

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

**CAPTURAS NÃO REPORTADAS MARINHAS DA PESCA
COMERCIAL DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO
PAULO**

Danielle Peçanha Rosolem
Orientador: Prof. Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás

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

SANTOS

DEZEMBRO - 2019

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

**CAPTURAS NÃO REPORTADAS MARINHAS DA PESCA
COMERCIAL DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO
PAULO**

Danielle Peçanha Rosolem
Orientador: Prof. Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás

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

SANTOS

DEZEMBRO - 2019

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

R688c

Rosalem, Danielle Peça.nha
Capturas não reportadas marinhas da pesca comercial do
litoral norte do Estado de São Paulo - São Paulo, 2020
vi, 49f.; il., gráf. tab.

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

Orientador: Acácio Ribeiro Tomas

1. Fauna acompanhante. 2. Estoques pesqueiros. 3. Descarte. 4. Capturas
não reportadas. 5. Reconstrução de capturas.

CDD 519.9

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

“Sou filha do mar: na maré mansa basta um riso, uma esperança pra meu peito consertar e
na maré cheia tiro o barco da areia vou me embora navegar.”

Mariane de Castro

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Acácio por toda ajuda prestada, a todo conhecimento passado, pela paciência e pelo companheirismo; se tornou um amigo.

À minha família, que sempre acreditou nos meus sonhos, e que sempre estão ao meu lado. Este trabalho é para vocês. Muito obrigada.

Ao Prof. Dr. Marcelo Ricardo de Souza pelo apoio, paciência, dedicação do seu tempo, afinal nunca era rapidinho. Muito obrigada.

Ao meu ex Prof. e agora amigo Marcos Tonelli, por toda a paciência e cuidado. Muito obrigada.

Aos meus amigos que sempre me deram força para continuar tentando, e não desistiram de mim, não importa em que lugar do mundo eu estava, e quando estava perto geograficamente, entendiam que quando se faz mestrado não se tem uma vida social.

Ao pessoal do Instituto de Pesca, em Ubatuba, que sem eles esse trabalho não teria saído, obrigada pela ajuda e paciência de todos, em especial aos meninos agentes de campo Anderson, Rafael, Elias e Élvio, por terem tido todo cuidado comigo, me apresentando a cada pescador da região. Muito obrigada meninos!

À minha amiga Laila Carvalho que o mestrado me deu, obrigada, a você só tenho que agradecer milhões de vezes, pela paciência, ajuda, encorajamento, você é uma mulher muito forte, tenho orgulho de hoje sermos amigas. Muito obrigada.

Às minhas amigas que a faculdade deu e que ainda tenho a sorte de tê-las ao meu lado, me dando suporte, incentivando, aturando minhas loucuras, meus choros. Obrigada pela prontidão de sempre meninas: Jacqueline Santos, Danae Erdosi, Marina Carrato, Julia Masulk e Maria Paula Graccioto.

Aos meus colegas de mestrado, enfrentando as dificuldades: juntos somos mais fortes. Obrigada.

Aos pescadores de Ubatuba que me ajudaram muito, sempre me respeitaram como pesquisadora, e como pessoa. Obrigada pelas histórias contadas, sentada no convés do barco, no balanço do mar, isso levo para minha vida.

À CAPES pelo fomento dessa pesquisa, via pela bolsa de mestrado.

À FAPESP pelo fomento ao projeto que originou o plano de trabalho que levou a esta dissertação, via o Auxílio à Pesquisa a meu orientador (Processo 2018/04099-5) que viabilizou realizar as coletas que geraram este trabalho.

Sumário	
AGRADECIMENTOS.....	I
RESUMO	V
ABSTRACT	V
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
OBJETIVOS:	3
- <i>Geral:</i>	3
- <i>Específicos:</i>	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	3
CAPÍTULO 1.....	6
RESUMO	6
ABSTRACT	7
MATERIAIS E MÉTODOS	9
<i>Área de estudo</i>	9
<i>Estimativa de descarte</i>	10
<i>Cessão do material biológico descartado a bordo</i>	11
<i>Análise de comprimento das principais spp. descartadas</i>	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
<i>Locais de desembarque</i>	12
<i>Descartes por frotas</i>	13
<i>Descarte por tipo de arte de pesca</i>	18
<i>Sazonalidade dos descartes</i>	20
<i>Composição taxonômica do descarte</i>	21
<i>Análise de tamanho das principais spp. capturadas e descartadas</i>	23
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	23
<i>Dactylopterus volitans</i>	25
<i>Porichthys porosissimus</i>	28

<i>Padrões gerais</i>	30
CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
ANEXO (Material Suplementar).....	38

RESUMO

Para suprir uma demanda cada vez maior por proteína alimentar, o homem começou a diversificar seus hábitos nutricionais e de sustento, atribuindo à pesca enorme valor, sobretudo após o advento da motorização desta atividade no século XIX. Segundo os dados de monitoramento da FAO, o estado dos recursos pesqueiros marinhos continua decaindo. Para uma avaliação dos estoques pesqueiros fidedigna e objetiva, os dados de capturas são essenciais, todavia assim como preconiza a FAO, esses números não representam a realidade dos estoques pesqueiros, uma vez que omitem parte da captura, que é descartada a bordo. O descarte da pesca é comum a todas as pescarias em nível global e reúne indivíduos de diversas espécies que não possuem valor comercial, não tem tamanho mínimo para o comércio, ou ainda contam com a proibição legislativa de captura, sendo desprezados a bordo. Diversas nações estão debatendo para minimizar essa captura, entretanto no Brasil, ainda é raro. Visando obter essas informações, este trabalho teve como objetivo caracterizar e avaliar os descartes das principais frotas de arrasto de camarão, e emalhe do Estado de São Paulo.

Palavras-chave: fauna acompanhante, estoques pesqueiros, descarte.

ABSTRACT

Avoiding a high demand of food protein, humankind began to diversify its nutritional habits and livelihood, which resulted in increased value of fisheries, especially after the motorization of such activity in the 19th century. According to FAO's data, the state of fishery marine resources keeps decreasing. In order to have a real and objective evaluation of the fish stock assessments, data related to catch is essential. However, as stated by FAO, these numbers do not reflect the totality of the fisheries resources, as once part of the catches are discarded. The fishery discards are common worldwide and includes individuals of several specimens without commercial value as well as without appropriate size for trading activities, or that are legally catch forbidden. Several nations are debating in order to minimize such catches, however in Brazil, it is still rare. In order to obtain such information, this study goal is to characterize and evaluate the discards of the main fleets of the north coast of the São Paulo State.

Key-words: by-catch; fisheries stock; discards

INTRODUÇÃO GERAL

A pesca é considerada uma das atividades mais antigas da história humana (Pauly, 2002). Para suprir uma demanda cada vez maior por proteína alimentar, o homem começou a diversificar seus hábitos nutricionais e de sustento, atribuindo à pesca enorme valor, sobretudo após o advento da motorização desta atividade no século XIX (Kruger, 2011). Com o rápido desenvolvimento, alguns dos principais recursos pesqueiros mundiais vêm sendo comprometidos, junto à escassez de conhecimento técnico científico e ao elevado esforço atribuído a um número reduzido de espécies, acarretando uma redução significativa da produção pesqueira em nível global (Jennings et al., 2001; FAO, 2018).

No ano de 2016 a captura marítima mundial total foi de 79,3 milhões de toneladas, com destaque à China como principal nação produtora. Estima-se que 59,6 milhões de cidadãos globais estejam envolvidos com algum tipo de atividade relacionada ao setor pesqueiro. Não obstante, é importante salientar certo declínio daqueles que estão empregados na pesca de captura propriamente dita, no qual na década de 1990 somavam 83%, e 68% em 2016 (FAO, 2018). Segundo os dados de monitoramento da FAO, o estado dos recursos pesqueiros marinhos continua decaindo, como pode ser observado, por exemplo, no Atlântico Sudoeste, e seus estoques pesqueiros insustentáveis.

No final da década de 1960, o Brasil passou a oferecer linhas de créditos e incentivos fiscais, a fim de promover a indústria pesqueira nacional, e expandir o mercado externo. Com o decorrente crescimento do esforço pesqueiro, houve um aumento da produção entre os anos de 1965 e 1985, de 294 mil t para 760 mil t (Ibama, 2007). Todavia, alguns aspectos como a falta de adequado monitoramento, mecanismos de gestão e de produção científica, desencadearam uma redução importante da produção pesqueira a partir do ano de 1985. Em 1990, a produção pesqueira nacional total foi estimada em 435 mil t, sendo que, e a partir de então, esta apresenta constante oscilação, revelando estoques plenamente explorados ou sobreexplorados (Abdallah, 1998; Dias-Neto, 2010)).

Para uma avaliação fidedigna e objetiva dos estoques pesqueiros, obter dados de capturas são essenciais (PROPESQ, 2019) no que tange ao monitoramento e à sustentabilidade das atividades pesqueiras, além de subsidiar a implementação de decisões para o manejo dos estoques (Haggan, 2001; Policansky, 2001; Sumaila, 2001).

O Estado de São Paulo apresenta o mais antigo sistema de monitoramento pesqueiro do Brasil, contínuo desde a década de 50, a partir de um banco de dados com informações sobre os pescados descarregados. Não obstante, assim como preconiza a FAO, esses números não representam a realidade dos estoques pesqueiros, uma vez que omitem parte da captura, que é descartada a bordo. O detalhamento dessas informações é de suma importância para o desenvolvimento de melhores metodologias, coletas de dados e, quando necessário, aprimoramento das análises estatísticas (FAO, 2018).

O descarte da pesca é comum a todas as pescarias em nível global (Perez-Roda et al., 2019), e reúne indivíduos de diversas espécies que não possuem valor comercial, não tem tamanho mínimo para o comércio, ou ainda contam com a proibição legislativa de captura, sendo desprezados a bordo (Alverson et al., 1994). No Atlântico Norte encontram-se disponíveis diversos estudos sobre o descarte das pescarias, o que não ocorre no Atlântico Sul, que conta com poucas ou incompletas informações à disposição (Alverson et al., 1994). No Brasil, Morais et al. (1995) destacam que são raros os estudos sobre os descartes das pescarias, ainda que pesquisas deste cunho têm sido publicadas mais recentemente.

Existem algumas alternativas para esse descarte (e.g.: produção de farinha de peixe, defumados, enlatados, embutidos, etc.) que diminuem substancialmente o desperdício de recursos, servindo de incremento à alimentação humana (Slavin, 1983; FAO, 2018). Há décadas são realizados debates envolvendo diversas nações no que tange à diminuição das capturas acessórias (Alverson & Hugher, 1996). A União Européia vem implementando regulamentações que proíbem o descarte da pesca em suas águas (FAO, 2018), exigindo a adesão de todos os países da Comunidade Européia a medidas de taxa zero de descarte até o final de 2019 (Bellido et al., 2017), considerando que os países que aderissem ao descarte zero contariam com incentivos financeiros para os profissionais da pesca, disponibilizados pelo governo, na forma de estímulo à redução das capturas acessórias (Branch et al., 2005; Gilman et al., 2005).

O conhecimento do descarte é uma das estratégias mais eficazes para o manejo dos estoques, principalmente no que diz respeito às pescarias de arrasto, que apresentam taxas de descarte mais elevadas quando comparadas às demais artes de pesca, segundo Hall (1999). Devido ao alto valor comercial dos camarões peneídeos (alvos das pescarias de arrastos de portas) no mercado (externo e interno), as regiões tropicais contam com volumes de descarte de até seis vezes maior que as capturas do camarão descarregado (Alverson et al., 1994; Clucas, 1998). Por conta da baixa seletividade dessa pesca e da alta biodiversidade

local, são capturados indivíduos, que quando não apresentam interesse, nem ao menos secundários, são descartados (Catchpole et al., 2013).

Sobre a composição do descarte, pouco se sabe, já que não existem muitos estudos publicados, principalmente com informações da costa do Brasil, reafirmando a importância de iniciativas como a do presente estudo.

OBJETIVOS:

- Geral:

Caracterizar, avaliar e dimensionar, de modo qualitativo e quantitativo as capturas pesqueiras não reportadas ao longo do litoral do município de Ubatuba (45°05'08"W; São Paulo, Brasil), permitindo o uso mais adequado desta informação pelos órgãos de pesquisa, controle, manejo e ordenamento de pesca.

- Específicos:

- Caracterizar a atividade de pesca não reportada;
- Identificar as capturas descartadas a bordo pela pesca comercial;
- Estimar as taxas de produção: descarte por arte de pesca;

Como solicita o regimento do PPGIP, o próximo capítulo desta dissertação está organizado na forma de um artigo, a ser submetido ao periódico *Fish and Fisheries* classificado como A1 no WebQualis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdallah, P.R. 1998. *Atividade Pesqueira no Brasil: Política e Evolução*. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luís de Queiros, Universidade de São Paulo. Piracicaba, São Paulo.
- Alverson, D.L.; Freeberg, M.H.; Pope, J.G.; Murawski, S.A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fisheries Technical Paper*, 339. 233p.
- Alverson, D.L.; Hughes, S.E. 1996. Bycatch: from emotion to effective natural resource management. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 6(4), p. 443-462.
- Bellido, J.M.; García-Rodríguez, M.; García-Jinénez, T.; Gonzáles-Aguilar, M.; Carbonell-Quetglas, A. 2017. Could the obligation to land undersized individuals increase the

- black market for juveniles: evidence from the Mediterranean? *Fish and Fisheries*, 18(1), p. 185-194.
- Branch, T.A.; Hilborn, R.; Bogazzi, E. 2005. Escaping the tyranny of the grid: a more realistic way of defining fishing opportunities. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 62, p. 443-462.
- Catchpole, T.L; Feekings, J.P.; Madsen, N.; Palialexis, A.; Vassilopoulou, V.; Valerias, J.; Garcia, T.; Nikolic, N.; Rochet, M.J. 2013. Using inferred drivers of discarding behaviour to evaluate discard migration measures. *ICES Journal Marine Science*, 71(5), p. 1277-1285. doi: 10.1093/icesjms/fst170
- Clucas, I. 1998. Bycatch - is it a bonus from the sea? *Infofish International*, 3, p. 24-28.
- Dias Neto, J. 2010. Pesca no Brasil e seus aspectos institucionais: um registro para o futuro. *Revista CEPISUL: Biodiversidade e Conservação Marinha*, 1(1), p. 66-80.
- FAO 2018. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 (SOFIA): Meeting the sustainable development goals*. Food and Agriculture Organization, 210p. <http://www.fao.org/3/i9540en/i9540en.pdf>. (Acesso em: 20/Nov/2019)
- Gilman, E.; Brothers, N.; Kobayashi, D.R. 2005. Principles and approaches to abate seabird by-catch in longline fisheries. *Fish and Fisheries*, 6, p. 35-49.
- Haggan, N. 2001. Reinventing the tree: reflection on the organic growth and creative pruning of fisheries management structures. In: Pitcher, T.J., Pauly, D., Hart, P.J.B. (eds). *Reinventing Fisheries Management*. Fish & Fisheries Series, 23. doi: 10.1007/978-94-011-4433-9_2.
- Hall, S.J. 1999. The effects of fishing on marine ecosystems and communities. *Fish Biology and Aquatic Resources*. series 1. Blackwell Science, 274.
- Ibama. 2007. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis. *Estatística da Pesca 2007*. Brasília, 113 p. <https://www.mma.gov.br/> (Acesso em: 20/Nov/2019)
- Jennings, S.; Kaiser, M. J.; Reynolds, J. D. 2001. *Marine fisheries ecology*. United Kingdom: Blackwell Science, 417p
- Kelleher, K. 2005. Discards in the world's marine fisheries: an update. *FAO Fisheries Technical Paper*, 470, 131p.
- Kruger, E. L. 2001. Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental. *Desenvolvimento. Meio Ambiente.*, 4: 37-43.

- Pauly, D.; Christensen, V.; Guénette, S.; Pitcher, T.J.; Sumaila, U.R.; Walters, C.J.; Zeller, D. 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418, p. 689-695.
- Policansky, D. 2001. Science and decision making. In: Pitcher, T.J.; Hart, P.J.B.; Pauly, D. (Eds). *Fisheries Management. Reinventing Fisheries Management*. Fisheries Centre. Kluwer. Academic Publishers, 4(2), p. 57-72.
- PROPESQ, Instituto De Pesca/APTA/SAA/SP. Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo PMAP-SP. Disponível em: <<http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10 set. 2019.
- Slavin, J.W. 1983. Utilización de la pesca acompañante del camarón. In: IDRC. *Pesca acompañante del camarón - um regalo del mar: informe de uma consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón*. Georgetown, Guyana. Otawa. p.23-31.
- Sumalia, U.R. 2001. Generational cost benefit analysis for evaluating marine ecosystem restoration. In: Pitcher, T.; Sumalia, U.R.; Pauly, D. (Editors). *Fisheries Impacts on North Atlantic Ecosystems: Evaluations and Policy Exploration*. Fish Centre Research Report, 9(5), p. 3-9. <https://pdfs.semanticscholar.org/2a64/189249edf61cc584b789bf53bd9a383fce22.pdf#page=6> (Acesso em: 20/Nov/2019)

CAPÍTULO 1

CARACTERIZAÇÃO DOS DESCARTES DA PESCA COMERCIAL MARINHA: UM ESTUDO DE CASO NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (BRASIL), COM ÊNFASE À ICTIOFAUNA

Danielle Peçanha Rosolem^{1,2}; Marcelo Ricardo de Souza^{2,3}; Acácio Ribeiro Gomes Tomás^{1,2,3}

⁽¹⁾Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca, Instituto de Pesca, Brasil

⁽²⁾Centro de Pesquisa do Pescado Marinho, Instituto de Pesca – APTA - SAA. Santos – SP / Brasil

⁽³⁾Pesquisador Científico, Laboratório de Estudos Estuarinos, Centro APTA Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA/SAA, Av. Bartolomeu de Gusmão, 192, Santos, SP 11030-906

RESUMO

Os descartes pesqueiros são compostos por espécies sem valor comercial, abaixo do tamanho legal ou proibidas, e, por conseguinte, não são reportados, o que levam a subestimar a mortalidade por pesca, afetando a avaliação de estoques e ordenamento pesqueiro. No município de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo, a pesca tem grande importância. Este estudo objetivou caracterizar os descartes das pescas comerciais locais. Amostras de diferentes frotas foram analisadas entre maio de 2018 a julho de 2019, via fichas preenchidas pelos mestres e cessão de material para análise em laboratório (taxonomia, peso e comprimento). Foram identificados indivíduos de 73 espécies de 31 famílias, das quais Batrachoididae, Carangidae, Sciaenidae e Dactylopteridae representaram 41,5% do descarte. As espécies com maior abundância foram *Porichthys porosissimus* (Batrachoididae), *Dactylopterus volitans* (Dactylopteridae) e *Chloroscombrus chrysurus* (Carangidae). Em torno de 62% das espécies descartadas possuem valor comercial ou interesse secundário, o que indica que o descarte é por conta do tamanho mínimo. A quantidade de descarte variou em relação à época do ano, e a composição do descarte variou em relação à profundidade, distância da costa e arte de pesca. A frota de arrasto duplo

médio direcionada para o camarão-rosa apresentou a maior taxa descarregado/descarte (1:1,12), já a menor foi para a frota de cerco direcionada para a sardinha-verdadeira (1:0,02)

Palavras-chave: fauna acompanhante; capturas não reportadas; reconstrução de capturas

ABSTRACT

The fishery discards are composed by specimens without commercial value, below legal size or catch forbidden and, therefore, are unreported, which results in the underestimation of the fish mortality and, consequently, in the stock evaluation and assessment. In the municipality of Ubatuba, north coast of São Paulo State, the fishery has a huge relevancy. The goal of this study is characterize the discards of local commercial fisheries. Samples from fisheries fleets were analyzed between May, 2018 and July, 2019, through files filled by skippers and biological material kindly donated by fisheries crew to perform laboratory analysis (taxonomy identification, weight and length data). Were identified individuals of 85 specimens (43 families), and Batrachoididae, Carangidae, Sciaenidae and Dactylopteridae were the most frequent, representing 41.5% of the discards. The species *Porichthys porosissimus* (Batrachoididae), *Dactylopterus volitans* (Dactylopteridae) and *Chloroscombrus chrysurus* (Carangidae). were found in highest amount. Around 62% of discarded species have commercial value or secondary interest, which indicates that discarding is due to minimum size. Discards varied according to the season, and its composition depended of depth, distance from shore and fisheries type. The discards from the trawls fisheries shown the smaller individuals and the highest rate of landing:discard.

Key-words: by-catch; unreported catches; catches reconstruction.

INTRODUÇÃO

A pesca teve um rápido desenvolvimento nos últimos séculos acompanhando a modernização dos meios de produção, refletido diretamente no poder de captura; por outro lado a gestão pesqueira e o conhecimento técnico-científico não evolui na mesma velocidade, ocasionando uma diminuição contínua e marcante da produção pesqueira marinha (Jennings et al., 2001; FAO 2006, 2009). Como uma das ferramentas do processo de gestão, o monitoramento pesqueiro objetiva auxiliar na implementação de decisões para o sustentável manejo dos estoques (Sumalia, 2001; Policansky, 2001; Haggan, 2001). Porém muitas vezes o monitoramento é inexistente ou ineficiente sobre a ótica de mensurar o que se está realmente capturando no mar. Para haver um ordenamento que garanta a segurança dos estoques é necessário que se conheça o total capturado, e não apenas a parcela descarregada. Com isso, o conhecimento de quais espécies são descartadas a bordo (por não possuírem valor comercial, tamanho mínimo de captura ou impasses legislativos) é um dos maiores problemas que a gestão enfrenta (Hall, 1999).

O descarte é composto pela fauna capturada junto com a espécie-alvo (Clucas & James, 1997). Parte dela pode apresentar interesse secundário, a depender da espécie e tamanho, chegando aos locais de descarga de pescados, como capturas acessórias. O restante é descartado ainda a bordo, desconhecendo-se sua composição e volume, configurando-as como “capturas não reportadas” (ou invisíveis), não sendo incorporadas às estatísticas oficiais (Pitcher et al., 2002). O desconhecimento dessas capturas influencia na qualidade das estimativas de mortalidade por pesca, dificultando a avaliação dos estoques e, evidentemente, impactando diretamente na gestão dos recursos pesqueiros (Stobutzki et al., 2002; Diamond, 2003). Desta forma, o conhecimento do descarte, junto com as análises do que é descarregado, permitiriam estimativas mais concretas sobre o estado atual dos estoques (Pauly & Zeller, 2016).

A taxa mundial de descarte foi estimada em 9,1 milhões t/ano (Perez-Roda et al., 2019). Com as populações sobrexplotadas, torna-se ainda mais preocupante a quantidade de

descarte de pesca, que ocorre em diferentes níveis, em todas as artes de pesca, e que gera um significativo desperdício de recursos naturais (Alverson et al., 1994; FAO, 1995).

Vazzoler (1962) começou a trabalhar com esse problema no Brasil, porém, apenas na década de 1980, a pesquisa foi retomada, e é daí que os poucos estudos sobre capturas não reportadas (e/ou caracterização do que descarregado) são conhecidos em diversas regiões do Brasil, tais como: Coelho *et al.* (1986), Kotas (1997), Perez & Pezzutto (1998), Isaac & Braga (1999), Graça-Lopes *et al.* (2002), Perez & Wahrlich (2005), Vianna & Almeida (2005), Haimovici & Fischer (2007), Freire *et al.* (2014, 2015), Branco *et al.* (2015), Da Silva-Junior *et al.* (2015), entre outros, porém, ainda não permitiram preencher a enorme lacuna existente.

Com isso, o objetivo desse trabalho foi caracterizar e avaliar as capturas não reportadas das frotas pesqueiras que atuam a partir do município de Ubatuba, Estado de São Paulo, tendo como específicos: [1] caracterizar a atividade de pesca que possui capturas não reportadas e [2] identificar as capturas descartadas a bordo pela pesca comercial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Ubatuba (45°17'35"W-44°43'28"W) está localizado no litoral norte do Estado de São Paulo, com extensão de 105 km de costa e com 102 praias, e é delimitado a sudeste pelo município de Caraguatatuba e a nordeste por Paraty (Estado do Rio de Janeiro) (Figura 1), com quase 80% do território como áreas de preservação ambiental (Prefeitura de Ubatuba, 2019).

A pesca na região é historicamente uma das principais atividades econômicas em Ubatuba, e estima-se que 35% da população local dependeriam da atividade pesqueira para sobreviver até meados da década de 1970 (Diegues, 1974). Segundo os dados do PROPESQ, durante o período da coleta (maio de 2018 a julho de 2019), atuaram no município 234 unidades produtivas (ou seja, número de embarcações que descarregaram pescado) em 4.515 descargas, com volume médio de 1.034,9 t e uma receita estimada de aproximadamente R\$10,5 milhões, representando dentro do Estado 6,3% de sua produção total durante o período do estudo. Contudo, com a receita estimada da produção, Ubatuba ocupou o 2º lugar, sendo um dos fatores preponderantes a captura de camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*, ambos da Família Penaeidae), espécies com o maior valor comercial no

Estado, e, secundariamente, da corvina (*Micropogonias furnieri*, Fam. Sciaenidae), com grande participação nos desembarques. As principais artes de pesca foram as de emalhe de fundo e de arrasto-de-portas duplo, e os pescados mais comumente descarregados em Ubatuba foram corvina (*M. furnieri*), camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Penaeidae) e os já citados camarões-rosa (*F. brasiliensis* e *F. paulensis*) e a tainha (*Mugil liza*, Mugilidae) (PROPESQ, 2019).

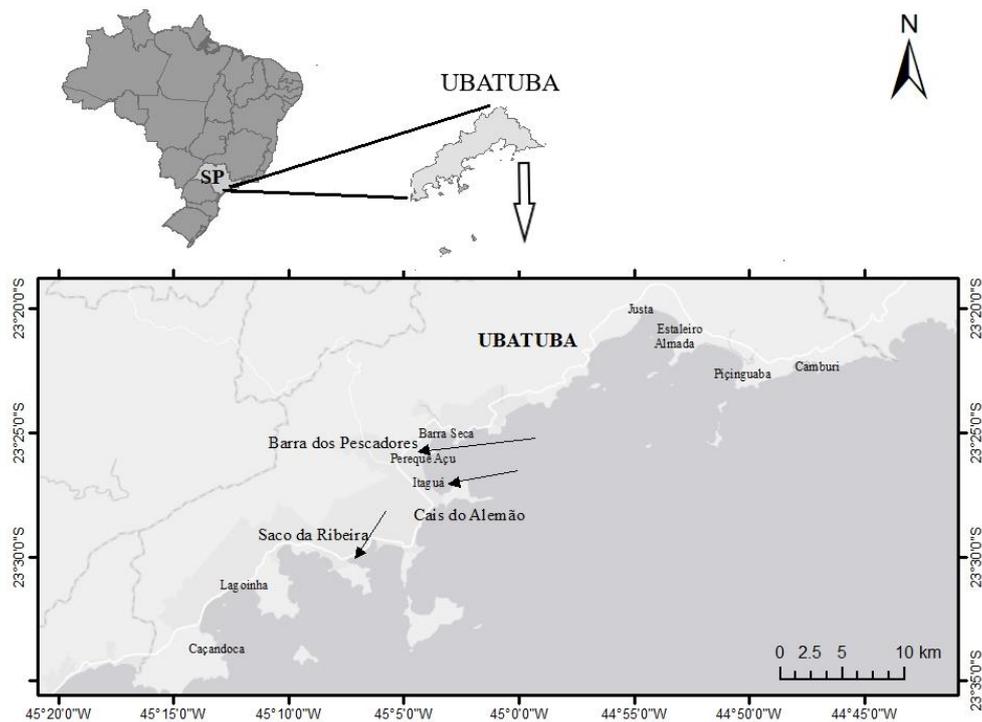


Figura 1: Mapa georreferenciado do município de Ubatuba (SP, Brasil) e os locais de descarga de pescados (setas com destaque para os mais importantes).

Os principais pontos de descargas de pescados foram o Saco da Ribeira, o Cais do Alemão e a Barra dos Pescadores (PROPESQ, 2019). Além desses, toda a costa do município de Ubatuba (de Caçandoca ao sul a Camburi ao norte, Figura 1) foi percorrida para abranger também a caracterização da pesca de pequena escala.

Estimativa de descarte

Para estimar a captura descartada a bordo, uma busca sistemática, inclusiva e isenta, por parcerias e colaborações voluntárias foi realizada, a partir de contato prévio com armadores, mestres e tripulações das principais artes de pesca. Posteriormente, aos que

estiveram de acordo, entrevistas e preenchimento de fichas foram realizadas diariamente, no momento da descarga de pescados, de modo, a obter uma avaliação o mais abrangente possível do volume descartado (Danylchuz & Cooke, 2010; Dedual et al., 2013).

Os dados solicitados na planilha para cada arte de pesca (arrasto-de-porta duplo para “camarão-sete-barbas”, “camarão-rosa” e “peixes”; cerco e emalhe - de todos os tipos) (Tabela 1) foram: localização geográfica do ponto pescado (uso de pontos geográficos mais próximos, assim conferindo a profundidade e o local na carta náutica da região, e no Google Earth), número e duração de horas dos lances, estimativa de descarte por lance, dias efetivos de pesca, profundidade de operação, além do registro da data e consequentemente da estação do ano. Para o emalhe, além dessas informações, tamanho de malha e número de panos também foram registrados.

Tabela 1: Abreviações utilizadas neste trabalho para identificação das frotas do município de Ubatuba.

frota	abreviação
arrasto duplo pequeno	APD
arrasto duplo médio	AMD
emalhe de batida	EB
emalhe de fundo	EF
emalhe de superfície	ES

Cessão do material biológico descartado a bordo

No intuito de qualificar a composição do que seria descartado a bordo, quando possível, houve a cessão aleatória desse material por parte dos pescadores para análises laboratoriais. Os espécimes foram triados, individualmente identificados ao menor nível taxonômico possível, com apoio de literatura (Figueiredo & Menezes, 1978, 1980, 2000; Menezes, 1983; Menezes & Figueiredo, 1980, 1985), mensurados (comprimento total (Ct), em milímetros) e pesados (peso total (Pt), em gramas).

Os dados foram analisados no ambiente R utilizando os pacotes *x*, *y* e *z* (R Core Team, 2019) e os programas Matlab e Microsoft Excel (2007). Para comparação entre as diversas frotas, os dados oficiais de descargas de pescados foram consultados no banco de dados do PROPESQ, da Unidade de Referência Laboratorial em Produção Pesqueira Marinha do Centro APTA Pescado Marinho do Instituto de Pesca.

Análise de comprimento das principais spp. descartadas

Para as três espécies mais abundantes foram realizados inicialmente o teste paramétrico de Shapiro-Wilk para comparar existência estatística de diferença significativa entre comprimento quanto a frotas e locais e posteriormente, caso os dados não se apresentassem homocedasticidade e distribuição normal, aplicados os testes não paramétricos de Kolmogorov-Smirnov (comprimento e frota) e Kruskal-Wallis (comprimento e local de captura), seguido, quando necessário, pelo teste *a posteriori* de Conover.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram monitoradas 100 embarcações referentes a pescarias com arrasto-de-porta duplo (pequeno e médio), emalhe (de batida, de fundo e de superfície) e cerco, resultando em 299 descargas de pesca no período de maio de 2018 a julho de 2019. A frota amostrada esteve composta por 43 embarcações de arrasto duplo pequeno (APD), 16 de arrasto duplo médio (AMD), 1 de cerco, 7 de emalhe de batida (EB), 23 de emalhe de fundo (EF) e 10 de emalhe de superfície (ES).

Locais de desembarque

Os principais locais de descargas de pescado foram Barra dos Pescadores (155 descargas), Cais do Alemão (72) e o Saco da Ribeira (27) (Tabela 2).

Tabela 2: Números de embarcações, descargas de pescado, tipo de apetrecho de pesca arrasto de porta duplo, pequeno e médio (AR), emalhe, batida, fundo e superfície (EM) e cerco no litoral norte de São Paulo.

Locais de descargas	n° de embarcações	n° de descargas	AR	EM	Cerco
Almada	2	4		x	
Barra dos Pescadores	32	155	x		
Barra Seca	4	7		x	
Caçandoca	2	2		x	
Cais do Alemão	29	72	x	x	
Camburi	2	3		x	
Estaleiro	2	2		x	
Itagua	5	15		x	
Justa	2	3		x	
Lagoinha	3	4	x	x	
Pereque Açú	2	3		x	
Picinguaba	2	2		x	
Saco da Ribeira	13	27	x		X

As descargas na Barra dos Pescadores, localizada na desembocadura do Rio Grande, são majoritariamente da pesca de arrasto de portas duplo pequeno (APD), que possui o camarão-sete-barbas (*X. kroyeri*) como espécie-alvo. Suas embarcações saem, diariamente, antes do nascer do sol e retornam no final de tarde e a captura vendida nas proximidades, normalmente para o mercado de peixes de Ubatuba.

Apesar da Barra dos Pescadores apresentar o maior número de descargas de pescados, sua taxa de descarte não é a maior (1:0,17 em kg), tal fato deve-se principalmente por fator social, onde no momento das descargas, os pescadores doam parte do que seria descartado para a comunidade local.

O Cais do Alemão, localizado na Baía de Ubatuba, apresenta características de baixa hidrodinâmica, o que proporciona às diversas embarcações (de tamanho e artes de pesca) um canal de navegação seguro. Com a segunda maior taxa de descarte (1:0,22), esse local possui descargas de APD (camarão-sete-barbas), arrasto de porta duplo médio (AMD) (camarão-rosa) (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*, Penaeidae) e emalhe de fundo (EF) e superfície (ES) (corvina) (*Micropogonias furnieri*, Sciaenidae), com diferentes espécies-alvos.

No Saco da Ribeira, localizado na Baía do Flamengo, ocorria uma competição espacial entre as 20 embarcações pesqueiras, com as embarcações recreativas e turísticas (Vianna & Valentini, 2004). Atualmente, opera com apenas 13 embarcações, com pesca caracterizada pelo APD, AMD e cerco, ainda que Alves et al. (2009) tenha identificado 27 embarcações de emalhe atuando a partir daí entre 2004 e 2006. Este ponto de descarga registrou a maior taxa de descarte (1:0,54), em função de ser um dos principais locais de descargas do AMD.

O cerco, que descarregou apenas uma vez em Ubatuba no período amostrado, tem a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*, Clupeidae) como espécie-alvo. Vianna & Valentini (2004) descreveram a decadência da pesca da sardinha-verdadeira em Ubatuba, entre os anos de 1989 e 1993, evento que pode ser ratificado pelas observações do presente estudo.

Descartes por frotas

A frota do arrasto se concentrou perto da costa, majoritariamente, atuando nos municípios de Caraguatatuba, Ubatuba e Paraty, com pouco esforço mais ao sul. Porém, a pesca de emalhe se deslocou ao sul (até o município de Mongaguá), para locais que, segundo os pescadores, são mais propícios à ocorrência de corvina *M. furnieri*, de pescada-branca (*Cynoscion leiarchus*, Sciaenidae) e de cações diversos (apesar de que a maior parte dos cações tenham suas capturas proibidas pela Portaria MMA 445, eles são registrados nos desembarques de pesca); diferente do que ocorria entre os anos de 2004 a 2006, onde essa frota também atuava nas regiões mais ao norte de Ubatuba (atingindo até Cabo Frio-RJ) como bem mais ao sul (Alves et al., 2009). No presente estudo, a frota atuou em maiores profundidades e mais distantes da costa, com uma concentração entre os municípios de Ubatuba (ao largo da Ilha Vitória) e de São Sebastião (entre a Ilha de Montão de Trigo e Alcatrazes) (Figura 2). Os poucos pontos que foram próximos à costa referiram-se à pesca artesanal, que não apresenta muito descarte em relação a outras artes, pois, possuem redes menores e menor esforço pesqueiro.

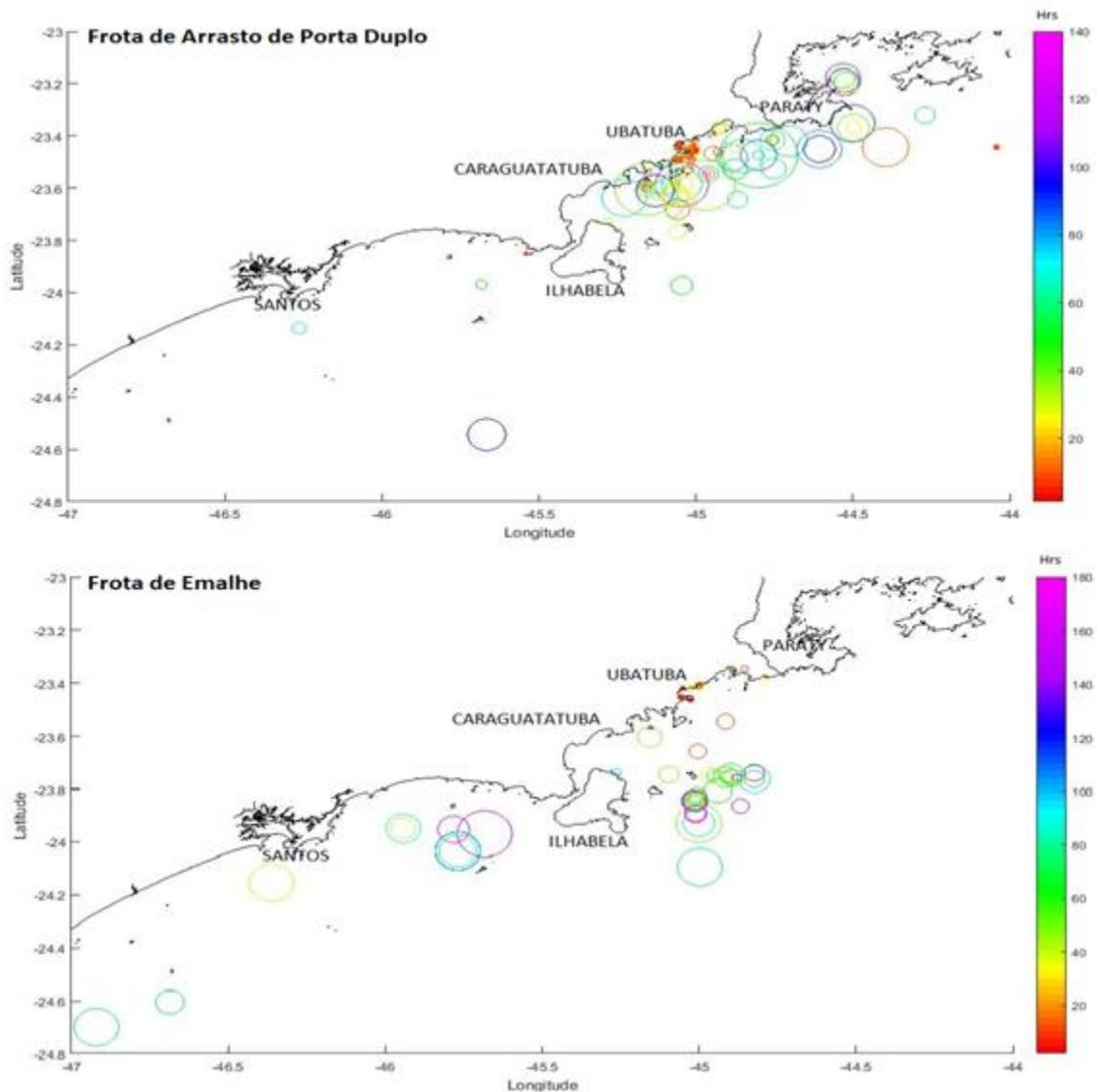


Figura 2: Mapas georreferenciados das áreas de atuação das frotas de arrasto de porta duplo (acima) e de emalhe (abaixo) no litoral norte de São Paulo (Obs.: círculos representam quantidade de descarte; cores, esforço pesqueiro em horas).

As viagens da frota de arrasto duplo médio tiveram duração entre 1 a 9 dias efetivos de pesca (média das viagens de 37 h), tempo dos lances entre 1:30 a 4:00 h, média de 6 +/- 5,05 lances por viagem (i.e., bem variável). A distância média da costa foi de 1,14 +/- 0,7 mn e a profundidade média de 12,46 +/- 5,87 m (Tabela 3). A maioria das embarcações, atuou próxima à costa, com viagens curtas diárias, tendo como espécie-alvo o camarão-sete-barbas que pode ser capturado entre 1 a 20 m de profundidade (Coelho et al., 1986) e ocorrer até 30 m (Iwai, 1973).

Na frota do AMD (Tabela 3), as viagens duraram de 1 a 9 dias, média de 145 h por viagem, cerca de 4 vezes mais do que o APD, tempo de lance variou de 2h 30 min a 6 h, média de 12 lances (por viagem) e desvio padrão de 8,9. A distância da costa teve média de 6,06 mn, desvio padrão de 4,67. A média da profundidade foi 36,36 m e desvio padrão de 8,92. As espécies-alvos foram os camarões-rosa, que, de acordo com D’Incao (1998), Tavares (2002), Costa *et al.* (2003), podem ser encontrados, respectivamente, com maior abundância entre 45 a 65 m e 40 a 80 m.

Tabela 3 : Dados de atuação das frotas de arrasto de porta duplo pequeno (APD) e arrasto de porta duplo médio (AMD) do litoral norte de São Paulo: médias e desvio padrão, mínimo e máximo.

fator	AMD	APD
dias de pesca	3,46(±2,09) (1-9)	1,56(±1,14) (1-9)
distância da costa (milhas)	6,06(±4,67) (2-26)	1,14(±0,7) (1-6)
n° de lances	12,26(±8,9) (2-40)	5,91(±5,05) (1-45)
horas/lance	3,8(±0,72) (2-6)	2,08(±0,53) (1,3-7)
profundidade (m)	36,36(±8,92) (20-73)	12,46(±5,87) (5-41)

O emalhe de fundo (Tabela 4), além das grandes embarcações da pesca industrial, também é empregado nas embarcações artesanais, que possuem descartes menores, sem relação à industrial, devido principalmente, ao poder de pesca (e capturabilidade) ser bem menor (face à ausência de motor, uso apenas de canoa a remo, e um trabalho braçal de manejo de rede), além do mais influenciada pelas condições hidrodinâmicas dos locais de descargas de pescado, exceto na Barra Seca e Itaguá, que são mais abrigados.

Tabela 4: Dados de atuação das frotas de emalhe de batida (EB), emalhe de fundo (EF) e emalhe de superfície (ES) do litoral norte de São Paulo: médias e desvio padrão, mínimo e máximo.

fator	EB	EF	ES
dias de pesca	1(±0) (1-1)	5,34(±4,1) (1-15)	3,88(±3,03) (1-10)
distância da costa (milhas)	0,31(±0,1) (0,12-0,43)	4,41(±3,72) (0,18-15)	4,39(±6,68) (0,09-20)
n° de lances	1(±0) (1-1)	5,43(±4,11) (1-15)	3,88(±3,03) (1-10)
horas/lance	3,93(±1,13) (2-5)	11,45(±2,38) (2-13,8)	11,81(±1,17) (9-13)
profundidade (m)	4,5(±1,13) (3-7)	31,3(±20,32) (1-60)	14,84(±16,15) (3-84)
n° panos	(2-10)	(2-300)	(1-80)
tamanho malha (mm)	(7-11)	(7-12)	(7-18)

No presente estudo a frota de emalhe atuou a uma distância máxima da costa de 40 mn e em uma profundidade máxima de 84 m, valores mais baixos do que os encontrados por Alves et al. (2009): 40 mn e 120 m, respectivamente.

As viagens das embarcações de EF duraram, em média, 128 h. A média da profundidade foi de 31,30 +/- 20,32 m (i.e., bem variável). A distância da costa, 4,41 +/- 3,72 mn. O tamanho das malhas de rede variou de 7 a 12 mm e de 2 a 300 panos (um pano com aproximadamente 52 m de comprimento) e as redes de 104 a 15.600 m de comprimento com altura não ultrapassando aos 3 m. Com malha 12, a espécie-alvo foi a corvina, com malha 7, a pescada-branca (*Cynoscion leiarchus*, Scianeidae e *C. microlepidotus*, Scianeidae) e pescada-amarela (*C. acoupa*, Scianeidae). A rede permaneceu submersa por aproximadamente 12 h.

Para o ES, as viagens duraram em média 93 h. A profundidade média foi de 14,84 +/- 16,15 m. A distância média da costa foi de 4,39 +/- 6,68 mn. Semelhante ao EF tem-se uma frota industrial e artesanal operando na região com o ES. A rede permaneceu imersa por aproximadamente, 12 h, a média de lances foi de 3,88 com desvio padrão de 3,03. O tamanho da malha variou de 7 a 18, o número de panos entre 1 a 80 e o comprimento da rede foi de 52 a 4.160 m. A malha 18 foi usada para captura de robalos (*Centropomus* spp, Centropomidae),

tainha (*Mugil liza*, Mugilidae) e cações (diversas espécies), e a malha 7, para várias espécies de pescada.

Diferente dos tipos anteriores de emalhe, o EB somente foi utilizado na pesca artesanal. Suas viagens duraram 1 dia, empregam a malha 7 tendo por espécies-alvo a pescada-branca, a pescada-amarela e a pescada-foguete (*Macrodon atricauda*, Sciaenidae), bem como a malha 11 para tainha e sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*, Scombridae). Atuam com 2 a 10 panos, pouco mais de 100 a 520 m de comprimento, na área costeira, entre 0,12 a 0,43 mn da costa.

Descarte por tipo de arte de pesca

Com relação às estimativas de descarte por arte de pesca (Tabela 5), a maior taxa entre as parcelas descarregado/descarte foi a de AMD (1:1,12). A taxa do APD foi a terceira maior, e devido a fator social local (doação dos pescados menores para a comunidade local), faz com que não seja tão alta como o do AMD. As pescas direcionadas à captura de camarões apresentam baixa seletividade, e grandes quantidades de espécimes descartados (Alverson et al., 1994). Estudos anteriores no Sudeste-Sul do Brasil voltados à pesca de arrasto indicaram diferentes taxas captura/fauna acompanhante: 1:10,5 (Vianna & Almeida, 2005), 1:0,57 (Cattani et al., 2011), 1:13 (Kotas, 1998), 1:0,031 (Ruffino & Castelo, 1992 e 1993) e 1:12,7 (Haimovici & Mendonça, 1996).

Alguns estudos sugerem o banimento da pesca de arrasto em alguns países; a exemplo, em Belize foi proibida (Lawson et al., 2017). Quando se almeja banir algum tipo de arte de pesca, um estudo complexo deve ser realizado, pois, a pesca é um fator social de extrema importância em muitos lugares do mundo. No Sudeste-Sul do Brasil, foi instituído um período de proibição à pesca de arrasto de 90 dias (1 de março a 31 de maio), com objetivo de permitir o recrutamento das espécies de camarão-rosa, ainda que parte dessa frota, a de maior porte, possa ser licenciada para capturar somente peixes a partir de 100 m de profundidade. Independente da época do defeso, a frota de arrasto produz descarte da ictiofauna em período de reprodução, e que varia em relação à distância da costa (Souza & Chaves, 2007).

Tabela 5: Relação descarte/ descarregado em kg e sua porcentagem por arte de pesca no litoral norte de São Paulo.

Frota	relação descarregado/descarte	% descarregado/descarte
APD	1:0,29	29%
Cerco	1:0,02	2%
Emalhe Batida	1:0,14	14%
Emalhe Fundo	1:0,10	10%
Emalhe Superfície	1:0,66	66%
AMD	1:1,12	112%
Total	1:0,25	25%

Dentre os emalhes, o emalhe de superfície (ES) atingiu a maior taxa, refletindo sobretudo o elevado esforço pesqueiro (avaliado tanto como relativo ao tamanho de rede, como ao tempo de submersão na água) sobre as espécies-alvos: sororoca, tainha e cações. O descarte da frota de emalhe é afetado pela dimensão da pesca, em artesanal ou industrial, influenciado pelo tamanho da rede e da malha (menor malha, menor seletividade e maior descarte), bem como pelo tempo de submersão da rede. Outro fator que interfere no descarte do emalhe é a profundidade, onde a parcela rejeitada da pesca foi maior em profundidades menores de 20 m (Schroeder et al., 2014). Considerando o volume de descarte de outras artes de pesca, o descarte do emalhe foi menor quando a pesca esteve direcionada à corvina (Schroeder et al., 2014).

A menor taxa de estimativa foi a do cerco (1:0,02), fato explicado pelo mestre da única embarcação que atracou em Ubatuba, que informou que colabora com um projeto, para o qual é destinado o material que seria descartado, o qual é processado em ração para o cultivo de peixes na região, assim, dando alternativa secundária para o descarte.

O total descarregado e o total de estimativa de descarte em Ubatuba, (1:0,25), compreendendo todas as artes de pesca, indicaram uma estimativa de taxa descarte de $\frac{1}{4}$. Essa participação deveria ser incorporada à estatística oficial de produção de captura para fins de melhor informação para os órgãos que efetuam o manejo e o ordenamento pesqueiros. Empregando essa taxa, a CPUE (na forma de $\log CPUE$) estimada para os descartes estaria bem próxima a de todas as artes de pesca. Ressalva-se o AMD, em que a CPUE estimada é maior que a CPUE registrada, indicando que um maior esforço pesqueiro em horas geraria maior quantidade de descarte (Figura 3). Apesar de óbvio, isso é um forte indicativo de que,

na falta de uma política pública que viabilize a adoção de uma pesca mais seletiva que poderia reduzir os descartes, deve ser pensado outras alternativas de ordenamento, como, por exemplo, a criação de eventuais períodos de proibição de pesca para outras artes de pesca, ou rotação de áreas de pesca que viessem a reduzir o esforço pesqueiro e no caso a consequente redução dos descartes.

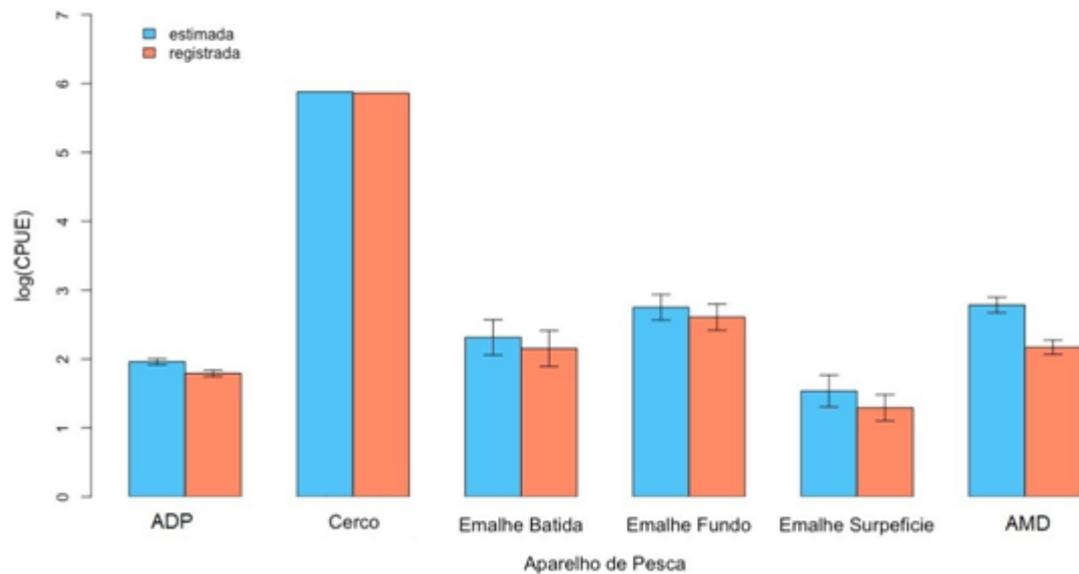


Figura 3: log CPUE (kg/h) registrada e log CPUE (kg/h) estimada (descarregado + descartado) para as principais artes de pesca de Ubatuba.

Sazonalidade dos descartes

As descargas de pescados variaram em relação à época do ano, sendo no outono maior e no verão menor (Tabela 6). No verão, muito pescadores de EM param de pescar, principalmente da pesca artesanal, para se dedicarem ao turismo da alta temporada, e de fato reduz-se o esforço e o número de descargas. Porém, ao se analisar a taxa descarregado/descarte, a referente ao verão foi mais elevada, que é a época reprodutiva de diversas espécies de peixes demersais (Souza & Chaves, 2007). Segundo os pescadores do APD e AMD, por exemplo, na última quinzena de dezembro, a quantidade de camarão diminui, ou seja, o lance do arrasto seria composto por maior quantidade de descarte, o que faz aumentar essa taxa. Recomenda-se maior controle do esforço pesqueiro nessa época do

ano, para que os espécimes desovantes não sejam capturados em elevadas quantidades, de modo a que não comprometa a manutenção dos estoques (Souza & Chaves, 2007).

Tabela 6: Estimativa de descarte (kg), total descarregado (kg), relação descarga/descarte por estação do ano para todas as frotas pesqueiras monitoradas no litoral norte de São Paulo.

Estações	T. descartado	T. descarregado	Nº descargas	Relação descarga/descarte
Verão	8.942	16.546	62	1:0,54
Inverno	14.521	44.822	99	1:0,32
Primavera	8.992	33.639	40	1:0,27
Outono	13.034	86.886	98	1:0,15

A segunda maior taxa de estimativa de descarte ocorreu no inverno (Tabela 6). Nesse período é maior a ocorrência de frentes frias, o que dificulta a pesca. Portanto, não se espera que o esforço seja aumentado, o que leva a crer na ocorrência de um maior número (biomassa) de organismos não interessantes ao comércio, reduzindo a taxa de pescado descarregado e aumentando a de descartes. No outono, mesmo tendo praticamente a mesma quantidade em números de descargas do inverno, o total descarregado foi quase o dobro, e a estimativa de descarte esteve bem próxima, ainda que menor.

Composição taxonômica do descarte

Do material biológico cedido pelos pescadores foram identificados 901 indivíduos de 73 espécies de 31 famílias, das quais Batrachoididae, Carangidae, Sciaenidae e Dactylopteridae foram destaques, representando juntas 41,5% dos indivíduos capturados (Figura 4).

As principais famílias em relação ao maior número de espécies foram: Sciaenidae (10 espécies), seguido por Paralichthyidae (7 espécies) e Carangidae (6 espécies) (Tabela 7). Outros autores também registraram essas famílias como as mais abundantes nos descartes (Vianna & Almeida, 2005; Cattani et al., 2011; Pinheiro & Martins, 2009; Spier et al., 2018).

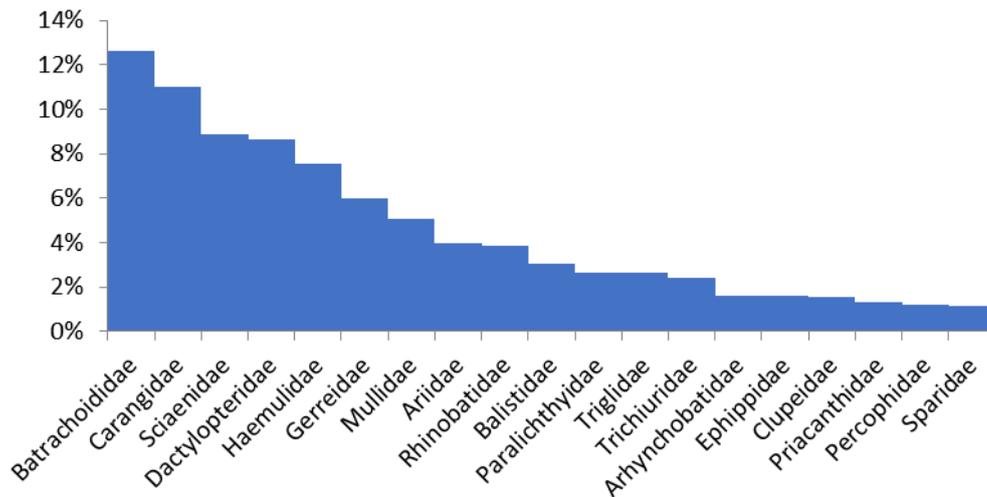


Figura 4: Relação das 21 famílias zoológicas com maior frequência no descarte das frotas pesqueiras do litoral norte de São Paulo

Tabela 7: Principais famílias de maior frequência em espécies nos descartes das frotas no litoral norte de São Paulo, Brasil.

Sciaenidae	Paralicthyidae	Carangidae
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	<i>Citharichthys arenaceus</i>	<i>Caranx crysos</i>
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	<i>Citharichthys macrops</i>	<i>Caranx latus</i>
<i>Cynoscion virencens</i>	<i>Citharichthys spilopterus</i>	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	<i>Etropus crossotus</i>	<i>Oligoplites palometa</i>
<i>Larimus breviceps</i>	<i>Etropus longimanus</i>	<i>Selene setapinnis</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Paralichthys patagonicus</i>	<i>Trachinotus goodei</i>
<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Paralichthys triocellatus</i>	
<i>Nebris microps</i>		
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>		
<i>Stellifer stellifer</i>		

Estas espécies são comumente listadas em estudos realizados no Brasil nos últimos 30 anos, e, excetuando as do gênero *Citharichthys*, linguados de pequeno porte, todas possuem valor comercial, ainda que algumas possam apresentá-lo menor, como a betara (*Menticirrhus americanus*, Sciaenidae) e maria-luísia (*Paralonchurus brasiliensis*, Sciaenidae) (Spier et al., 2018).

A família Batrachoididae, apresentou o maior número de indivíduos descartados de uma mesma espécie (*Porichthys porosissimus*) (Figura 5), que é de ampla distribuição geográfica, e muito comum no ambiente costeiro do Sudeste-Sul do Brasil (Vianna et al., 2000; Vianna & Almeida, 2005). Segundo Paiva-Filho & Schimiegelow (1986) e Graça-

Lopes et al. (2002), *P. porosissimus* é uma das espécies mais abundantes na captura acessória do camarão-rosa. A congênera *P. plectrodon* é uma espécie endêmica que ocorre na Argentina e é usada para alimentação humana (Cervigon et al., 1992), e que apresenta somente algumas diferenças morfológicas com *P. porosissimus* (Figueiredo, 1981). Assim, o descarte na região pode ser considerado como cultural (Haimovici & Mendonça, 1996). No presente estudo, ocorreu captura dessa espécie no AMD e no EF.

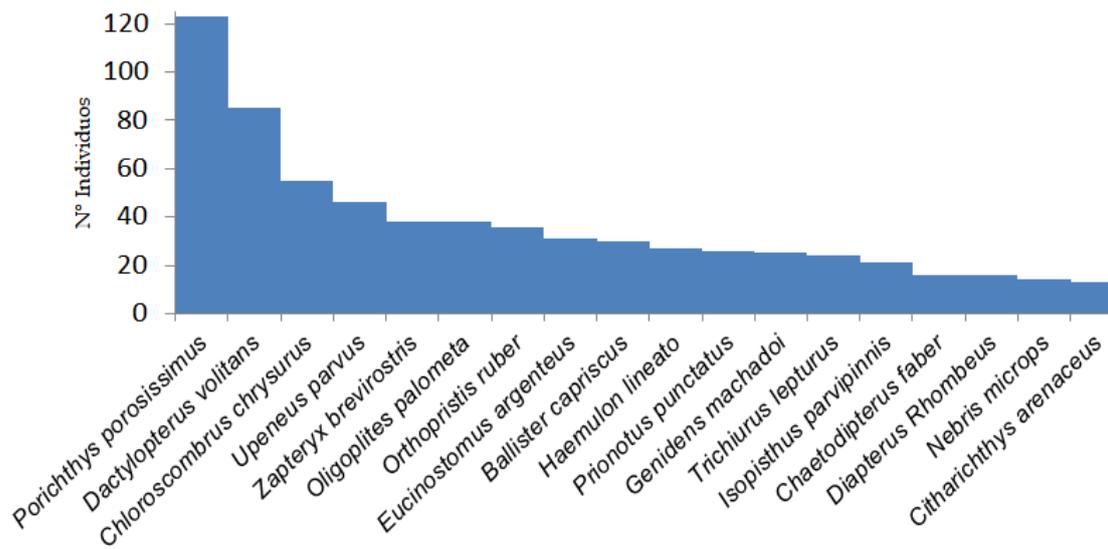


Figura 5: Relação das 18 espécies ícticas com maior frequência nos descartes das frotas pesqueiras do litoral norte de São Paulo

Análise de tamanho das principais spp. capturadas e descartadas

Dentre as espécies de maior frequência de ocorrência foram analisadas as distribuições de tamanho da palombeta (*Chloroscombrus chrysurus*, Carangidae), do falso-voador (*Dactylopterus volitans*, Dactylopteridae) e do mamangá-liso (*P. porosissimus*, Batrachoididae) por frota, local de pesca e comparados ao comprimento de primeira maturação gonadal (L_{50}), este último obtido em literatura.

Chloroscombrus chrysurus

Com L_{50} estimado em 15,5 cm (Queiroz et al., 2018) e o tamanho mínimo legal para captura (L_{\min}) de 12 cm (IN MMA nº 53, de 22 de novembro de 2005) para as regiões Sudeste e Sul, *C. chrysurus* tem registros frequentes na categoria mistura e nos descartes do arrasto camarão-rosa (Graça-Lopes et al., 2002). A maioria dos indivíduos descartados eram menores que o

L_{50} e o L_{\min} (Figura 6), indicando que mais de 90% desses indivíduos não atingiram a primeira maturação.

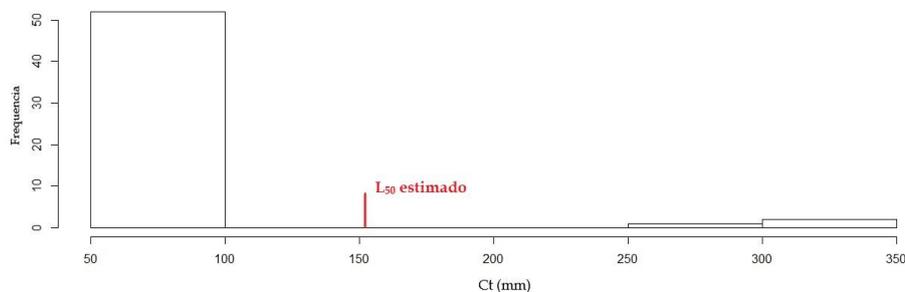


Figura 6: Distribuição de frequência do comprimento total (em mm) de *Chloroscombrus chrysurus* no descarte da pesca do litoral norte de São Paulo, indicando o L_{50} estimado.

A maioria dos indivíduos (94,55%) foi capturada na frota de arrasto duplo pequeno, o que indica a atuação da frota sobre indivíduos juvenis (anteriores à primeira maturação), e da frota de emalhe de fundo, que atua sobre os indivíduos maiores (Figura 7), resultantes das distintas seletividades dessas frotas.

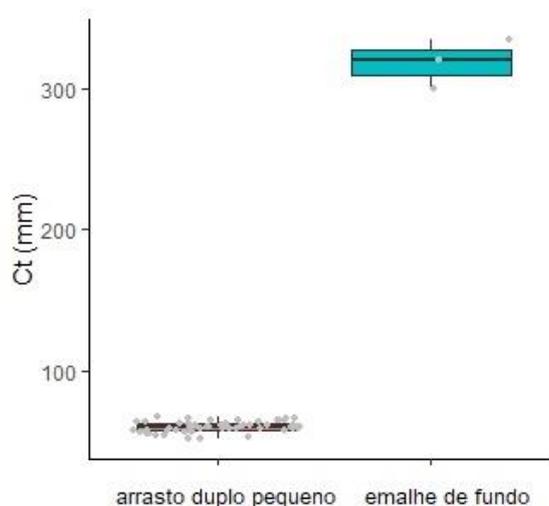


Figura 7: Distribuição de frequência de comprimento (em mm) da espécie *Chloroscombrus chrysurus* por frota nos descartes do litoral norte de São Paulo.

Os indivíduos de menor comprimento foram capturados nos locais (denominados pelos pescadores) “Mãe Maria” e “Paredão”, próximos à costa (1 mn, com profundidade entre 6 e 8 m), onde as frotas de arrasto duplo pequeno atuaram. Diferente dos arredores da Ilha

Vitória (10 mn), onde a pesca emalhe de fundo atuou em profundidade entre 30 e 40 m (Figura 8, Tabela 8).

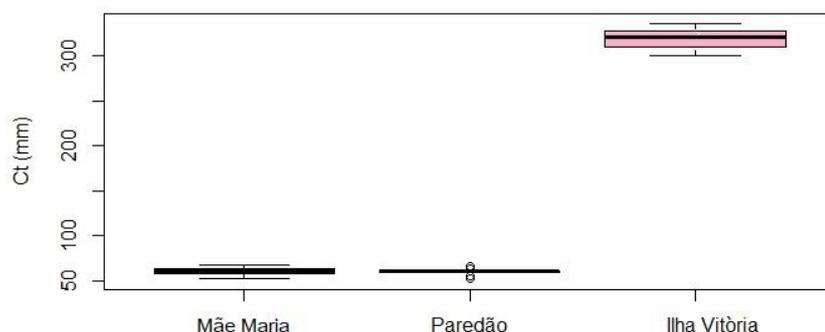


Figura 8: Distribuição de frequência de comprimento (em mm) da espécie *Chloroscombrus chrysurus*, em relação ao local de captura e comprimento, ocorridos no litoral norte de São Paulo.

Tabela 8: Testes paramétricos e não paramétricos para a espécie *C. chrysurus*, encontradas no descarte da pesca de arrasto duplo pequeno e emalhe de fundo. SW (Shapiro-Wilk), KS (Kolmogorov-Smirnov) diferença entre comprimento e frota, KW (Kruskal-Wallis) diferença entre comprimento e local e teste de Conover.

<i>C. chrysurus</i>	SW	KS (ct≠frota)	KW (ct≠local)
<i>p</i>	9,04E-12	<2.2e-16	0,01183
Conover's test	Mãe Maria	Paredão	
Paredão	0,4736		
I.Vitória	0,0088	0,0088	

Dactylopterus volitans

O L_{50} estimado para *D. volitans* foi de 19,5 cm (Costa et al., 2018), e embora não seja conhecido tamanho mínimo legal para a espécie, Graça Lopes et al. (2002) e Spier et al. (2018) a informaram nos descartes da pesca de arrasto de camarão-sete-barbas e também como categoria comercial própria, além de também na mistura, na fauna acompanhante do arrasto de camarão-rosa. A maior parcela (68,23%) dos indivíduos descartados estava abaixo do L_{50} (Figura 9).

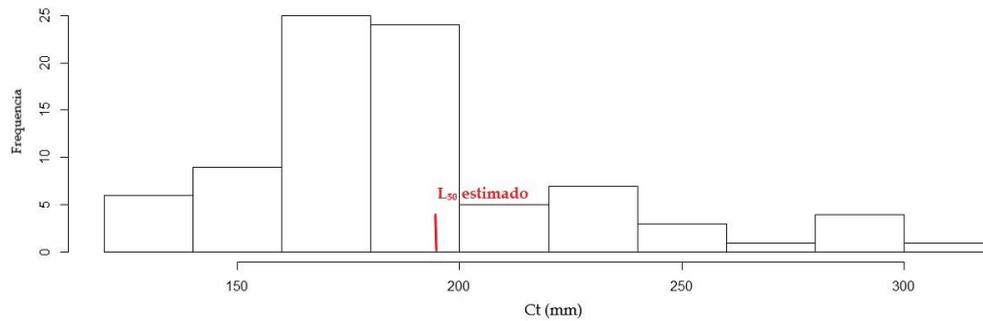


Figura 9: Distribuição de frequência de comprimento (em mm) da espécie *Dactylopterus volitans* nos descartes da pesca do litoral norte de São Paulo, indicando o L_{50} estimado.

Do total, 96,48% dos indivíduos dessa espécie foram capturados pela frota de arrasto duplo médio, distribuídos em diferentes classes de comprimento, já que essa pesca descartou indivíduos de todos os tamanhos, abaixo e acima do L_{50} (Figura 10). No emalhe de fundo foram identificados apenas três espécimens, com comprimentos maiores que o L_{50} . Na região a espécie não apresentou valor comercial.

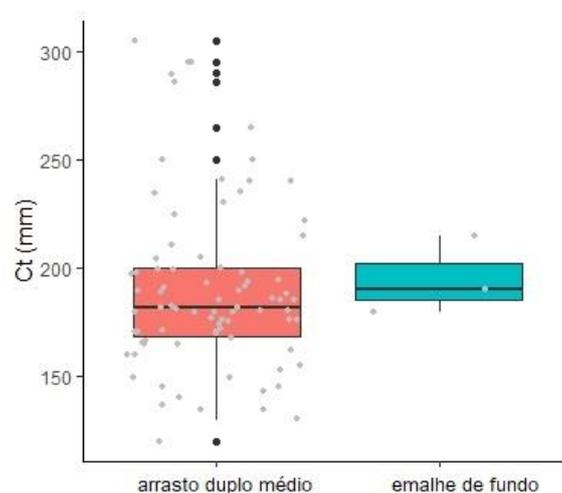


Figura 10: Distribuição de frequência de comprimento (em mm) da espécie *Dactylopterus volitans* por frota de pesca nos descartes do litoral norte de São Paulo.

Ocorreu uma grande variação na estrutura por tamanhos dessa espécie, considerando os pontos de pesca (Figura 11; Tabela 9), já que na área ao sul dominaram os indivíduos de menor porte em relação às áreas centrais, para a pesca de arrasto e emalhe. Outra

característica remete às áreas de pesca “Ilha das Couves” e “Rapada”, que apresentam uma estruturação de tamanho similar entre si. Entretanto, distinguem-se entre si pela profundidade e distância da costa (42m e 4 mn, e 29 m e 2 mn, respectivamente). Já na pesca de emalhe (na localidade “Jabaquara”) a distribuição apresentou com padrão semelhante ao da área mais ao sul da pesca de arrasto, ainda que distintas em relação à distância da costa e à profundidade de atuação da frota.

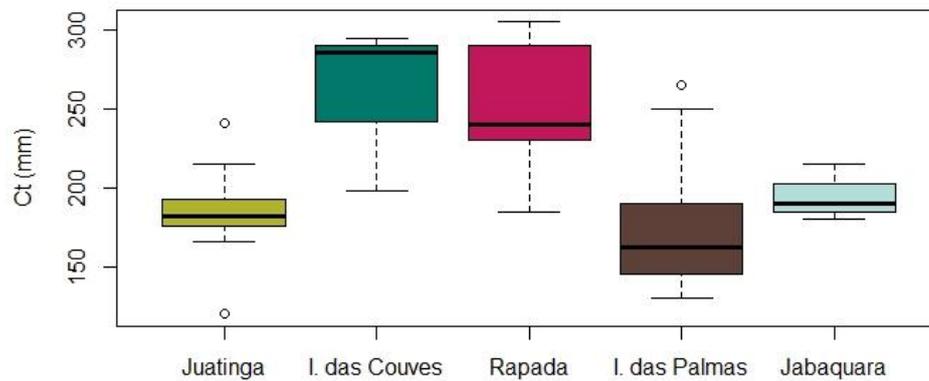


Figura 11: Distribuição de frequência de comprimento (em mm) da espécie *Dactylopterus volitans* por local de captura no litoral norte de São Paulo

Tabela 9: Testes para a espécie *Dactylopterus volitans* presente nos descartes da pesca de arrasto duplo pequeno e de emalhe de fundo. SW (Shapiro-Wilk), KS (Kolmogorov-Smirnov) diferença entre comprimento e frota, KW (Kruskal-Wallis) diferença entre comprimento e local e teste *a posteriori* de Conover.

<i>D.volitans</i>	SW	KS(ct≠frota)	KW(ct≠local)
<i>p</i>	1,13E-04	<2,2e-16	1,15E+02
Conover's test	I das Palmas	Jabaquara	
Jabaquara	0,36081		
I. das Couves	0,00409	0,55494	
Rapada	2,5e-06	0,48251	
Juatinga	0,07367	0,84264	
	I. das Couves	Rapada	
Rapada	0,94537		
Juatinga	0,0796	0,00073	

Porichthys porosissimus

Comum a todas as referências, a espécie é descartada em todas as pescarias da região (Graça-Lopes et al., 2002), e, por mais que citada em diversos estudos sobre descartes ou fauna acompanhante (Vianna et al., 2000; Vianna & Almeida 2005; Benemann et al., 2015), *P. porosissimus* não tem estimativas de L_{50} conhecidas, assim bem como quanto ao $L_{\text{mín}}$. Entretanto, foi citada uma estimativa de comprimento que poderia expressar a maturidade da espécie, segundo Vianna et al. (2000), que seria 15,5 cm, utilizada aqui para separar juvenis e adultos. Dessa maneira, foi observado que 14,63% dos indivíduos amostrados seriam juvenis (Figura 12).

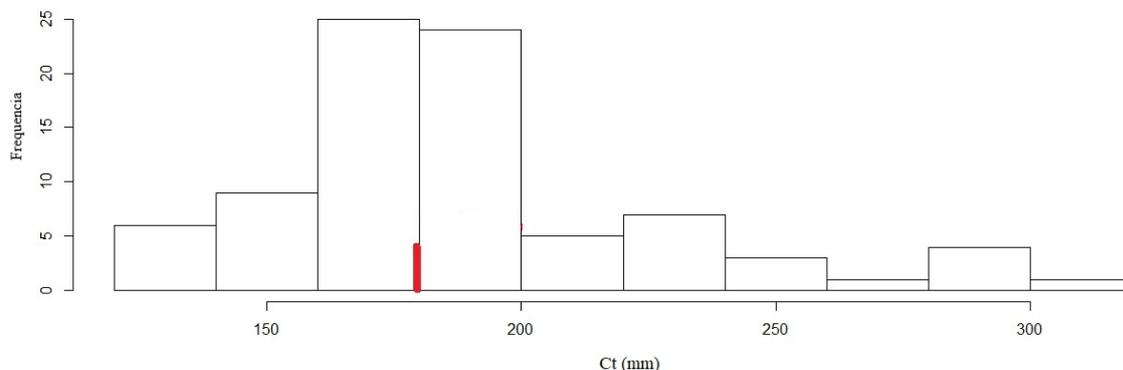


Figura 12: Distribuição de frequência de comprimento (em mm) da espécie *Porichthys porosissimus*, encontrados no descarte da pesca do litoral norte de São Paulo, e o L_{50} segundo Vianna et al., 2000.

Analisando o comprimento em relação à frota, o arrasto duplo médio descarta indivíduos menores que o emalhe de fundo (Figura 13). No arrasto 20% dos indivíduos foram menores que o L_{50} sugerido. Já quanto aos indivíduos capturados pelo emalhe de fundo, 100% foram maior ou igual a 19 cm.

A estrutura da população difere substancialmente entre a região de atuação da pesca de emalhe (indivíduos de maior porte) e as demais regiões onde a capturada ocorreu pela pesca de arrasto (Figura 14; Tabela 10). Estes grupos apresentam amplitudes similares de áreas de pesca, porém de diferentes profundidades (Juatinga e Ilha da Palmas) diferenciando-as de outro grupo constituído pelos locais de pesca (Rapada e Ilha das Couves).

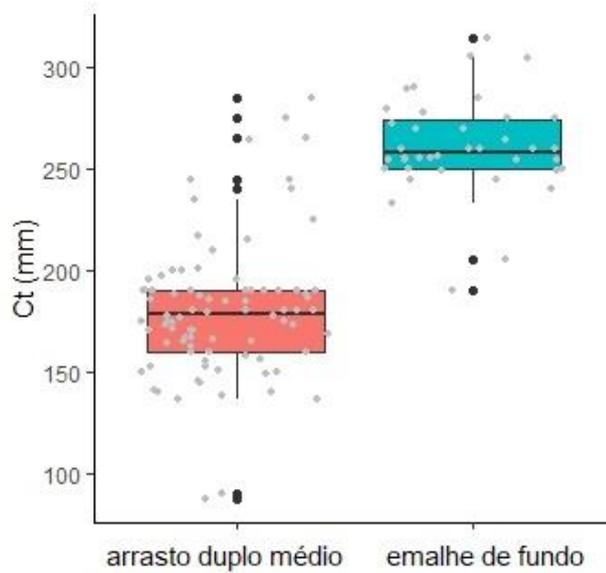


Figura 13: Distribuição de frequência de comprimento (em mm) da espécie *Porichthys porosissimus* por frota nos descartes de pesca do litoral norte de São Paulo.

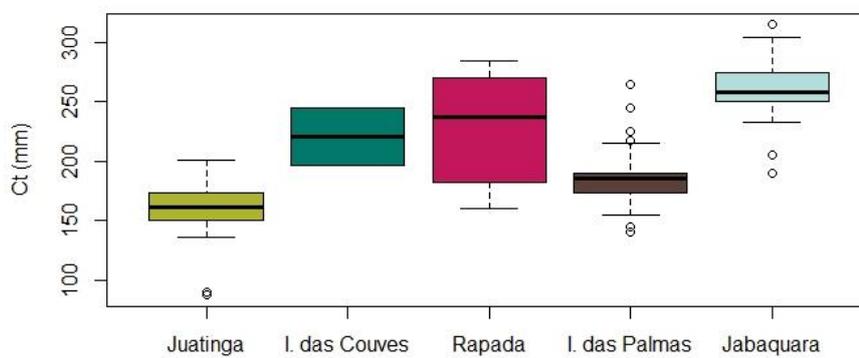


Figura 14: Distribuição de frequência de comprimento (em mm) da espécie *Porichthys porosissimus*, por local de captura no litoral norte de São Paulo.

Tabela 10: Testes para a espécie *Porichthys porosissimus* presente nos descartes da pesca de arrasto duplo pequeno e de emalhe de fundo. SW (Shapiro-Wilk), KS (Kolmogorov-Smirnov) diferença entre comprimento e frota, KW (Kruskal-Wallis) diferença entre comprimento e local e teste a posteriori de Conover.

<i>P. porosissimus</i>	SW	KS (ct≠frota)	KW (ct≠local)
<i>p</i>	1,13E-04	<2,2E-16	<2,2E-16
Conover's test	I das Palmas		Jabaquara
Jabaquara	<2,0E-16	I. das Couves	0,2786
I. das Couves	0,1775	Rapada	0,0174
Rapada	0,0046	Juatinga	<2,0E-16
Juatinga	3,8E-05		
	I. das Couves		Rapada
Rapada	0,9485	Juatinga	8,6E-08
Juatinga	0,0046		

Padrões gerais

Seis das espécies identificadas no descarte estão listadas na Portaria 445, em seu Anexo 1, i.e., apresentam captura proibida (Tabela 11), dentre as quais a raia-viola-de-focinho-curto *Zapteryx brevirostris*, Rhinobatidae), a quinta com maior frequência. Schroeder et al. (2014) identificaram na pesca de emalhe de fundo do Sudeste/Sul que os elasmobrânquios compuseram 14% da captura total, e que, ou por conta da legislação que ordena essas espécies, em sua maioria protegidas, ou por não terem valor comercial, foram descartadas. Informações sobre essas capturas, muitas vezes, não são relatadas pelos pescadores, por receio de represálias e fiscalização, dos órgãos competentes (Amparo-Roda et al., 2019). Gray & Kannelly (2018) estimaram (via extrapolação) que cerca de 20 milhões de indivíduos, de táxons protegidos por leis, sejam elas nacionais ou internacionais, são descartados mundialmente por ano.

Tabela 11: Espécies identificadas nos descartes da pesca do litoral norte de São Paulo listadas na Portaria MMA 445, Anexo 1, e respectivas classificações: Em perigo (EN), Vulnerável (VU) e Criticamente em Perigo (CR).

Família	Espécie	Nome Popular	Categoria
Arhynchobatidae	<i>Atlantoraja castelnaui</i>	raia-chita	EN
Arhynchobatidae	<i>Rioraja agassizii</i>	raia-santa	EN
Arhynchobatidae	<i>Sympterygia acuta</i>	raia-emplastro	EN
Rhinobatidae	<i>Zapteryx brevirostris</i>	raia-viola-de-focinho-curto	VU
Rhinopteridae	<i>Rhinoptera brasiliensis</i>	raia-beiço-de-boi	CR
Ophidiidae	<i>Ophidion holbrookii</i>	falso-congro-rosa	CR

No geral de peixes, as espécies descartadas com maior frequência foram aquelas capturadas pela frota de AMD. Oito espécies ocorreram em mais de um tipo de arte de pesca: *Porichthys porosissimus*, *Dactylopterus volitans*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Oligoplites palometa*, *Prionotus punctatus*, *Genidens machadoi*, *Trichiurus lepturus* e *Chaetodipterus faber* (Tabela 12). Com exceção do *Porichthys porosissimus*, todas com algum valor comercial, porém descartadas pelo seu menor porte (Graça-Lopes et al., 2002).

Tabela 12: Família, espécie, número de indivíduos com maior frequência amostrados por frota: arrasto de porta duplo pequeno (APD), arrasto de porta duplo médio (AMD) e emalhe de fundo (EF), valor comercial (IC) nos descartes de pesca no município de Ubatuba-SP.

Família	Espécie	Nº	Min. Máx Ct(mm)	APD	AMD	EF	IC
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	123	87-315		x	x	
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	85	102-305		x	x	x
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	55	52-335	x		x	x
Mullidae	<i>Upeneus parvus</i>	46	105-175		x		x
Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i>	38	135-230	x		x	x
Rhinobatidae	<i>Zapteryx brevirostris</i>	38	142-543		x		x
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i>	36	105-258		x		x
Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	31	144-190		x		x
Balistidae	<i>Balistes capriscus</i>	30	166-210		x		x
Haemulidae	<i>Haemulon lineato</i>	27	150-223		x		
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	26	85-334		x	x	x
Ariidae	<i>Genidens machadoi</i>	25	145-310	x		x	x
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	24	115-510	x	x		x
Sciaenidae	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	21	75-155	x			x
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	16	40-236	x	x		x
Gerreidae	<i>Diapterus Rhombeus</i>	16	160-190		x		x
Sciaenidae	<i>Nebris microps</i>	14	55-184	x			x

Com o maior número de espécies, a família Sciaenidae foi a mais representativa nos descartes. Ainda assim, considerando o número de exemplares por espécies, *P. porosissimus*, pertencente a família Batrachoididae, teve maior presença nos descartes, tanto dos arrastos quanto no emalhe, o que pode resultar em uma grande pressão direcionada sobre o recurso não mensurada pelo controle de produção pesqueira.

Em todas as pescarias o descarte é parte da realidade da dinâmica da pesca. As frotas de ADM são as que apresentam a maior quantidade de descartes, em relação ao volume capturado, e a maior diversidade de espécies na composição dos descartes. Todavia, Pio (2011) e Kotas et al. (1995) encontraram uma grande diversidade de espécies nos descartes do emalhe de fundo. Schroeder et al. (2014) sugeriram a necessidade de completar a lista de espécies previstas como fauna acompanhante nas autorizações emitidas para a pesca de emalhe costeiro no Sudeste/Sul do Brasil (INI MPA/MMA N°10, BRASIL, 2011), visto que,

em tal estudo, foram identificadas aproximadamente três vezes mais espécies do que a lista previa.

Outra característica a considerar, é que a reprodução da ictiofauna pode variar em relação à distância da costa, como comentado em estudo de Souza & Chaves (2007) para arrastos de portas. A estrutura do tamanho dos espécimes do descarte também está associada a uma distribuição batimétrica da espécie, onde, em geral, os indivíduos maiores estão em profundidades mais elevadas do que os menores.

O Brasil possui legislação para as espécies que possuem valor comercial, já as que não possuem são negligenciadas pelas políticas públicas, o que acarreta em erro, de uma falsa percepção de que a pesca é inesgotável, devido à grande biodiversidade da costa (Nahum et al., 2009). Os dados de comprimentos das espécies descartadas são de suma importância, já que algumas delas não aparecem no grupo comercial que é descarregado, conseqüentemente não entram para as estatísticas pesqueiras oficiais.

Por mais que várias nações estejam engajadas nas melhorias de suas gestões pesqueiras, e, ainda há muito para ser feito, torna-se essencial uma boa compreensão das questões ambientais e socioeconômicas da região, especialmente nos países em desenvolvimento, onde a diminuição dos descartes ainda é um problema, principalmente da pesca de pequena escala (Amparo-Roda et al., 2019).

CONCLUSÃO

A quantidade de descarte variou em relação à época do ano, e a composição do descarte variou em relação à profundidade, distância da costa e arte de pesca. A frota de arrasto duplo médio direcionada para o camarão-rosa apresentou a maior taxa descarregado/descarte (1:1,12), já a menor foi para a frota de cerco direcionada para a sardinha-verdadeira (1:0,02).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alverson, D.L.; Freeberg, M.H; Pope, J.G.; Murawski, S.A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fisheries Technical Paper*, 339: 233p.
- 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 Instituto de Pesca*, 35(1):17-27, 2009

- Amparo-Roda, M.A.P.; Gilman, E.; Huntington, T.; Kennelly, S.J.; Suuronen, P.; Chalouoka, M.; Meddley, P.A. 2019. A third assessment of global marine fisheries discards. *FAO Technical Paper* 633:189p
- Branco, J.O.; Freitas Junior, F.; Christoffersen, M.L. 2015. Bycatch fauna of seabob shrimp trawl fisheries from Santa Catarina State, southern Brazil. *Biota Neotropica*, 15(2): e20140143.<http://dx.doi.org/10.1590/1676-06032015014314>.
- Cattani, A.P.; Santos, L.O.; Spach, H.L.; Budel, B.R.; Gondim Guanais, J.H.D. 2011. Avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas do município de Ponta do Paraná, litoral do Paraná, Brazil. *Boletim Instituto de Pesca*, 37 (2):247-260.
- Cervigón F.; Cipriani R.; Fisher W, Garibaldi L.; Hendrickx M.; 1992. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. Roma: *FAO Fisheries Report*. 513 p.
- Clucas, I. 1998. Bycatch - is it a bonus from the sea? *Infofish International*, 3: 24-28.
- Clucas, I.J., and D.G. James. 1997. Papers presented at the Technical Consultation on Reduction of Wastage in Fisheries, Tokyo, Japan. *FAO Fish. Report* 547. 338 pp.
- Coelho, J.A.P.; Puzzi, A.; Graça-Lopes, R.; Rodrigues, E.S.; Prieto Jr., O. 1986. Analysis of the rejection of fishes in the artisanal fishery directed to sea-bob shrimps (*Xiphopenaeus kroyeri*) at the coast of São Paulo State. *Boletim do Instituto de Pesca*, 13(2): 51-61.
- Costa, M.R.; Tubino, R.A.; Monteiro-Neto, C. 2018. Length-based estimates of growth parameters and mortality rates of fish populations from a coastal zone in the Southeastern Brazil. *Zoologia* 35, e22235. <https://dx.doi.org/10.3897/zoologia.35.e22235>
- Costa, R.C.; Fransozo, A.; Melo, G.A.S; Freire, F.A.M. 2003. Chave ilustrada para identificação dos camarões dendrobranchiata do litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 3(1): 1-12. <https://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032003000100011>.
- Da Silva-Junior, C.A.B.; Viana, A.P.; Frédou, F.L.; Frédou, T. 2015. Aspects of the reproductive biology and characterization of Sciaenidae captured as bycatch in the prawn trawling in the northeastern Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Science*, 37(1):1-8. DOI: 10.4025/actascibiols.v37i1.24962.
- Danylchuz, A.J.; Cooke, S. 2010. Engaging the Recreational Angling Community to Implement and Manage Aquatic Protected Areas. *Conservation Biology* 25(3) p.458-464.
- Dedual, M.; Sague-Pla, O.; Arlighauns, R.; Clarke, A.; Ferter, K.; Geertz-Hansen, P.; Gerdeuax, D.; Hames, F.; Kennelly, S.J.; Kleiven, A.R.; Meraner, A.; Ueberschar, B. 2013. Communication between scientists, fishery managers and recreational fishers: lessons learned from a comparative analysis of international case studies. *Fisheries and Management Ecology* 20 p.234-246.
- D’Incao, F. 1998. Malacostraca-Eucarida-Dendrobranchiata; pp. 311–321, in: P.S. Young. (ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, xvii+717p. (Série Livros 6).
- Diamond, S.L. 2003. Estimation of bycatch in shrimp trawl fisheries: a comparison of estimation methods using field data and simulated data. *Fishery Bulletin*, 101(3): 484-500.
- Diegues, A.C.S. 1974. A Pesca em Ubatuba: estudo socioeconômico. *Publicação Sudelpa*, São Paulo, Brasil: 1-93.
- FAO. 1995. *Code of Conduct for Responsible Fisheries*, FAO. Rome: 41 p.
- FAO. 2006. Review of the state of world marine fishery resources. *FAO Fisheries Technical Papers*, 457. Rome: 235p.
- FAO. 2018. *The state of World Fisheries and Aquaculture 2018 (SOFIA): Meeting the sustainable development goals*. Food and Agriculture Organization, Roma: 210 p.
- Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A. 1978. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II Teleostei (1)*. Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia – USP. 120 p.

- Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei* (2). Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia – USP. 90p.
- Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A. 2000. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei* (5). Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia – USP 116p
- Figueiredo, J.L. 1981. *Estudo das distribuições endêmicas de peixes da Província Zoogeográfica Marinha Argentina*. Tese. Doutorado em Zoologia. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo: 121p.
- Freire, K.M.F.; Aragão, J.A.N.; Araújo, A.R.R.; Ávila-da-Silva, A.O.; Bispo, M.C.S.; Velasco, G.; Carneiro, M.H.; Gonçalves, F.D.S.; Keunecke, K.A.; Mendonça, J.T.; Moro, P.S.; Motta, F.S.; Olavo, G.; Pezzuto, P.R.; Santana-Filho, R.; Santos, R.A.; Trindade-Santos, I.; Vasconcelos, J.A.; Vianna, M.; Divovich, E. 2014. Revisiting Brazilian Catch Data for Brazilian Marine Waters (1950-2010). *UBC Working Paper Series*, 23: 41.
- Freire, K.M.F.; Aragão, J.A.N.; Araújo, A.R.R.; Ávila-da-Silva, A.O.; Bispo, M.C.S.; Velasco, G.; Carneiro, M.H.; Gonçalves, F.D.S.; Keunecke, K.A.; Mendonça, Moro, P.S.; Motta, F.S.; Olavo, G.; Pezzuto, P.R.; Santana, R.F.; Santos, R.A.; Trindade-Santos, I.; Vasconcelos, J.A.; Vianna, M.; Divovich, E. 2015. Reconstruction of catch statistics for Brazilian marine waters (1950-2010). In: Freire, K.M.F.; Pauly, D. Fisheries catch reconstructions for Brazil's mainland and Oceanic Islands. *Fisheries Centre Research Reports*, 23(4): 3-30.
- Graça-Lopes, R. 1996. *A pesca do camarão sete-barbas Xiphopenaeus kroyeri Heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do Estado de São Paulo*. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. 96p.
- Graça-Lopes, R.; Tomás, A.R.G.; Tutui, S.L.S.; Severino Rodrigues, E.; Puzzi, A. 2002. Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 28(2): 173–188.
- Gray, C.A. & Kennelly, S.J. 2018. Bycatches of endangered, threatened and protected species in marine fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. <https://doi.org/10.1007/s11160-018-9520-7>
- Haggan, N. 2001. Reinventing the tree: reflection on the organic growth and creative pruning of fisheries management structures. In: Pitcher, T.J., Pauly, D., Hart, P.J.B. (eds). *Reinventing Fisheries Management*. Fish & Fisheries Series, 23. doi: 10.1007/978-94-011-4433-9_2.
- Hall, S.J. 1999. *The effects of fishing on marine ecosystems and communities*. Fish Biology and Aquatic Resources. series 1. Blackwell Science, 274.
- Haimovici, M.; Fischer, L.G. 2007. Avaliação de descartes na pesca de arrasto. In: Haimovici, M (Org.). *A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: Levantamento de dados e avaliação climática*. Brasília, MMA: 165-183.
- Haimovici, M.; Mendonça, J.T. 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. *Atlântica*, 18:161-177.
- Ibama. 2007. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis. *Estatística da Pesca 2007*. Brasília, 113 p. <https://www.mma.gov.br/>
- Isaac, V.J.; Braga, T.M.P. 1999. Rejeição de pescado nas pescarias da costa norte do Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar* 32 p.39-54.
- Iwai, M. 1973. Pesca exploratória e estudo biológico sobre o camarão na costa Centro/Sul do Brasil com o Navio Oceanográfico “Prof. W. Besnard” em 1969-1971. *Relatorios Sudelpa/ IOUSP*, São Paulo: 71 p.
- Jennings, S.; Kaiser, M. J.; Reynolds, J. D. 2001. *Marine Fisheries Ecology. United Kingdom: Blackwell Science*, 417p.

- Kelleher, K. 2005. Discards in the world's marine fisheries: an update. *FAO Fisheries Technical Paper*, 470, 131p.
- Kotas, J.E. 1998. Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina. Brasília, IBAMA, *Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca*, 24: 76 p.
- Lawson, J.M.; Foster, S.J.; Vincent, A.C.J. 2017. Low bycatch rates add up to big numbers for a genus of small fishes. *Fisheries*, 42(1): 19-33. <https://doi.org/10.1080/03632415.2017.1259944>
- Menezes, N.A. & Figueiredo, J.L. 1980 *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: Teleostei* (3). São Paulo: Museu de Zoologia/USP. 96p.
- Menezes, N.A. & Figueiredo, J.L. 1985 *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: Teleostei* (4). São Paulo: Museu de Zoologia/USP. 105p.
- Nahum, V.J.I., CASTELLO, J.P. & ROSENTHAL, H. 2009. Special issue: modern fisheries research approaches in Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*. 25(3):243–243.
- Paiva-Filho, A.M.; Giannini, R.; Ribeiro Neto, F.B.; Schimiegelow, J. M.M. 1987 Ictiofauna do complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, SP, Brasil. *Relatório do Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo*, (17): 1-10.
- Pauly, D.; Zeller, D. 2016. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. *Nature Communications*, 7: 10244. <https://doi.org/10.1038/ncomms10244>.
- Perez, J.A.A.; Pezzuto, P.R. 1998. Valuable shellfish species in the by-catch of shrimp fishery in southern Brazil: spatial and temporal patterns. *Journal of Shellfish Research*, 17(1): 303-310.
- Perez, J.A.A.; Wahrlich, R. 2005. A bycatch assessment of the gillnet monkfish *Lophius gastrophysus* fishery off southern Brazil. *Fisheries Research*, 72(1): 81-95. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2004.10.011>
- Pinheiro, H.T.; Martins, A.S. 2009 Comparative study of artisanal catch of sea bob shrimp and its by-catch fauna in two fishing grounds of the Espírito Santo coast, Brazil. *Boletim Instituto de Pesca*, 35(2):215-225.
- 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, UNIVALI, Itajaí, 117p.
- Pitcher, T.J.; Watson, R.; Forrest, R.; Valtysson, H.P.; Guénette, S. 2002. Estimating illegal and unreported catches from marine ecosystems: a basis for change. *Fish and Fisheries* 3(4) p.317-339.
- Policansky, D. 2001. Science and decision making. In: Pitcher, T.J.; Hart, P.J.B.; Pauly, D. (Eds). *Fisheries Management. Reinventing Fisheries Management*. Fisheries Centre. Kluwer. Academic Publishers, 4(2), p. 57-72.
- Prefeitura de Ubatuba, 2019 Disponível em: <http://servicos.ubatuba.sp.gov.br/> Acesso em: 11/nov/2019
- PROPESQ, Instituto De Pesca/APTA/SAA/SP. Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo PMAP-SP. <<http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/>>.
- Queiroz, J.D.G.R.; Salvador, N.L.A.; Sousa, M.F.; Da Silva, V.E.L.; Fabré, N.N.; Batista, V.S. 2018. Life-history traits of *Chloroscombrus chrysurus* (Actinopterygii: Perciformes: Carangidae) in tropical waters of the Atlantic Ocean. *Acta Ichthyologica Et Piscatoria* 48(1):1-8
- R Core Team. 2019. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Ruffino M. & Caatelo, J.P. 1992 Alterações na ictiofauna acompanhante da pesca do camarão barba ruça (*Artemesia longinaría*) nas imediações da Barra de Rio Grande. *Nerítica*, 7(1-2):43-55
- Ruffino, M.; Lima, L.H; Sant'ana, R. 2016. Pesca no Brasil: situação e papel dos subsídios. *Sumário WWF*. 12p.

- Schroeder, R.; Pio, V. M.; Bail, G. C.; Lopes, F. R. de A.; Wahrlich, R. 2014. Spatio-temporal analysis of the catch composition by the bottom gillnet fishery in southern/south Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 40(3) 323 – 353.
- Souza, L. M.; Chaves, P. de T.; 2007. Atividade reprodutiva de peixes (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24 (4): 1112-1121
- Spier, D.; Gerum, H.L.N.; Bornatowski, H.; Contente, R.; Mattos, N.A.A.; Vilar, C.C.; Spach, H.L.; 2018. Ichthyofauna of the inner shelf of Paraná, Brazil: checklist, geographic distribution economic importance and conservation status. *Biota Neotropica* 18(2): e20170385. doi <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2017-0385>
- Stobutzki, I.C.; Miller, M.J.; Heales, D.S.; Brewer, D.T. 2002. Sustainability of elasmobranchs caught as bycatch in a tropical prawn (shrimp) trawl fishery. *Fishery Bulletin*, 100(4): 800-821.
- Sumalia, U.R. 2001. Generational cost benefit analysis for evaluating marine ecosystem restoration. In: Pitcher, T.; Sumalia, U.R.; Pauly, D. (Eds.). *Fisheries Impacts on North Atlantic Ecosystems: Evaluations and Policy Exploration*. Fish Centre Research Report, 9(5), p. 3-9. <https://pdfs.semanticscholar.org/2a64/189249edf61cc584b789bf53bd9a383fce22.pdf#page=6>
- Tavares, M. 2002. Shrimps. Universidade Santa Úrsula, Brazil: 251-262. In: Carpenter, K.E. (ed.). *The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic, Vol. 1: introduction, mollusks, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras*. FAO.
- Vazzoler, A. E. A. de M. 1962. Sobre a primeira maturação sexual e destruição de peixes imaturos. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 12(2), 05-38. <https://dx.doi.org/10.1590/S0373-55241962000200001>
- Vianna, M.; Tomás, A.R.G.; Verani, J.R. 2000. Aspects of the biology of the Atlantic Midshipman, *Porichthys porosissimus* (Teleostei, Batrachoididae): an important by-catch species of shrimp trawling off southern Brazil. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 48(2): 131-140. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-77392000000200004>.
- Vianna, M.; Almeida, T. 2005. Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48(4):611-623. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-89132005000500014>.
- Vianna, M., & Valentini, H. 1996. Observations about fishery boats in Ubatuba, northern coast of São Paulo State, in the period 1995 / 1996. *Boletim do Instituto de Pesca*, 30(2), 171-176.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a estimativa dos descartes, é possível subsidiar elaborações de planos de manejos, enfatizados em mitigar as capturas não desejadas, que proporcione o controle dos estoques, incentivando o desenvolvimento de alternativas, tecnologias e interesse secundário para essas espécies, com intuito de diminuir a taxa de descarte. Com diversas variáveis por arte de pesca, é de extrema importância estudos sobre o descarte das respectivas, já que todas de alguma forma geram impactos ao meio ecológico e econômico.

A participação dos pescadores é de suma importância para que qualquer pesquisa seja feita em relação a estoques pesqueiros, descartes etc. E mais importante ainda é dar um retorno para as comunidades que fazem parte do projeto de pesquisa e mostrar o que se resultou as informações passadas por eles.

Os dados aqui obtidos podem auxiliar, como subsídios, a um mais adequado manejo e ordenamento pesqueiros, já que ao menos, em termos gerais, os descartes das pescas comerciais estudadas sugerem que cerca de um quarto de toda a captura é descartada, e, em sua maioria, constituída de exemplares juvenis, incluindo espécies de interesse comercial.

ANEXO (Material Suplementar)

Família	Espécie	NºInd.	Mín e Máx Ct (mm)	Mín e Máx P(g)	APD	AMD	EF
Arhynchobatidae	<i>Atlantoraja castelnaui</i>	4	540-291	110-810		x	
Arhynchobatidae	<i>Atlantoraja cyclophora</i>	4	124-165	9-23		x	
Arhynchobatidae	<i>Psammobatis extenta</i>	1	198	38		x	
Arhynchobatidae	<i>Rioraja agassizi</i>	4	372-490	248-471		x	
Arhynchobatidae	<i>Sympterygia Acuta</i>	3	384-520	272-657		x	
Rhinobatidae	<i>Zapteryx brevirostris</i>	38	142-543	22-879		x	
Rhinopteridae	<i>Rhinoptera brasiliensis</i>	2	570-743	2.069-10.000			x
Achiridae	<i>Achirus declivis</i>	1	170	132	x		
Achiridae	<i>Gymnachirus nudus</i>	3	84-165	7-81		x	
Ariidae	<i>Aspitor luniscutis</i>	7	75-144	1-24	x		
Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	7	87-165	4-29	x		
Ariidae	<i>Genidens machadoi</i>	25	145-310	27-214	x		x
Balistidae	<i>Ballister capricus</i>	30	166-210	62-171		x	
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	123	87-315	8-373		x	x
Batrachoididae	<i>Thalassophryne</i>	1	189	120		x	
Carangidae	<i>Caranx crysos</i>	1	370	362			x
Carangidae	<i>Caranx latus</i>	1	290	277			x
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	55	52-335	1-274	x		x
Carangidae	<i>Oligoplister palometa</i>	38	135-230	16-75	x		x
Carangidae	<i>Selene setapinnis</i>	11	58-78	47-63	x		
Carangidae	<i>Trachinotus goodei</i>	2	78-310	60-298	x		x
Clupeidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>	6	130-155	23-39	x		
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	9	127-180	21-59		x	
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	7	390-460	364-610			x
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	85	120-305	20-312		x	x
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	1	95	53		x	
Engraulidae	<i>Anchoa tricolor</i>	1	95	7	x	x	
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	16	40-236	33-301	x	x	
Gerreidae	<i>Diapterus Rhombeus</i>	16	160-190	58-108		x	
Gerreidae	<i>Eucinostomus</i>	12	129-163	22-51		x	
Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	31	144-190	35-85		x	
Haemulidae	<i>Boridia grossidens</i>	11	170-230	72-1270		x	
Haemulidae	<i>Haemulon lineato</i>	27	150-223	35-680		x	
Haemulidae	<i>Othipristis ruber</i>	36	105-258	16-199		x	
Istiophoridae	<i>Istiophorus Albidus</i>	1	810	597			x
Monacanthidae	<i>stephanolepis hispidus</i>	4	190-225	151-216		x	
Mullidae	<i>Mullus argentinae</i>	3	106-170	14-69		x	

Mullidae	<i>Mullus argentinus</i>	1	159	38		x	
Mullidae	<i>Upeneus parvus</i>	46	105-175	14-62		x	
Ophichthidae	<i>Ahlia egmontis</i>	2	632-765	302-512		x	
Ophidiidae	<i>Ophidion holbrookii</i>	2	225-235	60-74		x	
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	13	80-195	4-81		x	x
Paralichthyidae	<i>Citharichthys macrops</i>	1	70	4		x	
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	97-97	83-83	x		
Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i>	7	54-83	44-70	x		
Paralichthyidae	<i>Etropus longimanus</i>	1	75	4		x	
Paralichthyidae	<i>Paralichthys patagonicus</i>	2	237-280	106-209		x	
Paralichthyidae	<i>Paralichthys triocellatus</i>	1	200-200	91-91		x	
Percophidae	<i>Percophis brasiliensis</i>	12	190-360	27-176		x	
Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>	13	111-260	17-282	x	x	x
Sciaenidae	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	1	170	72		x	
Sciaenidae	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	3	185-200	73-104		x	
Sciaenidae	<i>Cynoscion virencens</i>	1	145	19	x		
Sciaenidae	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	21	75-155	2-41	x		
Sciaenidae	<i>Larimus breviceps</i>	9	140-163	34-49	x		
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	10	185-325	61-444	x	x	
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	10	240-306	139-256		x	
Sciaenidae	<i>Nebris microps</i>	14	55-184	1-54	x		
Sciaenidae	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	10	100-195	6-7	x		x
Sciaenidae	<i>Stellifer stellifer</i>	8	93-120	10-17	x		
Serranidae	<i>Diplectrum formosum</i>	5	144-180	36-85		x	
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	1	70	57	x		
Sparidae	<i>Diplodus argenteus</i>	2	135-220	35-128		x	
Sparidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	1	80	10		x	
Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>	7	70-175	4-82		x	
Sphyraenidae	<i>Sphyraena tome</i>	1	123-123	104-104	x		
Stromataidae	<i>Peprilus xanthurus</i>	9	75-282	8-315	x	x	x
Synodontidae	<i>Synodus Intermedius</i>	1	290	188		x	
Synodontidae	<i>Trachinocephalus myops</i>	1	300	283		x	
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus Laevigatus</i>	5	65-185	53-132	x	x	
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	2	93-123	73-97	x		
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	24	115-510	1-89	x	x	
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	26	85-334	7-428		x	x