. dos. 2019. *Produção pesqueira marinha e estuarina do Estado de São Paulo. Dezembro de 2018*. **Informe Pesqueiro de São Paulo**. São Paulo : Instituto de Pesca, nº 104: 1-22. Disponível em: www.propesq.pesca.sp.gov.br
- AZEVEDO, N. DE; PIERRI, N. 2014. *A política pesqueira no Brasil (2003-2011): a escolha pelo crescimento produtivo e o lugar da pesca artesanal*. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. 32, 61-80.
- BOCARD, D.; GILLET, F. LEGENDRE, P. 2018. *Numerical Ecology with R*. **Springer International Publishing AG**, Springer Nature, Ed. 2, 115-151.
- BRASIL, 2008a. *Instrução Normativa IBAMA nº 189, de 23 de setembro de 2008*. **Diário Oficial da União**.
- BRASIL, 2008b. *Decreto nº53.527, de 8 de outubro de 2008*. Cria as Áreas de Proteção Ambiental Marinha do estado de São Paulo. **Diário Oficial da União**.
- BRASIL, 2009. *Lei nº11.959, de 29 de junho de 2009*. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**.
- BRASIL. 2011. *Instrução Normativa MPA/MMA nº 10*. **Diário Oficial da União**.
- BROADHURST, M.K. & KENNELLY, S.J. 1996. *Effects of the circumference of codends and a new design of square mesh panel in reducing unwanted by-catch in the New South Wales oceanic prawn-trawl fishery, Australia*. **Fisheries Research**. 27: 203-214.
- BUNCE, L.; TOWNSLEY, P.; POMEROY, R. & POLLNAC, R. 2000. *Socioeconomic manual for coral reef management*. Australian Institute of Marine Science, Townsville. 251p.
- CAMBIÈ, G.; PANTIN, J. R.; LINCOLN, H.; HIDDINK, J. G.; LAMBERT, G. T.; & KAISER, M. J. 2017. *Diversity of fishing métier use can affect incomes and costs in small-scale fisheries*. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. 74(12):2144-2152. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2016-0367>.

- CAMPOS, A.; FONSECA, P.; FONSECA, T.; PARENTE, J. 2007. *Definition of fleet componentes in the Portuguese bottom trawl fishery*. **Fisheries Research**. 83: 185-191. doi:10.1016/j.fishres.2006.09.012
- CARNEIRO, M. H.; CASTRO, P. M. G.; TUTUI, S. L. S.; BASTOS, G. C. C. 2005. *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). In: 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*. São Paulo: Instituto Oceanográfico - USP. **Série documentos Revizee: Score Sul**. 176p.
- CARVALHO, Roberto de Guimarães. 2004. *A Amazônia azul*. **Defesa Net**. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/>>.
- CASTRO, P. M. G.; CARNEIRO, M. H.; SERVO, G. J. M.; MUCINHATO, C. M. D. & SOUZA, M. R. 2007. *Dinâmica da frota de arrasto de parelhas do estado de São Paulo*. In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; BERNARDES, R. A. & CERGOLE, M. C (eds). *Dinâmica das frotas pesqueiras comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil*. Instituto Oceanográfico da USP, São Paulo, 60-103p.
- CUNHA, A. M. 2012. *A colonização e o desenvolvimento capitalista do Brasil*. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/10642171-A-colonizacao-e-o-desenvolvimento-capitalista-do-brasil-andre-moreira-cunha-1-1-introducao.html>>
- D'INCAO, F.; VALENTINI, H.; RODRIGUES, L. F. 2002. *Avaliação da pesca de camarões nas regiões sudeste e sul do brasil*. **Atlântica**, Rio Grande, 24(2): 103-116.
- DAVIE, S.; LORDAN, C. 2010. **Definition, dynamics and stability of metiers in the Irish otter trawl fleet**. *Fisheries Research* (2010). <doi:10.1016/j.fishres.2011.07.005>
- DE CACERES, M. AND LEGENDRE, P. 2009. *Associations between species and groups of sites: in dices and statistical inference*. **Ecology**. URL: <<http://sites.google.com/site/miqueldecaceres/>>
- DEPORTE, N., ULRICH, C., MAHÉVAS, S., DEMANÈCHE, S., & BASTARDIE, F. 2012. *Regional métier definition: A comparative investigation of statistical methods using a workflow applied to the international otter trawl fisheries in the North Sea*. **ICES Journal of Marine Science**, 69(2), 331-342.
- DIAS, M.C.; PEREZ, J. A. A. 2016. *Multiple strategies developed by bottom trawlers to exploit fishing resources in deep areas off Brazil*. **Lat. Am. J. Aquat. Res.** 44(5): 1055-1068.
- DIAS-NETO, J. E DIAS, J. de F. O. 2015. *O uso da biodiversidade aquática no Brasil: uma avaliação com foco na pesca*. Brasília: **Ibama**. 292 p.
- DUFRENE, M. e LEGENDRE, P. 1997. *Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach*. **Ecological Monographs**. 67(3):345-366.
- FAO. 1998. *Guidelines for the routine collection of capture fishery data*. **FAO Fisheries Technical Papers**, 382: 113p.
- GASALLA, M.A. & MARQUES, C.A. 2000. *Contribuição ao estudo do ciclo reprodutivo da lula Loligo plei (Cephalopoda: Loliginidae) no Sudeste do Brasil*. IIDeterminação da época de reprodução. Anais da XII Semana Nacional de Oceanografia. Itajaí. p. 673- 675.

GIULIETTI, N. & ASSUMPÇÃO, R. 1995. *Indústria pesqueira no Brasil*. **Agricultura em São Paulo**, SP, 42(2):95-127.

GONZÁLEZ-ÁLVARES, J.; GARCÍA-DE-LA-FUENTE, L.; GARCÍA-FLÓREZ, L.; FERNÁNDEZ-RUEDA, M.del.P.; ALCÁZAR-ÁLVAREZ, J.L. 2016. *Identification and Characterization of Métiers in Multi-Species Artisan Fisheries. A case Study in Northwest Spain*. **Scientific Research Publishing**. 7: 295-314. <http://dx.doi.org/10.4236/nr.2016.76026>

GRAÇA LOPES, R. da 1996. *A pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, Heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do Estado de São Paulo*. Rio Claro, UNESP. 96p. (Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da UNESP).

GRAÇA-LOPES, R.D.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, E.; SEVERINO-RODRIGUES, E. PUZZI, A. 2002. *Comparação da dinâmica de descarga pesqueiras de frotas camaroeiras do Estado de São Paulo, Brasil*. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 28 (2): 163-171.

HAIMOVICI, M e IGNÁCIO, J. M. 2006. *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) – *Estoque Sul*. In: ROSSI-WONGTSCHOOWSKI, C. L. Del B.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CERGOLE, M. C. (Ed). 2006. *Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração*. São Paulo: Instituto Oceanográfico/USP (Série Documentos Revizee: Score Sul).

HAIMOVICI, M. & MENDONÇA, J.T. 1996. *Análise da pesca de tangones de peixes e camarões no sul do Brasil*. **Atlântica**, 18:143-160.

HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J.P. & VOOREN, C.M. 1997. *Fisheries*. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. (Ed.). *Subtropical Convergence Environments. The Coast and Sea in the South-western Atlantic*. Berlin: **Springer-Verlag**. p.183-196.

HAIMOVICI, M. 1998. *Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries*. **Fish.Manage.Ecol**. 5: 277-289.

HAZEN, E. L.; SCALES, K. L.; MAXWELL, S. M.; BRISCOE, D. K.; WELCH, H.; BOGRAD, S. J.; BAILEY, H.; BENSON, S. R.; EGUCHI, T.; DEWAR, H.; KOHIN, S.; COSTA, D. P.; CROWDER, L. B.; LEWINSON, R. 2018. *A dynamic ocean management tool to reduce bycatch and support sustainable fisheries*. **Science Advances**. 4:eaar3001. 1-7p. DOI: 10.1126/sciadv.aar3001

HOBDAV, A.J. e TEGNER, M.J. 2002 *The warm and the cold: influence of temperature and fishing on local population dynamics of red abalone*. **California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports**, 43: 74-96.

HOLT, S. 2009. *Sunken Billions – But How Many?* **Fisheries Research**. 97 (1-2): 3-10.

HOTELLING, H. 1933. *Analysis of a complex of statistical variables into principal components*. **Journal of Educational Psychology**. 24, 417-441.

ICES. 2003. *Report of the Study Group for the Development of Fishery-based Forecasts*. ICES Document CM 2003/ACFM: 08 Ref. D. 37 pp.

IMOTO, R.D.; CARNEIRO, M.H.; & ÁVILA-DA-SILVA, A.O. 2016. *Spatial patterns of fishing fleets on the Southeastern Brazilian Bight*. **Lat. Am. J. Aquat. Res.**, 44(5): 1005-1018.

JIMÉNEZ, M.P.; SOBRINO, I.; RAMOS, F. 2004. *Objective methods for defining mixed-species trawl fisheries in Spanish waters of the Gulf of Cádiz*. **Fisheries Research**. 67:195-206

- KASSAMBARA, A. 2017. *Practical Guide to Principal Component Methods in R. Multivariate Analysis II. STHDA*. Edition 1.
- KATSANEVAKIS, S.; MARAVELIAS, C.D. & KELL, L.T. 2010. *Landings profiles and potential métiers in Greek set longliners*. **ICES Journal of Marine Science**. 67: 646-656.
- KNOPPERS, B. A.; SOUZA, W. F. L., EKAU, W.; FIGUEIREDO, A. G.; SOARES-GOMES, A. 2009. *A interface Terra-Mar do Brasil*. In: PEREIRA, R. C. C.; SOARES-GOMES, A. (orgs.) *Biologia Marinha*. 2 ed. **Interciência**, Rio de Janeiro, p. 529-553.
- KOLLING, J. A.; BATISTA, P. A.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H. 2008. *A utilização do ambiente marinho e de seus recursos vivos pela frota pesqueira paulista: o ambiente demersal*. **Série Relatórios Técnicos**. São Paulo, n. 32: 1-62p.
- KOTAS, J.E. 1998. *Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina*. Col. Meio Ambiente, **Sér. Estudos de Pesca**. 24: 1-76.
- LARKIN, P.A. 1982. *Aquaculture in North America: an assessment of prospects*. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. 39: 151-154.
- LEITE-JUNIOR N. O. & PETRERE-JUNIOR. M. 2006. *Stock assessment and fishery management of the pink shrimp *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1970) and *F. pauliensis* (Pérez-Farfante, 1967) in Southeastern Brazil (23° to 28°S)*. **Braz. J. Biol.** 66 (1): 263-277.
- MAECHLER, M.; ROUSSEUW, P.; STRUYF, A.; HUBERT, M.; HORNIK, K. 2018. *Cluster: C luster Analysis Basics and Extensions*. **R package** version 2.0.7-1.
- MAHIQUES, M. M.; MELLO E SOUZA, S. H. de; FURTADO, V. V.; TESSLER, M. G.; TOLEDO, F. A. L.; BURONE, L.; FIGUEIRA, R. C. L.; KLEIN, D. A.; MARTINS, C. C.; ALVES, D. P. V. 2010. *The southern ,0Brazilian shelf: general characteristics, Quaternary evolution and sediment distribution*. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, n. special issue PGGM, p. 25-34.
- MARCHAL, P. 2008. *A comparative analysis of métiers and catch profiles for some French demersal and pelagic fleets*. **ICES Journal of Marine Science**. 65: 674-686.
- MARTINS, A.; GUIVANT, J.S. 2015. *As ideias, as políticas e os peixes. Vamos falar sobre conservação marinha no Brasil?* **Anais da VI Reunião de Antropologia da Ciência e Tecnologia**. Universidade de São Paulo.
- MOORE, C.; DAVIE, S.; ROBERT, M.; PAWLOWSKI, L.; DOLDER, P. 2019. *Defining métier for the Celtic Sea mixed fisheries: A multiannual international study of typology*. **Fisheries Research**. 219.
- NEUWIRTH, E. 2014. *RColorBrewer: ColorBrewer Palettes*. **R package**. Version 1.1-2. URL: <<https://CRAN.R-project.org/package=RColorBrewer>>
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H.; SZOECS, E.; WAGNER, H. 2019. *Vegan: Community Ecology Package*. **R package** version 2.5-5. <<https://CRAN.R-project.org/package=vegan>>
- PAIVA, M.P. 1997. *Recursos pesqueiros estuarinos marinhos do Brasil*. **Edições UFC**. Fortaleza, 278 p.

- PALMER, M.; TOLOSA, B.; GRAU, A.M.; GIL, M.D.M.; OBREGÓN, C.; MORALES-NIN, B. 2017. *Combining sale records of landings and fishers knowledge for predicting métiers in a small-scale, multi-gear, multispecies fishery*. **Fisheries Research**. 195: 59-70. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2017.07.001>>
- PEARSON, K. 1901. *On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points*.
- PELLETIER, D. & 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.
- PEREZ, J.A.A. & PEZZUTO, P.R. 1998. *Valuable shellfish species in the by-catch of shrimp fishery in southern Brazil: spatial and temporal patterns*. **J. Shell. Res.**, 17: 303-309.
- PEREZ, J. A. A.; WAHRLICH, R.; PEZZUTO, P. R.; SCHWINGEL, P. R.; LOPES, F. R. A. & RIBEIRO, RODRIGUES, M. 2001. *Deep-sea fishery off southern Brazil: Recent trends of the Brazilian Fishing Industry*. **NAFO Science**.
- 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 Brazil: recent trends of the brazilian fishing industry*. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**. 31, 1.
- PEZZUTO, P.R. & MASTELLA-BENINCÁ, E. 2015. *Challenges in licensing the industrial double-rig trawl fisheries in Brazil*. **Lat. Am. J. Aquat. Res.** 43(3): 495-513.
- PORT, D. 2015. *O impacto da pesca industrial de arrasto sobre os ecossistemas da margem continental do SE-S do Brasil*. Santa Catarina, 161p. (Tese de doutorado. Universidade do Vale do Itajaí – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281453319_O_Impacto_da_Pesca_Industrial_de_Arrasto_sobre_os_Ecossistemas_da_Margem_Continental_do_SudesteSul_do_Brasil> Acesso em 17/01/2020.
- PORT, D.; PEREZ, J. A. A.; MENEZES, J. T. 2016. *The Evolution of the industrial trawl fishery footprint off southeastern and southern brazil*. **Latin American journal of aquatic research**, v.44, n.5, 908-925.
- PORTNER H.O.; BERDAL, B.; BLUST, R.; BRIX, O.; COLOSIMO, A.; WACHTER, B. De.; GIULIANI, A.; JOHANSEN, T.; FISCHER, T.; KNUST, R.; LANNIG, G.; NAEVDAL, G.; NEDENES, A.; NYHAMMER, G.; SARTORIS, F.J.; SERENDERO, I.; SIRABELLA, P.; THORKILDSEN, S.; ZAKHARTSEV, M. 2001 *Climate induced temperature effects on growth performance, fecundity and recruitment in marine fish: developing a hypothesis for cause and effect relationships in Atlantic cod (*Gadus morhua*) and common eelpout (*Zoarces viviparus*)*. **Continental Shelf Research**, 21: 1975–1997.
- POSTUMA, F. A. e GASALLA, M. A. 2010. *On the relationship between squid and the environment: artisanal jigging for *Loligo plei* at São Sebastião Island (248S), southeastern Brazil*. **ICES Journal of Marine Science**, 67: 1353–1362
- R CORE TEAM, 2018. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.
- RAMIREZ-RODRIGUES, M.; OJEDA-RUIZ, M. A. 2012. *Spatial management of small-scale fisheries on the west coast of Baja California Sur, Mexico*. **Marine Policy**, v. 36, 108-112p.

- REBELO-NETO, J.E. 1986. *Considerações sobre a pescaria do lagostim (*Metanephrops rubellus*) nas regiões Sudeste/Sul do Brasil*. SUDEPE, PDP, **Doc. Tec.**, 10: 1-24.
- ROBERTS, D.W. 2016. *Labdsv: Ordination and Multivariate Analysis for Ecology*. **R package**. Version 1.8-0. URL: <<https://CRAN.R-project.org/package=labdsv>>
- ROLIM, F. A., 2014. *Avaliação dos padrões espaço-temporais recentes da pesca com parelhas e sua gestão no estado de São Paulo*. São Paulo. 97 p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca, APTA). Disponível em: <<https://www.pesca.sp.gov.br/pos-graduacao/dissertacoes-defendidas/category/13-ano-2014>> Acesso em: 19/11/2019.
- ROSE, G.C. e NUNNALLEE, E.P. 1998. *A study of changes in groundfish trawl catching efficiency due to differences in operating width, and measures to reduce width variation*. **Fisheries Research**. 36: 139-137.
- ROSSO, A.P. & PEZZUTO, P.R. 2016. *Spatial management units for industrial demersal fisheries in southeastern and southern Brazil*. **Lat. Am. J. Aquat. Res.** 44(5): 985-1004.
- ROUSSEUW, P.J. 1987. *Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis*. **J. Comput. Appl. Math.** 20: 53-65.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; HEBLING, N. J.; GRAÇA-LOPES, R. 2007. *Biodiversidade no produto da pesca de arrasto-de-fundo dirigida ao lagostim, *Metanephrops rubellus* (MOREIRA, 1903) desembarcado no litoral do estado de São Paulo, Brasil*. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 33(2): 171-182.
- SLAVIN, J. W. 1983. *Utilización de la pesca acompañante del camarón*. In: IDRC. *Pesca acompañante – un regalo del mar*. Ottawa: 67 – 71.
- SOUZA, M. R. de; CARNEIRO, M. H.; QUIRINO-DUARTE, G.; SERVO, G. J. de M. 2007. *Caracterização da mistura na pesca de Arrasto-de-pareilha desembarcada em Santos e Guarujá, São Paulo, Brasil*. **B. Inst. Pesca**. São Paulo, 33(1): 43 – 51.
- SPARRE, P. & S.C. VENEMA. 1997. *Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais*. Parte 1: Manual. **FAO Doc. Téc. Pesca**. 306/1, Rev. 2: 404 pp.
- TINGLEY, D.; PASCOE, S.; MARDLE, S. 2003. *Estimating capacity utilization in multi-purpose, multi-métier fisheries*. **Fisheries Research**. 63:121-134.
- ULRICH, C. & ANDERSEN, B.S. 2004. *Dynamics of fisheries, and the flexibility of vessel activity in Denmark between 1989 and 2001*. **ICES Journal of Marine Science**, 61: 308-322.
- VALENTINI, H.; CASTRO, P.M.G. de; SERVO, G.J.M. & CASTRO, L.A.B. 1991. *Evolução da pesca das principais espécies demersais da costa sudeste do Brasil, pela frota de arrasteiros de pareilha baseada em São Paulo, de 1968 a 1987*. **Atlântica**. 13 (1): 87-95
- WARD, J. H. 1963. *Hierarchical grouping to optimize an objective function*. **Journal of the American Statistical Association**. V. 58, p. 236 – 244. Mar.
- WICKHAM, H. 2016. *Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. **Springer-Verlag**. New York.
- WORM, B; HILBORN, R.; BAUM, J.K.; BRANCH,T.A.; COLLIE, J.S.; COSTELLO, C.; FOGARTY, M.J.; FULTON, E.A.; HUTCHINGS, J.A.; JENNINGS, S.; JENSEN, O.P.; LOTZE, H.K.; MACE, P.M.; McCLANAHAN, T.R.; MINTO, C.; PALUMBI, S.R.; PARMA, A.M.;

RICARD, D.; ROSENBERG, A.A.; WATSON, R. & ZELLER, D. 2009. *Rebuilding global fisheries*. **Science**, 325: 578:585

YESAKI, M.; BAGER, K. J. 1975. *Histórico da evolução da pesca industrial em Rio Grande*. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil Pnud/FAO: Ministério da Agricultura; Sudepe. Rio de Janeiro1-15. (**Ser. Doc.Técnicos nº 11**)

APÊNDICE

Tabela 1 - Produção em porcentagem das espécies descarregadas por perfil de captura da frota de arrasto-de-fundo. A = perfil de captura ausente na frota. Lacunas vazias indicam ausência desta captura no perfil.

	Espécie	1	2	3	4	5	6	7
ARRASTO-DUPLIO	Abrótea	1.30		0.09	0.12	2.29	18.21	A
	Bagre	0.12	0.00	0.02	0.00	0.15	0.03	A
	Batata	0.13		0.01		0.03	0.29	A
	Betara	7.43	0.03	0.72	0.74	6.03	0.46	A
	Bicuda	0.02		0.00	0.00	0.10	0.01	A
	Cabrinha	3.34	0.00	0.43	0.10	21.29	5.84	A
	Cação-anjo	0.71	0.05	0.14	0.03	0.72	0.48	A
	Camarão-cristalino	0.04				0.01	2.44	A
	Camarão-legítimo	0.67	0.02	0.03	2.44	0.01	0.04	A
	Camarão-rosa	23.50	44.41	6.86	0.38	25.41	1.66	A
	Camarão-santana	0.88		0.00	0.21	0.01	0.03	A
	Camarão-sete-barbas	0.06	0.01		92.10	0.01	0.00	A
	Castanha	0.73		0.01		0.24	1.35	A
	Chernes agrupados	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	0.15	A
	Congro	0.01		0.00	0.00	0.15	0.02	A
	Congro-rosa	0.23		0.03	0.00	0.15		A
	Corvina	5.40	0.09	0.97	0.09	3.30	0.69	A
	Espada	0.59	0.01	0.61	0.16	0.87	0.21	A
	Goete	2.63	0.05	0.18	0.06	1.63	0.90	A
	Lagostim	0.37	0.10			0.25	5.60	A
	Linguado	3.92	0.33	0.64	0.16	4.33	12.10	A
	Lula	2.01	3.38	74.47	0.09	1.93	0.88	A
	Maria-mole	0.99				0.94	3.18	A
	Merluza	0.37		0.04		0.23	10.81	A
	Namorado	0.18	0.01	0.06	0.00	0.44	0.36	A
	Olho-de-cão	0.19	0.00	0.06	0.00	0.43	0.09	A
	Pargo-rosa	0.19	0.01	0.04	0.01	0.61	0.14	A
	Pescada-branca	0.18	0.01		0.02	0.01	0.31	A
	Pescada-foguete	0.17	0.02	0.01	0.06	0.04	0.59	A
	Polvo	6.02	7.11	2.63	0.04	3.34	2.06	A
Porco	6.04	0.31	1.44	0.06	2.99	0.29	A	
Raia-emplastro	0.82	0.67	0.13	0.02	1.97	2.35	A	
Sapateira	0.17	0.11	0.02	0.01	0.19	0.17	A	
Sapo	0.44	0.02	0.02	0.00	0.29	6.79	A	
Tira-vira	1.29	0.00	0.10	0.01	2.30	2.54	A	
Trilha	7.15	0.38	0.63	0.08	5.48	1.13	A	
Viola	0.39	0.02	0.09	0.04	0.62	0.36	A	
PARELHA	Abrótea	0.03	0.00	0.05	0.00	0.13	0.08	0.05
	Bagre	1.94	0.67	2.05	0.65	0.98	0.86	2.06
	Betara	6.87	7.32	6.44	2.19	11.17	4.57	8.56
	Bicuda	0.15	0.12	0.14	0.29	0.09	0.05	0.28
	Cabrinha	0.62	0.24	0.13	1.17	0.57	0.58	6.16
	Cação-anjo	0.07	0.06	0.14	0.05	0.07	0.12	0.06
	Carapeba	0.03	0.00	0.01	0.22	0.00	0.00	0.03
	Caratinga	0.02	0.00	0.00	0.27		0.01	0.01
	Castanha	0.94	0.22	0.02	0.27	0.26	1.59	0.04
	Corvina	25.30	12.66	38.37	24.87	32.21	49.94	28.13
Espada	2.60	1.65	2.75	0.63	1.95	1.43	2.49	

Galo	0.68	0.18	0.52	0.26	0.33	0.53	0.80
Goete	24.91	54.68	6.91	16.67	28.72	8.77	22.41
Gordinho	1.00	0.31	0.33	0.41	0.29	0.60	2.33
Linguado	0.27	0.23	0.29	0.35	0.48	0.37	0.52
Lula	0.39	0.68	0.05	0.09	0.25	0.27	0.13
Maria-mole	0.06	0.09	0.35		0.15	8.06	0.14
Olho-de-cão	0.32	0.17	0.05	0.74	0.26	0.18	2.53
Oveva	0.32	0.11	0.18	0.95	0.21	0.03	0.30
Pargo-rosa	0.03	0.03	0.02	0.01	0.05	0.06	0.11
Pescada-amarela	0.20	0.28	0.00	0.45	2.42	0.42	0.03
Pescada-branca	1.37	1.77	1.11	2.10	1.46	2.34	2.47
Pescada-cambucu	0.99	0.38	1.54	0.33	0.45	0.35	0.20
Pescada-foguete	10.18	1.23	19.88	2.42	0.55	2.02	0.73
Porco	4.88	2.13	2.92	30.93	2.40	1.67	2.43
Robalo	0.59	0.07	0.26	0.33	0.16	0.05	0.18
Roncador	0.87	0.56	0.10	0.75	0.35	0.40	4.26
Trilha	0.08	0.21	0.01	0.00	0.07	0.06	0.07
Viola	0.76	0.73	0.79	0.08	0.85	0.46	1.00

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca comercial industrial de arrasto-de-fundo representa a principal fonte de captura de recursos demersais no país e é a mais numerosa do estado de São Paulo. A frota pode ser diferenciada em dois perfis de estratégias: a de arrasto de camarões (arrasto-duplo) e de parelhas.

Resultante do banco de dados do Instituto de Pesca – SP, as viagens ocorridas sobre a plataforma continental no Embaiamento de São Paulo, com descarga pesqueiras no estado de São Paulo, foram o foco deste estudo. As análises multivariadas sugeriram 4 *métiers* em cada frota (arrasto-duplo e parelhas), representando as principais características de cada uma delas e respondendo aos atributos físicos e operacionais das unidades produtivas e viagens. Consideramos nossos resultados robustos para fomentarem discussões sobre a gestão das pescarias comerciais de arrasto-de-fundo do estado.

Esperamos que este trabalho auxilie no desenvolvimento de novos modelos de gerenciamento das pescarias multiespecíficas do país preocupados com a sustentabilidade do meio e da continuidade das pesca marinha no país.