

**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**

**AVALIAÇÃO DAS PESCARIAS COM REDES DE EMALHAR
DESCARREGADAS NO ESTADO DE
SÃO PAULO ENTRE 2008 E 2011**

Kátia Maia Corrêa

Orientador: Antônio Olinto Ávila-da-Silva

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

**São Paulo
Setembro – 2013**

**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**

**AVALIAÇÃO DAS PESCARIAS COM REDES DE EMALHAR
DESCARREGADAS NO ESTADO DE
SÃO PAULO ENTRE 2008 E 2011**

Kátia Maia Corrêa

Orientador: Antônio Olinto Ávila-da-Silva

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

**São Paulo
Setembro – 2013**

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

C824a

Corrêa, Kátia Maia

Avaliação das pescarias com redes de emalhar descarregadas no estado de São Paulo entre 2008 e 2011 / Kátia Maia Corrêa – São Paulo, 2013.
iv, 66f. ; il. ; graf. ; tab.

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

Orientador: Antônio Olinto Ávila da Silva

1. Análise multivariada. 2. Análise de dados pesqueiros. 3. Redes de emalhar no estado de São Paulo. 4. Unidade de Conservação de uso sustentável. 5. Captura de corvina. 6. Análise de correlação e auto-correlação. I. Ávila da Silva, Antônio Olinto. II. Título.

CDD 551.46

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

**“AVALIAÇÃO DAS PESCARIAS COM REDES DE EMALHAR
DESCARREGADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE
2008 E 2011”**

AUTORA: Katia Maia Corrêa
ORIENTADOR: Antônio Olinto Ávila-da-Silva

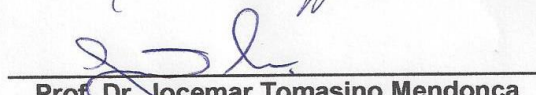
Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de
MESTRE EM AQUICULTURA E PESCA, Área de Concentração em
Pesca, pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Antônio Olinto Ávila da Silva



Prof. Dr. Paulo Ricardo Pezzuto



Prof. Dr. Jocemar Tomasino Mendonça

Data da realização: 21 de outubro de 2013

Presidente da Comissão Examinadora
Prof. Dr. Antônio Olinto Ávila da Silva

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Antônio Olinto Ávila-da-Silva pela paciência na orientação e incentivo em todo meu processo de aprendizado.

Ao Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira pela cessão de dados e a toda sua equipe, em especial ao Rafael, Jocemar, Gastão, Marcus, Ju Kolling, Camila, William, Suzana, Thais, Adélia, Carol, Raquel e Danae.

Agradeço a todos os amigos que contribuíram com sua amizade e com sugestões para a realização deste trabalho.

Enfim, não poderia deixar de agradecer aos meus pais, Solange e Ricardo que sempre investiram na minha educação, aceitando e incentivando minhas escolhas.

A todos, muito obrigada!!!

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	i
SUMÁRIO	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUÇÃO GERAL	1
HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO DO EMALHE NO BRASIL	5
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10

CAPÍTULO 1

A PESCA COM REDES DE EMALHE EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE UMA REGIÃO COSTEIRA DO ATLÂNTICO SUDOESTE: UMA ABORDAGEM MULTIVARIADA	14
RESUMO	15
MATERIAL E MÉTODOS	17
ÁREA DE ESTUDO	17
DADOS	18
ANÁLISE.....	19
RESULTADOS	21
IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DE CAPTURA.....	21
IDENTIFICAÇÃO DOS MÉTIERS.....	22
DISCUSSÃO	23
CONCLUSÃO	29
FIGURAS E TABELAS.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

CAPÍTULO 2

A DINÂMICA DA PESCA DE CORVINA PELAS FROTAS DE EMALHE E PARELHA QUE DESCARREGARAM NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.....	48
RESUMO	49
INTRODUÇÃO	50
MATERIAL E MÉTODOS	51
RESULTADOS	53
DISCUSSÃO.....	59
CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66

RESUMO

A rede de emalhe é um aparelho de pesca passivo, utilizado em todo o mundo, tanto pela pesca artesanal como industrial, e no estado de São Paulo as pescarias que utilizam estas redes descarregam grande volume de captura. A corvina *Micropogonias furnieri* é o principal recurso demersal descarregado por estas pescarias, assim como é de grande importância para a frota de arrasto com parelha. Neste estudo as viagens pesqueiras realizadas com redes de emalhe ocorreram principalmente dentro de Unidades de Conservação costeiras e estuarinas de uso sustentável, o que facilita o manejo da atividade pesqueira tornando-o condizente com a realidade regional. Sendo assim, o presente estudo objetivou descrever a multiplicidade da utilização deste aparelho de pesca a partir da identificação de padrões temporais e espaciais de composição das capturas, relacionando-os com as características físicas e operacionais das embarcações e aparelhos de pesca utilizados. Assim como avaliar o direcionamento pesqueiro à corvina em diferentes modalidades de pesca, e verificar a faixa batimétrica e as variações sazonais da captura desta espécie em cada uma das modalidades. Foram identificados perfis de captura por meio da análise de componentes principais e análise de agrupamento hierárquico. Em seguida a análise de correspondências múltiplas foi utilizada visando à identificação de *métiers*. Realizou-se a análise de direcionamento da pescaria pelo método de Biseau, a faixa batimétrica utilizando o boxplot e a variação sazonal por meio de séries temporais dos três *métiers* que tiveram as maiores capturas de corvina e com os dados da espécie capturada pelo arrasto de parelha. Os oito *métiers* identificados foram nomeados como Pescados diversos, Pescada-foguete, Corvina, Robalo-peva, Tainha, Parati, Bagre-branco e Manjuba. As modalidades de pesca estudadas operaram em faixas batimétricas distintas e direcionaram a pescaria de forma diferenciada. A modalidade de emalhe representada pelo *métier* Corvina apresentou a maior captura de corvina. A sazonalidade da captura da corvina seguiu dois padrões: nas pescarias com emalhe, os picos de captura da espécie ocorreram principalmente entre maio e julho, enquanto as capturas com Parelha tiveram dois picos anuais, um entre março e maio e outro entre agosto e novembro. Esta variação sazonal provavelmente se relaciona com o padrão de migração da espécie e às características físicas e operacionais das embarcações. A abordagem multivariada empregada neste trabalho nos permitiu resumir um enorme número de informações em grandes padrões. Esperamos que nossos resultados contribuam para as discussões dos grupos de trabalho que abordam as pescarias com emalhe e que a atividade se desenvolva, consequentemente, de forma sustentável.

Palavras-chave: análise multivariada, análise de dados pesqueiros, redes de emalhar no estado de São Paulo, Unidade de Conservação de uso sustentável, captura de corvina, análise de correlação e auto-correlação.

ABSTRACT

Gillnet is a passive fishing gear which is used by both artisanal and industrial fisheries around the world, and in São Paulo state lands a large catch volume. Whitemouth croaker is the main demersal resource landed by these fisheries, as it is also of great importance for the pair trawling fleet. In this study, the fishing trips by boats using gillnets occurred mostly within coastal and estuarine Protected Areas of sustainable use, which favors fishing management, making it consistent with the regional reality. Therefore, this study aimed to describe the multiplicity of utilization of gillnet fishing, by means of temporal and spatial patterns of catch composition, related to the physical and operational characteristics of vessels and gears. We also intend to evaluate the fishing effort targeted to whitemouth croaker in different fishing modalities, as well as evaluating the bathymetric range and seasonal variations of whitemouth croaker landings in each modality. Catch profiles were identified through principal component analysis and hierarchical cluster analysis, followed by multiple correspondence analysis, used to identify the *métiers*. Directed fishing effort was analysed by using the Biseau method and the bathymetric range, by using a boxplot. The seasonal variation was analysed through time series of the three *métiers* with the largest catches of whitemouth croaker and also with catch data by pair trawling. The eight identified *métiers* were named Whitemouth croaker, White sea catfish, Southern king weakfish, Grey mullet, White mullet, Fat snook and Broadband anchovy. The studied fishing modalities operated in different bathymetric ranges, thus, fishing effort was directed differently. The *métier* Whitemouth croaker had the highest capture for this species with gillnets. The seasonality of the whitemouth croaker catch showed two patterns: the gillnet fisheries had their highest catches of this species between May and July, while catches with pair trawling had two annual peaks in March and in May and another in August and in November. This seasonal variation is probably related to the species migration pattern, and to the physical and operational characteristics of the vessels. The multivariate approach used in this study allowed us to summarize a huge amount of information in large patterns. We hope that our results will contribute to the discussions of the working groups that deal with gillnet fisheries, so that the activity can develop sustainably.

Keywords: multivariate analysis, fishing data analysis, gillnets in the state of São Paulo, the Protected Area of sustainable use, catching whitemouth croaker, correlation and auto-correlation analysis.

INTRODUÇÃO GERAL

Os recursos explorados pela pesca marinha mundial estão sob enorme pressão, sendo a Europa e a Ásia, os continentes com os maiores esforços pesqueiros. O aumento das frotas representa uma das principais ameaças a longo prazo para a sobrevivência de espécies marinhas (PAULY *et al.*, 2002).

A diminuição do esforço pesqueiro permite a recuperação de populações. Este fato pôde ser observado no Mar do Norte, onde espécies altamente exploradas tiveram suas abundâncias recuperadas após as duas guerras mundiais (HARDY, 1956).

A coleta de dados estatísticos pela FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) em todo o mundo teve início em 1950. Neste mesmo período houve um rápido crescimento da pesca no hemisfério norte e nos países em desenvolvimento. Em todo o mundo, a pesca em escala industrial foi introduzida e passou a competir com a pesca de pequena escala (PAULY, 1997).

O impacto das artes de pesca sobre os ecossistemas varia de acordo com as características físicas e operacionais dos petrechos. Um método de menor impacto permite economia de combustível, preservação dos ecossistemas e segurança alimentar para as comunidades pesqueiras (FAO, 2012).

A pesca com redes de emalhar é um método passivo e utilizado em todo o mundo (FAO, 2012). Nesta, o consumo de combustível é geralmente baixo comparado aos métodos ativos, como por exemplo o arrasto, o que implica em vantagem ambiental (HOVGARD e LASSEN, 2000; LOKKEBORG *et al.*, 2002).

Em razão dos custos de operação relativamente reduzidos, tanto em equipamentos quanto em necessidade de recursos humanos especializados, se torna acessível aos pescadores de pequena escala (JENNINGS *et al.*, 2001; KING, 2007). As embarcações industriais de emalhe, devido as grandes dimensões de suas redes, necessitam de guincho para o recolhimento das mesmas (FAO, 2013).

A rede de emalhe consiste em uma panagem e dois cabos, o cabo das bóias (tralha superior) e o cabo dos chumbos (tralha inferior). A rede se mantém estendida devido a diferença de fluatibilidade entre os dois cabos.

Esta pode ser confeccionada com diferentes níveis de folga, a qual é regulada pela taxa de entalhamento (HOVGARD e LASSEN, 2000). Os peixes são capturados por emalhamento, na região de maior perímetro corporal, em geral entre o opérculo e primeira nadadeira dorsal ou enroscados e embolados por meio de apêndices (REIS e PAWSON, 1999).

A captura é influenciada por características do petrecho utilizado e pela estratégia de pesca (escolha do local de pesca e técnica utilizada) (HUSE *et al.*, 2000). Em geral é um petrecho com alto nível de seletividade regulada pelo tamanho da malha da rede (FAO, 2013).

O petrecho pode ser utilizado por meio de diversas técnicas, sendo mutáveis às variações sazonais e de espécies-alvo, é utilizado em ambientes fluviais, estuarinos, costeiros ou oceânicos, e em ambientes demersais ou pelágicos (FAO, 2012).

A atividade pesqueira é dinâmica, principalmente em escala artesanal, onde existe grande dependência das condições meteorológicas e oceanográficas. Estas condições fazem com que as frotas adéquem com frequência a sua forma de atuar, diferente da pesca realizada por embarcações de maior porte (BERTOZZI e ZERBINI 2002; NAMORA *et al.* 2009).

A pesca de emalhe é uma das mais tradicionais da região Sudeste/Sul do Brasil, tanto para a frota artesanal como para a industrial, e vem ganhando grande importância nos últimos anos (VALENTINI e PEZZUTO, 2006).

De acordo com dados estatísticos pesqueiros dos anos 2010 e 2011 para o estado de São Paulo, o emalhe foi o único petrecho de pesca com descargas registradas em todos os municípios e, em 2010, ocupou a primeira posição em volume de captura, descarregando 5.310,7 t, ficando à frente de outros aparelhos de pesca, como o cerco, a parelha e o arrasto-duplo costeiro. A espécie mais capturada pelas frotas de emalhe foi a *Micropogonias furnieri*, sendo esta também alvo da frota de parelha (INSTITUTO DE PESCA, 2011).

A corvina *Micropogonias furnieri* é o principal recurso demersal pesqueiro da região costeira e marinha do Sudeste/Sul do Brasil (CARNEIRO *et al.*, 2005). Nestas regiões, a espécie compreende dois estoques distintos, um entre 23° e 29° S e o outro entre 29° e 33° S (VAZZOLER, 1971; ISAAC, 1988; VAZZOLER, 1991; VAZZOLER *et al.*, 1999). No estado de São Paulo 93,4% da captura da espécie é realizada pelas frotas de emalhe e parelha

(CARNEIRO, 2007). Estima-se que o estado de São Paulo responde por 50% do total capturado do estoque Sudeste (CARNEIRO, 2007).

Alguns trabalhos foram realizados a fim de entender a dinâmica da pescaria com redes de emalhe. Estes descreveram as características físicas e operacionais das frotas a fim de contribuir com o ordenamento pesqueiro da região. Na tabela 1 encontram-se sumarizados trabalhos que se referem as pescarias com redes de emalhe no Sudeste/Sul do Brasil.

A região Sudeste/Sul possui processos oceanográficos de relevante importância para a produtividade biológica local (BRAGA e NIENCHESKI, 2006, BRANDINI, 2006).

A plataforma continental Sudeste é ocupada, principalmente, por três massas d'água: Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e Água Costeira (AC) (SILVEIRA *et al.*, 2000).

A corrente do Brasil (CB) é a corrente de contorno oeste associada ao Giro Subtropical do Atlântico Sul, sendo esta feição oceânica de grande importância para o fenômeno da ressurgência no Sudeste brasileiro (CAMPOS *et al.*, 2000). A região da CB é formada pelo fluxo associado ao movimento da AT e da ACAS (SILVEIRA *et al.*, 2000). De acordo com Matsuura (1986), a influência da ACAS na plataforma continental da região Sudeste/Sul propicia uma alta produtividade primária, a qual sustenta um grande estoque de peixes pelágicos e demersais.

A corrente do Brasil embora mais fraca que a corrente do Golfo (sua análoga no hemisfério norte) em termos de volume de transporte apresenta forte meandramento na plataforma continental Sudeste. A mudança na orientação de linha de costa em Cabo Frio (RJ) e o gradiente da topografia de fundo induzem a formação de vórtices ciclônicos e anticlônicos (CAMPOS *et al.*, 2000).

Este meandramento e os vórtices associados induzem a ressurgência de quebra de plataforma, contribuindo para a penetração da ACAS em regiões rasas. Este fenômeno provê nutrientes às águas pobres sobre a plataforma continental interna, a qual propicia a abundância de recursos pesqueiros (MARCARENHAS *et al.*, 1971; CAMPOS *et al.*, 2000). Núcleos esporádicos de águas ressurgidas avançam sobre a plataforma em frente à baía de

Guanabara, Ubatuba, São Sebastião e Santos. Este fenômeno é mais evidente no verão e na primavera (BRAGA e NIENCHESKI, 2006).

Os aportes de águas continentais também são responsáveis pelo enriquecimento em nutrientes dos sistemas costeiros, estes representam a entrada de água proveniente da drenagem continental e de estuários. No estado de São Paulo, o sistema estuarino Cananéia-Iguape-Paranaguá mostra sua influência nos sistemas costeiros adjacentes, sobretudo no verão, que corresponde ao período de chuvas (BRAGA e NIENCHESKI, 2006).

Tabela 1: Trabalhos realizados sobre a pesca com redes de emalhe no Sudeste/Sul do Brasil (ordenados cronologicamente).

Referência	Área de estudo	Pontos abordados
ZERBINI, A.N.; KOTAS, J.E. 1998.	Cabo Frio (RJ); Ubatuba, Santos e Cananéia (SP); São Francisco do Sul, Itajaí-Navegantes, Porto Belo e Florianópolis (SC).	Descrição da frota e dos petrechos da pesca de emalhe de superfície, assim como as espécies capturadas incidentalmente.
MENDONÇA, J.T. e KATSURAGAWA, M. 2001.	Cananéia (SP).	Análise da pesca artesanal: as embarcações, artes de pesca e produção pesqueira.
BERTOZZI, C.P. 2002.	Praia Grande (SP).	Descrição da pesca artesanal realizada no município de Praia Grande.
BERTOZZI, C.P. e ZERBINI, A.N. 2002.	Praia Grande (SP).	Descrição da frota, das artes de pesca, da atividade pesqueira e monitoramento da captura acidental de pequenos cetáceos, entre agosto de 1998 e junho de 2001.
VIANNA, M. e VALENTINI, H. 2004.	Ubatuba (SP).	Obtenção de informações sobre a frota pesqueira em Ubatuba: comprimento total da embarcação, petrecho de pesca utilizado, espécies-alvo das capturas e dados sobre a comercialização do pescado.
WAHRLICH, R.; PEREZ, J.A.A.; LOPES, F.R.A. 2004.	Região Sudeste/Sul do Brasil.	Descrição dos aspectos tecnológicos e operacionais da pesca do peixe sapo com redes de emalhe.
KOTAS, J.E.; PETRERE, M.; AZEVEDO, V.G.; SANTOS, S. 2005.	Ubatuba (SP), Itajaí e Navegantes (SC).	Avaliação das capturas das frotas de emalhe-de-superfície sediadas em Ubatuba (SP), Itajaí e Navegantes (SC), entre 1995 e 1997; e da

		frota de espinhel-de-superfície de Itajaí e Navegantes (SC), ano de 1998.
MOTTA, F.S. 2006	Itanhaém (SP)	Análise da captura de tubarões, descrição da dinâmica da frota e avaliação da abundância relativa dos tubarões.
TOMÁS, A.R.G.; ALVES, P.M.F.; MIRANDA, L.V.; MENDONÇA, J.T.; RICCIOTTI-DOS-ANJOS, D.; LOTFI, T.H.; DARDAQUE-MUCINHATO, C.M. 2006.	Ubatuba, Cananéia e Baixada Santista (SP).	Avaliação preliminar dos eventuais impactos que a pesca de emalhe pode acarretar à biota, considerando-se as principais espécies capturadas.
VALENTINI, H. e PEZZUTO, P.R. 2006.	Sudeste/Sul	Análise das diversas pescarias do Sudeste/Sul, assim como a pescaria com redes de emalhe.
ALVES, P.M.F. 2007.	Cananéia, Peruíbe, Itanhaém, São Vicente, Santos, São Sebastião, Ubatuba (SP).	Caracterização da pesca de emalhe, sua dinâmica de atuação e as curvas de seletividade das principais espécies capturadas: betara, corvina, goete, guaivira, ovelha, pescada-cambucu, pescada-foguete e sororoca.
KOTAS, J.E.; SOUZA, N.L.; FIEDLER, F.N.; GIFFONO, B.B.; SALES, G.; CONSULIM, C.E.N.; DIEGUES, R.F. 2007.	Ubatuba (SP), Itajaí, Navegantes e Porto Belo (SC).	Descrição das pescarias com redes de emalhe.
MENDONÇA, J.T. 2007.	Cananéia, Iguape e Ilha Comprida (SP).	Caracterização da atividade pesqueira dos municípios do litoral sul do estado de São Paulo, onde a pesca com redes de emalhe tem grande participação nas capturas.

MENDONÇA, J.T. e MIRANDA, L.V. 2008.	Itanhaém, Peruíbe, Iguape, Ilha Comprida e Cananéia (SP).	Os diferentes aspectos da pesca foram discutidos, assim como sua gestão.
BERTOZZI, C.P. 2009.	Municípios costeiros do estado de São Paulo.	Caracterização da atividade pesqueira de emalhe do estado de São Paulo; análise da captura por unidade de esforço de pesca da comunidade pesqueira da Praia Grande (SP); e da mortalidade por pesca, idade e crescimento da toninha no litoral de São Paulo.
ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2009.	Cananéia, Peruíbe, Itanhaém, São Vicente, Santos, São Sebastião, Ubatuba (SP).	Avaliação da pesca de emalhe, analisando as características das embarcações e das redes.
NAMORA, R.C.; MOTTA, F.S.; GADIG, O.B.F. 2009.	Itanhaém (SP)	Descrição dos petrechos e artes de pesca utilizados na atividade pesqueira realizada pela frota artesanal.
ÁVILA-DA-SILVA, A.O. e PAIVA, J. 2011.	Municípios costeiros do estado de São Paulo.	Avaliação dos padrões de captura das viagens pesqueiras que utilizaram redes de emalhar em São Paulo no ano 2009.
MENDONÇA, J.T. e BONFANTE, T.M. 2011.	Cananéia, Iguape e Ilha Comprida (SP).	Caracterização da pesca do parati com redes de emalhe e cerco fixo (<i>Mugil curema</i>).
PIO, V.M. 2011.	Estado de Santa Catarina	Descrição da pesca industrial de emalhe de fundo em Santa Catarina e a viabilidade economia desta pescaria.

ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2012.	Santos (SP).	Análise da seletividade das redes de emalhe de fundo e comparação com dados biológicos das principais espécies descarregadas: betara (<i>Menticirrhus americanus</i>), corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>), goete (<i>Cynoscion jamaicensis</i>), palombeta (<i>Chloroscombrus chrysurus</i>), pescada-foguete (<i>Macrodon atricauda</i>), sororoca (<i>Scomberomorus brasiliensis</i>).
PIO <i>et al.</i> 2012.	Estado de Santa Catarina	Descrição e caracterização da diversificação da pesca industrial de emalhe de fundo no estado de Santa Catarina do ponto de vista tecnológico, analisando, assim, as características físicas das embarcações, incluindo as especificações das redes das principais pescarias, a operação de pesca e o armazenamento das capturas.

HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO PARA A PESCA COM EMALHE NO BRASIL

A regulamentação das redes de emalhe no Brasil foi impulsionada pelas resoluções da ONU (44/225 de 1989, 45/197 de 1990 e 46/215 de 1991), que se referem à pesca de larga escala de emalhe de superfície e seus impactos aos recursos marinhos.

Os registros de pescarias realizadas com redes de emalhe no Brasil já ocorrem há muito tempo (VIEIRA *et al*, 1945), entretanto, a legislação referente a esta pescaria é recente. A Portaria IBAMA, Nº 121, de 24 de agosto de 1998, foi o primeiro passo neste sentido. Esta dá providências sobre o desembarque e comercialização das nadadeiras (“barbatanas”) de elasmobrânquios e em seu artigo primeiro limita em 2,5 km o comprimento das redes de emalhe de fundo e superfície. Outra medida tomada pelo IBAMA foi a portaria nº 42 de 15 de março de 2001. Esta portaria entre outras providências limita em 70 mm o tamanho mínimo de malhas utilizadas em regiões estuarinas, lagunares e canais no Estado de São Paulo.

Com o passar dos anos surgiram demandas do setor produtivo e científico em relação a pescaria com redes de emalhe. Com o intuito de solucioná-las, no final de agosto de 2006 o IBAMA/CEPSUL, realizou uma reunião que resultou no “Relatório sobre a reunião técnica sobre a pesca de emalhe no litoral brasileiro”. Este relatório, assim como os resultados da reunião de ordenamento da pesca de emalhe nas regiões norte e nordeste caracterizaram as diversas pescarias de emalhe e recomendaram algumas medidas, fornecendo subsídios para a elaboração da IN IBAMA Nº. 166 de 18 de julho de 2007, que dispõem sobre a altura máxima das redes, prevê a criação de áreas de exclusão, períodos de restrição à pesca de emalhe, entre outras providências.

Devido a não incorporação das peculiaridades regionais na IN citada anteriormente, a portaria conjunta IBAMA-ICMBIO Nº7, de 1º de fevereiro de 2008 criou um grupo técnico de trabalho para dar continuidade à discussão, este teve como objetivo elaborar novas propostas para a gestão da pesca de emalhar para todo o litoral brasileiro. Esta portaria suspendeu a IN IBAMA Nº. 166 de 18 de julho de 2007 durante o período de trabalho deste grupo técnico

(120 dias). Com a finalização dos trabalhos, foram produzidas recomendações para a pesca de emalhe, porém os resultados não foram conclusivos, e devido a este fato, a vigência da IN IBAMA Nº. 166/ 2007 foi restabelecida.

Em decorrência do retorno da vigência desta IN, foi suspenso por 60 dias o artigo 1º da IN IBAMA, Nº 121, de 24 de agosto de 1998, que proíbe redes maiores que 2,5 km, através da portaria IBAMA nº 25 de 19 de outubro de 2010.

Um novo grupo de trabalho foi criado para a discussão do tema (MPA/MMA nº 2, de 14 de setembro de 2010). O grupo trabalhou durante aproximadamente sete meses e durante este período a IN IBAMA Nº. 166/ 2007 permaneceu suspensa. O resultado do grupo de trabalho foi a elaboração de um relatório com recomendações para a pesca de emalhe para cada região litorânea do Brasil.

Este relatório deu suporte à IN Interministerial MPA/MMA nº11/2012 que proíbe o uso e o transporte de redes de emalhe de superfície oceânico de deriva (malhão) nas águas sob jurisdição nacional, assim como subsidiou a nova ferramenta de gestão do emalhe na região Sudeste/Sul (IN Interministerial, nº 12, de 22 de agosto de 2012), que limita o comprimento das redes de fundo de acordo com a arqueação bruta da embarcação, cria áreas de exclusão, revoga o art.1º da Portaria IBAMA nº 121-N, de 24 de agosto de 1998 e a Instrução Normativa IBAMA nº 166, de 18 de julho de 2007 para as embarcações que atuam na pesca de fundo.

Algumas espécies alvo da pescaria com redes de emalhe são regulamentadas por normativa específica, e com isto a IN nº 12/2012 não se aplica. Este é o caso da pescaria da manjuba *Anchoviella lepidentostole* (IN nº33, de 16 de junho de 2004) e do peixe-sapo *Lophius gastrophysus* (IN Conjunta nº03 de 4 de setembro de 2009).

Em algumas regiões do Sudeste/Sul, algumas restrições são mais específicas como é o caso das Portarias IBAMA nº54, de 9 de junho de 1999; nº44, de 20 de março de 2001; nº. 84, de 15 de julho de 2002 de Santa Catarina e nº. 12, de 20 de março de 2003; nº 02-N, 24 de setembro de 1992, nº179, de 31 de dezembro de 2002 do Paraná, nº133-N, 9 de dezembro de 1992 de São Paulo, as quais preveem dimensões das redes e restringem o uso em algumas regiões.

No estado de São Paulo, as Áreas de Proteção Ambiental Marinhas-APAMs, dos litorais norte, centro e sul, criadas pelos decretos nº53.525, nº53.526, nº53.527 de 8 de outubro de 2008, têm importante papel no ordenamento pesqueiro (Fig. 1). Estas áreas são Unidades de Conservação marinhas distribuídas ao longo do litoral paulista e que visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos seus recursos naturais. Nestas áreas atuam grande parte das embarcações de emalhe do litoral paulista. Por meio de seu Conselho Gestor, algumas medidas de ordenamento têm sido propostas, como exemplo a resolução SMA nº51, de 28 de julho de 2012 que estabelece normas para o uso de redes em praias nos limites da APAMLC (litoral centro).

No presente momento as APAMs têm questionado o artigo 6º da IN nº12/2012, que proíbe a pesca motorizada até uma milha náutica a partir da linha de costa. Esta decisão gera grande impacto para os pescadores que atuam dentro desta faixa e que não possuem autonomia para atuar em áreas mais profundas. Desta forma, os Conselhos Gestores destas Unidades de Conservação têm se mobilizado para propor medidas mais compatíveis à realidade da pesca no estado de São Paulo.

OBJETIVO

Considerando a grande diversidade das técnicas da pesca com redes de emalhe e sua crescente importância no panorama no cenário pesqueiro, este estudo visa contribuir para o aprofundamento da compreensão destas pescarias ao responder as seguintes questões importantes para o manejo:

É possível agrupar as viagens pesqueiras em função do padrão de captura? Havendo padrões de captura característicos quais são as espécies mais visadas? Quais são as estratégias de pesca empregadas pelos pescadores para obter um determinado padrão de captura? Qual a mobilidade das embarcações entre os diferentes padrões?

Uma atenção especial foi dada a *Micropogonias furnieri* (corvina), principal espécie capturada pelas frotas de emalhe e parelha. Para esta espécie buscou-se analisar de forma mais detalhada sua pescaria por estas frotas, respondendo as questões:

Qual o volume de captura da corvina por modalidade e qual a importância relativa da captura da espécie na modalidade? Existe uma diferenciação no direcionamento das capturas para a corvina pelas diferentes modalidades de pesca que a captura? Estas modalidades atuam na mesma faixa batimétrica? As capturas por modalidade são homogêneas ao longo do ano ou existem padrões sazonais? Caso haja padrões, estes são semelhantes entre as modalidades?

Este estudo foi desenvolvido no âmbito do projeto “Inovação e interdisciplinaridade aplicadas à gestão e ao desenvolvimento da indústria pesqueira marinha da região Sudeste/Sul do Brasil (IGEPESCA)” desenvolvido pela Universidade do Vale do Itajaí (SC), Instituto de Pesca (SP), Pontifícia Universidade Católica de Valparaíso (Chile) e Sindicato dos Armadores e das Indústrias de Pesca de Itajaí e região (SINDIPI), financiado pela CAPES (Brasil).

O estudo foi dividido em dois capítulos apresentados na forma de artigos científicos. O primeiro artigo buscou responder as primeiras questões apresentadas acima e o segundo as questões referentes às pescarias da corvina.

Capítulo 1 – A pesca com redes de emalhar em Unidades de Conservação de uma região costeira do Atlântico sudoeste: Uma abordagem multivariada.

Capítulo 2 – A dinâmica da pesca de corvina pelas frotas de emalhe e parelha que descarregaram no estado de São Paulo, Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, P.M.F. 2007 Dinâmica da pesca de emalhe do estado de São Paulo e alguns aspectos biológicos-pesqueiros das principais espécies desembarcadas em Santos. Dissertação - Instituto de Pesca. 195p.
- ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2009 Caracterização da pesca de emalhe no litoral do estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 35(1): 17–27.
- ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2012 Selectivity of bottom gillnet of southeastern Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 38(4): 275 – 284.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O. e PAIVA, J. 2011 Análise dos padrões de captura com redes de emalhar no estado de São Paulo. Anais do V Simpósio Brasileiro de Oceanografia, Santos/SP. 6p.
- BERTOZZI, C.P. 2002 Análise da pesca artesanal na região da Praia Grande (SP), no período 1999-2001. São Paulo. 226 p. (Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, USP).
- BERTOZZI, C.P. e ZERBINI, A.N. 2002 Incidental mortality of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the artisanal fishery of Praia Grande, São Paulo state, Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 1(1): 153-160, Special Issue 1.
- BERTOZZI, C.P. 2009 Interação com a pesca: implicações na conservação da toninha, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) no litoral do estado de São Paulo, SP. Tese (Doutorado). Usp, São Paulo. 189p.
- BRAGA, E.S e NIENCHESKI, L.F.H. 2006 Composição das massas de água e seus potenciais produtivos na área entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. e MADUREIRA, L. *O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região Sudeste/Sul do Brasil*. 1ªed. São Paulo: EDUSP. 472p.
- BRANDINI, F.P. 2006 Hidrografia e produção biológica na região sudeste-sul do Brasil no contexto do programa Revizee. In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. e MADUREIRA, L. *O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região Sudeste/Sul do Brasil*. 1ªed. São Paulo: EDUSP. 472p.
- CAMPOS, E.J.D.; VELHOTE, D.; SILVEIRA, I.C.A. 2000 Shelf break upwelling driven by Brazil Current cyclonic meanders. *Geophysical Research Letters*, 27(6): 751-754.
- CARNEIRO, M.H.; CASTRO, P.M.G. de; TUTUI, S.L. dos S.; BASTOS, G.C.C. 2005 *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). Estoque Sudeste. In: CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.

del B. *Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste/Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração*. Série Documentos REVIZEE: Score Sul, São Paulo: Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. p.94-100.

CARNEIRO, M.H. 2007 Diagnóstico dos recursos pesqueiros marinhos, *Cynoscion jamaicensis*, *Macrodon ancylodon* e *Micropogonias furnieri* (Perciformes: Scianidae), da região Sudeste/Sul do Brasil entre as latitudes 23° e 28°40' S. (Tese doutorado). São Carlos, 120 p.

FAO, 2012 The state of world fisheries and aquaculture (SOFIA). Food and Agriculture Organization Fisheries Department. Rome, 230p.

FAO, 2013 Types of fishery. Disponível em www.FAO.org/fishery/topic/12306/en. Acesso em 03 de março de 2013.

HARDY, A. C. 1956 The Open Sea: Its natural history: The World of Plankton. London, Collins.

HOVGARD, H. e LASSEN, H. 2000 *Manual on estimation of selectivity for gillnet and longline gears in abundance surveys*. Rome: FAO Fisheries Technical Paper nº 397. 84p.

HUSE, I.; LOKKEBORG, S.; SOLDAL, A.V. 2000 Relative selectivity in trawl, longline and gillnet fisheries for cod and haddock. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 1271–1282.

INSTITUTO DE PESCA. 2011 Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo- Dezembro 2010. São Paulo: Instituto de Pesca. nº05 – Jan./2011.

ISAAC, V.J. 1998 Synopses of Biological data on the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). FAO Fisheries Synopsis, Rome, (50):1-35.

JENNINGS, S.; KAISER, M.J.; REYNOLDS, J.D. 2001 *Marine Fisheries Ecology*. Blackwell Science. 417p.

KING, M. 2007 *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Blackwell Publishing. 382p.

KOTAS, J.E.; PETRERE, M.; AZEVEDO, V.G.; SANTOS, S. 2005 A pesca de emalhe e de espinhel de superfície na região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP (Série documentos Revizee: Score Sul).

KOTAS, J.E.; SOUZA, N.L.; FIEDLER, F.N.; GIFFONO, B.B.; SALES, G.; CONSULIM, C.E.N.; DIEGUES, R.F. 2007 Diagnóstico das pescarias com redes de emalhe no Sudeste/Sul do Brasil, com frotas sediadas em Ubatuba (SP), Itajaí, Navegantes e Porto Belo (SC), entre os anos de 2005 e 2006. In:

CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, XII.
Florianópolis/SC, 15-19/abr./2007. CD/ROM.

- LOKKEBORG, S.; HUMBORSTAD, O.B.; JORGENSEN, T.; SOLDAL, A.V. 2002 Spatio-temporal variations in gillnet catch rates in the vicinity of North Sea oil platforms. *ICES Journal of Marine Science*, 59: S294–S299.
- MASCARENHAS JR., A. S.; MÍRANDA, L. B.; ROCK, N.J. 1971 A study of oceanographic conditions in the region of Cabo Frio. In Costlow, J. D., ed. *Fertility of the sea*, New York, Gordon and Breach, 1:285-308.
- MATSUURA, Y. 1986 Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região Sudeste, entre Cabo Frio (RJ) e Cabo Santa Marta (SC). *Ciência e Cultura*, São Paulo, 38(8): 1439-1450.
- MENDONÇA, J.T. e KATSURAGAWA, M. 2001 Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). *Acta Scientiarum*, 23(2): 535-547.
- MENDONÇA, J.T. 2007. Gestão dos recursos pesqueiros do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, litoral sul de São Paulo, Brasil. Tese (Doutorado). Ufscar, São Carlos. 383p.
- MENDONÇA, J.T. e MIRANDA, L.V. 2008 Estatística pesqueira do litoral sul do estado de São Paulo: subsídios para gestão compartilhada. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3(3): 152-173.
- MENDONÇA, J.T. e BONFANTE, T.M. 2011 Assessment and management of white mullet *Mugil curema* (Valencienne, 1836) (Mugilidae) fisheries of the south coast of São Paulo state, Brazil. *Braz. J. Biol.*, vol. 71, no. 3, p. 663-672.
- MOTTA, F.S. 2006 Ecologia e pesca artesanal de tubarões costeiros no litoral centro-sul de São Paulo. Tese (Doutorado). Unesp, Rio Claro. 172p. Capítulo 2: Abundância relativa de tubarões costeiros e a dinâmica de uma frota artesanal de emalhe no litoral centro-sul de São Paulo.
- NAMORA, R.C.; MOTTA, F.S.; GADIG, O.B.F. 2009 Caracterização da pesca artesanal na praia dos pescadores, município de Itanhaém, costa centro-sul do estado de São Paulo. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, 42(2): 60 – 67.
- PAULY, D. 1997 Small-scale Fisheries in the Tropics: Marginality, Marginalization, and Some Implications for Fisheries Management (eds Pikitch, E.K., Huppert, D.D. & Sissenwine, M.P.). American Fisheries Society, Bethesda, MD.
- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; GUÉNETTE, S.; PITCHER, T.J.; SUMAILA, U.R.; WALTERS, C.J.; WATSON, R.; ZELLER, D. 2002 Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418, 689–695.

- PIO, V.M. 2011 A pesca industrial de emalhe de fundo em Santa-Catarina-Brasil: Dinâmica, Tecnologia, Economia e Gestão. Dissertação de mestrado: Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 101p.
- PIO *et al.* 2012 Aspectos tecnológicos das pescarias industriais com rede de emalhar de fundo no estado de Santa Catarina- Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 38(1): 1 – 14.
- REIS, E.G. e PAWSON, M.G. 1999 Fish morphology and estimating selectivity by gillnets. *Fisheries Research*, 39: 263-273.
- SILVEIRAS, I.C.A.; SCHIMIDT, A.C.K.; CAMPOS, E.J.D.; GODOI, S.S.; YOSHIMINI, I. 2000 A corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. *Revista brasileira de oceanografia*, 48(2): 171-183.
- TOMÁS, A.R.G.; ALVES, P.M.F.; MIRANDA, L.V.; MENDONÇA, J.T.; RICCIOTTI-DOS-ANJOS, D.; LOTFI, T.H.; DARDAQUE-MUCINHATO, C.M. 2006 A Pesca de emalhe e seus impactos sobre os principais recursos pesqueiros no Estado de São Paulo. In: Seminário de Gestão Ambiental para o Desenvolvimento sustentável da Aqüicultura e da Pesca no Brasil, 2., Rio de Janeiro, 29/nov.-03/dez/2006. Anais...Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ CD-ROM.
- VALENTINI, H. e PEZZUTO, P.R. 2006 *Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste/Sul do Brasil com base na produção controlada do período 1986-2004*. Série Documentos REVIZEE-Score Sul. Instituto Oceanográfico-USP, São Paulo. 56p.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1971 Diversidade fisiológica e morfológica de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1822) ao sul de Cabo Frio, Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 20 (2): 1-70.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1991 Síntese de conhecimentos sobre a biologia da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), da costa do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 13(1): 55-74.
- VAZZOLER, A.E.A. de M., SOARES, L.S.H., CUNNINGHAM, P.T.M. 1999 Ictiofauna da costa brasileira, In: LoweMcConel, R.H. Estudos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo. Ed. Edusp, 1999 (Coleção Base), p 424-467.
- VIANNA, M. e VALENTINI, H. 2004 Observações sobre a frota pesqueira em Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo, entre 1995 e 1996. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 30(2): 171-176.
- ZERBINI, A.N.; KOTAS, J.E. 1998. A Note on Cetacean Bycatch in Pelagic Driftnetting off Southern Brazil. *Report of the International Whaling Commission*, 48: 519-524.
- WAHRLICH, R.; PEREZ, J.A.A.; LOPES, F.R.A. 2004 Aspectos tecnológicos da pesca do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) com rede de emalhar no Sudeste/Sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 30(1): 87 - 98.

CAPÍTULO 1

A PESCA COM REDES DE EMALHE EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE UMA REGIÃO COSTEIRA DO ATLÂNTICO SUDOESTE: UMA ABORDAGEM MULTIVARIADA

A pesca com redes de emalhe em Unidades de Conservação de uma região costeira do Atlântico sudoeste: Uma abordagem multivariada

RESUMO

Utilizamos informações de captura de 137.524 viagens pesqueiras coletadas no período de 2008 à 2011, nos 16 municípios da costa de São Paulo (região Sudeste do Brasil). Neste estado, a maior parte da atuação das frotas de emalhe está inserida em Unidades de Conservação de uso sustentável o que facilita o manejo da atividade pesqueira, tornando-o mais condizente com a realidade regional. As viagens foram agrupadas de acordo com o perfil da descarga, utilizando análise de componentes principais e análise de agrupamento hierárquico. Identificamos oito perfis de captura, nos quais as seguintes espécies foram consideradas indicadoras: corvina (*Micropogonias furnieri*), bagre-branco (*Genidens barbatus*), pescada-foguete (*Macrodon atricauda*), tainha (*Mugil liza*), parati (*Mugil curema*), robalo-peva (*Centropomus parallelus*) e manjuba (*Anchoviella lepidentostole*). A análise de correspondência múltipla indicou quais categorias das variáveis (área de pesca, malha, comprimento da rede e comprimento do barco) estavam associadas a cada perfil de captura. Os resultados sugerem *métiers* que representam as pescarias de emalhe mais frequentes e abundantes no estado. Estes devem ser considerados potenciais unidades de manejo a fim de facilitar o entendimento da dinâmica e a gestão da pesca de emalhe na região.

Palavras chave: redes de emalhar, espécies alvo, Atlântico sudoeste, dinâmica pesqueira, *métier*, análise multivariada.

ABSTRACT

We used landing information on 137,524 fishing trips collected from 2008 to 2011 in 16 cities along the coast of the State of São Paulo (Brazil). The gillnet fleet fishing grounds in this state are mostly in Protected Areas, which favors fishing management activities, making it more consistent with the regional reality. The trips were grouped according to the landing profile, by using principal component analysis and cluster analysis. We identified eight catch profiles, which were associated to the following species considered as indicators: whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*), white sea catfish (*Genidens barbatus*), southern king weakfish (*Macrodon atricauda*), grey mullet (*Mugil liza*), white mullet (*Mugil curema*), fat snook (*Centropomus parallelus*) and broadband anchovy (*Anchoviella lepidentostole*). Multiple correspondence analysis pointed which categories of variables (fishing area, mesh size, net length and vessel length) were associated to each catch profile. The results suggest *métiers* which represent the most frequent and abundant fisheries in the state. They should be treated as potential management units in order to favor the understanding of the gillnet fisheries dynamics and management in the region.

Keywords: gillnets, target species, southwestern Atlantic, dynamic fishing, *métier*, multivariate analysis.

INTRODUÇÃO

A rede de emalhar é um petrecho de pesca passivo e altamente seletivo. Pode ser confeccionada e utilizada de diversas formas, fato que torna possível o seu uso para a exploração em diferentes ambientes e em todos os oceanos (NORTHRIDGE, 1991; HOVGARD e LASSEN, 2000; HUSE *et al.*, 2000; LOKKEBORG *et al.*, 2002). Por ser uma pesca de baixo custo, tanto em equipamentos quanto em recursos humanos especializados, se torna acessível também aos pescadores artesanais (JENNINGS *et al.*, 2001; KING, 2007).

A região costeira de São Paulo, localizada no Sudeste do Brasil e banhada pelo Oceano Atlântico ocidental, é dotada de um mosaico de Unidades de Conservação marinhas e estuarinas de uso sustentável, e nestas as pescarias com redes de emalhe têm destaque. De acordo com dados estatísticos pesqueiros dos anos 2010 e 2011, o emalhe foi o único aparelho de pesca com descargas registradas em todos os municípios litorâneos do estado e, em 2010, ocupou a primeira posição em volume de captura, descarregando 5.310,7 t, ficando à frente de outros aparelhos de pesca, como o cerco, a parelha e o arrasto-duplo costeiro (INSTITUTO DE PESCA, 2011).

Trabalhos anteriores identificaram algumas especificidades regionais da utilização deste petrecho. Na costa norte do estado é comum a pesca com emalhe de fundo visando a corvina (*Micropogonias furnieri*), enquanto na costa central a pescaria da pescada-foguete (*Macrodon atricauda*) tem grande destaque. Na costa sul é tradicional a pesca da manjuba (*Anchoviella lepidentostole*) com redes de malha pequena (BERTOZZI e ZERBINI 2002; TOMÁS *et al.*, 2006; IBAMA, 2006; MENDONÇA e MIRANDA, 2008; ALVES *et al.*, 2009).

A importância da pesca com redes de emalhe tem sido reconhecida e com isto sua normatização revisada tanto em âmbito nacional quanto regional (Brasil, 2011). O fato de esta pescaria ser realizada quase que totalmente em Unidades de Conservação no estado de São Paulo permite a possibilidade da adoção de medidas de manejo compatíveis à realidade regional.

O manejo pesqueiro baseado na pescaria e na frota é prático e efetivo, visto que as espécies não são exploradas independentemente e o manejo de um estoque influencia o manejo dos outros. Com isto a identificação de padrões de capturas e sua distribuição espaço-temporal permitem a formação de *métiers* que podem ser

utilizados como unidades de manejo (PELLETIER e FERRARIS, 2000; KATSANEVAKIS *et al.*, 2010). O objetivo deste estudo foi descrever a multiplicidade da utilização deste aparelho de pesca a partir da identificação de padrões temporais e espaciais de composição das capturas, assim como determinar as características físicas e operacionais das embarcações e petrechos utilizados.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O Estado de São Paulo está localizado na região Sudeste do Brasil e possui 16 municípios distribuídos ao longo de seus 864 km de linha de costa. De acordo com sua geomorfologia é subdividido em costas norte, centro e sul (LAMPARELLI *et al.*, 1998). A plataforma continental adjacente é caracterizada por conter principalmente fundos de areia e lama (FIGUEIREDO e TESSLER, 2004), fato que favorece a exploração em larga escala de grandes concentrações de pescado (VALENTINI e PEZZUTO, 2006). Sua porção mais larga está localizada em frente a região central e atinge uma extensão de 230 km, sua topografia é suave e as isóbatas seguem paralelamente à linha de costa. A profundidade da quebra da plataforma varia entre 120 e 180 m (CASTRO *et al.*, 2006).

Núcleos de águas ricas em nutrientes avançam esporadicamente sobre esta plataforma nas adjacências da costa norte e central no verão e na primavera. Estes processos de ressurgência geram alta produtividade biológica e propiciam a abundância de recursos pesqueiros pelágicos e demersais. Outro fenômeno que ocasiona o enriquecimento de nutrientes da região costeira é o aporte continental oriundo, principalmente do complexo estuarino Cananéia-Iguape-Paranaguá (costa sul), sobretudo no verão, que corresponde ao período de chuvas (BRAGA e NIENCHESKI, 2006).

Parte da região de plataforma interna é protegida por diversas Unidades de Conservação (UCs) estaduais de uso sustentável. Dentre as principais áreas em que atuam as pescarias com redes de emalhe no estado de São Paulo encontram-se as Áreas de Proteção Ambiental Marinhas estaduais (APAMs) e a Área de Proteção Ambiental Federal Cananéia-Iguape-Peruíbe (APA- CIP). As APAMs se estendem da linha da costa até a isóbata de 25-30 m em alguns pontos e em outros até a

isóbata de 50 m (SÃO PAULO, 2008a, 2008b, 2008c). A APA-CIP insere-se no complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá (BRASIL, 1984; 1985).

Na costa norte e centro a APAM é a UC dominante e é representada pelos setores Cunhambebe, Maembipe e Ypautiba e setores Carijó, Itaguaçu e Guaíbe, consecutivamente. A costa Sul em sua área marinha é representada pela APAMLS e em sua área estuarina pela APA_CIP.

As principais áreas estuarinas da região de estudo foram o Complexo estuarino Cananéia-Iguape-Paranaguá (costa sul), sistema estuarino Santos- São Vicente (costa centro norte) e a região de Barra do Una, Peruíbe (costa centro sul). A área de estudo está representada na fig.1.

DADOS

Analisamos um total de 137.524 viagens pesqueiras que utilizaram redes de emalhe entre os anos de 2008 e 2011. Estas foram realizadas por 5.239 embarcações, que descarregaram 18.649,286 t de pescados (Tab.1). As informações de captura, esforço e caracterização de petrechos e embarcações foram obtidas por método censitário (FAO, 1998), por meio de entrevistas estruturadas (BUNCE *et al.*, 2000) a pescadores e mestres das embarcações pelo Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira, realizado pelo Instituto de Pesca (ÁVILA-DA-SILVA *et al.*, 2007). Nos 16 municípios costeiros foram monitorados 216 pontos de descarga.

Das 202 categorias de pescados descarregadas no período, selecionamos para análise aquelas com registro de descarga em todos os anos e que ocorreram em pelo menos 1% das viagens. Todas as outras foram incluídas na categoria “Outras” e não foram inseridas nas análises. Consideramos o total de 30 categorias de pescado para a análise das pescarias.

Para a melhor descrição das pescarias estas foram categorizadas como de pequena e média escala. Consideramos como pesca de pequena escala a realizada por embarcações com comprimentos menores que 12 m e arqueação bruta menor que 20. A pesca de média escala foi caracterizada por embarcações com comprimento de 12 m a 20 m e arqueação bruta a partir de 20. As embarcações de grande escala são aquelas com comprimentos superiores a 20 m e que não são encontradas na região de estudo. Para as embarcações sem essas informações de comprimento utilizamos como referência os valores medianos das embarcações que

operaram com o mesmo tipo de aparelho de pesca no seu local de descarga mais frequente.

ANÁLISE

Consideramos quatro matrizes de dados, uma para cada ano. As viagens pesqueiras foram consideradas objetos da análise e as espécies selecionadas os descritores. Separamos as viagens por ano para que fosse possível verificar eventuais alterações entre as pescarias ao longo do período. Para cada viagem, a massa absoluta foi transformada em composição relativa das espécies (*“landing profile”*), dividindo a massa 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 matriz foi logaritimizada ($\log x+1$) para que a distribuição dos dados tendesse à simetria.

O grande número de informações existentes sobre as viagens pesqueiras requer uma abordagem que resuma suas principais características (como a arte utilizada, área de pesca, espécie alvo) em uma única variável categórica (ULRICH e ANDERSEN, 2004). O conceito de tática pesqueira ou *métier* surge a fim de descrever a combinação destes fatores envolvidos em uma pescaria (PELLETIER e FERRARIS, 2000) e que refletem a decisão do pescador antes da viagem pesqueira (ANDERSEN *et al.*, 2012).

Para a identificação dos *métiers* adaptamos a abordagem multivariada proposta por PELLETIER e FERRARIS (2000), que consistiu em três etapas: primeiro a análise de componentes principais (ACP), em seguida o agrupamento hierárquico aglomerativo (AHA) e posteriormente a análise de correspondências múltiplas (ACM).

A ACP permite a redução da complexidade dos dados iniciais, criando um resumo dimensional que representa uma proporção significativa da variação dos dados originais. Utilizamos o método de Kaiser-Guttman (BORCARD *et al.*, 2011) para a escolha do número de componentes ou dimensões significantes (LEGENDRE e LEGENDRE, 1998). Seguindo o critério deste método são retidos todos os eixos com autovalores maiores que a média (BORCARD *et al.*, 2011).

A partir dos componentes principais retidos realizamos a AHA. A distância euclidiana foi usada como coeficiente de dissimilaridade e o agrupamento realizado pelo método de Ward (BORCARD *et al.*, 2011). O dendrograma obtido tem o intuito de identificar padrões nas capturas que descrevam o conjunto de dados analisados. A escolha do número de grupos baseou-se na visualização do dendrograma, de forma que pudessem ser descritos e reconhecidas diferenças entre os grupos. Cada grupo proposto foi considerado um perfil de captura.

Com a finalidade de determinar quais as categorias de pescado características de cada um dos perfis de captura aplicamos a análise de espécies indicadoras. A análise emite um valor indicador (INDVAL) que combina a abundância relativa das categorias de pescado (especificidade) com a frequência de ocorrência (fidelidade) em cada perfil de captura. O INDVAL varia de 0 a 1, onde 0 equivale a não indicação da categoria como indicador e 1 indica que a ocorrência de uma determinada categoria é característica do perfil de captura (DUFRENE e LEGENDRE, 1997).

Seguindo com a proposta de PELLETIER e FERRARIS (2000), realizamos a Análise de Correspondência Múltipla (ACM), que permitiu ordenar as viagens pesqueiras a partir das variáveis categóricas. O objetivo da análise foi verificar para os dados referentes ao ano de 2011, quais categorias das variáveis estavam associadas a cada perfil de captura.

Para a análise escolhemos as variáveis que melhor representaram a escolha do pescador, ou seja, que melhor condiziam com a definição de *métier*. Outro critério para a escolha das variáveis foi o número de viagens pesqueiras com informações disponíveis. Aplicamos a ACM a uma matriz com 22.456 viagens pesqueiras e cinco variáveis categóricas (perfil de captura, área de pesca, malha, comprimento da rede e comprimento da embarcação). Dividimos estas variáveis nas seguintes classes: malhas: A (2,4 cm), B (6; 7; 8; 9 cm), C (10; 11; 12;13 cm), D (14; 16; 18 cm), E (>20 cm); comprimento da rede: 0 a 499 m, 500 a 2.999 m, 3.000 a 6.999 m, 7.000 a 14.999 m, 15.000 a 17.999 m e iguais ou maiores que 18.000 m; comprimento da embarcação: até 6,9 m, 7 a 11,9 m e iguais ou maiores que 12 m; áreas de pesca: A1, A2, A3, A4, A5, A6 (Fig.2). As áreas de pesca foram selecionadas levando-se em conta quadrados de 10 milhas que continham composição de espécies semelhantes.

Consideramos o trimestre do ano, a profundidade e a Unidade de Conservação em que ocorreu a descarga como variáveis suplementares.

As análises numéricas foram realizadas com a utilização do programa computacional R (R CORE TEAM, 2013).

RESULTADOS

IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DE CAPTURA

Os resultados obtidos nas análises de ACP e de AHA para cada ano foram semelhantes e permitiram a identificação dos mesmos perfis de captura. Para exemplificar as etapas da análise mostramos os resultados referentes ao ano de 2011.

O método de Kaiser-Guttman considerou relevante para a análise os seis primeiros eixos principais (Fig.3), que explicaram 78 a 80% da variância dos dados originais. A fig.4 mostra as categorias espacializadas nos três primeiros eixos.

Realizamos a análise de agrupamento com os seis componentes principais o que permitiu a classificação das viagens pesqueiras em oito perfis de captura (Fig.5). Estes foram nomeados a partir das categorias com maior abundância, sendo eles Manjuba (1), Parati (2), Bagre-branco (3), Tainha (4), Robalo-peva (5), Pescada-foguete (6), Corvina (7) Pescados diversos (8) (Tab. 2).

Como escrito anteriormente, a composição dos perfis de captura se repetiu em todos os anos analisados. O perfil Robalo-peva, no ano de 2008, teve alguma mudança na abundância das espécies. Neste ano, além do robalo-peva, também houve alta abundância de espécies como a pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*) e o robalo-flexa (*Centropomus undecimalis*). O perfil de captura que mais se modificou ao longo dos anos foi o Pescados diversos, a cada ano a abundância de espécies como corvina (*Micropogonias furnieri*), guaivira (*Oligoplites* spp.), sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*), pescada-foguete (*Macrodon atricauda*) e betara (*Menticirrhus americanus*) foi ligeiramente alterada.

A manjuba, o parati (*Mugil curema*), o bagre-branco (*Genidens barbus*), a tainha (*Mugil liza*), o robalo-peva e a corvina estiveram presentes em pelo menos 80,3% das viagens dos perfis de captura com estes nomes, indicando o direcionamento destas capturas.

Todos os *taxa* que incluímos na análise foram consideradas como indicadores significativos ($p < 0,001$) pelo método de análise de espécies indicadoras (DUFRENE e LEGENDRE, 1997). Com o INDVAL (Valor individual) de 1,00, a manjuba é o melhor exemplo de espécie característica. A heterogeneidade do Pescados diversos é revelada pelos baixos valores dos *taxa* (0,02 a 0,12). Os perfis Bagre-branco, Tainha, Parati, Robalo-peva e Corvina possuem *taxa* com altos valores indicadores (0,80 a 0,98). O valor indicador máximo de cada *taxa*, assim como o perfil de captura a que pertence é mostrado na tabela 3.

IDENTIFICAÇÃO DOS MÉTIERS

Os resultados da ACM possibilitou verificar qual categoria de cada variável estava mais relacionada à cada perfil de captura, e sendo assim permitiu a identificação de *métiers*. A ordenação das variáveis categóricas principais pode ser vista na figura 6, enquanto as variáveis categóricas suplementares na figura 7.

Os dois primeiros eixos mostraram uma forte ligação entre a área de pesca A4, malhas da classe A e o perfil de captura Manjuba. O perfil de captura Pescada-foguete foi relacionado às áreas de pesca A1 e A3 e malhas da classe B, tanto utilizada sozinha como em conjunto com redes de malhas de outras classes (C, D, E). Enquanto Pescados diversos está associado principalmente ao uso de malhas das classes B, C, D, E em uma única viagem e área de pesca A2; os perfis Parati, Corvina, Tainha e Bagre-branco estão associados as áreas A5 e A6. Sendo o Parati relacionada a malhas da classe B e os perfis Corvina, Tainha e Bagre-branco às classes C, D, E, muitas vezes usadas combinações de malhas em uma mesma viagem. O Robalo-peva está associado as malhas da classe D e a área A6. Os maiores comprimentos de redes foram associados a Pescada-foguete e Pescados diversos, enquanto as menores foram associadas a Manjuba. As maiores embarcações (>12m) foram associadas ao perfil Pescada-foguete. A partir desta análise foram identificados oito *métiers* nomeados de acordo com os perfis de captura: Manjuba (1), Parati (2), Bagre-branco (3), Tainha (4), Robalo-peva (5), Pescada-foguete (6), Corvina (7) e Pescados diversos (8).

Todos os *métiers* foram relacionados as pescarias de pequena escala, sendo que Pescados diversos e Pescada-foguete também representaram as pescarias de média escala.

As operações de pesca ocorreram principalmente em áreas estuarinas e costeiras de até 15 m de profundidade (83,5%), e que se inserem nas APAMs e APA-CIP. Entretanto também há registros de pescarias em áreas mais profundas, de até 100 m de profundidade. Com exceção do Robalo-peva, que não foi descarregado na costa norte e da Manjuba que foi descarregada apenas na costa sul, os outros *métiers* estiveram presentes ao longo de toda a área de estudo. Os perfis Manjuba, Tainha, Bagre-branco e Robalo-peva tiveram um padrão sazonal bem marcado. O maior número de viagens do Bagre-branco ocorreu no trimestre 4, enquanto o do Robalo-peva no trimestre 1. O perfil de captura Tainha foi capturado principalmente nos trimestres 3 e 4 e o da Manjuba nos trimestres 1 e 4. As viagens pesqueiras dos outros perfis mantiveram-se constantes durante o ano com aumento principalmente no quarto trimestre (Fig.4).

DISCUSSÃO

De acordo com PELLETIER e FERRARIS (2000) apenas as características do barco ou a espécie alvo não são suficientes para descrever uma pescaria, para isto é necessário a combinação de fatores que reflitam a decisão do pescador (espécies alvo, arte e local de pesca e época do ano) e o resultado desta decisão (a captura). Com isto, realizar o manejo das pescarias levando em conta os *métiers* pode ajudar a proteção de algumas espécies (KATSANEVAKIS *et al.*, 2010).

A metodologia apresentada neste trabalho tem sido aplicada a pescarias realizadas nos diversos oceanos. Trabalhos como os de PELLETIER e FERRARIS (2000), HOLLEY e MARCHAL (2004), KATSAVANEKIS *et al.* (2010), ANDERSEN *et al.* (2012), MARTÍN *et al.* (2012) entre outros, identificaram *métiers* visando o entendimento da dinâmica da pescaria, e o aprimoramento das ações de manejo.

Em algumas pesquisas já conduzidas na área de estudo (BERTOZZI e ZERBINI 2002, TOMÁS *et al.*, 2006; MENDONÇA e MIRANDA, 2008; NAMORA *et al.* 2009; ALVES *et al.*, 2009) também foram identificadas as principais espécies alvo das capturas com redes de emalhe, assim como as características da frota e do petrecho, porém sem o conceito abrangente de *métier*. A análise conjunta das características que descrevem as pescarias com redes de emalhe, possível a partir da abordagem multivariada, tira o foco da espécie alvo e concentra-se em um

conjunto de fatores correlacionados, favorecendo o entendimento integrado da atividade.

TOMÁS *et al.* (2006) identificaram a corvina e a pescada-foguete como as espécies mais capturadas pela pesca de emalhe no estado de São Paulo. Os resultados de ALVES *et al.* (2009) mostraram que a família Cianidae foi a mais abundante, seguida da guaivira, única espécie da família Carangidae com números expressivos. Dentre as espécies mais capturadas estão a corvina e a pescada-foguete. Na análise da pesca de emalhe da costa sul realizada por MENDONÇA e MIRANDA (2008) os recursos pesqueiros mais capturados foram a manjuba, pescada-foguete, tainha, parati, corvina, bagre-branco e a guaivira. Nas viagens pesqueiras consideradas neste trabalho, estas espécies também foram consideradas relevantes para as pescarias da região.

Os *métiers* identificados no estudo apresentaram características próprias tanto em relação ao conjunto de espécies capturadas como em relação às variáveis relacionadas a essas capturas. A presença de frotas de pequena e média escala nos *métiers* também pôde ser distinguida. De acordo com FAO (2013) as frotas industrial e artesanal competem pelos mesmos recursos e utilizam da mesma estratégia de pesca. Neste estudo, verificamos diferenças entre as frotas nas dimensões das embarcações e das redes, e na profundidade da área de pesca.

O *métier* Manjuba foi o que apresentou características mais específicas. A espécie está em terceiro lugar dentre as com maior abundância e frequência nas pescarias com redes de emalhar no estado. Entretanto esta pescaria ocorreu apenas na área estuarina da costa sul (A4), região em que a espécie tem grande importância econômica e social (MENDONÇA e PAIVA-SOBRINHO, 2013). A safra da manjuba ocorre durante seu período reprodutivo que corresponde a primavera e verão, o que traz preocupação para a sustentabilidade do recurso (MENDONÇA e PAIVA-SOBRINHO, 2013). Verificamos no presente estudo os trimestres 1 e 4 como os que houveram maior frequência de viagens para a captura do recurso. A pescaria é realizada com redes de malha de 2,4 cm (classe A) e comprimento de até 500 m.

A manjuba é a única espécie da família Engraulidae com importância comercial no Sudeste, forma cardumes, possui hábitos costeiros e prefere águas com baixa salinidade (FIGUEIREDO e MENEZES, 1978), devido a estas características a captura é realizada com redes deixadas a deriva e na superfície

d'água. Esta pescaria é realizada por canoas de madeira ou fibra ou embarcações de alumínio (MENDONÇA e PAIVA-SOBRINHO, 2013) de 7 a 12 m de comprimento. A pescaria da espécie é regulamentada por uma normativa exclusiva (Instrução Normativa IBAMA N°33, de 16 de junho de 2004), com definições de comprimento da rede, malha e locais de pesca permitidos. A partir desta determinação de redução do esforço, MENDONÇA e PAIVA-SOBRINHO (2013) observaram um aumento da abundância da espécie o que demonstra que a normativa está atendendo o seu propósito de conservação.

A pescada-foguete foi capturada em duas grandes áreas (A1 e A3) durante os quatro trimestres do ano, onde houve atuação tanto da frota de pequena escala como de média escala. A biologia da espécie favorece a sua captura durante todo o ano, já que a espécie não apresenta grandes movimentos sazonais, apenas pequenos deslocamentos e que não interferem na pesca (YAMAGUTI, 1967).

A maior concentração da captura da espécie seguiu a isóbata de 20 m, área em que segundo CERGOL *et al.* (2005) ocorre a sua maior concentração. Na área de pesca A1 que segue a isóbata de 20 m na costa sul, atuaram embarcações de maior porte (> 12 m) e que utilizaram redes maiores que 3.000 m. Na área A3, que se estende da linha de costa até a isóbata de 20 m em toda a costa central atuaram as embarcações de menor porte (até 6,9 m), com redes que variaram de 500 a 3.000 m. Ambas as frotas atuaram utilizando redes com malhas da classe B, muitas vezes usadas de forma conjunta com redes das classes C, D e E, o que explica a captura de espécies como a Corvina.

O uso da malha 7 cm (classe B) explica a grande quantidade de pequenos indivíduos capturados e que foram registrados como “mistura”, fato confirmado por ALVES *et al.* (2012) onde em seus estudos, 70% da amostragem realizada com a malha 7 capturou-se indivíduos com comprimentos inferiores ao de primeira maturação. A captura destes indivíduos de menor tamanho pode contribuir para falhas no futuro recrutamento e rendimento da pesca (HALLIDAY e PINHORN, 2002). Apesar da categoria mistura possuir composição diferente nas diversas descargas e nos perfis de captura, incluímos esta categoria na análise, pois entendemos a sua importância nas pescarias com redes de emalhe. A categoria ficou na quarta posição do total da captura no período analisado e foi indicadora do perfil Pescada-foguete.

Pescados diversos foi o *métier* com o maior número de viagens (9.953; 24,1% do total) e com o maior número de diferentes *taxa* capturados. Este foi caracterizado pelo uso de diversas malhas em uma mesma viagem (B, C, D, E), e pelas diferentes estratégias utilizadas, visando tanto recursos de fundo como de superfície. É um hábito comum o uso de mais de uma rede com malhas distintas, como por exemplo, uma usada de forma fixa, visando peixes demersais e outra a deriva a procura de peixes pelágicos. ALVES *et al.* (2009) e PIO *et al.* (2012) também descreveram esta estratégia em seus estudos.

O *métier* foi caracterizado pela área de pesca A2, que se refere à costa norte entre as isóbatas de 25 e 50 m. Mesmo havendo a captura de diversas espécies é claro o direcionamento para a corvina. Esta espécie é capturada pela frota de média escala localizadas em Ubatuba, Porto de Santos e Cananéia principalmente no segundo e terceiro trimestre. KOTAS *et al.* (2007) confirmou este direcionamento da pesca de maior porte de emalhe em Ubatuba, assim como os resultados deste estudo mostram que esta pescaria é a principal em captura na costa norte.

Os *métiers* Parati, Robalo-peva, Tainha, Bagre-branco e Corvina compartilharam características referentes às dimensões das embarcações e redes, e estão relacionados as pescarias estuarinas-costeiras e de pequeno porte. Estes *métiers* se diferenciaram pela malha que visa diferentes espécies-alvo e pelo padrão sazonal de captura.

As áreas de pesca destes *métiers* foram compartilhadas (A5 e A6). A área A5 refere-se a área que abrange toda a costa norte e que segue até a isóbata de 10 m, enquanto a área A6 abrange três áreas estuarinas do estado de São Paulo: Sistema estuarino de Santos e São Vicente, Barra do Una e complexo-estuarino-lagunar Cananéia-Iguape-Paranaguá. Os ambientes estuarinos e os costeiros adjacentes são influenciados pelo aporte de água doce condicionado à pluviosidade, o que pode tornar o ambiente adverso para uma espécie e influenciar sua captura em determinados períodos (MENDONÇA e KATSURAGAWA, 2001).

As pescarias estuarinas foram descarregadas principalmente nos municípios da costa sul, devido ao grande número de pescadores na região e a importância do complexo estuarino-lagunar Cananéia-Iguape-Paranaguá, considerado umas das áreas úmidas mais importantes da costa brasileira em termos de produtividade e diversidade, e o terceiro ecossistema mais produtivo do Atlântico Sul (UNESCO, 2005).

A sazonalidade das capturas é influenciada pelo ciclo de vida das espécies e seus períodos de defeso, da abundância do recurso e do melhor valor de mercado (MENDONÇA e MIRANDA, 2008). A captura do parati com redes de emalhe foi realizada durante todo o ano na Barra do Una e no sistema estuarino de Santos e São Vicente. Na costa sul, de acordo com MENDONÇA e BONFANTE (2011) esta captura ocorre principalmente entre fevereiro e abril, quando há poucos recursos disponíveis no estuário e com isto a captura da espécie é de interesse para os pescadores. A rede e a estratégia utilizada são bem específicas para a captura da espécie: a rede com malha 6 cm (classe B) é estendida em forma de semicírculo com a abertura para a margem do estuário. Deve ser colocada em locais de baixa profundidade para que a rede ocupe toda a coluna d'água. O pescador entra com a canoa no semicírculo e bate na água com o remo para que o peixe se desloque e fique preso na malha da rede.

A captura da Tainha ocorre nos trimestres 2 e 3, período em que a espécie inicia sua migração reprodutiva ao longo da costa, onde abandonam a região sul, estimulada por quedas bruscas da temperatura provocada pela entrada de frentes frias na região (VIEIRA e SCALABRIM, 1991; MIRANDA *et al.*, 2011). Enquanto, o Bagre-branco tem a maior captura no trimestre 4, o qual corresponde ao período em que a espécie migra para áreas estuarinas para desovar (MISHINA e TANJI, 1981).

Na costa sul, MENDONÇA e MIRANDA (2008) explicaram que ao longo do ano os pescadores trabalham com diversas estratégias de pesca, como nas pescarias da manjuba e do bagre-branco, o que ocorre é o direcionamento para um ou outro recurso dependendo da safra. ALVES *et al.* (2009) comentaram que as embarcações de pequeno e médio porte que atuaram na costa paulista tiveram a pescada-foguete e a corvina como espécies alvo, e ainda direcionam a captura para outras espécies, como o robalo, cação, tainha, sororoca, bagre-branco, entre outros, em suas safras ao longo do ano. Os diferentes períodos de safra dos recursos pesqueiros permitem aos pescadores alternar sua atividade entre os *métiers*, sendo assim, esta variação sazonal da estratégia de pesca conveniente para a redução do esforço sobre estes recursos.

O robalo-peva mostrou-se uma importante espécie indicadora neste trabalho apesar de não ser citado anteriormente na literatura como uma das espécies de grande importância nas pescarias de emalhe. A ausência da espécie nos trabalhos anteriores se deve ao fato do monitoramento em todos os municípios, principalmente

os que caracterizam a pesca de pequena escala, ter sido iniciada apenas em 2008. O contrário ocorreu com a guaivira, constantemente citada na literatura (TOMÁS *et al.* 2006, ALVES *et al.*, 2012; MENDONÇA e MIRANDA, 2008), não foi abundante o suficiente para ser considerada espécie-alvo, apesar de ser indicadora junto com outras espécies do *métier* Pescados diversos.

Conhecendo a multiplicidade da pesca de emalhe, com suas diversas formas de uso, habitats de atuação e espécies alvo, e a atual legislação que regulamenta a atividade, pode-se avaliar que esta não contempla as especificidades das pescarias. Com exceção da manjuba, que possui uma instrução normativa exclusiva para a pescaria da espécie, a regulamentação existente (IN MPA MMA nº12/2012) aborda toda a atividade com o petrecho de forma geral e em dois grandes grupos: pescarias de fundo e de superfície. Apesar de entendermos a praticidade desta classificação para o controle e fiscalização da atividade, esta não abrange a diversidade das formas de utilização da rede, principalmente da pesca artesanal.

O manejo sobre os diversos *métiers* deve ser feito de forma integrada, já que muitas vezes são realizados pelos mesmos pescadores e durante todo o ano. Desta forma não sobrecarregaria um recurso em função do outro.

Sugerimos que o manejo seja feito de forma específica para cada Unidade de Conservação, já que cada área possui participação diferenciada em cada *métier*. Principais *métiers* por UC: Costa norte: Corvina e Pescados diversos; Costa centro-norte: Pescada-foguete, Pescados diversos, Corvina; Costa centro-sul: Pescada-foguete e Pescados diversos; Costa sul: Pescados diversos, Pescada-foguete, Manjuba e Bagre-branco. A pescada-foguete e a corvina foram as espécies mais capturadas, tanto pela pesca de pequena escala como pela de média escala, o que sugere uma maior atenção para os *métier* Pescados diversos, Pescada-foguete e Corvina, nos quais estas espécies tem participação relevante. O uso de apenas um tamanho de malha por viagem pode ser uma medida para a redução do esforço sobre estes recursos que de acordo com VASCONCELLOS *et al.* (2007) encontram-se sobreexplotados (*Micropogonias furnieri* e *Macrodon atricauda*), totalmente explorados (*Mugil spp.*) ou colapsados (*Genidens barbatus*).

CONCLUSÃO

Com o presente trabalho mostramos ser possível o agrupamento da grande variedade de estratégias da pesca de emalhe em oito *métiers*. Estes possuem características operacionais e de captura próprias e, portanto, podem ser considerados unidades de manejo.

O fato de que a maior parte das áreas de pesca de emalhe no Estado de São Paulo está situada em Unidades de Conservação de uso sustentável abre perspectivas favoráveis para ações adequadas de conservação das espécies exploradas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira- IP e a toda sua equipe pela cessão dos dados, e aos pesquisadores Jocemar Mendonça, Marcus Carneiro e Rafael Namora pela colaboração nas discussões.

Trabalho realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Brasil (AUXPE 1141/2010).

FIGURAS E TABELAS

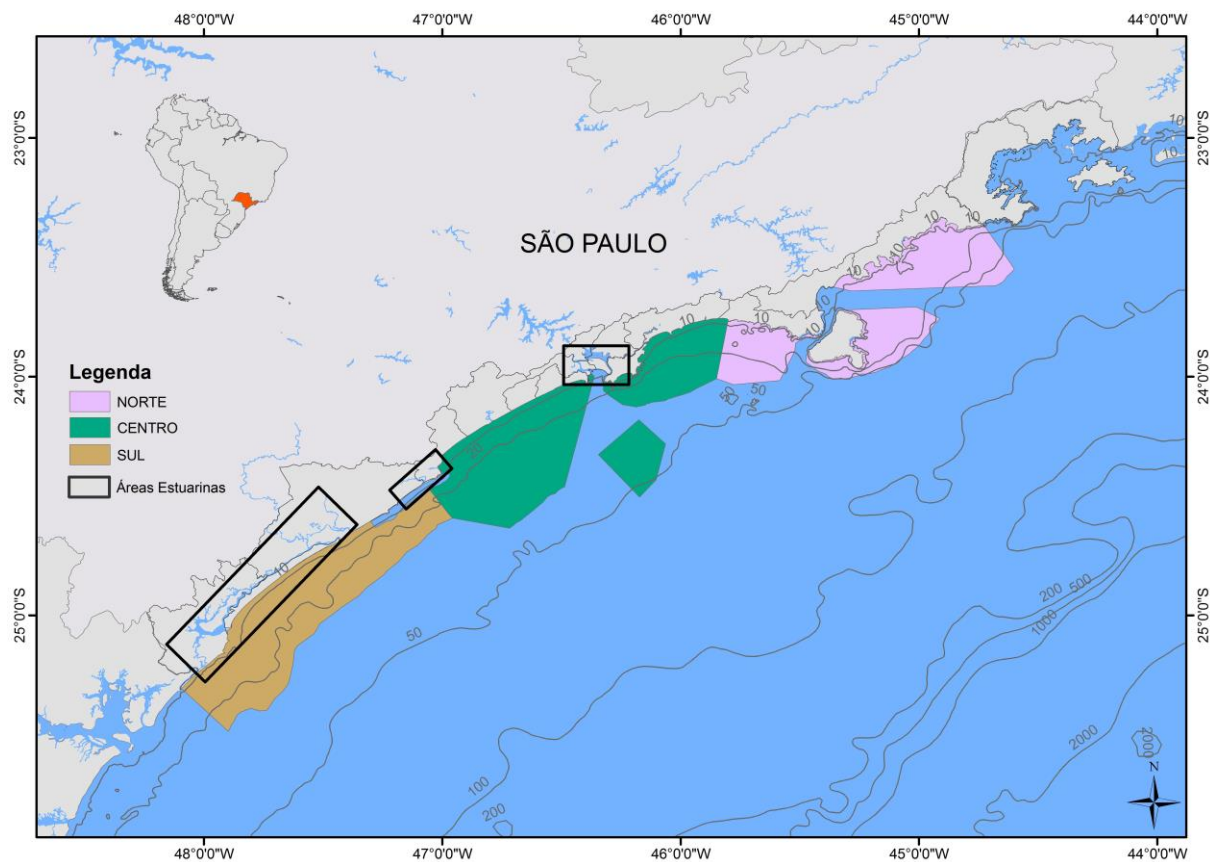


Figura 1. Mapa da área de estudo. Em destaque as Áreas de Proteção Ambiental marinhas (litoral norte, centro e sul), e as áreas estuarinas (sistema estuarino Santos-São Vicente, Barra do Una e parte do complexo estuarino-lagunar Cananéia-Iguape-Paranaguá).

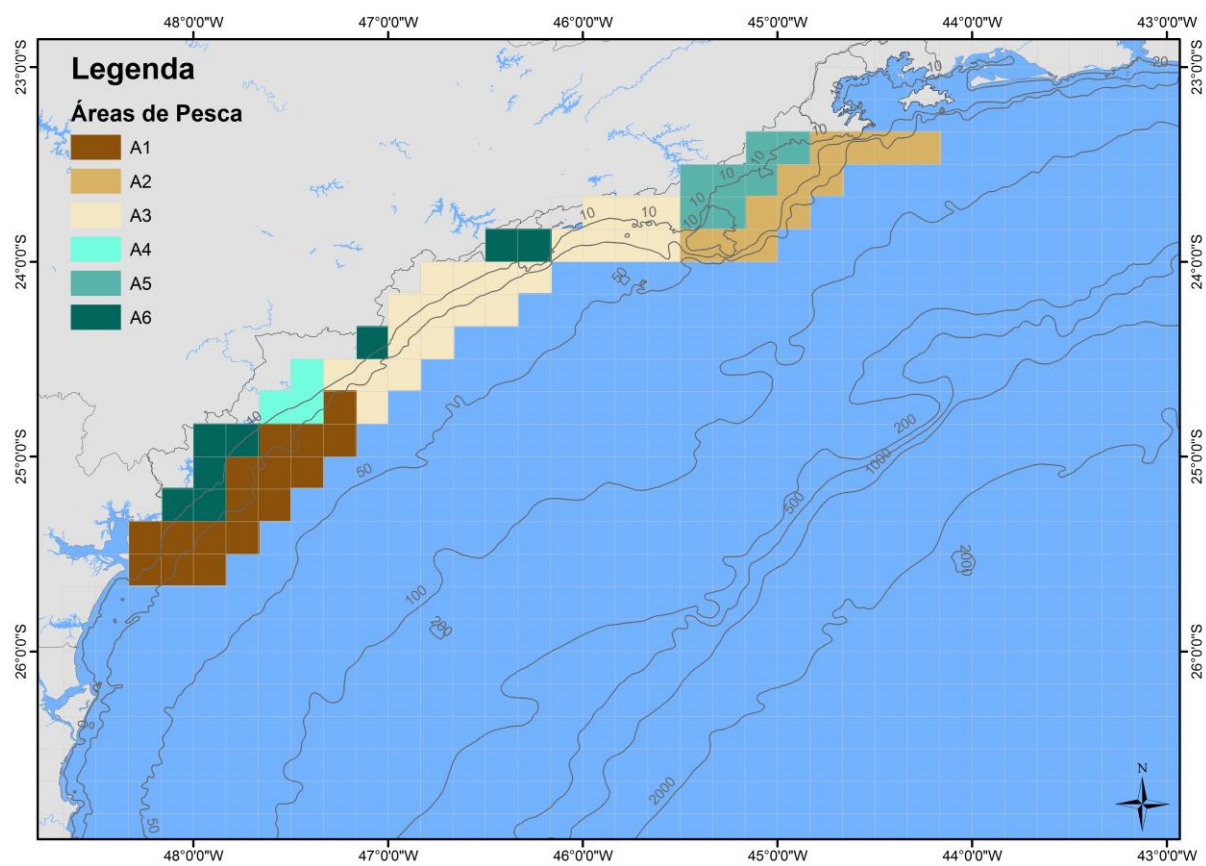


Figura 2. Mapa das áreas de pesca: A1, A2, A3, A4, A5, A6.

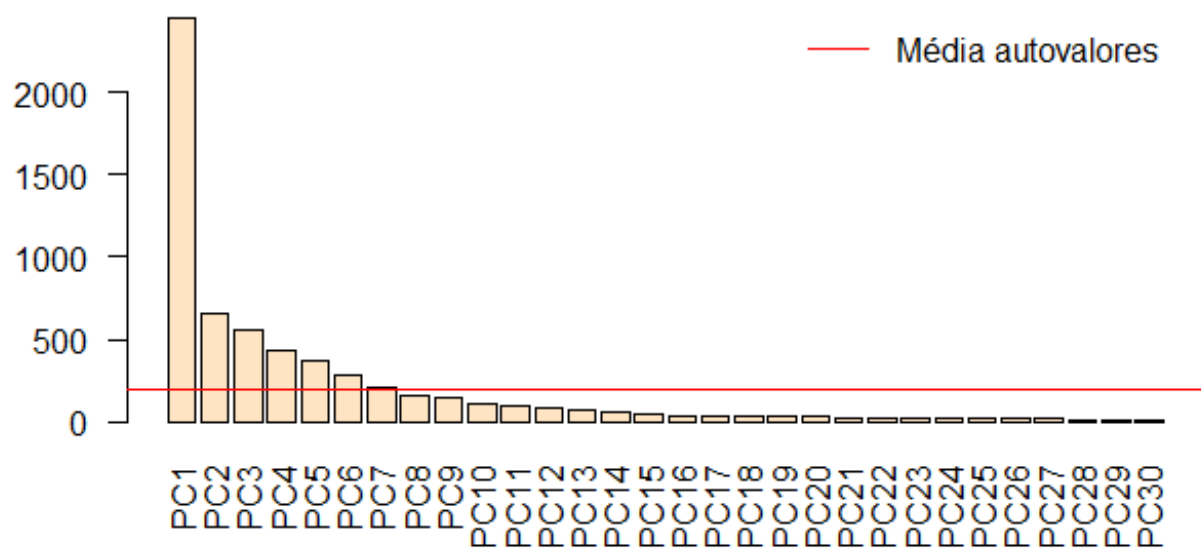


Figura 3. Método de Kaiser-Guttman utilizado para avaliar o número de eixos interpretáveis na Análise de Componentes Principais.

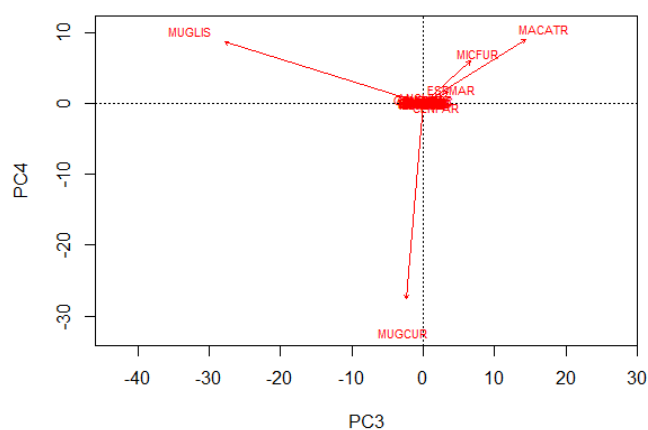
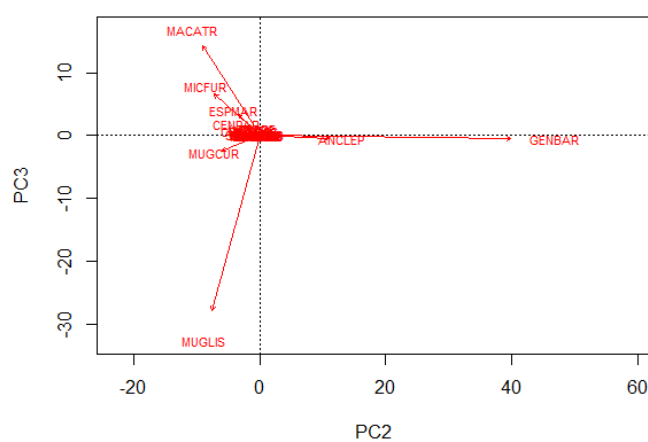
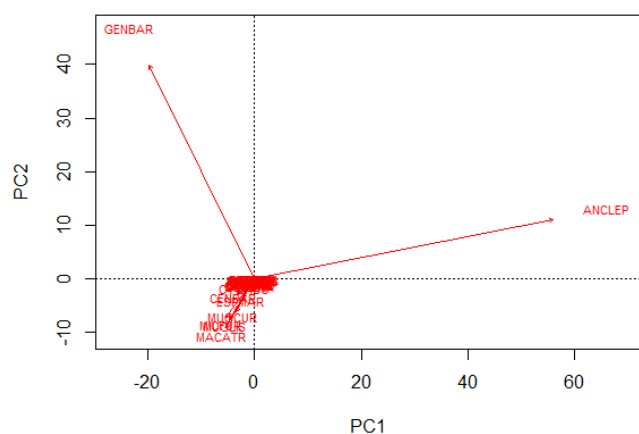


Figura 4. Diagramas de ordenação da ACP, considerando os componentes principais 1, 2, 3 e 4. As siglas se referem as iniciais do nome da categoria de pescado: **GENBAR**-*Genidens barbus*; **ANCLEP**- *Anchoviella lepidentostole*; **MACATR**- *Macrodon atricauda*; **MICFUR**- *Micropogonias furnieri*; **MUGCUR**- *Mugil curema*; **MUGLIS**- *Mugil lisa*, **ESPMAR**- Espécies marinhas (mistura).

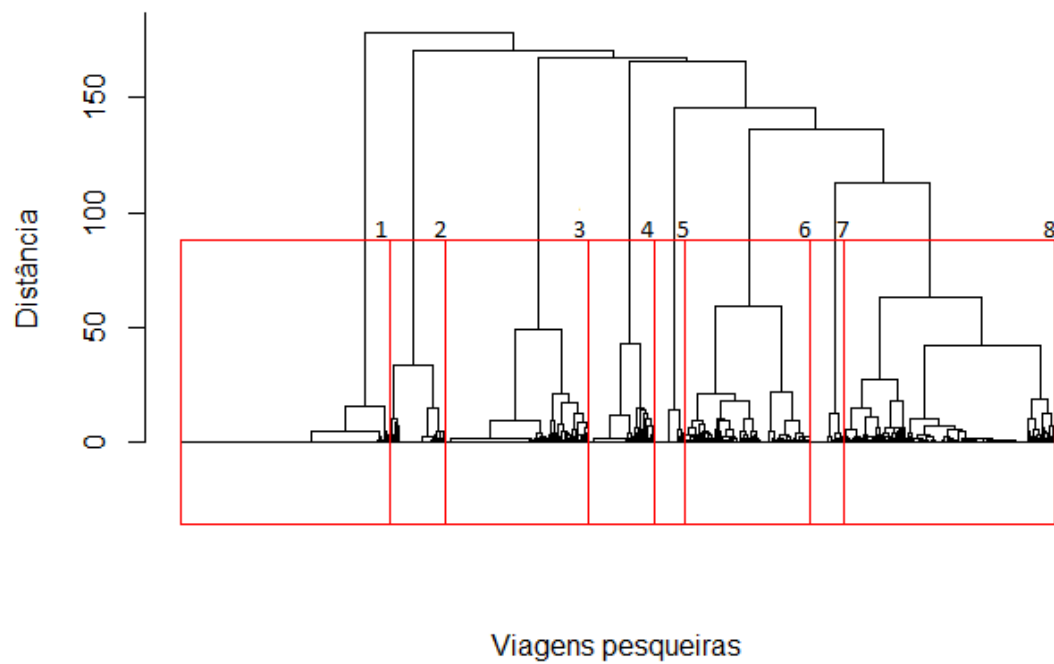


Figura 5. Dendrograma das viagens pesqueiras no ano de 2011 com redes de emalhe em São Paulo. Foram identificados 8 grupos (1-8) que representam os perfis de captura: Manjuba (1), Parati (2), Bagre-branco (3), Tainha (4), Robalo-peva (5), Pescada-foguete (6), Corvina (7) e Pescados diversos (8).

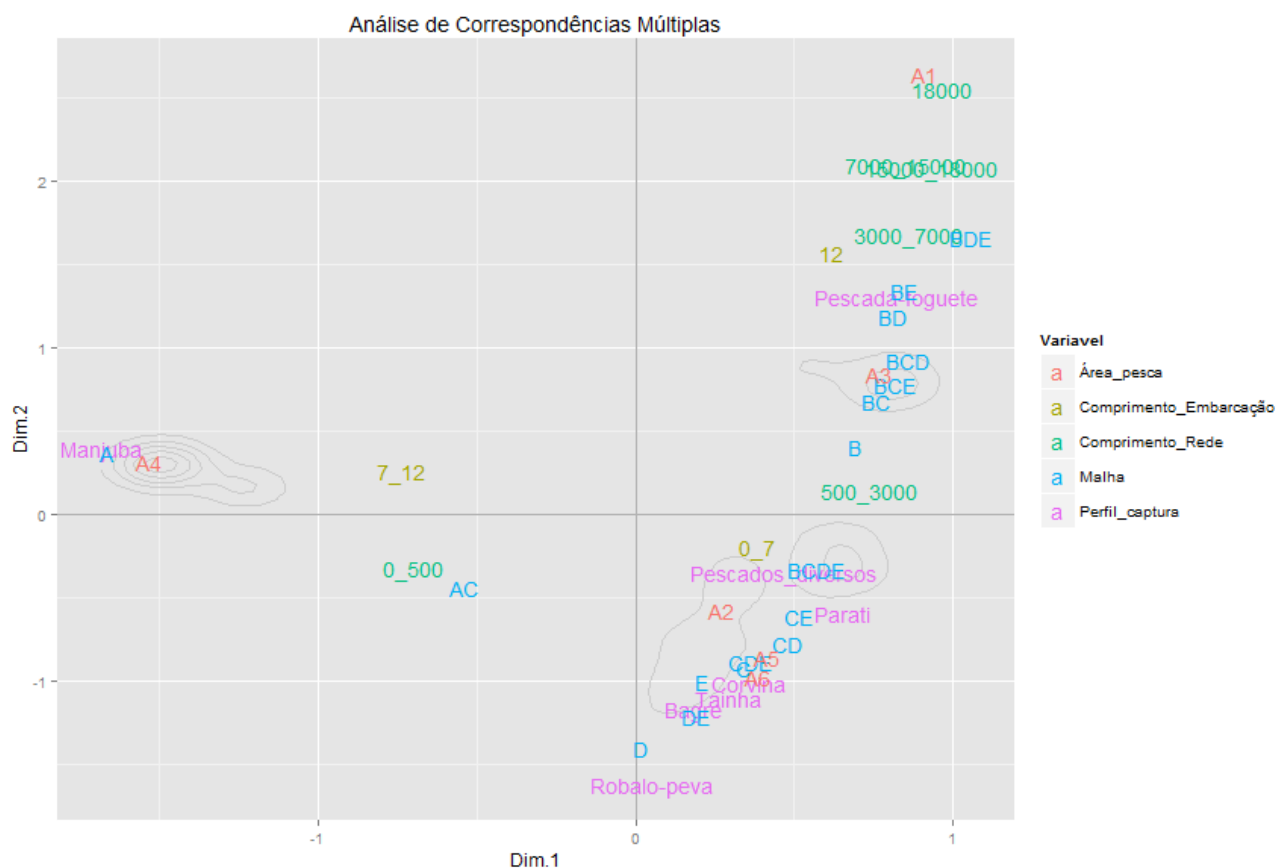


Figura 6. Diagrama de ordenação das variáveis categóricas principais referentes a viagens pesqueiras com redes de emalhe no ano de 2011. **Área de pesca:** A1 a A6. **Comprimento da embarcação:** 0 a 7 m, 7 a 12 m ou maiores que 12 m. **Comprimento da rede:** 0 a 500 m, 500 a 3.000 m, 3.000 a 7.000 m, 7.000 a 15.000 m, 15.000 a 18.000 m e maiores que 18.000 m. **Classes de Malha:** A (2,4 cm), B (6; 7; 8; 9 cm), C (10; 11; 12;13 cm), D (14; 16; 18 cm), E (>20 cm). **Perfil de captura:** Pescados diversos, Bagre-branco, Pescada-foguete, Tainha, Parati, Robalo-peva, Corvina e Manjuba. As isolinhas referem-se às maiores concentrações de viagens pesqueiras.

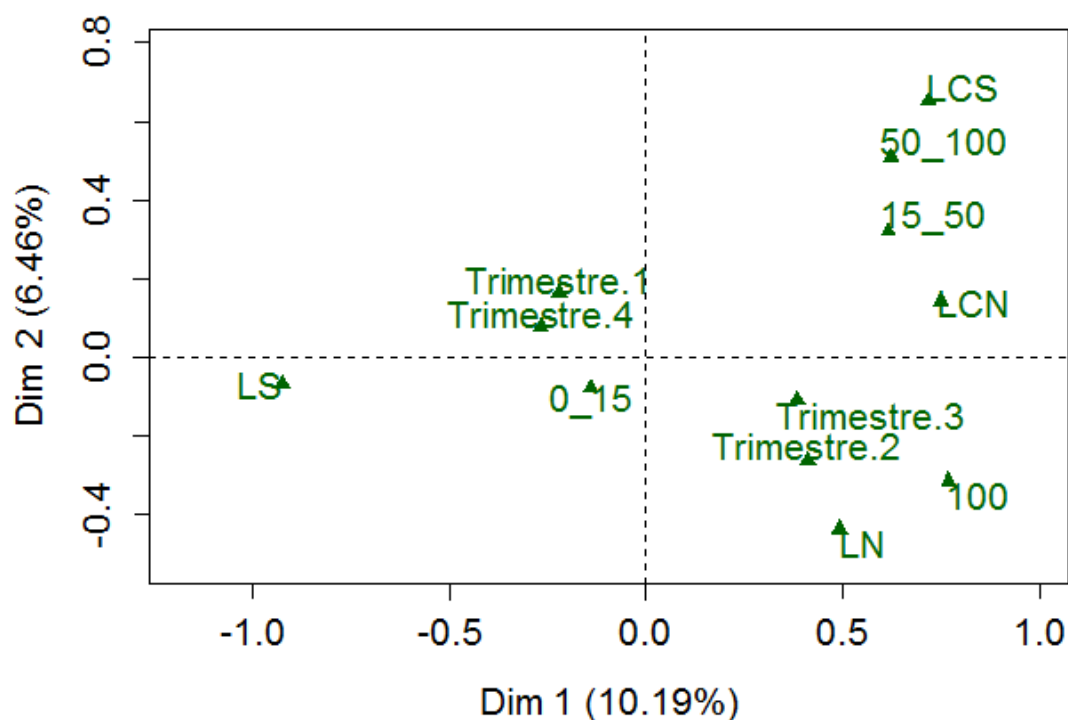


Figura 7. Diagrama de ordenação das variáveis categóricas suplementares referentes às viagens pesqueiras com redes de emalhe no ano de 2011. Os triângulos indicam a posição das seguintes variáveis: **Trimestre:** 1 (jan, fev, mar), 2 (abr, mai, jun), 3 (jul, ago, set), 4 (out, nov, dez); **Profundidade:** 0 a 15 m, 15 a 50 m, 50 a 100 m e maiores que 100 m. **Unidades de Conservação:** litoral norte (LN), litoral centro norte (LCN), litoral centro sul (LCS), litoral sul (LS).

Tabela 1. Totalização dos dados utilizados nas análises.

Ano	Embarcações	Viagens Pesqueiras	Captura (t)
2008	1.856	20.617	4.631,6
2009	2.513	31.182	4.091,7
2010	2.826	44.498	5.266,1
2011	1.973	41.227	4.659,8
Total	5.239	137.524	18.649,3

Tabela 2. Proporção dos taxa capturados por perfil de captura no ano de 2011. Em sublinhado os taxa que representaram mais de 10% da captura total do grupo.

		PERFIL DE CAPTURA							
TAXON	NOME POPULAR	1	2	3	4	5	6	7	8
PISCES									
ACTINOPTERYGII									
Ariidae									
<i>Genidens barbus</i>	Bagre-branco	0,2	1,0	<u>86,0</u>	3,3	0,9	1,1	0,5	0,7
<i>Bagre bagre</i>	Sari-sari	0,0	0,0	0,5	0,2	1,2	0,6	0,0	0,5
Carangidae									
<i>Oligoplites</i> spp.	Guaivira	0,0	0,2	0,6	1,9	0,2	3,1	1,1	<u>12,2</u>
Centromidae									
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo-peva	0,0	0,3	1,2	0,8	<u>90,9</u>	0,5	0,0	1,1
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo-flexa	0,0	0,2	0,3	0,2	0,6	0,1	0,0	0,6
Clupeidae									
<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardinha-bandeira	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Engraulidae									
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Manjuba	<u>98,8</u>	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Erythrinidae									
<i>Hoplias lacerdae</i>	Traíra	0,1	0,0	0,4	0,1	0,2	0,0	0,0	0,6
Gerreidae									
<i>Diapterus</i> spp.	Carapeba	0,0	0,4	0,4	0,4	0,2	0,0	0,0	0,4
Kyphosidae									
<i>Kyphosus</i> spp.	Pirajica	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,7
Lobotidae									
<i>Lobotes surinamensis</i>	Prejereba	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4
Loricariidae									
<i>Hypostomus punctatus</i>	Cascudo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Mugilidae									

<i>Mugil curema</i>	Parati	0,0	<u>89,5</u>	0,1	2,3	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Mugil liza</i>	Tainha	0,0	2,2	0,8	<u>80,3</u>	0,1	0,2	0,0	0,4
Pomatomidae									
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Enchova	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,8
Scianidae									
<i>Cynoscion acoupa</i>	Pescada-amarela	0,0	0,0	1,2	0,4	0,9	0,1	0,1	1,9
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Goete	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,4	4,8
<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada-branca	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,4	0,0	1,1
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Pescada-dentão	0,0	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1	0,0	0,4
<i>Cynoscion virescens</i>	Pescada-cambucu	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	1,1	0,2	1,2
<i>Larimus breviceps</i>	Oveva	0,0	0,1	0,2	0,1	0,6	6,6	0,0	3,2
<i>Macrodon atricauda</i>	Pescada-foguete	0,0	0,2	0,5	0,6	1,3	<u>38,1</u>	0,0	4,6
<i>Menticirrhus americanus</i>	Betara	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	<u>11,4</u>	0,2	<u>12,0</u>
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	0,0	1,0	2,0	1,5	0,7	8,9	<u>91,4</u>	<u>21,9</u>
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Maria-luíza	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,6
Scombridae									
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Sororoca	0,0	0,1	0,5	2,1	0,0	0,8	0,0	4,0
Trichiuridae									
<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada	0,0	0,3	0,2	0,3	0,2	3,8	0,1	2,1
Mistura	Mistura	0,0	2,0	0,3	1,4	0,7	<u>13,3</u>	1,1	9,2
Espécies agrupadas	“Outras”	0,1	2,3	2,3	2,4	0,8	3,0	3,4	9,7
ELASMOBRANCHII									
Selachii	Cações	0,0	0,0	0,9	0,2	0,1	1,7	1,4	4,5
CRUSTACEA									
Penaeidae									
<i>Litopenaeus schmitti</i>	Camarão-legítimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

Tabela 3. Valor indicador (INDVAL) dos 30 taxa selecionados e o perfil de captura a qual pertencem. Para todos os taxa o INDVAL foi significativo ($p < 0,001$).

Taxon	INDVAL (Perfil de captura)
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	1,00 (1)
<i>Geniden barbus</i>	0,85 (3)
<i>Bagre bagre</i>	0,02 (6)
<i>Centropomus parallelus</i>	0,80 (5)
<i>Centropomus undecimalis</i>	0,04 (8)
<i>Selachii</i>	0,06 (8)
<i>Cynoscion acoupa</i>	0,12 (8)
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	0,02 (6)
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0,03 (8)
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	0,02 (8)
<i>Cynoscion virescens</i>	0,07 (6)
<i>Diapterus</i> spp.	0,02 (8)
Mistura	0,34 (6)
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,04 (8)
<i>Hypostomus punctatus</i>	0,04 (8)
<i>Kyphosus</i> spp.	0,05 (8)
<i>Larimus breviceps</i>	0,15 (6)
<i>Litopenaeus schmitti</i>	0,02 (8)
<i>Lobotes surinamensis</i>	0,03 (8)
<i>Macrodon atricauda</i>	0,89 (6)
<i>Menticirrhus americanus</i>	0,12 (6)
<i>Micropogonias furnieri</i>	0,87 (7)
<i>Mugil curema</i>	0,98 (2)
<i>Mugil liza</i>	0,90 (4)
<i>Oligoplites</i> spp.	0,09 (8)
<i>Opisthonema oglinum</i>	0,02 (1)
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	0,06 (6)
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,04 (8)

<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	0,09 (8)
<i>Trichiurus lepturus</i>	0,12 (6)

Tabela 4. Resumo das principais características dos *métiers*.

<i>Métier</i>	Principais categorias	Frota	Área de Pesca	Trimestre	Classe de Malha	Comprimento da rede	Comprimento da embarcação	UC
1. Manjuba	<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Pequena escala	A4	1 e 4	A	Até 500 m	7 a 12 m	APA-CIP
2. Parati	<i>Mugil curema</i>	Pequena escala	A5 A6	Todo o ano	B	0-3.000 m	Até 7 m	APAMLC APAMLS
3. Bagre-branco	<i>Genidens barbatus</i>	Pequena escala	A5 A6	4	C e D	0-3.000 m	Até 7 m	APAMLN APAMLC APAMLS
4. Tainha	<i>Mugil liza</i>	Pequena escala	A5 A6	2 e 3	C	0-3.000 m	Até 7 m	APAMLN APAMLC APAMLS
5. Robalo-peva	<i>Centropomus parallelus</i>	Pequena escala	A6	1	C, D, E	0-3.000 m	Até 7 m	APAMLC APAMLS
6. Pescada-foguete	<i>Macrodon atricauda</i> Mistura <i>Menticirrhus americanus</i>	*Pequena e **média escala	*A3 **A1	Todo o ano	B, BC, BD, BE	*500- 3.000 m **>3.000 m	*Até 7m **>12 m	*APAMLS **APAMLC
7. Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	*Pequena e **média escala	*A5 **A6	*Todo o ano **2 e 3	C e D	*Até 3.000 m **Até 18.000 m	*Até 7 m **7-12 m, >12m	APAMLN
8. Pescados diversos	<i>Micropogonias furnieri</i> <i>Oligoplites spp.</i> <i>Menticirrhus americanus</i>	*Pequena e **média escala	A2	Todo o ano	BCDE	*0-3.000 m **7.000-15.000 m; >18.000 m	*Até 7 m **>12m	APAMLN

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2009 Caracterização da pesca de emalhe do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 35(1): 17-27.
- ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2012 Selectivity of bottom gillnet of southeastern Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 38(4): 275 – 284.
- ANDERSEN, B.S.; ULRICH, C.; EIGAARD, O. R.; CHRISTENSEN, A. 2012 Short-term choice behaviour in a mixed fishery: investigating *métier* selection in the Danish gillnet fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 69(1):131-143.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; MENDONÇA, J.T.; SERVO, G.J.M.; BASTOS, G.C.C.; BATISTA, P.A. 2007 Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano de 2005. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo, n. 26.
- BERTOZZI, C.P. e ZERBINI, A.N. 2002 Incidental mortality of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the artisanal fishery of Praia Grande, São Paulo state, Brazil. *Latim American Journal of Aquatic Mammals*, 1(1): 153-160, Special Issue 1.
- BORCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. 2011 *Numerical Ecology with R*. New York: Springer. 302p.
- BRAGA, E.S e NIENCHESKI, L.F.H. 2006 Composição das massas de água e seus potenciais produtivos na área entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. e MADUREIRA, L. *O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região Sudeste/Sul do Brasil*. 1ªed. São Paulo: EDUSP. 472p.
- BRASIL, 1984. Decreto nº 90.347, de 23 de outubro de 1984. Dispõe sobre a implantação de área de proteção ambiental nos Municípios de Cananéia, Iguape, e Peruíbe, no Estado de São Paulo, e dá outras Providências.
- BRASIL, 1985. Decreto nº 91.892, de 06 de novembro de 1985. Acresce áreas aos limites da Área de Proteção Ambiental - APA de Cananéia-Iguape e Peruíbe, declarada pelo Decreto nº 90.347 de 23 de outubro de 1.984, e dá outras providências.
- BRASIL, 2011 Relatório do grupo técnico de trabalho sobre a gestão da pesca de emalhe no Brasil- GTT/Emalhe.
- BUNCE, P.; TOWNSLEY, R.; POMEROY, R.; POLLNAC, R. 2000 Socieconomic manual for coral reef management. *Australian Institute of Marine Science*, Townsville. 251p.
- CASTRO, B.M.; LORENZZETTI, J.A.; SILVEIRA, I.C.A.; MIRANDA, L.B. 2006 Estrutura termohalina e circulação na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. e MADUREIRA, L. O

ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região Sudeste/Sul do Brasil. 1ªed. São Paulo: EDUSP. 472p.

CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSIWONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 2005 *Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste/Sul do Brasil: Dinâmica populacional das espécies em exploração*. Série Documentos REVIZEE/SCORE Sul. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. 175p.

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 Paper, Roma, nº382. 113p.

FAO, 2013. Types of fishery. Disponível em www.FAO.org/fishery/topic/12306/en. Acesso em 03 de março de 2013.

FIGUEIREDO, J. L. e MENEZES, N. A. 1978 Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. Teleostei (1). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FIGUEIREDO, A.G. e TESSLER, M.G. 2004 *Topografia e composição do substrato marinho da região Sudeste/Sul do Brasil*. Série Documentos REVIZEE – Score Sul. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. 64p.

HALLIDAY, R.G. e PINHORN, A.T. 2002 A review of the scientific and technical bases for policies on the capture of small fish in North Atlantic groundfish fisheries. *Fisheries Research*, 57: 211–222.

HOLLEY, J.F. e MARCHAL, P. 2004 Fishing strategy development under changing conditions: examples from French offshore fleet fishing in the North Atlantic. *ICES Journal of Marine Science*, 61:1410-1431.

HOVGARD, H. e LASSEN, H. 2000 *Manual on estimation of selectivity for gillnet and longline gears in abundance surveys*. Rome: FAO Fisheries Technical Paper nº 397. 84p.

HUSE, I.; LOKKEBORG, S.; SOLDAL, A.V. 2000 Relative selectivity in trawl, longline and gillnet fisheries for cod and haddock. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 1271–1282.

IBAMA/CEPSUL. 2006 Relatório técnico sobre a pesca de emalhe no litoral brasileiro.

INSTITUTO DE PESCA. 2011 Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo- Dezembro 2010. São Paulo: Instituto de Pesca. nº05 – Jan./2011.

- JENNINGS, S.; KAISER, M.J.; REYNOLDS, J.D. 2001 *Marine Fisheries Ecology*. Blackwell Science. 417p.
- 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.
- KING, M. 2007 *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Blackwell Publishing. 382p.
- KOTAS, J.E.; SOUZA, N.L.; FIEDLER, F.N.; GIFFONI, B.B.; SALES, G.; CONSULIM, C.E.N.; DIEGUES, R.F. 2007 Diagnóstico das pescarias com redes de emalhe no Sudeste/Sul do Brasil, com frotas sediadas em Ubatuba (SP), Itajaí, Navegantes e Porto Belo (SC), entre os anos de 2005 e 2006. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, XII. Florianópolis/SC, 15-19/abr./2007. CD/ROM.
- LAMPARELLI, C.C.; MOURA, D.O.; VINCENT, R.C.; RODRIGUES, F.O.; LOPES, C.F.; MILANELLI, J.C.C. 1998 Mapeamento dos ecossistemas costeiros do estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. CETESB. 108p.
- LEGENDRE, P. e LEGENDRE, L. 1998 *Numerical Ecology*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier Science B.V. 853p.
- LOKKEBORG, S.; HUMBORSTAD, O.B.; JORGENSEN, T.; SOLDAL, A.V. 2002 Spatio-temporal variations in gillnet catch rates in the vicinity of North Sea oil platforms. *ICES Journal of Marine Science*, 59: S294–S299.
- MARTÍN, P.; MAYNOU, F.; STELZENMULLER, V.; SACANELL, M. 2012 A small-scale fishery near a rocky littoral marine reserve in the northwestern Mediterranean (Medes Islands) after two decades of fishing prohibition. *Scientia Marina*, 67 (3): 607-618.
- MENDONÇA, J.T. e KATSURAGAWA, M. 2001 Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). *Acta Scientiarum*, 23(2): 535-547.
- MENDONÇA, J.T. e MIRANDA, L.V. 2008 Estatística pesqueira do litoral sul do estado de São Paulo: subsídios para gestão compartilhada. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3(3): 152-173.
- MENDONÇA J.T e BONFANTE, T.M. 2011 Assessment and management of White mullet *Mugil curema* (Valencienne, 1836) (Mugilidae) fisheries of the south coast of São Paulo state, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, vol.71, no.3, p.663-672.
- MENDONÇA, J.T e PAIVA-SOBRINHO, R. 2013 Management of fishing of the broadband anchovy (*Anchoviella lepidentostole*) (Fowler, 1911), in south São Paulo State, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 73, no. 4 (no prelo).

- MISHIMA, M. e TANJI, S. 1981 Distribuição geográfica dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 8(único):157-172.
- MIRANDA, L.V.; CARNEIRO, M.H.; PERES, M.B.; CERGOLE, M.C.; MENDONÇA, J.T. 2011 Contribuições ao processo de ordenamento da pesca da espécie *Mugil Liza* (Teleostei: Mugilidae) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil entre os anos de 2006 e 2010. *Série Relatórios Técnicos*, São Paulo, nº. 49: 1-23.
- NAMORA, R.C.; MOTTA, F.S.; GADIG, O.B.F. 2009 Caracterização da pesca artesanal na praia dos pescadores, município de Itanhaém, costa centro-sul do estado de São Paulo. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, 42(2): 60 – 67.
- NORTHRIDGE, S.P. 1991 *Driftnet fisheries and their impacts on non-target species: a worldwide review*. FAO fisheries Technical Paper, nº320. Roma, FAO. 115p.
- PELLETIER, D. e FERRARIS, J. 2000 A multivariate approach for defining fishing tactics from commercial catch and effort data. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57: 51–65.
- PIO, V.M.; PEZZUTO, P.R.; WAHRLICH, R. 2012 Aspectos tecnológicos das pescarias industriais com rede de emalhar de fundo no estado de Santa Catarina-Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 38(1): 1 – 14.
- R CORE TEAM. 2013 R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- SÃO PAULO. 2008a DECRETO Nº 53.525 de 8 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte e a Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião, e dá providências correlatas.
- SÃO PAULO. 2008b DECRETO Nº 53.526 de 8 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, e dá providências correlatas.
- SÃO PAULO. 2008c DECRETO Nº 53.527 de 8 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul e a Área de Relevante Interesse Ecológico do Guará, e dá providências correlatas.
- TOMÁS, A.R.G.; ALVES, P.M.F.; MIRANDA, L.V.; MENDONÇA, J.T.; RICCIOTTI-DOS-ANJOS, D.; LOTFI, T.H.; DARDAQUE-MUCINHATO, C.M. 2006 A Pesca de emalhe e seus impactos sobre os principais recursos pesqueiros no Estado de São Paulo. In: Seminário de Gestão Ambiental para o Desenvolvimento sustentável da Aquicultura e da Pesca no Brasil, 2., Rio de Janeiro, 29/nov.-03/dez/2006. *Anais...* Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ CD-ROM.
- ULRICH, C. e 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.

- UNESCO. 2005 World Network of Biosphere Reserves- SC/EES-June 2005. The MAB program. 19p
- VALENTINI, H. e PEZZUTO, P.R. 2006 *Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste/Sul do Brasil com base na produção controlada do período 1986-2004*. Série Documentos REVIZEE-Score Sul. Instituto Oceanográfico-USP, São Paulo. 56p.
- VASCONCELLOS, M.; KOLIKOSKI, D.C.; HAIMOVICI, M.; ABDALLAH, P.R. 2007 Capacidad excesiva del esfuerzo pesquero en el sistema estuarino-costero del sur de Brasil:efectos y perspectivas para su gestión. In Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe. Edited by M. Agüero. FAO, Doc. Téc. Pesca 461. Roma, FAO. pp. 275–308.
- VIEIRA, J.P e SCALABRIN, C. 1991 Migração reprodutiva da “tainha” (*Mugil platanus* Gunther, 1980) no sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v.13, n.1, p.131-142.
- YAMAGUTI, N. 1967 Desova da pescada-foguete, *Macrodon ancylodon*. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 16(1):101-106.

CAPÍTULO 2

A DINÂMICA DA PESCA DE CORVINA PELAS FROTAS DE EMALHE E PARELHA QUE DESCARREGARAM NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

A dinâmica da pesca de corvina pelas frotas de emalhe e parelha que descarregaram no estado de São Paulo, Brasil

RESUMO

A corvina *Micropogonias furnieri* é considerada o principal recurso demersal descarregado no Sudeste/Sul do Brasil, sendo capturada principalmente com arrasto de parelha e redes de emalhe. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o direcionamento pesqueiro à corvina em diferentes modalidades de pesca, assim como determinar a faixa batimétrica e as variações sazonais da captura da corvina em cada uma das modalidades no litoral de São Paulo. Nas diferentes modalidades de emalhe, a corvina foi considerada espécie incidental ou “by catch”, alvo integrante e alvo massivo, enquanto no arrasto de parelha a espécie foi considerada alvo integrante. As capturas ocorreram principalmente entre os 10 e 20 m de profundidade, entretanto no inverno as maiores capturas chegaram a ocorrer até os 75 m. A sazonalidade da captura da corvina seguiu dois padrões: as pescarias com emalhe tiveram os picos de captura da espécie principalmente entre maio e julho, enquanto as capturas com arrasto de parelha tiveram dois picos anuais, um entre março e maio e outro entre agosto e novembro. Esta variação sazonal provavelmente se relaciona com o padrão de migração da espécie e com características físicas e operacionais das embarcações.

Palavras-chave: *Micropogonias furnieri*; região Sudeste; redes de emalhe; arrasto de parelha; série temporal.

ABSTRACT

The whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* is considered the main demersal resource in southeastern and southern Brazil, mainly landed by pair trawling and gillnets fishing boats. This study aimed to evaluating the targeting of fishing effort towards whitemouth croaker in different fishing modalities, as well as determining the bathymetric range and seasonal variations of whitemouth croaker landings in each of the modalities. For different modalities of gillnet fishing, whitemouth croaker was considered as an incidental or “by catch” species, target species and ‘mass’ target, while in pair trawling this specie was considered target specie. Catches occurred mainly between 10 and 20 m deep. However in winter the largest catches have reached 75 m. Whitemouth croaker landings followed two seasonal patterns: gillnet fisheries main catches occurred between May and July, while pair trawling catches occurred between March and May and another between August and November. This seasonal variation is probably related to the species migration pattern and to the fishing boats physical and operational characteristics.

Palavras-chave: *Micropogonias furnieri*; Southeast region; gillnet; pair trawling; temporal series.

INTRODUÇÃO

A corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) é uma espécie de ampla distribuição geográfica. Ocorre desde a Península de Yucatán, ao longo das Antilhas, na costa meridional do Caribe até a América do Sul no Golfo de San Matias, Argentina (MENEZES e FIGUEIREDO, 1980).

Na costa brasileira a espécie é abundante na região Sudeste/Sul, onde é considerada o principal recurso demersal descarregado (VALENTINI *et al.* 1991; CARNEIRO *et al.*, 2005; VASCONCELLOS e HAIMOVICI, 2006). Nestas regiões, a espécie compreende duas populações distintas, uma entre 23° e 29° S e a outra entre 29° e 33° S (VAZZOLER, 1971; ISAAC, 1988; VAZZOLER, 1991; VAZZOLER *et al.*, 1999). Considerando apenas o estoque Sudeste, estima-se que São Paulo responde por cerca de 50% do total capturado (CARNEIRO *et al.*, 2005).

O estoque Sudeste da espécie não realiza migrações sazonais, apenas forma agregados no sentido costa- mar aberto. A desova é parcelada e a reprodução ocorre durante todo o ano, ocorrendo sobre a plataforma adjacente a áreas estuarinas-lagunares (VAZZOLER, 1991; VAZZOLER *et al.*, 1999).

A corvina possui porte relativamente grande, alta longevidade, (estimada em 24 anos para o estoque Sudeste), e crescimento lento (CARNEIRO *et al.*, 2005). A espécie está adaptada a amplas variações de temperatura e salinidade sendo mais comumente encontrada em regiões costeiras até a isóbata de 50 m, sendo também capturada até os 100 m (VAZZOLER *et al.*, 1999; MENEZES e FIGUEIREDO, 1980). Estas condições favorecem a sua adaptação aos ambientes tropical e sub-tropical, garantindo sua proliferação e consequente produtividade pesqueira (CARNEIRO *et al.*, 2005).

No início das capturas registradas no estado de São Paulo, a corvina já estava em terceiro lugar na lista das categorias mais capturadas (VIEIRA *et al.*, 1945). A partir dos anos 90, a pesca com redes de emalhe direcionou o esforço para a captura da corvina, ultrapassando o da frota de arrasto de parelha, porém com rendimento inferior a 25% no volume de captura (CARNEIRO *et al.*, 2005).

A captura de corvina é realizada principalmente com arrasto-de-parelha e redes-de-emalhe, sendo nesta última a principal espécie descarregada

(VALENTINI e PEZZUTO, 2006). De acordo com os dados estatísticos pesqueiros dos anos de 2010 e 2011, a espécie ocupou a segunda e a terceira posição em volume de captura do estado de São Paulo, ficando atrás apenas da sardinha-verdadeira e camarão-sete-barbas (INSTITUTO DE PESCA, 2011 e 2012).

CORRÊA E ÁVILA-DA-SILVA (em prep.) estudaram a pesca de emalhe em São Paulo por meio da composição das capturas e identificaram oito *métiers*, dos quais em três a corvina foi relevante. Estes *métiers* também chamados de táticas pesqueiras se referem a grupos com características de captura e fatores envolvidos na pescaria próprios (PELLETIER e FERRARIS, 2000).

A espécie ainda é encontrada como cascote (indivíduos pequenos e de baixo valor comercial) ou ainda na categoria mistura. Esta categoria inclui indivíduos pequenos de espécies de valor comercial e espécies de baixo valor. Na frota de parelha a corvina foi identificada como a principal espécie que compõe esta categoria (SOUZA *et al.*, 2007).

O livro vermelho de espécies ameaçadas do estado de São Paulo enquadrou a corvina como sobrexplotada e propõe que sejam restringidas áreas e épocas para captura da espécie (ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.* 2009).

Visto a importância da corvina para as frotas de emalhe e parelha, e o estado de exploração da espécie, este trabalho teve como objetivo avaliar o direcionamento pesqueiro à corvina em diferentes modalidades de pesca, assim como verificar a faixa batimétrica e as variações sazonais da captura da corvina em cada uma das modalidades.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de pesca das frotas consideradas estendeu-se entre as latitudes 23° S e 26° S (Fig. 1), na região de distribuição do estoque Sudeste. Os dados de captura foram obtidos em entrevistas realizadas em 216 locais de descarga entre 2008 e 2011 pelo Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Instituto de Pesca.

Utilizamos dados de 23.450 viagens de emalhe e 701 viagens de arrasto de parelha. As viagens que utilizaram redes de emalhe foram divididas nos *métiers* Corvina (8.038 viagens), Pescados diversos (9.508) e Pescada-foguete (5.904), de acordo com CORRÊA E ÁVILA-DA-SILVA (em prep.). No presente estudo incluímos como modalidades de pesca os *métiers* Corvina, Pescados diversos, Pescada-foguete e a Parelha.

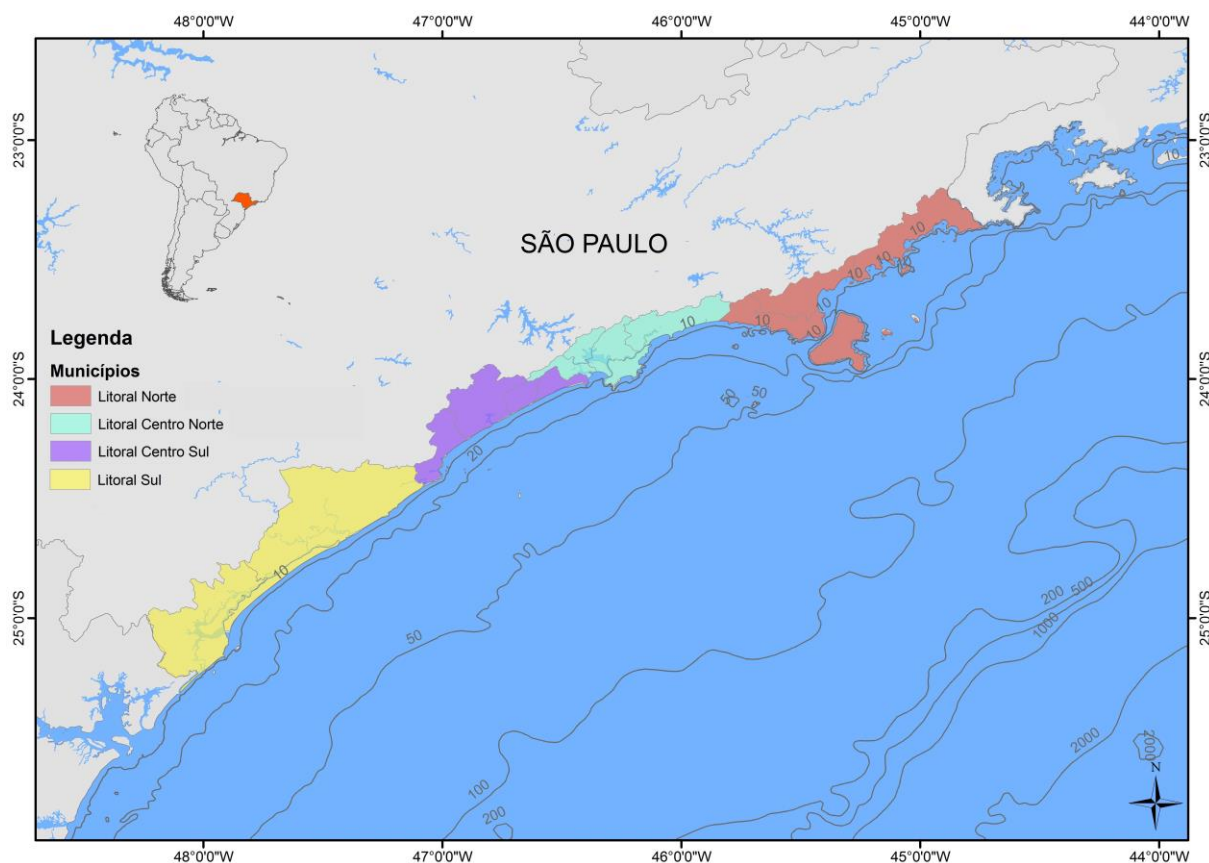


Figura 1. Mapa da área de estudo, destacando as costas norte, centro e sul.

Para a análise do direcionamento das pescarias utilizamos as informações de captura de corvina e captura total por viagem de cada modalidade para a aplicação do método de Biseau (1998), a fim de identificar se a corvina é espécie-alvo ou fauna acompanhante nas diferentes modalidades.

Determinamos a faixa batimétrica de operação de cada modalidade a partir das informações de profundidade máxima de atuação reportada por viagem. Visando a identificação de padrões de atuação das frotas,

consideramos mensalmente as profundidades do primeiro e terceiro quartil, assim como o valor mínimo, máximo e a mediana. Este cálculo baseou-se no boxplot (CHAMBERS *et al.*, 1983) e foram excluídos os valores extremos.

Para a avaliação da sazonalidade da captura de corvina por modalidade, padronizamos os dados mensais de captura pela média e desvio padrão, a fim de reduzir o efeito de magnitude da produção.

A análise de auto-correlação foi utilizada para determinar a existência de padrões sazonais ou cíclicos nas séries das diferentes modalidades. Esta análise mede a associação entre uma determinada série e ela mesma no tempo inicial (t_0) e com uma defasagem de tempo ($t + k$) (ZUUR *et al.*, 2007).

A análise de correlação-cruzada foi utilizada para medir a associação entre as séries temporais. A análise verifica o grau de associação linear entre duas séries com uma defasagem de tempo (ZUUR *et al.*, 2007).

A auto-correlação e a correlação-cruzada são medidas através do coeficiente de correlação de Pearson (r), calculado para quantificar a associação entre as variáveis (ZUUR *et al.*, 2007).

Realizamos as análises no programa computacional R (R CORE TEAM, 2013).

RESULTADOS

O método de Biseau mostrou a importância relativa da corvina para as diferentes modalidades. No *métier* de emalhe Pescada-foguete, 50% da captura total do grupo vieram de viagens em que a corvina não chegou a representar 20% do total da captura. Para o *métier* Pescados diversos e para a Parelha 50% da captura total refere-se a viagens em que a corvina compôs de 30 a 35% da captura. Para as viagens do *métier* Corvina, 50% do total descarregado provêm de viagens em que a corvina foi pelo menos 90% do total. A partir desta análise do gráfico (Fig. 2), a corvina no *métier* de emalhe Pescada-foguete foi considerada espécie incidental ou “by catch”, no Pescados diversos e na Parelha a espécie foi alvo integrante e no *métier* Corvina foi alvo massivo.

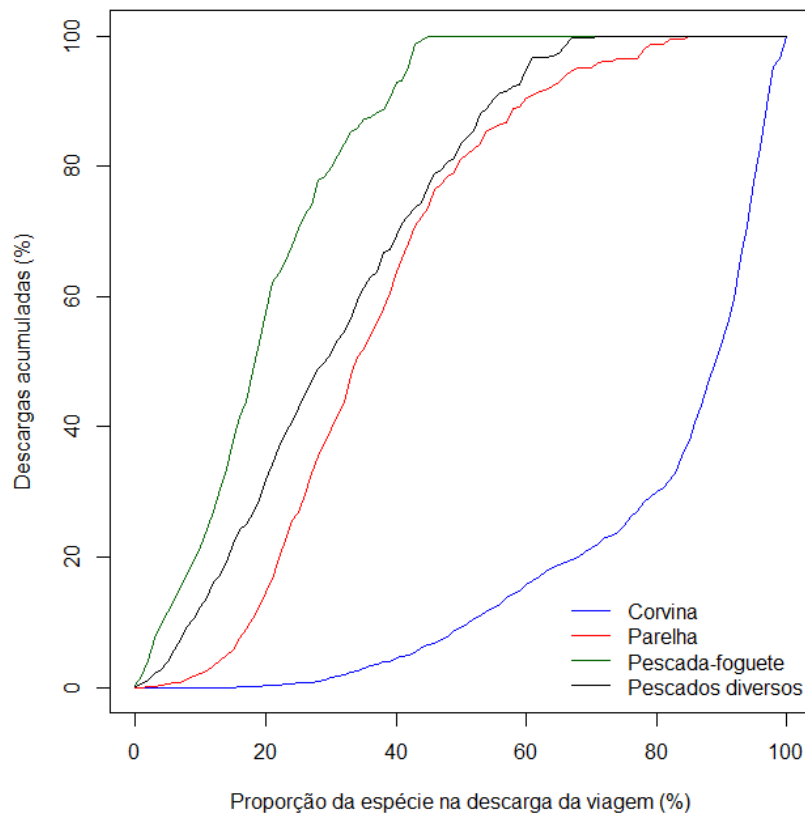


Figura 2. Análise de direcionamento das pescarias de emalhe dos *métiers* Corvina, Pescada-foguete e Pescados diversos e da Parelha pelo método de Biseau (1998).

O *métier* Corvina e a Parelha foram os que apresentaram os maiores valores de captura (>50 t) (Fig. 3).

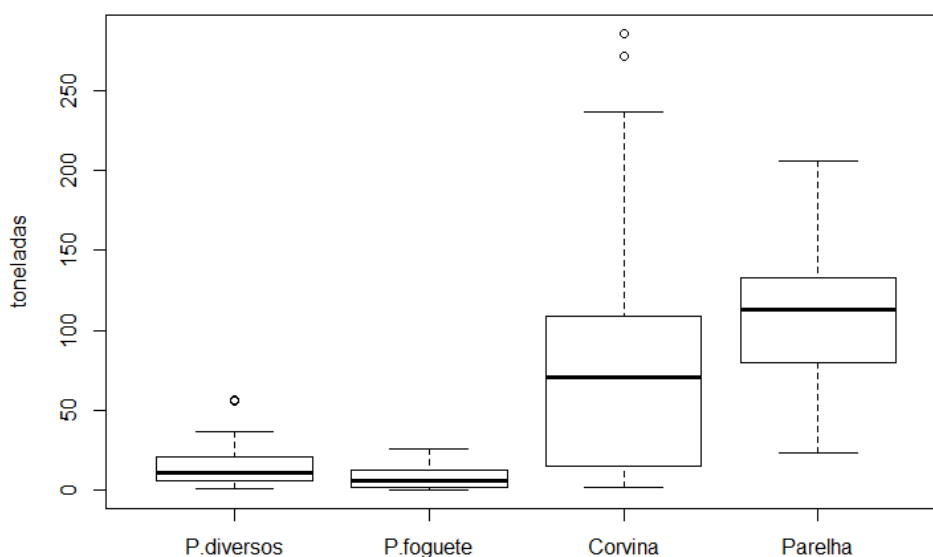
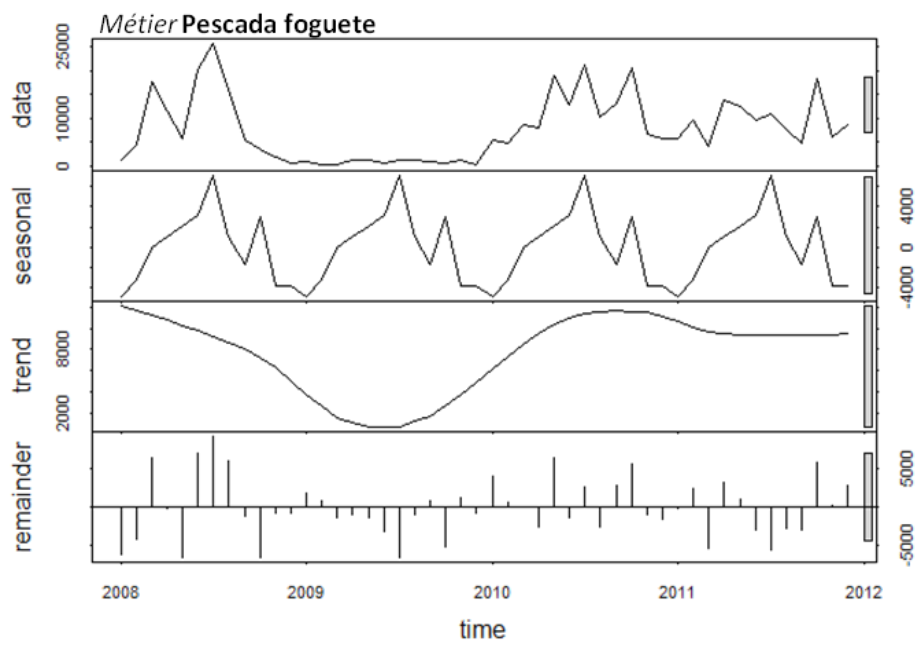
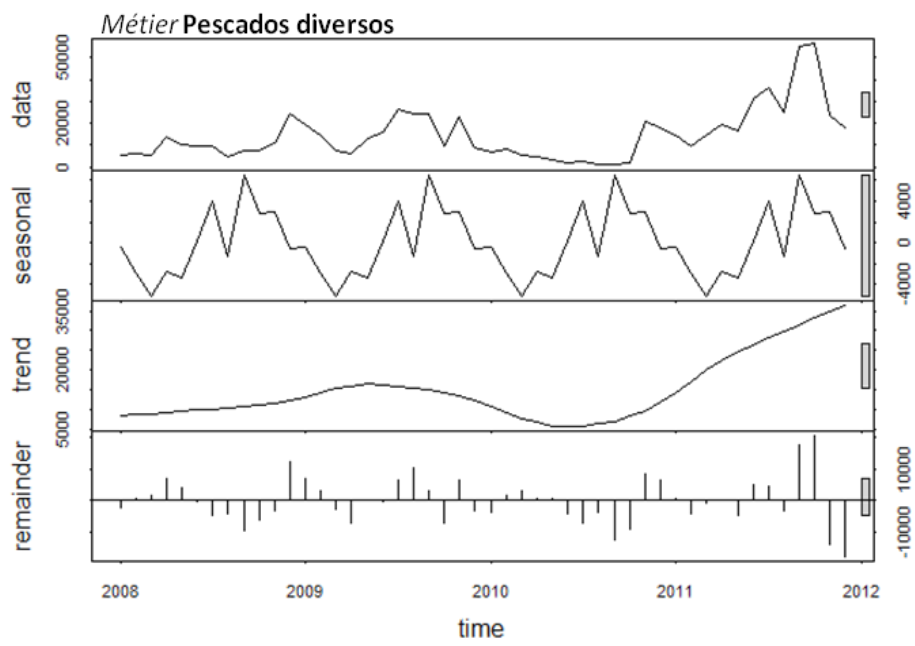


Figura 3. Boxplot das capturas mensais de corvina (t) dos *métiers* de emalhe Pescados diversos, Pescada-foguete, Corvina e da Parelha nos anos de 2008 a 2011.

As viagens pesqueiras dos *métiers* de emalhe Pescada-foguete e Pescados diversos atuaram durante todo o ano na faixa batimétrica de 10 e 20 m. As viagens do *métier* Corvina ocorreram principalmente entre as isóbatas de 10 e 25 m, sendo que entre abril e agosto estas ocorreram em áreas mais profundas de até 75 m de profundidade. Durante todo o ano, as viagens realizadas por parelhas ocorreram entre os 25 e 35 m de profundidade, porém entre maio e julho estas viagens alcançaram os 75 m.

A análise das séries temporais padronizadas apresentou tendência sazonal e variação ao longo dos anos (Fig. 4). Os *métiers* que representaram as pescarias com emalhe tiveram seus picos de captura da corvina principalmente entre maio e julho, enquanto as capturas da espécie com Parelha tiveram dois picos anuais um entre março e maio e outro entre agosto e novembro.



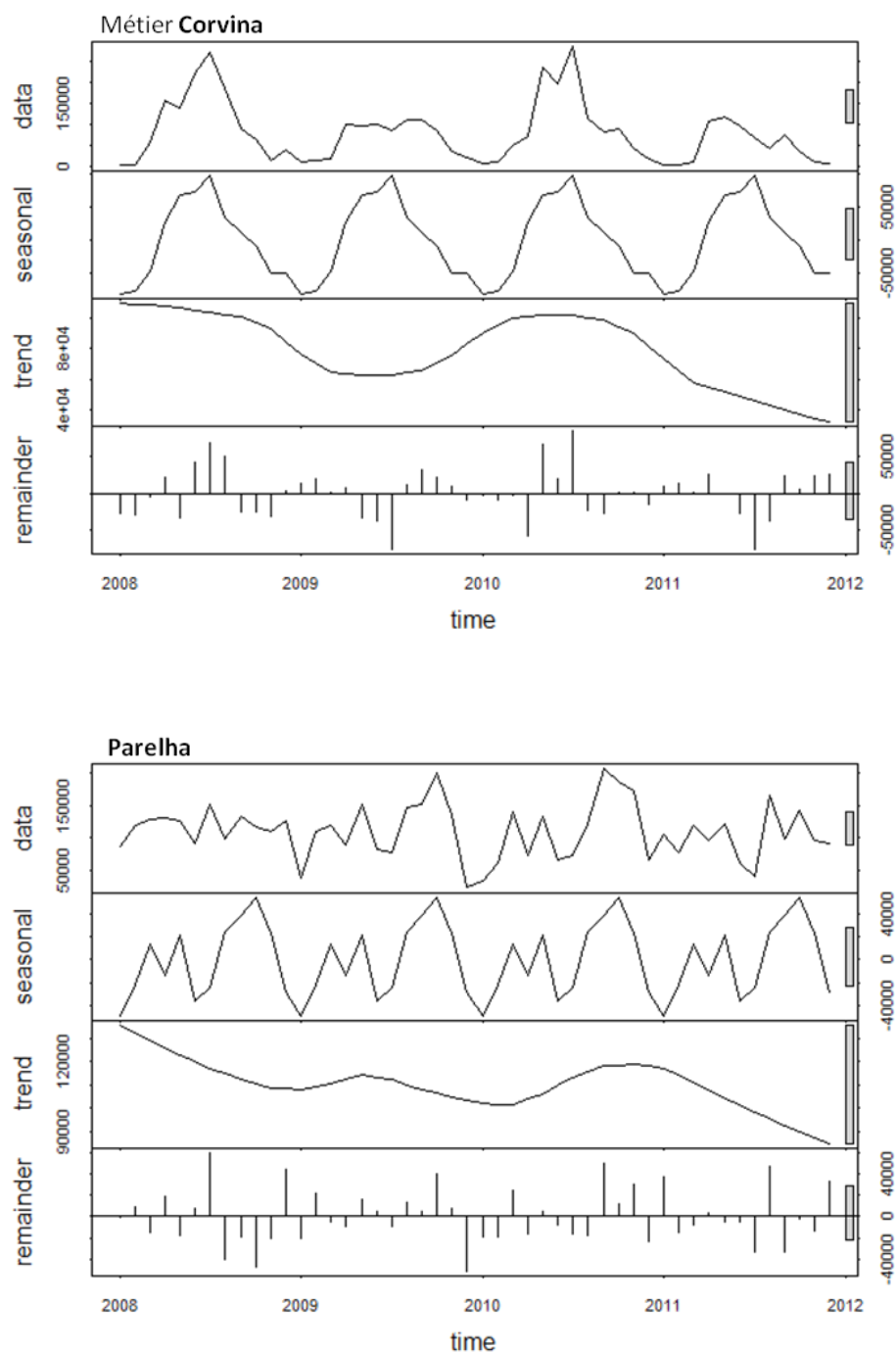


Figura 4. Decomposição das Séries temporais dos *métiers* de emalhe Pescados diversos, Pescada-foguete, Corvina e do arrasto de parelha.

A autocorrelação do *métier* Pescados diversos mostrou que com a defasagem de um ano existe correlação negativa da captura. Neste *métier* os maiores valores de captura ocorreram nos anos de 2009 e 2011 e os menores

em 2008 e 2010. A componente sazonal mostrou dois picos de captura, um em julho e outro em setembro.

A captura da corvina no *métier* Pescada-foguete se manteve estável durante os quatro anos, com exceção em 2009, onde teve uma queda na captura da espécie. A autocorrelação mostrou correlação negativa fraca após um ano e quatro meses. A componente sazonal mostrou dois picos de captura, um em julho e outro em outubro.

O *métier* Corvina teve as maiores capturas em 2008 e 2010. A componente sazonal mostrou um pico da captura em julho, com queda até fevereiro, mês que os valores voltaram a aumentar. A defasagem no tempo mostrou correlação negativa após seis meses e correlação positiva após um ano.

Os dados de captura da Parelha mantiveram-se constantes ao longo dos quatro anos. Neste período foi possível verificar que existe um ciclo anual com dois picos de captura, os menores entre março e maio e um maior em outubro. A autocorrelação mostrou que após três e nove meses existe correlação negativa e após um ano a correlação torna-se positiva. O gráfico de autocorrelação é mostrado na figura 5.

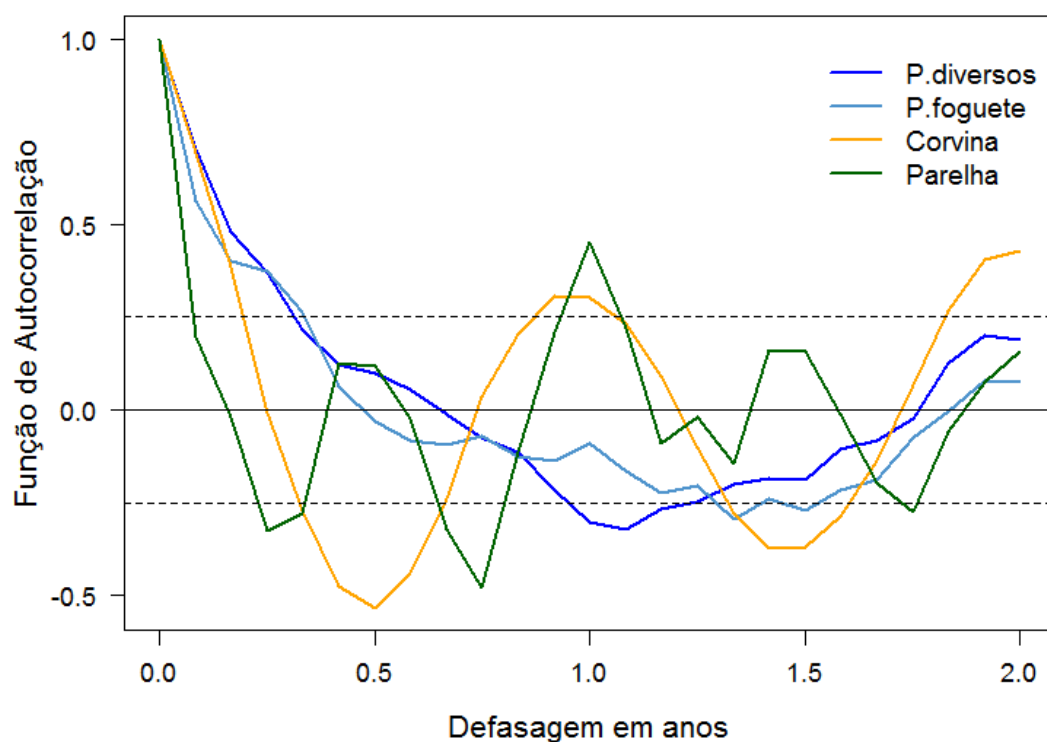


Figura 5. Autocorrelação dos *métiers* que representam as pescarias de emalhe Pescados diversos, Pescada-foguete e Corvina, e do arrasto de parelha.

A correlação cruzada mostrou forte associação entre as séries dos *métiers* Corvina e Pescada-foguete (0,64). Nenhuma outra série teve correlação maior que 0,22 (Tab. 1).

Tabela 1. Correlação cruzada entre os *métiers* Pescados diversos, Pescada-foguete, Corvina e dados da Parelha.

	Pescados diversos	Pescada-foguete	Corvina	Parelha
Pescados diversos	1,00	-0,13	-0,22	-0,05
Pescada-foguete	-0,13	1,00	0,64	0,14
Corvina	-0,22	0,64	1,00	0,14
Parelha	-0,05	0,14	0,14	1,00

DISCUSSÃO

A análise de direcionamento para a corvina pelos diferentes *métiers* e pelo arrasto de parelha mostrou a importância relativa da espécie para cada uma destas pescarias. A corvina foi considerada espécie incidental ou “by catch” no *métier* Pescada-foguete, cuja principal espécie capturada foi a *Macrodon atricauda*, seguida da categoria mistura e *Menticirrhus americanus*

(CORRÊA e ÁVILA-DA-SILVA, em prep.). No *métier* Corvina, a espécie foi considerada alvo massivo. Neste grupo a corvina contribuiu com 91,4 % da captura total (CORRÊA e ÁVILA-DA-SILVA, em prep.). No *métier* Pescados diversos e na parelha, a corvina foi considerada espécie integrante. Apesar da semelhança no direcionamento para a espécie destas duas modalidades de pesca, é importante salientar que a magnitude da captura é distinta, já que a frota de parelha é uma frota industrial e com grande poder de pesca (VALENTINI e PEZZUTO, 2006) e o *métier* Pescados diversos se refere a pescarias com redes de emalhe e tipicamente mais costeiras (CORRÊA e ÁVILA-DA-SILVA, em prep.). Outro fator importante é a seletividade das duas modalidades, de acordo com SOUZA *et al.* (2007) a captura da corvina pela parelha é menos seletiva quando comparada as capturas com redes de emalhe.

Os *métiers* Pescada-foguete e Corvina, assim como os dados do arrasto de parelha tiveram uma tendência de estabilidade ou diminuição da captura (Fig. 4). Entretanto, a componente de tendência do *métier* Pescados diversos mostrou aumento. O aumento na captura de corvina neste *métier* se deve provavelmente ao aproveitamento da captura de outras embarcações que não possuem licença para atuar sobre a espécie. A portaria IBAMA nº 43 de 24 de setembro de 2007 proíbe a captura da corvina por traineiras, entretanto estas continuam pescando o recurso que é descarregado por outras embarcações, como as que atuam com redes de emalhe. Esta prática é comum na costa norte do estado, região em que ocorreu a maioria das viagens pesqueiras que caracterizaram este *métier* (CORRÊA e ÁVILA-DA-SILVA, em prep.). O impacto desta atividade ilegal sobre o recurso é grande, já que dentre os aparelhos de pesca que capturam a espécie o cerco de traineira e a parelha são os menos seletivos (SOUZA, 2007).

Identificamos duas quedas bruscas nas capturas da corvina, uma em 2009 no *métier* Pescada-foguete e outra em 2010 no Pescados-diversos. Esta queda nestes *métiers* pode estar relacionada com a migração dos pescadores para outros *métiers*. Estudos como os de MENDONÇA e MIRANDA (2008) e ALVES *et al.* (2009) mostraram que existe uma dinâmica das pescarias, os pescadores alternam suas capturas e conseqüentemente as variáveis relacionadas de acordo com o interesse econômico.

A frota de emalhe atuou principalmente na faixa dos 10 e 20 m de profundidade, enquanto a parelha atuou na faixa dos 30 m. No inverno as frotas da Parelha e do emalhe de média escala, este representado pelo *métier* Corvina (CORRÊA e ÁVILA-DA-SILVA, em prep.), também realizaram suas atividades em maiores profundidades. Esta movimentação das frotas pode ser explicada pela dinâmica das massas d'água e características reprodutivas da espécie.

Indivíduos juvenis da corvina se mantêm próximo às áreas lagunares e estuarinas, ambiente propício para alimentação e crescimento da espécie (VAZZOLER, 1975; MENEZES e FIQUEIREDO, 1980), quando adultos se distribuem pela plataforma em direção a mar aberto, onde realizam a desova (VAZZOLER, 1991; VAZZOLER *et al.*, 1999).

As viagens que ocorreram em áreas costeiras encontradas nos *métiers* Pescada foguete, Pescados diversos e Corvina tiveram registros de captura de corvina durante todo o ano. Esta continuidade da captura da espécie deve-se ao seu longo período reprodutivo (VAZZOLER *et al.* 1999).

No verão, processos oceanográficos como a ressurgência representam importante suprimento de nutrientes às águas pobres da plataforma, consequente concentração de espécies e aumento da produtividade pesqueira (SILVEIRA *et al.*, 2000; CASTRO *et al.* 2006). Neste período os ventos sopram principalmente de leste-nordeste, favorecendo o processo de ressurgência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) na plataforma continental Sudeste (PCSE) (CASTRO *et al.* 2006). Outro processo que contribui para a penetração da ACAS é o meandramento da corrente do Brasil, descrita por Campos *et al.* (1995).

No inverno, os ventos são desfavoráveis a este processo e a ACAS se retrai para a área externa da plataforma continental (CASTRO *et al.* 2006). É neste momento que o indivíduo adulto aproveitando o aumento da temperatura se afasta da região costeira para realizar a desova. Sendo assim, as embarcações com maior autonomia direcionam suas pescarias para estas áreas.

Foi possível observar esta dinâmica da frota entre abril e agosto, no *métier* Corvina. Esta frota aproveita sua maior autonomia de pesca para atuar em maiores profundidades, entre 50 e 75 m, na ocasião que a espécie

encontra-se em seu maior tamanho próximo a sua época de desova, que segundo Carneiro *et al.* (2005) é mais intensa em agosto e em menor intensidade em dezembro. A frota de parelha também atuou sobre esta faixa de profundidade, porém entre maio e julho.

CONCLUSÃO

As diferentes modalidades estudadas operaram em faixas batimétricas distintas, apesar de alguma sobreposição, provavelmente exploram porções diferentes do estoque. Estas modalidades direcionam a pescaria de forma diferente, sendo que a principal em volume de captura de corvina é a de emalhe, representada pelo *métier* Corvina. A sazonalidade da captura da corvina seguiu dois padrões, sendo que as pescarias com emalhe tiveram seus picos de captura da espécie principalmente entre maio e julho, enquanto as capturas com arrasto de parelha tiveram dois picos anuais um entre março e maio e outro entre agosto e novembro. Esta variação sazonal provavelmente se relaciona com o padrão de migração da espécie, e características físicas e operacionais das embarcações.

O presente trabalho vem a contribuir na compreensão da dinâmica da captura da corvina em pescarias de emalhe e arrasto com parelha. Mesmo havendo certo direcionamento para a corvina, estas pescarias são multiespecíficas e por isto avaliar a captura da espécie considerando os *métiers*, que contemplam esta multi especificidade, pode ser mais efetivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira- IP e a toda sua equipe pela cessão dos dados, e aos pesquisadores Marcus Carneiro e Gastão Bastos pela colaboração nas discussões.

Trabalho realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Brasil (AUXPE 1141/2010).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, P.M.F.; ARFELLI, C.A.; TOMÁS, A.R.G. 2009 Caracterização da pesca de emalhe do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 35(1): 17-27.
- BISEAU, A. 1998 Definition of a directed fishing effort in a mixed-species trawl fishery, and its impact on stock assessments. *Aquatic Living Resources*, 11 (3): 119-136.
- CAMPOS, E.J.D.; GONÇALVES, J.E.; IKEDA, Y. 1995 Water mass structure and geostrophic circulation in the South Brazil Bight – Summer of 1991. *Journal of Geophysical Research*, 100(C9):18537-18550.
- CARNEIRO, M.H.; CASTRO, P.M.G. de; TUTUI, S.L. dos S.; BASTOS, G.C.C. 2005 *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). Estoque Sudeste. In: CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L. del B. *Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste/Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração*. Série Documentos REVIZEE: Score Sul, São Paulo: Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. p.94-100.
- CASTRO, B.M.; LORENZZETTI, J.A.; SILVEIRA, I.C.A.; MIRANDA, L.B. 2006 Estrutura termohalina e circulação na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. e MADUREIRA, L. *O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região Sudeste/Sul do Brasil*. 1ªed. São Paulo: EDUSP. 472p
- CORRÊA, K.M. e ÁVILA-DA-SILVA, A.O. 2013 A pesca com redes de emalhe em Unidades de Conservação de uma região costeira do Atlântico sudoeste: Uma abordagem multivariada (no prelo).
- CHAMBERS, J.M.; CLEVELAND, W.S.; KLEINER, B.; TUKEY, P.A. 1983 *Graphical Methods for Data Analysis*, Wadsworth. 395p.
- IBAMA. 2007 Portaria IBAMA nº 43, de 24 DE SETEMBRO DE 2007. Dispõe sobre a captura de espécies corvina (*Micropogonia furnieri*), castanha (*Umbrina canosai*), pescadinha-real (*Macrodon ancylodon*) e pescada-olhuda (*Cynoscion guatucupa*, sin. *C. striatus*), por embarcações cerqueiras (trainadeiras) no Mar Territorial e Zona Econômica Exclusiva - ZEE das regiões Sudeste e Sul.
- INSTITUTO DE PESCA. 2011 Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo- Dezembro 2010. São Paulo: Instituto de Pesca, nº 05 – Jan./2011.
- INSTITUTO DE PESCA. 2012 Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo- Dezembro 2011. São Paulo: Instituto de Pesca, nº 17 – Fev./2012.

- ISAAC, V.J. 1988 Synopses of Biological data on the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). FAO Fisheries Synopsis, Rome, (50):1-35.
- MENDONÇA, J.T. e MIRANDA, L.V. 2008 Estatística pesqueira do litoral sul do estado de São Paulo: subsídios para gestão compartilhada. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3(3): 152-173.
- MENEZES, N.A. e FIGUEIREDO, J.L., 1980 *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil*. IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 96p.
- PELLETIER, D. e FERRARIS, J. 2000 A multivariate approach for defining fishing tactics from commercial catch and effort data. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57: 51–65.
- R CORE TEAM. 2013 R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; VAZ-DOS-SANTOS, A.M.; COSTA, M.R. da; FIGUEIREDO, J.L. de; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; MOURA, R.L. de; MENEZES, N.A. 2009 Peixes Marinhos. In: *Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados*. 1ª ed. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. p. 425-516.
- SILVEIRA, I.C.A.; SCHMIDT, A.C.K. ; CAMPOS, E.J.D, GODÓI, I.S.S. ; IKEDA, Y. 2000 A Corrente de Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 48(2): 171-183 p.
- SOUZA, M.R.; CARNEIRO, M.H.; QUIRINO-DUARTE, G.; SERVO, G.J.M. 2007 Caracterização da “mistura” na pesca de arrasto-de-pareilha desembarcada em Santos e Guarujá, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 33(1): 43-51.
- SOUZA, M.R. 2007 Avaliação do impacto das pescarias multi-frota sobre os estoques pesqueiros de importância para o estoque de São Paulo. Dissertação (Mestrado). Instituto de Pesca, Santos. 95p.
- VALENTINI, H.; CASTRO, P.M. G. de; SERVO, G. J. de M.; CASTRO, L. A.B. de. 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*, Rio Grande, 13(1): 87-95.
- VALENTINI, H. e PEZZUTO, P.R. 2006 *Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste/Sul do Brasil com base na produção controlada do período 1986-2004*. Série Documentos REVIZEE-Score Sul. Instituto Oceanográfico-USP, São Paulo. 56p.

- VASCONCELLOS, M. e HAIMOVICI, M. 2006 Status of white croaker *Micropogonias furnieri* exploited in southern Brazil according to alternative hypotheses of stock discreteness. *Fisheries Research*, 80: 196-202.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1971 Diversidade fisiológica e morfológica de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1822) ao sul de Cabo Frio, Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 20 (2): 1-70.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1975 Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos Scianidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29°21'S (Torres) e 33°41'S (Chuí). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 24: 85-169.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1991 Síntese de conhecimentos sobre a biologia da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), da costa do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 13(1): 55-74.
- VAZZOLER, A.E.A. de M., SOARES, L.S.H., CUNNINGHAM, P.T.M. 1999 Ictiofauna da costa brasileira, In: LoweMcConel, R.H. Estudos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo. Ed. Edusp, 1999 (Coleção Base), p 424-467.
- VIEIRA, B.B.; CARVALHO, J.P.; SILVA, A.G.; BRAGA, A.S.; RAMOS, F.A.; MAIA, M.M.; BARKER, J.M.B. 1945 *Anuário da pesca marítima no Estado de São Paulo: 1944*. São Paulo, Sec. Agr., Dep. Prod. Animal, Div. Prot. e Prod. Peixes e Anim. Silvestres. 122 p.
- ZUUR, A.F.; IENO, E.N.; SMITH, G.M. 2007 *Analysing Ecological Data. Statistics for biology and health*. Heidelberg, Germany: Springer. 672 p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rede de emalhe é um petrecho utilizado mundialmente devido as facilidades de uso e custos reduzidos de operação. As redes podem ser confeccionadas de diversas formas e utilizadas de diversas maneiras o que permite a captura de recursos demersais ou pelágicos.

Na área de estudo estas redes foram utilizadas principalmente até a isóbata de 15 m, o que demonstra que a pescaria é essencialmente costeira e realizada por embarcações de pequena escala. No estado de São Paulo parte das áreas marinhas e estuarinas onde ocorre grande parte da atividade pesqueira integra Unidades de Conservação de uso sustentável o que possibilita o foco nas características regionais das pescarias.

As oito principais pescarias realizadas com as redes de emalhe e que chamamos de *métiers* tiveram composição de captura e atributos físicos e operacionais das embarcações e petrechos característicos. Sendo assim, sugerimos que estes *métiers* sejam considerados pelas APAs como unidades de manejo, para que desta maneira a pescaria seja gerida de forma integrada.

Estes *métiers* foram utilizados para avaliar a dinâmica da pescaria da corvina, considerando que a captura de uma espécie-alvo pode ser realizada de diversas formas e por este motivo considerar o *métier* pode ser mais efetivo.

A abordagem multivariada empregada neste trabalho nos permitiu resumir um enorme número de informações em grandes padrões. Estes grandes grupos podem ainda ser desmembrados se o objetivo for, por exemplo, reconhecer padrões mais específicos, de um município por exemplo.

Esperamos que nossos resultados auxiliem nas discussões dos grupos de trabalho que abordam as pescarias com emalhe e que conseqüentemente a atividade se desenvolva de forma sustentável.