

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA

**Peixes ao mar: composição taxonômica dos descartes de
diferentes frotas pesqueiras no Atlântico Sudoeste**

Kátia Cristina Aparecido

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.

São Paulo
Maio – 2018

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA

**Peixes ao mar: composição taxonômica dos descartes de
diferentes frotas pesqueiras no Atlântico Sudoeste**

Kátia Cristina Aparecido

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.

São Paulo

Maiο – 2018

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

A639c

Aparecido, Kátia Cristina

Peixes ao mar: composição taxonômica dos descartes de diferentes frotas pesqueiras do Atlântico Sudoeste. / Kátia Cristina Aparecido. – São Paulo, 2018. iv, 38f., fig., 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 Gomes Tomás

1. Capturas não reportadas. 2. Análises multivariadas. 3. Pesca comercial.
I. Tomás, Acácio Ribeiro Gomes. II. Título.

CDD 639.3

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

**PEIXES AO MAR: COMPOSIÇÃO TAXONOMICA DOS
DESCARTES DE DIFERENTES FROTAS PESQUEIRAS
COMERCIAIS NO ATLANTICO SUDOESTE**

KÁTIA CRISTINA APARECIDO

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

APROVADA EM 04/05/2018 POR:


Prof. Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás
Orientador e Presidente da Comissão Examinadora


Prof. Dr. Antonio Olinto Ávila da Silva


Prof. Dr. Fábio Copp Ferreira

“O oceano nos deu a vida,
está na hora da gente retornar o favor” (Sylvia Earle)

Agradecimentos

Ao Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás por ser mais que meu orientador, por ser minha família nesses dois anos, com todos os bônus e ônus que uma família pode proporcionar.

A todos que fizeram e fazem parte do LEST (Laboratório de Estudos Estuarinos), em especial à Claudia por todas as dicas, cafés e empréstimo da sala, ao Tutui por todas as sessões de *coach* e por estar presente em momentos tão difíceis, ao Marcelinho que tanto ajudou na elaboração das análises estatísticas, pelas conversas sobre o R, meditação e todas as bobagens dos novos tempos.

À Jéssica Knoeller por tantos anos de parceria e por ter ajudado tanto no laboratório, sem sua ajuda eu teria me enrolado ainda mais. Ao Thiago Dal Negro, por testar a minha paciência (valeu!). E ao Thiaguinho de Barra do Uma, por toda ajuda na coleta dos dados.

Ao William Ribeiro, sem você eu teria surtado, só tenho a agradecer o grande amigo que o instituto me deu. Obrigada por todos os choros, sorrisos, sorvetes e cervejas.

A todos meus companheiros da pós, foi uma jornada incrível passar esse tempo com vocês. Não posso deixar de agradecer em especial à Karen, por me ajudar nos momentos finais desse curso, por me fazer acreditar que tudo daria certo, quando eu não acreditava mais nisso.

A todos os membros e suplentes da banca que deram sugestões tão valiosas para a melhoria desse trabalho.

A todos os pesquisadores e funcionários do Instituto de Pesca, em especial aos Drs. Antônio Olinto, Evandro Rodrigues, Roberto da Graça Lopes, Eduardo Sanches, Letizia Petesse, obrigada por todo o conhecimento transmitido em sala de aula, por todas as críticas e elogios, conviver com todos me proporcionou grande crescimento pessoal e profissional.

À Menina Maju e à Sol, vocês não poderiam ficar de fora desses agradecimentos, obrigada por tantos anos de amizade, por estarem de portas abertas para mim e por compartilhar tantas histórias.

Ao grande amigo Alexandre Colen (olha só o que o TC-Capes que deu?!), por todas as horas de conversa, por sempre intercalar os momentos de crise e por todas as palavras de incentivo.

A todos os pescadores, obrigada por toda a ajuda, por sempre terem me tratado tão bem, sem vocês esse trabalho nunca teria sido realizado, bem como aos agentes de campo do Programa de Monitoramento de Pesca da Baixada Santista, pelo auxílio de vocês foi essencial para o sucesso desse trabalho.

Impossível não agradecer à Akexandra Elvakyan, pela contribuição inestimável para a ciência mundial.

À minha família, por todo apoio.

À CAPES pelo fomento dessa pesquisa.

SUMÁRIO

Agradecimentos	i
Resumo.....	iv
Introdução geral.....	1
Objetivos gerais.....	3
Referências bibliográficas	3
Capítulo 1	6
Resumo.....	7
Introdução.....	8
Metodologia.....	10
Resultados.....	12
Discussão.....	21
Conclusão.....	25
Referências bibliográficas	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
ANEXO 1	34

Resumo

Os desembarques pesqueiros podem ser divididos em categoria isolada (espécie alvo e acessórias), mistura (em geral são animais pertencentes a fauna acompanhante) e descartes (animais sem interesse pelo pescador). Esses descartes representam um grande desperdício de alimento, uma preocupação sobre a conservação e manutenção dos estoques, além de um desgaste do esforço. Diversos países têm discutido e tomado tratativas para minimizar os impactos do descarte. Contudo, no Brasil essa discussão é nula, não se sabe quando, o quê e o porquê dos descartes. Visando levantar essas questões, apresentamos a composição dos descartes das principais frotas do Estado de São Paulo – Brasil e identificamos padrões de semelhanças.

Palavras chave: Fauna acompanhante, composição íctia, padrões de similaridade, multivariadas.

ABSTRACT

Fishing catches can be divided into isolated category (target and accessory species), mixed (usually animals belonging to the bycatch) and discards (animals with no interest by fisherman). Those discards represent a great waste of food and energy, a concern about the conservation and stocks maintenance. Several countries have discussed and taken steps to minimize the impacts of discards. However, in Brazil this discussion is null, it is not known when, what and why of the discard. Aiming to raise the issues, we present the composition of the discards of the main fleets of the State of São Paulo (Brazil) and identify patterns of similarities.

Keywords: Bycatch, composition fish, patterns of similarity, multivariate analysis

Introdução geral

Os desembarques pesqueiros podem ser divididos em categorias diversas, que podem ser específicas, de espécies-alvo, como de outras espécies que compõem as capturas acessórias, além da categoria mistura, caracteriza como a reunião de espécies de menor valor comercial e composta por indivíduos de menor porte de espécies comerciais de maior valor (Souza et al., 2007; Quirino-Duarte et al., 2009). Além destas, parte das capturas, por não apresentar valor comercial ou por estarem limitadas por legislações, são descartadas a bordo (Alverson et al., 1994). Descartes de pesca são práticas comuns em todas as pescarias mundiais (Kelleher, 2005), e podem ocorrer por diversos motivos, entre eles, fatores econômicos, sociais e regulatórios (Zeller et al., 2018). É comum que os organismos descartados já estejam mortos quando devolvidos, face ao tempo em que ficam retidos nas redes (Catchpole et al., 2013).

Há uma diminuição dos descartes pesqueiros, estimativas com base em reconstrução de capturas, indicam que 10 milhões de t/ano, pouco menos do que 10% das capturas anuais são descartados (Zeller et al., 2018). Esse declínio pode ser reflexo da diminuição nos desembarques pesqueiros (Pauly e Zeller, 2016; Zeller e Pauly, 2005). Entretanto, também podem representar um declínio nas biomassas das espécies mais comumente descartadas (Zeller et al., 2018), por outro lado, pode decorrer de uma crescente regulamentação, ou mesmo de um maior aproveitamento de capturas antes não comercializadas (Cashion, 2016; Cashion et al., 2017, Pauly e Zeller, 2017), ou ainda, devido ao maior uso de artes mais seletivas e as novas tecnologias de alimentos (Kelleher, 2005).

Descartar resulta em um desperdício substancial de recursos potenciais à alimentação humana, já que poderiam ser utilizados na fabricação de farinha de peixe, enlatados, defumados, salgados, *surumi*, embutidos, ou como produtos hidrolisados e concentrados de proteínas (Slavin, 1983). Contudo, isso requer maiores incentivos para melhorar o aproveitamento do pescado (Shepherd e Jackson, 2013)

À medida que as capturas globais de pescas marítimas começam a diminuir (Watson e Pauly, 2001) e há cada vez mais estoques esgotados, os argumentos ecológicos, sociais e econômicos para diminuir as capturas acessórias ganharam

força e receberam maior atenção dos decisores políticos, da indústria e do público em geral (Pitcher e Chuenpagdee, 1994; Alverson e Hugher, 1996; FAO, 2005).

O debate sobre os descartes pesqueiros não é um fenômeno novo e iniciativas para a redução dos descartes em países da Europa e nos Estados Unidos da América datam da década de 1970 e 1980, iniciadas com a regulamentação do tamanho da malha (Jermyn e Robb, 1981; Freeberg; 1992; Caddy, 2009). Na década de 1980, Saila (1983) já alertava sobre a perda potencial gerada pelos descartes nas pescarias do mundo.

Nos Estados Unidos, a lei de conservação das pescas de 1996 (*Magnuson-Stevens Act*), impõe que as medidas de conservação e de gestão devem, na medida do possível, minimizar a captura incidental e para quando a captura incidental não possa ser evitada, minimizar a mortalidade dos indivíduos capturados (NOAA Fisheries, 1996). Na União Europeia (UE) a criação da PCP (Política Comum de Pesca) introduziu a regulamentação que proíbe o descarte de pesca em águas da UE, implicando que até 2019 todos os países da UE deveram ter políticas de taxa zero de descarte (Bellido et al., 2017). A escassez de informações sobre os dados pesqueiros no Brasil, faz com que o debate sobre os descartes seja negligenciado pelos órgãos gestores.

Os programas sucedidos incluem incentivos financeiros claros para os pescadores a fim de minimizar as capturas acessórias, reduzindo custos ou aumentando o valor (Branch et al., 2005; Gilman et al., 2005). Entretanto, a cultura de subsídios pode incentivar a continuidade de uma atividade que já não é muito rentável, com a sociedade financiando uma atividade predatória (Pauly et al., 2002; Whitmarsh et al., 2003; Schuhbauer et al., 2017), que leva o governo a ter maiores gastos com uma atividade não sustentável.

Informações taxonômicas sobre os descartes ainda são incipientes no mundo todo. Zeller et al. (2018) compilou informações dos padrões geográficos e taxonômicos a partir de dados de reconstrução, porém para o Atlântico Sudoeste não há qualquer menção. Para a costa sudeste do Brasil há poucas referências sobre a composição de espécies descartadas, e seus esforços ocorrem nas frotas de arrasto de portas, sobretudo àquelas voltadas para a captura de camarões (Graça-Lopes et al., 2002; Perez e Pezzutto, 1998; Perez e Wahrlich, 2005; Vianna e Almeida, 2005; Haimovici e Fisher, 2007; Branco et al., 2015, Da Silva-Junior et al., 2015).

Objetivos gerais

Caracterizar as capturas pesqueiras descartadas ao longo da Baixada Santista, litoral centro do Estado de São Paulo, por diferentes frotas, permitindo o futuro uso da informação de modo mais adequado, pelos órgãos de pesquisa, controle e manejo e ordenamento de pesca.

Específicos:

- Identificar as capturas descartadas pela pesca comercial;
- Determinar padrões de semelhanças na composição dos descartes das diferentes frotas;
- Identificar as características biológicas (tamanho e sexo) dos animais descartados.

Como solicita o regimento do PPGIP, o próximo capítulo desta dissertação está organizado na forma de um artigo a ser submetido ao periódico *Fishery Bulletin* classificado como B1 no WebQualis da área de Zootecnia e Recursos Pesqueiros, e tem fator de impacto de 0,879.

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. Rome, FAO, 233p.

Alverson, D.L.; Hughes, S.E. 1996. Bycatch: from emotion to effective natural resource management. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 6(4): 443-462.

Branco, J.O.; Freitas Júnior, F.; Christoffersen, M.L. 2015. Bycatch fauna of seabob shrimp trawl fisheries from Santa Catarina State, southern Brazil. *Biota Neotropica*, 15(2): e20140143.

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): 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: 443-462.

Caddy, J.F. 2009. Practical issues in choosing a framework for resource assessment and management of Mediterranean and black sea fisheries. *Mediterranean Marine Science*, 10: 83-119.

Cashion, T. 2016. The End Use of Marine Fisheries Landings. Fisheries Centre Research Reports 24(3), Sea Around Us, Institute for the Oceans and Fisheries, University of British Columbia. 108p.

Cashion, T.; LE Manach, F.; Zeller, D.; Pauly, D. 2017. Most fish destined for fishmeal production are food-grade fish. *Fish and Fisheries* 2017: 1-8.

Catchpole, T.L.; Feekings, J.P.; Madsen, N.; Palialexis, A.; VassilopoulouASSILOPOULOU, 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* [online] URL:<<http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fst170>>.

Da Silva-Junior, C.A.B.; Viana, A.P.; Frédou, F.L.; Frédou, T. 2015. Aspectos of the reproductive biology and characterization of Scianidae captured as bycatch in the prawn trawling in the northeastern Brazil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 37(1):1-8.

FAO. 2005. Review of the state of world marine fishery resources. FAO Fisheries Technical Papers, 457.Rome. 235p.

Freeberg, M. 1992. A national and internacional perspective on bycatch and bycatch management. In: Proc National Industry Bycatch Workshop, Newport. 15-22.

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.

Gilman, E.; Brothers, N.; Kobayashi, D.R. 2005. Principles and approaches to abate seabird by-catch in longline fisheries. *Fish and Fisheries*, 6: 35-49.

Haimovici, M.; Fischer, L.C. 2007. Avaliação de descartes na pesca de arrasto. In: Haimovici, M. A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: Levantamento de dados e avaliação climática, Brasília: 165-183.

Jermyn, A.S.; Robb, A.P.1981. Review of the cod, haddock, and whiting discarded in the North Sea by Scottish fishing vessels for the period 1975-1980. ICES Conference Meeting,47.

Kelleher, K. 2005. Discards in the world's marine fisheries: an update. FAO Fisheries Technical Paper, 470. Rome, FAO, 131p.

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: 689-695.

Pauly, D.; Zeller, D. 2016. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. *Nature Communications*, 7: 10244.

Pauly, D.; Zeller, D. 2017. Comments on FAO's state of world fisheries and aquaculture (SOFIA 2016). *Marine Policy*, 77:176-181.

- 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.
- Pitcher, T.J.; Chuenpagdee, R. 1994. Bycatches in fisheries and their impact on the ecosystem. *Fisheries Centre Research Reports*, 2(1). 86p.
- Quirino-Duarte, G.; Souza, M.R. de; Carneiro, M.H; Servo, G.J.M. 2009. Composição quali-quantitativa da categoria “mistura” na pesca de arrasto duplo de portas médio desembarcada nos municípios de Santos e Guarujá, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(3): 461-474.
- NOAA Fisheries. 1996. *Magnuson-Stevens*. Fisheries Conservation and Management Act. NOAA Technical Memorandum NMFS-F/SPO-23, US Government Printing Office Washington, DC.
- UN 2005. Millennium Ecosystem Assessment. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>> Acesso em: 5 mar. 2018.
- Saila, S.B. 1983. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. *FAO Fisheries Circular*, 762, 62 p.
- Schubauer, A.; Chuenpagdee, R.; Cheung, W.W.; Greer, K.; Sumaila, U.R. 2017. How subsidies affect the economic viability of small-fisheries. *Marine Policy*, 82: 114-121.
- Shepherd, C.J; Jackson, A.J. 2013. Global fishmeal and fish-oil supply: inputs, outputs and markets. *Journal of Fish Biology*, 83(4): 1046-1066.
- Slavin, J.W. 1983. Utilización de la pesca acompañante del camarón. In: IDRC. Pesca acompañante el camarón – um regalo del mar: informe de uma consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón. Georgetown, Guyana. Ottawa. p-23-31.
- Souza, M.R. de; 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*, 33(1): 43-51.
- 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.
- Watson, R.; Pauly, D. 2001. Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature*, 414: 534-536.
- Whitmarsh, D.; Pipitone, C.; Badalamenti, F.; D'anna, G. 2003. The economic sustainability of artisanal fisheries: the case of the trawl ban in the Gulf of Castellammare, NW Sicily. *Marine Policy*, 27(6): 489-497.
- Zeller, D.; Pauly, D. 2005. Good news, bad news: Global fisheries discards are declining, but so are total catches. *Fish and Fisheries*, 6: 156-159.
- Zeller, D.; Cashion, T.; Palomares, M.; Pauly, D. 2018. Global marine fisheries discards: A synthesis of reconstructed data. *Fish and Fisheries*, 19: 30-39.

Capítulo 1

PEIXES AO MAR: COMPOSIÇÃO TAXONOMICA DOS DESCARTES DE DIFERENTES FROTAS PESQUEIRAS NO ATLÂNTICO SUDOESTE

Katia Cristina Aparecido^{1,*}, Marcelo Ricardo de Souza^{2,*}, Acácio Ribeiro Gomes Tomás^{2,*}

1- Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca – Instituto de Pesca. e-mail: katycristina@gmail.com

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

* Projeto Capturas Não Reportadas

Resumo

Descartar uma parcela da captura pesqueira é uma prática comum entre os pescadores do mundo todo. O esforço mundial para estimar esses descartes não se reflete no Brasil, onde as informações são escassas ou inexistentes, esta questão é negligenciada pelo setor pesqueiro. Informações sobre a composição dos descartes são fundamentais para gerar estimativas sobre os estoques e auxiliar nas tomadas de decisões. Apresentamos a composição dos descartes das principais frotas comerciais e evidenciamos os padrões de semelhança na composição dos descartes. As frotas foram analisadas entre junho de 2016 e junho de 2017. No laboratório as espécies foram triadas e identificadas ao menor nível taxonômico possível. De cada indivíduo foram obtidos tamanho, peso e sexo. Análises multivariadas foram aplicadas na determinação de agrupamento e semelhança: o nMDS identificou a formação de 4 grupos com baixo valor de estresse da ordenação (0,14), nMDS, com significância de ($p=0,001$) e a PERMANOVA mostrou que o aparelho e profundidade foram fatores significativos ($p=0,0001$) na composição dos descartes. As principais espécies formadoras de grupo foram evidenciadas pela análise de espécies indicadoras que demonstrou a participação de 36 espécies das 140 identificadas neste estudo.

Palavras chave: capturas não reportadas, fauna acompanhante, análises multivariadas, pesca comercial.

ABSTRACT

Discarding a portion of the catch is a common practice among fishermen worldwide. The worldwide effort to estimate these discards does not reflect in Brazil, generating neglect and ignorance about this problem of the fishing industry. Information on the composition of discards is essential for generating more accurate estimates of stock assessment and assisting in decision making. We present the composition of the discards of the main commercial fleets and we show the patterns of similarity in the

composition of the discards. The fleets were analyzed between June 2016 and June 2017 after voluntary and random assignment of discarded fish. In the laboratory the species were sorted and identified at the lowest possible taxonomic level. From each individual size, weight and sex were obtained. Multivariate analyzes were applied to determine grouping and similarity: nMDS identified the formation of 4 groups with low order stress (0.14) and PERMANOVA showed that the apparatus and depth were significant factors ($p= 0,0001$) in the composition of the discards. The main group forming species were evidenced by the analysis of indicator species that showed the participation of 36 species of the 140 identified in this study.

Keywords: unreported catches, bycatch, multivariate analyzes, commercial fishing.

Introdução

O descarte de pesca é a parcela de capturas não desejada pelos pescadores, essas capturas podem ser de espécies com ou sem interesse comercial, vertebrados e invertebrados (FAO, 1996b). Os descartes correm por diversos motivos, dentre os quais a existência de legislação impedindo a captura de espécies em particular, pequeno porte dos indivíduos capturados, qualidade da captura decorrentes da captura ou predação, entre outros fatores (Alverson et al., 1994).

Apesar dos indicativos de que a taxa de descarte tenha diminuído, a última estimativa oficial da FAO, indicava 7,3 milhões de toneladas de pescado descartados anualmente, o que corresponde a 8% dos desembarques registrados (Kelleher, 2005), atualmente essa taxa está sendo revisada (FAO, 2016). Para Zeller et al. (2018) usando dados de reconstrução de captura, o descarte pesqueiro pode ser estimado em 10 milhões de t/ano. O volume de capturas pela frota pesqueira raramente é computado nas estatísticas de produção, já que os dados de capturas se concentram nos desembarques, não englobando a captura total, havendo pouca informação sobre a composição das capturas reais e dos níveis e padrões de descarte das frotas (Walmsley et al., 2007).

Os dados de descartes somados aos dados de desembarques são essenciais para realizar a avaliação dos estoques (Diamond e Beukers-Stewart, 2011; Caddy, 2009), viabilizando, por exemplo, um controle do esforço pesqueiro via dimensionamento de frotas (Sumalia, 2001). A ausência de dados sobre descartes gera estimativas menos precisas sobre a mortalidade por pesca de espécies de

interesse comercial, prejudicando a eficiência nos modelos de avaliação dos estoques (Saila, 1983; Walmsley et al., 2007, Pauly e Zeller, 2016).

Além disso, os descartes constituem um grande desperdício de gastos em termos operacionais e de produção de alimentos e, geram preocupações, nos aspectos de conservação, ecologia e economia (Alverson e Hughes, 1996). Nos aspectos ambientais, elevadas taxas de descarte podem gerar efeitos ecológicos sobre o bentos e ao ecossistema (Ye et al., 2000), com a destruição de espécies que formam o habitat, como corais e esponjas (Board e NRC, 2002).

Em países como Canadá, Estados Unidos e na União Europeia, o debate sobre os descartes estão avançados e tem gerado decisões para a eliminação ou redução dessa prática via legislação e acordos pesqueiros (Harrington et al., 2005; Johnsen e Eliassen, 2011; Gullestad et al., 2015; De Vos et al., 2016; Sobrinho e Sobrinho, 2017). No Brasil, este debate ainda é incipiente e suas causas e impactos não fazem parte da demanda na gestão pesqueira e de políticas públicas atuais.

Com poucos estudos sobre descartes no Brasil (Perez e Pezzutto, 1998; Perez e Wahrlich, 2005; Vianna e Almeida, 2005; Haimovici e Fischer, 2007; Branco et al., 2015, Da Silva-Junior et al., 2015), a maior parte é voltada à pesca de arrasto de portas, devido ao impacto ecológico gerado pela baixa seletividade do aparelho pelo seu impacto sobre o substrato marinho. Para outras frotas pesqueiras, o interesse se deve às capturas de espécies carismáticas como aves, na pesca de espinhel (Buggoni et al., 2008; Sales et al., 2008 e 2010), e mamíferos aquáticos, na pesca de emalhe (Prado et al., 2013; Bertozzi e Zerbini, 2002; Ott et al., 2002).

Mesmo para o Estado de São Paulo, que possui dados de desembarques pesqueiros marinhos desde a década de 1940 (Instituto de Pesca, 2017), desconhecem-se informações efetivas sobre as capturas totais. Esta escassez de informações torna o ordenamento pesqueiro, avaliação de estoque e medidas de gestão pouco eficazes.

A composição taxonômica dos descartes é pouco conhecida devido à falta ou imprecisão das informações (Zeller et al., 2018). Entendendo a dificuldade em identificar as espécies mais importantes nos descartes, já que não há registro *a priori*, este trabalho objetiva determinar a diversidade taxonômica dos descartes pesqueiros das principais frotas comerciais e identificar como os aspectos ambientais e o aparelho de pesca se relacionam na composição dos descartes.

Metodologia

Área de estudo

A plataforma continental brasileira apresenta um relevo suave, em sua porção sudeste alcança 1.100 km de extensão e atinge a sua maior largura, 230 km, na região de Santos e estreitamento no Cabo São Tomé (22°57' S 42°01' W) e no Cabo Santa Marta Grande (28°63'S-48°75'W) (Rossi-Wongtschowski e Madureira, 2006), fatores esses que favorecem as pescarias de arrasto, já que os fundos são predominantemente cobertos por sedimentos arenosos ou lamosos-arenosos e, permitem uma grande área arrastável.

A pesca comercial concentra suas atividades nas águas da plataforma continental (até 200 m) entre o sul do Estado do Rio de Janeiro (22°54'S-43°12'W) até Paranaguá (25°52'S-48°50'W), com esforços sobre recursos pesqueiros mais tradicionais, como a sardinha, camarões e peixes demersais (Ávila-Da-Silva et al., 2003; Gasalla et al., 2003; Castro et al., 2003).

Coleta dos dados

Foram coletadas amostras a partir de embarcações que efetuaram desembarques ao longo da área central do Estado de São Paulo (23°51'S-46°08'W a 24°19'S-46°59'W), com esforços concentrados onde a indústria pesqueira está localizada e se registra o maior volume de desembarques (municípios de Santos e do Guarujá). Contudo, as frotas amostradas operaram entre o sul do Estado do Rio de Janeiro (23°00'S-43°17'W) e o centro norte do Estado de Santa Catarina (26°54'S-48°39'W). As amostras analisadas foram provenientes das frotas de emalhe (EMA), de parelha (PAR), de arrastos de portas dirigido ao camarão-sete-barbas (AR7B) e ao camarão rosa (ACR) entre junho de 2016 e junho de 2017. O arrasto de portas inclui embarcações com grande amplitude de tamanho, as menores (AR7B) direcionam as capturas ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaus kroyeri*) em áreas próximas à costa (até 25 m) enquanto as de maior porte (ACR) visam a captura dos camarões rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*), cristalino e peixes de diversas espécies em regiões mais afastadas da costa (Tomás et al., 2007).

Após triagem de bordo, amostras dos descartes foram selecionadas ao acaso pelas tripulações que acondicionaram em sacos com códigos alfanuméricos mantidos sob refrigeração. Em fichas a parte eram registradas informações dos

lanças de pesca por dia, utilizadas apenas para comparação das espécies analisadas e relatadas.

No laboratório os espécimes foram triados e identificados ao menor nível taxonômico possível, valendo-se de literatura especializada (Figueiredo e Menezes, 1978, 1980, 2000; Menezes 1983; Menezes e Figueiredo, 1980, 1985; Marceniuk, 2005), e para cada indivíduo, foi obtido comprimento total (em intervalos de 1 mm), peso (em 0,01 g) e estimado o estágio de maturação macroscópico (adaptado de Dias et al., 1998). Para verificação das gônadas foram escolhidos indivíduos de tamanhos variados, buscando sempre representar todos os tamanhos e épocas coletadas.

Análises dos dados

Coletas com o registro de uma única espécie ou em que espécies fossem registradas apenas em uma amostra foram excluídas da análise para evitar ruídos estatísticos. Os dados foram analisados quanto à abundância em número de indivíduos por espécie, tendo por atributos temporada – que foi dividida em seca (de vinte de março a vinte e um de setembro) e chuvosa (vinte e dois de setembro a dezoito de março (segundo observações tomadas no *site* do INPE, 2018), estratos de profundidade (intervalos de 10 m) e tipo de aparelho de pesca (AC7B, ACR, PA e EM).

A similaridade entre frotas foi avaliada considerando a composição e espécies presentes no material analisado. Inicialmente a abundância por espécies (variáveis) foi relativizada pelo método de Hellinger (Legendre e Gallagher, 2001), para amenizar o efeito da variação na coleta por aparelho. Após isso, foi realizada uma análise de agrupamento hierárquico (*Cluster*), usando o coeficiente de distância de Bray-Curtis e UPGMA como método de ligação. Para verificar a relevância das espécies na formação dos grupos, usamos a análise de espécie indicadora ($p < 0,05$) (Dufrêne e Legendre, 1997), esta análise calcula o “Indicator Value”, onde realiza um teste de hipóteses para avaliar a significância da espécie na diferenciação dos grupos.

Posteriormente, optamos pela análise de variância multivariada por permutação, com base em matrizes de distância (PERMANOVA) (Anderson, 2001), para esta análise, usamos os fatores profundidade, aparelho de pesca, temporada, latitude e tipo de aparelho (ativo-passivo) como atributos e verificamos suas interações. Para

uma melhor visualização das relações de ordenação entre os objetos, os dados também foram analisados com base no escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) (Clarke e Green, 1988).

Todas as análises foram conduzidas no *software* R (R Development Core Team, 2017), com os pacotes *indicpecies* (De Caceres e Legendre, 2009), *vegan* (Oksanen et al., 2017), *ggplot2* (Wickham, 2009) e *labdsv* (Roberts, 2016).

Resultados

As amostras de 50 lances de pesca geraram um total de 15.368 espécimes de 140 espécies, pertencentes a 50 famílias (Anexo 1), dos quais 61,66% no AR7B, 20,64% na PA, 16,22% no ACR e 1,48% do EM. Em doze amostras na pescaria de emalhe foram identificadas 33 espécies descartadas, em vinte amostras de AR7B 90, em 6 de ACR 52 e nas doze de PA 76.

Espécies com baixo valor de mercado foram mais frequentes nos descartes amostrados. As 20 espécies mais frequentes corresponderam a 85,29% (13.110) dos indivíduos coletados (Tabela 1).

Tabela 1 - Lista de espécies com maior frequência de ocorrência e abundância na composição dos descartes analisados. (+ Espécie alvo de um ou mais tipos de frotas).

TAXA	FO	TAXA	Abundância %
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	35	<i>Pellona harroweri</i>	14,64
<i>Trichiurus lepturus</i>	27	<i>Dactylopterus volitans</i>	12,6
<i>Prionotus punctatus</i>	26	<i>Stellifer rastrifer</i>	8,92
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	25	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	7,15
<i>Menticirrhus americanus</i>	23	<i>Larimus breviceps</i>	6,43
<i>Stellifer rastrifer</i>	23	<i>Stellifer brasiliensis</i>	5,61
<i>Larimus breviceps</i>	22	<i>Trichiurus lepturus</i>	5,27
<i>Orthopristis ruber</i>	20	<i>Anchoa tricolor</i>	3,22
<i>Stellifer brasiliensis</i>	20	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	3,17
<i>Micropogonias furnieri</i> +	19	<i>Diapterus rhombeus</i>	2,61
<i>Peprilus xanthurus</i> +	19	<i>Macrodon atricauda</i> +	2,53
<i>Diapterus rhombeus</i>	18	<i>Prionotus punctatus</i>	1,87
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> +	17	<i>Harengula clupeiola</i>	1,84
<i>Porichthys porosissimus</i>	17	<i>Genidens barbatus</i>	1,76
<i>Chilomycterus spinosus</i>	16	<i>Porichthys porosissimus</i>	1,44
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	16	<i>Peprilus xanthurus</i> +	1,31
<i>Dactylopterus volitans</i>	14	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	1,3
<i>Pellona harroweri</i>	14	<i>Anchoa januara</i>	1,24
<i>Priacanthus arenatus</i>	14	<i>Menticirrhus americanus</i>	1,24
<i>Haemulopsis corvinaeformis</i>	13	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> +	1,16

Nove espécies pertencentes das famílias Haemulidae, Trichiuridae, Triglidae e Sciaenidae foram as mais frequentes, ocorrendo em mais de 20 coletas, com Scianidae tendo a maior riqueza de espécies (6). Das espécies mais abundantes, a família Sciaenidae também foi a mais representativa, com 8 espécies.

Tabela 2: Lista de espécies com maior abundância na composição dos descartes por frota.

Emalhe		Arrasto de camarão (7-barbas)		Arrasto de camarão (rosa)		Parelha	
Taxa	%	Taxa	%	Taxa	%	Taxa	%
<i>S. rastrifer</i>	33,19	<i>P. harroweri</i>	21,62	<i>D. volitans</i>	60,21	<i>D. volitans</i>	13,62
<i>P. brasiliensis</i>	12,39	<i>S. rastrifer</i>	13,26	<i>P. porosissimus</i>	7,50	<i>D. rhombeus</i>	9,56
<i>M. furnieri</i>	9,29	<i>P. brasiliensis</i>	9,15	<i>E. gula</i>	5,38	<i>L. breviceps</i>	9,03
<i>O. saliens</i>	8,85	<i>S. brasiliensis</i>	8,99	<i>C. gracilicirrhus</i>	3,49	<i>H. clupeiola</i>	7,42
<i>L. breviceps</i>	4,87	<i>T. lepturus</i>	8,18	<i>D. rhombeus</i>	3,37	<i>P. punctatus</i>	6,76
<i>G. genidens</i>	3,98	<i>L. breviceps</i>	7,25	<i>U. canosai</i>	2,53	<i>P. brasiliensis</i>	6,32
<i>G. barbatus</i>	3,54	<i>A. tricolor</i>	5,14	<i>D. auriga</i>	2,37	<i>P. harroweri</i>	6,01
<i>T. lepturus</i>	3,10	<i>M. atricauda</i>	4,05	<i>P. arenatus</i>	2,13	<i>I. parvipinnis</i>	4,69
<i>M. atricauda</i>	1,77	<i>I. parvipinnis</i>	3,53	<i>P. punctatus</i>	1,68	<i>C. chrysurus</i>	4,28
<i>P. xanthurus</i>	1,77	<i>G. barbatus</i>	2,75	<i>D. tabl</i>	1,48	<i>C. leiarchus</i>	4,15

Algumas espécies são comuns nos descartes analisados em mais de uma frota, dentre elas, *Dactylopetrus volitans*, aparece como sendo a mais abundante nas frotas de parelhas e arrasto do camarão rosa (Tabela 2). As espécies *Chloroscombrus chrysurus*, *Diapterus rhombeus*, *Menticirrhus americanus*, *Micropogonias furnieri*, *Orthopristis ruber*, *Porichthys porosissimus*, *Stellifer brasiliensis*, *Sellifer rastrifer*, *Trichiurus lepturus* e *Umbrina coroides* foram comuns em todos os aparelhos de pescas analisados. Para *C. chrysurus*, *D. rhombeus*, *M. furnieri* e *T. lepturus* foi possível representar a densidade da distribuição de comprimento, pois apresentaram maiores quantidades de indivíduos (Figuras 1 a 4).

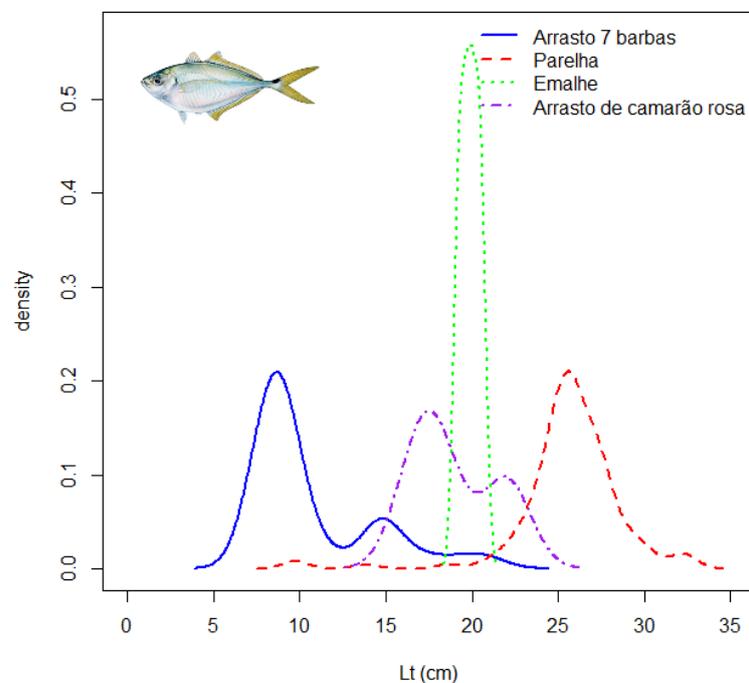


Figura 1: Distribuição de comprimento total (Lt cm) de *Chloroscombrus chrysurus* (palombeta), presente em todas as frotas.

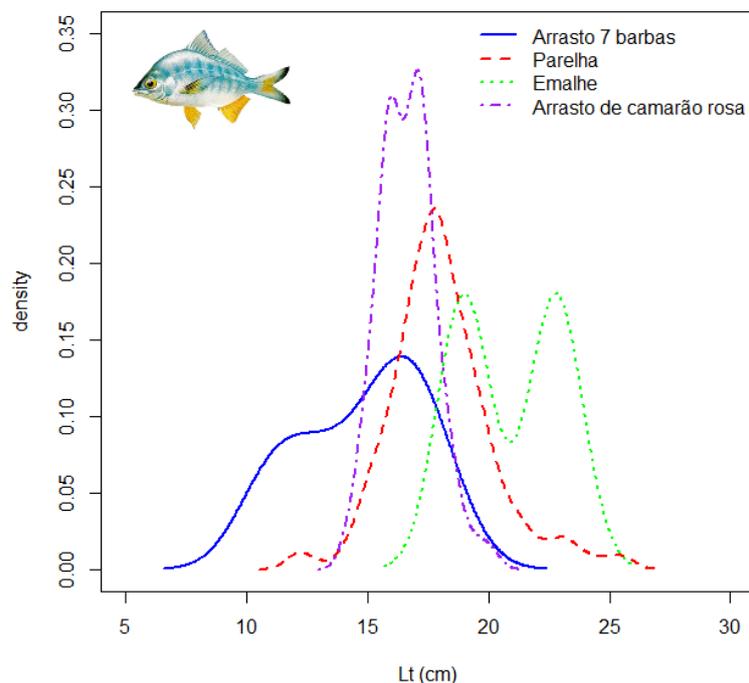


Figura 2: Distribuição de comprimento total (Lt cm) de *Diapterus rhombeus* (carapeba), presente em todas as frotas analisadas.

Para *C. crysurus* há ampla variação nos tamanhos dos indivíduos descartados e não apresenta sobreposição de descarte por todas as frotas. Para *D. rhombeus*, indivíduos a partir de 19 cm foram descartados por todas as frotas. Em *M. furnieri*, os tamanhos descartados são variados, porém há uma concentração na faxina dos 20 a 28 cm. *T. lepturus* é a espécie que apresenta a maior amplitude de tamanho, pescarias de arrasto descartam indivíduos de até 50 cm, já a pescaria de emalhe descartou indivíduos maiores, chegando a 126 cm.

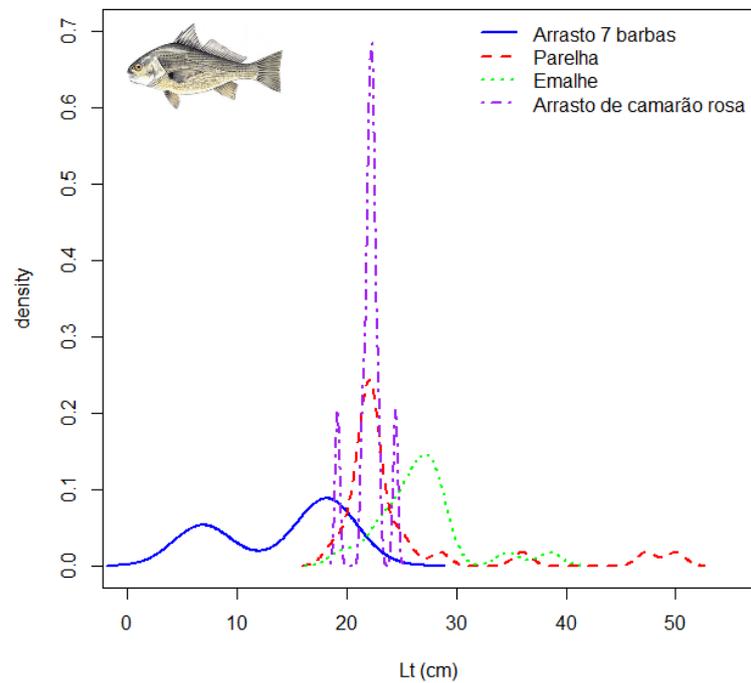


Figura 3: Distribuição de comprimento total (Lt cm) de *Micropogonias furnieri* (corvina), presente em todas as frotas analisadas.

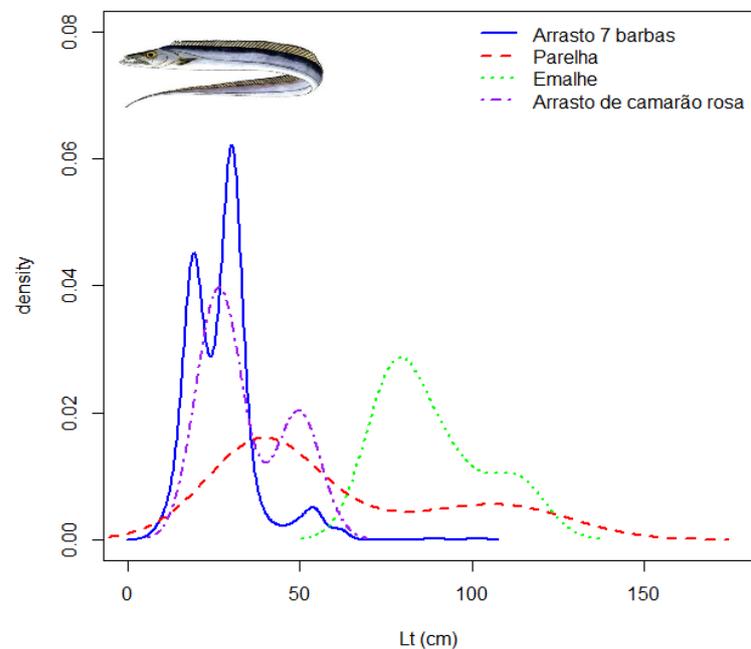


Figura 4: Distribuição de comprimento total (Lt cm) de *Trichiurus lepturus* (peixe espada), presente em todas as frotas analisadas.

Cerca de 60% dos descartes do AR7B foi composto por peixes entre 5,1-10 cm de comprimento total, 52% entre 10,1-15,0 cm na pesca de ACR; dos descartes foram compostos por peixes entre 10,1-15,0 cm, 39% entre 15,1-20 cm na parelha e 32% entre 15,1-20,0 cm de comprimento total no emalhe. A pesca de emalhe apresentou maior amplitude no tamanho dos peixes descartados que os demais e o AC7B descartou organismos de menores tamanhos (Figura 5).

Para os 5.073 (33%) espécimes em que foi possível determinar o sexo e o estágio de maturação, 54,7% constituíram-se de fêmeas, 44,0% de machos e 1,2% de hermafroditas (todos de *Dules auriga*) (Figura 6).

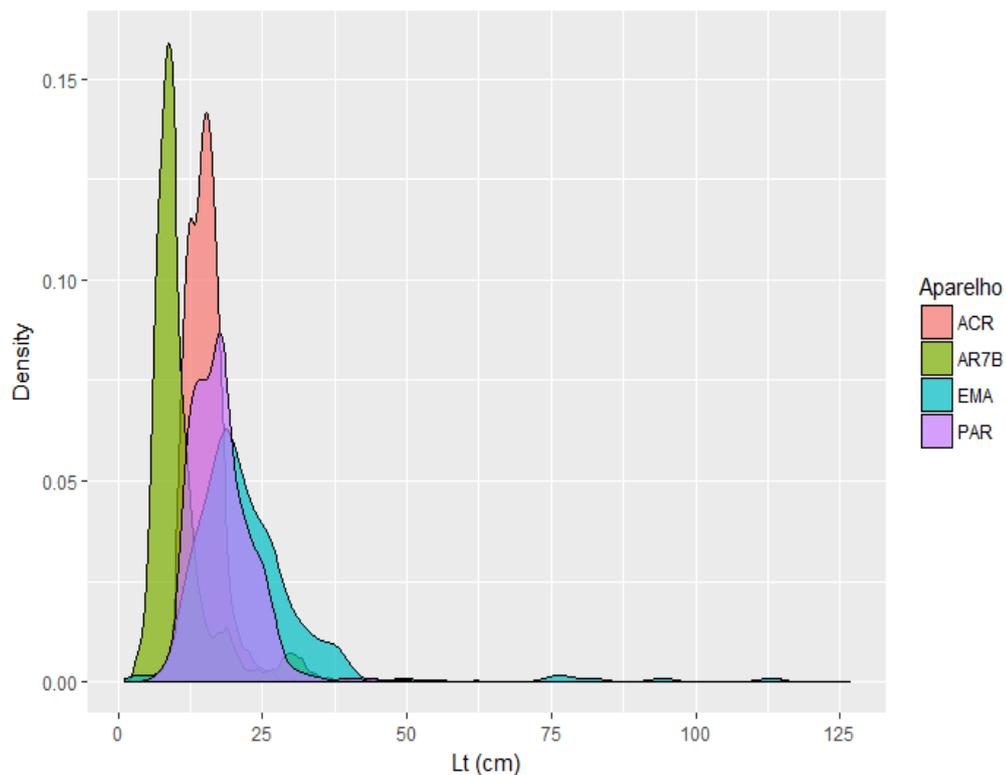


Figura 5: Distribuição de comprimento total das espécies descartadas por aparelho de pesca. Onde ACR = arrasto dirigido a captura do camarão rosa; AR7B = arrasto dirigido a captura do amarrão 7 barbas; EMA = emalhe e PAR = parelha.

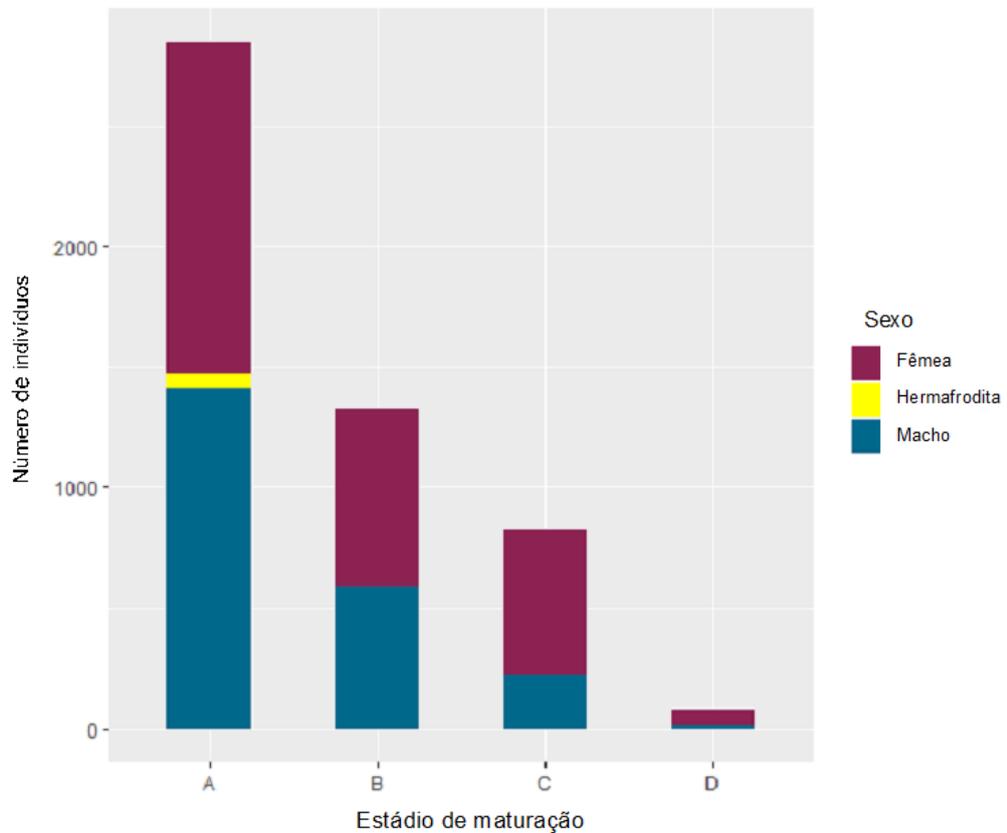


Figura 6: Classificação de maturidade gonadal dos indivíduos amostrados segundo determinação sexual, segundo escala adaptada de Dias et al. (1998): A (imaturo), B (em maturação), C (matura) e D (em repouso).

Na análise de formação de agrupamento, houve a formação de 4 grupos (correlação cofenética de 0,76), em que se observa uma tendência na separação por tipo de aparelho de pesca, apesar que, para alguns casos, as frotas estão misturadas, o que indica que há outros fatores determinantes na composição dos descartes pesqueiros (Figura 7).

Na análise de espécie indicadora, 33 espécies foram selecionadas como indicadoras, para o grupo 1 (grupo formado apenas pela frota ACR), foram 12 espécies relevantes para esta formação, para o grupo 2 (formado pelas frotas ACR e PAR), foram 7 espécies, para o grupo 3 (frotas de AR7B com predominância de EMA), 2 espécies e grupo 4 (frotas de PAR, EMA com predominância de AR7B) (Figura 8).

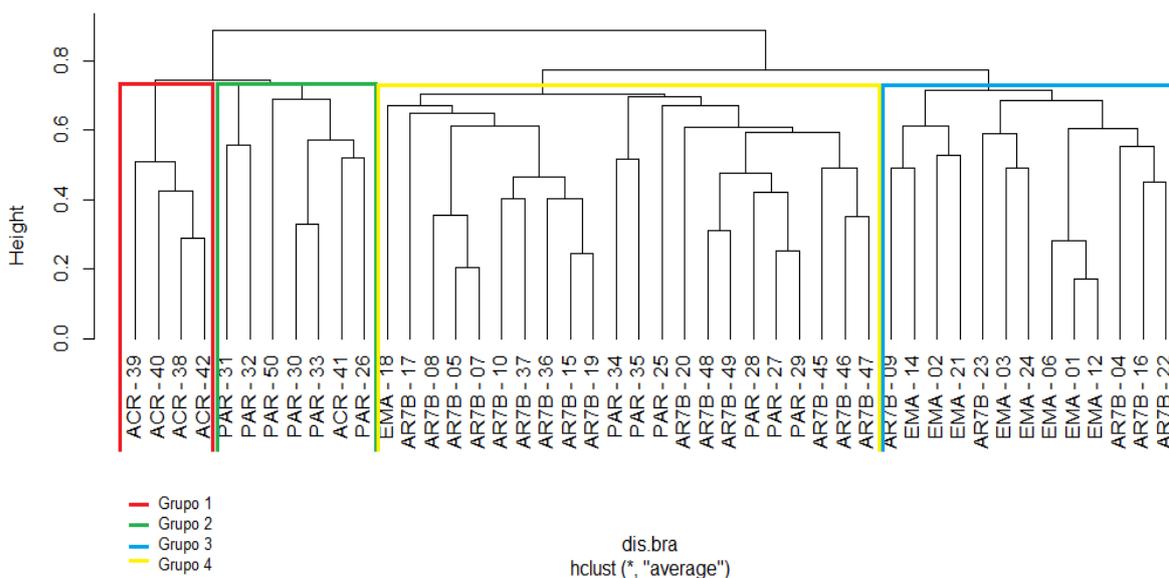


Figura 7: Análise de agrupamento hierárquico (*Cluster*), com distância de Bray-Curtis e método de ligação UPGMA.

Grupo 1 - 12 Espécies			Grupo 2 - 7 Espécies		
	stat	p		stat	p
<i>Eucinostomus gula</i>	0,962	0,001	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0,814	0,007
<i>Percophis brasiliensis</i>	0,866	0,001	<i>Synodus foetens</i>	0,756	0,003
<i>Dules auriga</i>	0,815	0,001	<i>Diapterus rhombeus</i>	0,734	0,02
<i>Syacium micrurum</i>	0,866	0,002	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	0,655	0,016
<i>Porichthys porosissimus</i>	0,798	0,002	<i>Syacium papillosum</i>	0,637	0,022
<i>Etropus longimanus</i>	0,772	0,004	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	0,582	0,044
<i>Decapterus tabl</i>	0,689	0,004	<i>Cynoscion leiarchus</i>	0,526	0,032
<i>Atlantoraja platana</i>	0,707	0,007			
<i>Paralichthys patagonias</i>	0,707	0,007			
<i>Thalassophryne montevidensis</i>	0,707	0,007			
<i>Cynoscion guatucupa</i>	0,677	0,009			
<i>Mullus argentinae</i>	0,604	0,016			
Grupo 3 - 2 Espécies			Grupo 4 - 1 Espécie		
	stat	p		stat	p
<i>Stellifer rastrifer</i>	0,878	0,001	<i>Larimus breviceps</i>	0,826	0,001
<i>Bagre bagre</i>	0,555	0,047			

Figura 8: Análise de espécie indicadora, apresenta a significância das espécies relevantes para a formação dos grupos.

Na PERMANOVA, testada com 9.999 rotações, observamos diferenças significativas na composição de espécies em todas as variáveis, alternando apenas no valor de p . As interações entre as variáveis ambientais e o aparelho de pesca foram significativas com $p=0,001$ e valor residual de 44%.

Para a análise nMDS foi usada também a distância de Bray-Curtis. O valor baixo de *stress* (0,14) indica que há pouca distorção com as distâncias originais das coletas (Figura 9). Na figura 10, evidenciamos os aparelhos de pesca na distribuição dos dados, observamos que a frota ACR é mais diferenciada das outras frotas, o que provavelmente ocorre pela diferença de profundidade e latitude, os aparelhos EMA e AR7B se sobrepõe em grande parte do gráfico, para PAR há apenas pouca sobreposição com a frota de AR7B.

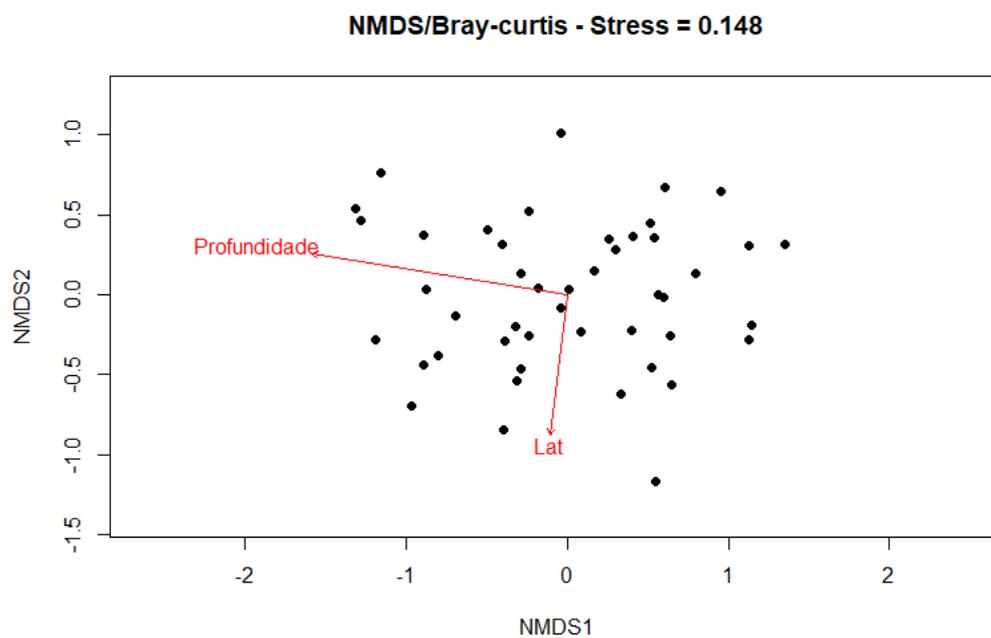


Figura 9: nMDS com os eixos das variáveis profundidade e latitude, apresentando o valor de *stress*.

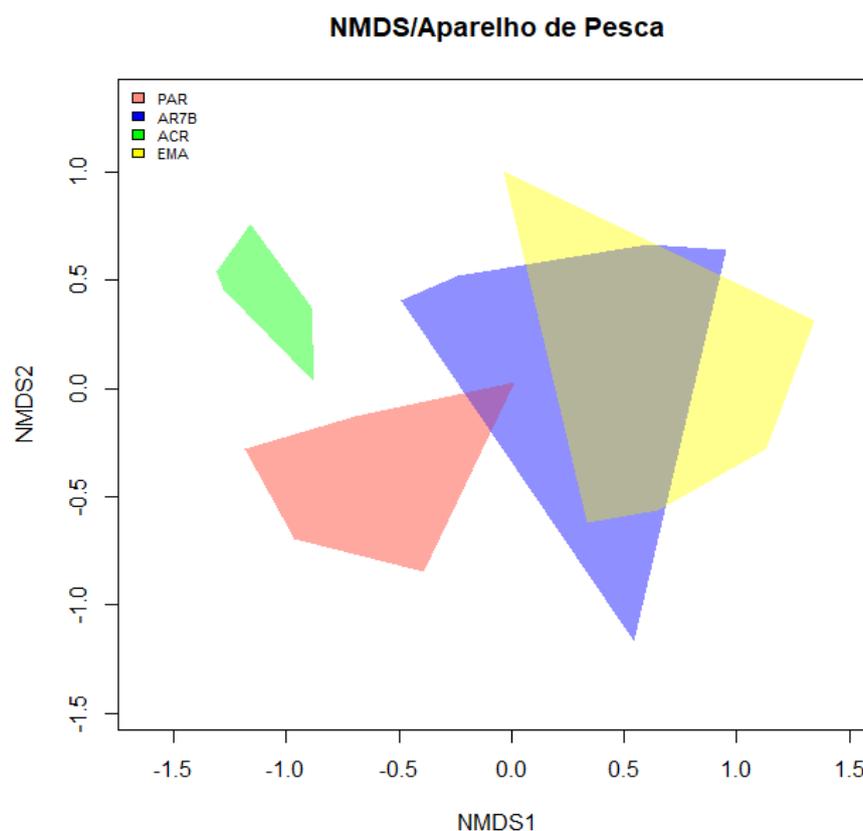


Figura 10: nMDS evidenciando na plotagem a separação pelos aparelhos.

Discussão

Neste trabalho, espécies que possuem valor comercial foram, em sua maioria, componentes dos descartes analisados. Em estudos anteriores realizados na região sul-sudeste do Brasil, muitas espécies apresentadas aqui, foram descritas como fauna acompanhante do arrasto de portas e mistura (Haimovici e Mendonça, 1996; Graça-Lopes et al., 2002; Branco e Verani, 2006; Cattani et al., 2011; Souza et al., 2007; Quirino-Duarte et al., 2009). Contudo, encontramos também espécies com grande apelo comercial, como pescadas e robalos. Zeller et al. (2018), em seu trabalho de reconstrução de captura pesqueira, também observou que espécies presentes nas estatísticas de produção pesqueira mundial, são componentes dos descartes, sendo espécie alvo ou não. Essa prática comum dos pescadores, pode ocasionar sérios problemas ao estoque, já que sofrem pressão por pesca em todos os níveis. (espécie alvo, mistura e descarte).

A família Sciaenidae foi a mais representativa nas listas de frequência de ocorrência e de abundância, esta família é considerada um importante recurso

pesqueiro. As espécies de cieniídeos brasileiros são considerados de nível baixo a moderado risco de extinção, com poucas exceções (Chaoet al, 2015). Contudo, o real impacto que essas espécies vêm sofrendo, pode estar sendo negligenciado devido à deficiência dos dados de capturas pesqueiras, tendo em vista que a última estatística pesqueira nacional ocorreu em 2011. Isso faz com que as tentativas de implementação de listas restritivas de capturas do Ministério do Meio Ambiente, sejam tão questionadas, como é o caso da portaria 445.

A distribuição dos comprimentos mostrou que peixes com menos de 50 cm são mais frequentes nos descartes, isso sugere que a seletividade do aparelho de pesca deve ser um ponto importante em medidas que visam diminuir o descarte pesqueiro. Johnsen e Eliassen (2011) pontuaram como fatores decisivos a seletividade e o esforço excessivo nas discussões de tratativas dos descartes de pesca. Para Colloca et al. (2013) e Merino et al. (2015), o uso de aparelhos mais seletivos já diminuiriam os descartes sem afetar tanto o esforço de pesca.

A pesca de emalhe apresentou uma maior amplitude no tamanho dos espécimes descartados, que pode ser em função ao perímetro do corpo do animal onde ocorreu o emalhamento, que pode variar, conforme já observado por Reis e Pawson (1999). O desenvolvimento das gônadas pode influenciar no emalhe de fêmeas em época reprodutiva, a depender da espécie (Alves et al., 2012), ou até mesmo pela obstrução da malha pela captura de outros indivíduos ou por lixo¹. Neste aparelho de pesca, o tempo de submersão da rede, bem como a temperatura da água, podem ser atributos consideráveis na composição dos descartes, já que interferem na qualidade do pescado.

As pescarias de arrasto, sobretudo às dirigidas à captura de camarões, apresentaram grandes quantidades de espécimes descartados. Alverson et al. (1994) e Kelleher (2005) afirmam que a elevada quantidade de descartes nesses aparelhos de pesca, ocorrem principalmente pela baixa seletividade da rede, o que ratifica a captura de um maior número de espécies de tamanhos abaixo de 10 cm na pescaria na frota de AR7B e 15 cm para ACR. Em alguns países mediterrâneos (Papaconstantinou e Farrugio, 2000), a legislação de limitação de tamanho mínimo do saco da rede (40 mm), leva à redução quantitativa do descarte na pesca de arrasto. Em Belize a pesca de arrasto é totalmente proibida (Lawson et al., 2017).

¹ Observação não publicada da primeira autora

Dentre todas as frotas dez espécies são comuns, das quais foram analisadas as distribuições de tamanho de *Chloroscombrus chrysurus*, *Diapterus rhombeus*, *Micropogonias furnieri* e *Trichiurus lepturus*. Entre elas, a situação mais preocupante é a da *M. furnieri*, alvo de diversas pescarias comerciais (Ávila-Da-Silva et al., 2001; Castro e Tutui, 2009; Occhialini et al., 2013) e recreativas (Barrela et al., 2016), e que consta como fauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão em seus menores tamanhos (Graça-Lopes et al., 2002), além de estar presente nos descartes. Ademais, a espécie possui o *status* de “espécie sobreexplorada”, com necessidade diretrizes de gestão e ordenamento pesqueiros pelos decretos estaduais no 56.031 de 20 de julho de 2010 e no 60.133, 07 de fevereiro de 2014. Essa espécie tem sustentado pescarias desde os tempos ancestrais (Lopes et al., 2016) e sua rentabilidade tem demonstrado sinais de fragilidade (Pioet al., 2016). Apresenta L_{50} de 34,1 cm e 32,1 cm de comprimento para fêmeas e machos, respectivamente (Santos et al., 2015) e tamanho mínimo legal de 25 cm para as regiões sudeste e sul (IN MMA no 53 de 22 de novembro de 2005), os descartes de indivíduos menores ao tamanho mínimo correspondem a 78% e 94% de indivíduos que não atingiram o comprimento de primeira maturação gonadal.

A espécie *C. chrysurus* tem seu L_{50} de 18,48 cm de comprimento (Petermann e Schwingel, 2016), e o tamanho mínimo legal de captura de 12 cm, citado na legislação (IN MMA, no 53 de 22 de novembro de 2005) para as regiões sudeste e sul, o tamanho mínimo legal não é válido para pescarias de arrasto, cerca de 22% de indivíduos que não chegaram à primeira maturação e 16% dos indivíduos eram menores que 12 cm, porém todos provenientes das pescarias de arrasto. Em *D. rhombeus*, o L_{50} conhecido é de 8-9 cm de comprimento (Araújo et al., 1999), não há descarte registrado de indivíduo menores ao tamanho da primeira maturação. Em *T. lepturus*, o L_{50} registrado para a espécie é de 65 a 67 cm para fêmeas e 53 a 65 cm para machos (Magro, 2006), observamos que cerca de 97% dos indivíduos dessa espécie eram menores que 60 cm.

Dos animais onde foi possível identificar a determinação sexual, há uma predominância de fêmeas (54,7%) e em sua maioria o descarte foi composto por indivíduos imaturos. Para Fisher et al. (2010), a captura excessiva de uma determinada coorte, pode ocasionar o truncamento das distribuições de idade e tamanho, podendo comprometer o recrutamento e afetar a capacidade das gerações

futuras de suprir suas próprias necessidades (Bruntland, 1987). Além de que, a longo prazo, essa seleção pode mudar as características fenotípicas de reprodução (HIXON *et al.*, 2013), ou seja, a reprodução pode ocorrer precoce ou tardiamente, como o caso da corvina (*Micropogonias furnieri*), que possivelmente devido à pressão de captura, teve uma diminuição no seu L₅₀ permitindo a continuidade do sucesso reprodutivo da espécie (Mozo *et al.*, 2006).

Segundo Ruffino *et al.* (2016), mais de 80% dos estoques pesqueiros costeiros e da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira estão totalmente explorados, sobrepescados ou esgotados. Para o Mediterrâneo cerca de 85% e 95% dos estoques são considerados sobreexplorados, o que mostra que é preciso uma redução na mortalidade global por pesca (Cardinale e Osio, 2013; Colloca *et al.* 2013; Merino *et al.*, 2015). Em geral, os dados de estoques são realizados com foco nas espécies de interesse comercial, porém captura de espécies não comerciais pode ser problemática porque as populações podem ser reduzidas (Baum *et al.*, 2003a, b) sem o conhecimento ou preocupação por partes dos gestores, cientistas pesqueiros e público em geral. Devemos estender a preocupação sobre a mortalidade por pesca para as espécies não alvo, peixes e não peixes, já que interagem com os mesmos aparelhos de pesca, assim também sofrendo pressão pesqueira.

Dentre as ações indicativas do Código de Conduta da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), os consumidores e usuários de ambientes aquáticos tem o poder de minimizar o desperdício e os impactos em espécies associadas ou dependentes (FAO,1995). Entretanto, ainda que as capturas acessórias sejam utilizadas, é necessário a boa prática na gestão pesqueira, para que seus impactos sejam minimizados (Kennely, 1997).

As análises multivariadas deste estudo permitiram identificar certos padrões da composição dos descartes. Na formação dos grupos pelo cluster há uma forte tendência na composição dos descartes por aparelho de pesca. Contudo notamos que, em alguns casos a semelhança na composição taxonômica ocorre por outros fatores, sendo a profundidade, latitude e tipo do aparelho (ativo/passivo) fatores relevantes. Arrastos de parralhas e de AR7B tem em comum a presença de 21 espécies, isso pode ter relação com a faixa de profundidade comum em que essas frotas operam. O agrupamento da pesca direcionada à captura do camarão rosa (ACR), apresentou a maior diferenciação entre as frotas, talvez por essas

embarcações apresentarem maior porte, e operarem por mais tempo e em maiores profundidades. Portanto, ao se pensar em uma diminuição dos descartes pesqueiros, é possível setorizar e gerenciá-la por grupos.

Como diferentes frotas de pesca podem competir pelos mesmos recursos (Pauly, 1997), como ratificado com nossos resultados, podemos supor que essa competição possa também gerar algumas semelhanças na composição dos descartes, o que, de forma geral, pode auxiliar em novas formas de se pensar a gestão pesqueira, já que é de praxe as frotas serem discutidas de formas distintas para novas práticas e uso de área.

Conclusão

A maior parte dos organismos descartados são de juvenis de espécies de interesse comercial, e incluindo algumas com regramento de capturas. Contudo, essa participação deve ser ainda maior, pois não devemos deixar de questionar que sua quantidade e frequência de captura podem ter maiores proporções.

A família Sciaenidae é a mais impactada, com maior número de espécies envolvidas neste estudo.

A composição dos descartes mostra-se dependente, sobretudo da profundidade e latitude. O aparelho usado pelas pescarias são determinantes para a semelhança na composição dos descartes entre as frotas.

Estudos sobre descartes e fauna acompanhante devem abranger todas as artes de pesca, já que há muitas variáveis envolvidas e sua prática geram impactos ecológicos, econômicos.

Referências bibliográficas

Alves, P.M.F.; Arfelli, C.A.; Tomás, A.R.G. 2012. Seletividade das redes de emalhe de fundo do sudeste do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 38(4):275-284.

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*. No. 339. Rome, FAO, 233p.

Alverson, D.L.; Hughes, S.E. 1996. Bycatch: from emotion to effective natural resource management. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 6(4):443-462.

Anderson, M.J. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26(1):32-46.

Araújo, F.G.; Gomes, I.D.; Bertoldo, I.C. 1999. Proporção sexua e período reprodutivo de três espécies de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) na Baía de Sepetiba, RJ. Revista Brasileira de Medicina Veterinária, 27(1): 207-210.

Ávila-Da-Silva, A.O.; Bastos, G.C.C.; Tutui, S.L. 2001. Atividade pesqueira de São Paulo: Análise das capturas do biênio 998-1999 com espinhel-de-fundo. Boletim do Instituto de Pesca, 27(1): 33-38.

Ávila-Da-Silva, A.O.; Arantes, L.H.; Rossi-Wongstshchowski, C.L.D.B.; Cergole, M.C. 2003. Análise da pesca de peixes demersais com linha-de-fundo pelas frotas do Rio de Janeiro e São Paulo de 1996 a 1999. Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil, 1:308-324.

Barrela, W.; Cachola, N.; Ramires, M.; Rotundo, M.M. 2016. Aspectos biológicos e socioeconômicos da pesca esportiva no “deck do pescador” de Santos (SP, Brasil). Brazilian Aquatic Science Technology, 20(1): 61-68.

Baum, J.K.; Meeuwig, J.J.; Ciment, A.C. 2003a. Bycatch of lined seahorses (*Hippocampus erectus*) in a Gulf of Mexico shrimp trawl fishery. Fishery Bulletin, 101(4): 721-731.

Baum, J.K.; Myers, R.A.; Kehler, D.G.; Worm, B.; Harley, S.J.; Doherty, P.A. 2003 b. Collapse and conservation of shark populations in the Northwest Atlantic. Science, 299(5605): 389-392.

Bertozzi, C.P.; 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).

Board, O.S.; National Research Council. 2002. Effects of trawling and dredging on seafloor habitat. National Academy Press, Washington. p.126.

Branco, J.O.; Verani, J.R. 2006. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. In: Branco, J.O.; Marenzi, A.W.C. (org). Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. 291: 53-170.

Branco, J.O.; Freitas Júnior, F.; Christoffersen, M.L. 2015. Bycatch fauna of seabob shrimp trawl fisheries from Santa Catarina State, southern Brazil. Biota Neotropica, 15(2).

Brasil, 2014. Decreto nº 60.133, de 07 de fevereiro de 2014. Dispõe das espécies de vertebrados e invertebrados da fauna silvestre ameaçada de extinção do Estado de São Paulo.

Bruntland, C. 1987. Desenvolvimento sustentável. In: Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio Ambiente. p. 1990-1995.

Bugoni, L.; Mancini, P.L.; Monteiro, D.S.; Nascimento, L.; Neves, T. 2008. Seabird bycatch in the Brazilian pelagic longline fishery and a review of capture rates in the southwestern Atlantic Ocean. Endangered Species Research, 5(2-3): 137-147.

Caceres, M.; Legendre, P. 2009. Association between species and groups of sites: indices and statistical inference. Ecology, 90(12): 3566-3574.

- Caddy, J.F. 2009. Practica issues in choosing a framework for resource assessment and management of Mediterranean and Black Sea fisheries. *Mediterranean Marine Science*.10(1): 83-119.
- Cardinale, M.; Osio, G.C. 2013. Status of Mediterranean and Black Sea Resources in European Waters in 2013. Results for Stocks in GSA 1-29 (Mediterranean and Black Sea). Disponível em: http://fr.med-ac.eu/files/events_other/cardinale-max_en.pdf Acesso em 25 fev. 2018.
- Castro, P.M.G de; Carneiro, M.H; Servo, G.D.M.; Micinhato, C.M.D.; Souza, M.R. 2003. Dinâmica da pesca de arrasto de parelha do Estado de São Paulo. In: *Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil*, 1: 65-115.
- Castro, P.M.G.; Tutui, S.L.S. 2009. Frota de parelhas do estado de São Paulo – caracterização física e operacional, e suas variações temporais. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 2(2): 13-29.
- Cattani, A.P.; Santos, L.D.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 Pontal do Paraná, litoral do Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37(2): 247-260.
- Chao, N.L.; Fredou, F.L.; Haimovici, M.; Peres, M.S.; Polidoro, B.; Raseira, M.; Subira, R.; Carpenter, K. 2015. A popular and potentially sustainable fishery resource under pressure-extinction risk and conservation of Brazilian Sciaenidae (Teleostei: Perciformes). *Global Ecology and Conservation*, 4(1): 117-126.
- Clarke, K.R.; Green, R.H. 1988. Statistical design and analysis for a 'biological effects' study. *Marine Ecology Progress Series*, 213-226.
- Colloca, F.; Cardinale, M.; Maynou, F.; Giannoulaki, M.; Scarcella, G.; Jenko, K.; Bellido, J.M.; Fiorentino, F. 2013. Rebuilding Mediterranean fisheries: a new paradigm for ecological sustainability. *Fish and Fisheries*, 14(1): 89-109.
- Da Silva-Junior, C.A.B.; Viana, A.P.; Frédou, F.L.; Frédou, T. 2015. Aspectos of the reproductive biology and characterization of Scianidae captured as bycatch in the prawn trawling in the northeastern Brazil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 37(1):1-8.
- De Vos, B.I.; Doring, R.; Aranda, M.; Buisman, F.C.; Frangoundes, K.; Goti, L.; Macher, C.; Maravelias, C.D.; Murillas-Maza, A.; Van Der Valk, O.; Vasilakoulos, P. 2016. New modes of fisheries governance: implementation of the landing obligation in four European countries. *Marine Policy*, 64: 1-8.
- Diamond, B.; Beukers-Stewart, B.D. 2011. Fisheries discards in the North Sea: waste of resources or a necessary evil? *Reviews in Fisheries*, 19(3), 231-245.
- Dias, J.F.; Peres-Rios, E.; Chaves, P.D.T.D.C.; Rossil-Wongtschowski, C.L.D.B. 1998. Análise macroscópica dos ovários de teleósteos: problemas de classificação e recomendações de procedimentos. *Revista Brasileira de Biologia*, 58(1): 55-69.
- DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. 1997 Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological monographs*, 67(3): 345-366.
- FAO. 1995. Code of conduct for responsible fisheries. Food and Agriculture Organization of the United Nations. p.41.

FAO. 1996. Report of the Technical Consultation on Reduction of Wastage in Fisheries. FAO Fisheries Report, 547:27-27

FAO. 2016. The state of World Fisheries and Aquaculture 2016 (SOFIA): Contributing to food security and nutrition for all. Food and Agriculture Organization. p. 200.

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.

Fisher, J.A.D.; Frank, K.T.; Leggett, W.C. 2010. Breaking Bergmann's rule: truncation of Northwest Atlantic marine fish body sizes. *Ecology*, 91:2499-2505.

Gasalla, M.A.; Servo, G.J.M.; Tomás, A.R.G. 2003. Dinâmica da frota de traineiras da região de Santos, SP. Dinâmica das frotas pesqueiras. Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. FEMAR/MMA/REVIZEE. Ed. Evoluir. p.227-249.

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.

Gullestad, P.; Blom, G.; Bakke, G.; Bogstad, B. 2015. The “Discard Ban Package”: Experiences in efforts to improve the exploitation patterns in Norwegian fisheries. *Marine Policy*, 54: 1-9.

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.

Haimovici, M.; Fischer, L.C. 2007. Avaliação de descartes na pesca de arrasto. In: HAIMOVICI, M. A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: Levantamento de dados e avaliação climática, Brasília. P. 165-183.

Harrington, J.M.; Myers, R.A.; Rosenberg, A.A. 2005. Wasted fishery resources: discarded by-catch in the USA. *Fish and Fisheries*, 6(4): 350-361.

Hixon, M.A.; Johnson, D.W.; Sogard, S.M. 2013. BOFFFFs: on the importance of conserving old-growth age structure in fishery populations. *Ices Journal of Marine Science*, 71(8): 2171-2185.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2005. nº53, de 22 de novembro de 2005. Estabelece o tamanho mínimo de captura de espécies marinhas e estuarinas do litoral sudeste e sul do Brasil.

INPE – Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais. Tempo e clima. Disponível em: <http://www.inpe.br/>. Acesso em: 10 mar. 2018.

Instituto De Pesca/APTA/SAA/SP. Estatística pesqueira. Disponível em: <http://www.propesq.pesca.sp.gov>. Acesso em: 18 dez. 2017.

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.

Johnsen, J.P.; Eliassen, S. 2011. Solving complex fisheries management problems: What the EU can learn from the Nordic experiences of reduction of discards. *Marine Policy*, 35(2): 130-139.

Kelleher, K. 2005. Discards in the world's marine fisheries: na update. *FAO Fisheries Technical Paper*, No. 470. Rome, FAO, 131p.

Kennelly, S.J. 1997. A framework for solving by-catch problems: examples from New South Wales, Australia, the eastern Pacific and the northwest Atlantic. IN: Hancock, D.A.; Smith, D.C.; Grant, A.; Beumer, J.P. (eds.) *Developing and sustaining world fisheries resources: the state of science and management*, 2nd World Fisheries Congress Proceedings. CSIRO Press, Australia, p.544-550.

Legendre, P.; Gallagher, E.D. 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia*, 129(2): 271-280.

Lopes, M.S.; Bertucci, T.C.P.; Rapagnã, L.; Tubino, R.A.; Monteiro-Neto, C.; Tomás, A.R.G.; Tenório, M.C.; Lima, T.; Souza, R.; Carrillo-Briceño, J.D.; Haimovici, M.; Macario, K.; Carvalho, C.; Socorro, O.A. 2016. The path towards endangered species: Prehistoric fish Southeastern Brazil. *PloS one*, 11(6): e0154476.

Magro, M. Aspectos da pesca e dinâmica de populações do espada, *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae, Teleostei), da costa sudeste-sul do Brasil. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Brasil, 220pp.

Marceniul, A.P. 2005. Chave para identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da costa brasileira. *Boletim do Instituto de Pesca*, 31(2): 89-101.

Menezes, N.A. 1983. Guia prático para conhecimento e identificação das tainhas e paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2(1): 1-12.

Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L. 1980. Manual de Peixes do Sudeste Brasileiro. II.1. Teleostei. Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia – USP, 123p.

Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L. 1985 Manual de Peixes do Sudeste Brasileiro. II.5. Teleostei. Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia – USP, 115p.

Merino, G.; Quetglas, A.; Maynou, F.; Garau, A.; Arrizabalaga, H.; Murua, H.; Santiago, J.; Barange, M.; Pallezo, R.; Garcia, D.; Llonart, J.; Tserpes, G.; Maravelias, C.; Carvalho, N.; Aausten, M.; Fernandes, J.A.; Oliver, P.; Gray, A.M. 2015. Improving the performance of a Mediterranean demersal fishery toward economic objectives beyond MSY. *Fisheries Research*, 161: 131-144.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2014 PORTARIA nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Lei nº 10.683 de 28 de maio de 2003.

Mozo, E.C.; Narvaez, J.C.N.; Racedo, J.B. 2006. Dinámica poblacional del coroncoro *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae) en la ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 35:37-58.

Occhialini, D.S.; Rodrigues, A.M.T.; Kotas, J.E. 2013. Caracterização e análise comparativa da pesca industrial de emalhe-de-fundo costeiro, considerando a evolução física da frota a partir de 1995 e a produção pesqueira entre 2001 e 2010. Revista CEPSUL – Biodiversidade e Conservação Marinha, 3(1): 1-21.

Oksanen, J.; Blanchet, F.G.; Friendly, M.; Kindt, R.; Legendre, P.; Mcglinn, D.; Minchin, P.R.; O'Hara, R.B.; Simpson, G.L.; Szoecs, E.; Wagner, H. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-5. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

Ott, P.H.; Secchi, E.R.; Moreno, I.B.; Danilewicz, D.; Crespo, E.A.; Bordino, P.; Ramos, R.; Di Benedetto, A.P.; Bertozzi, C.P.; Bastida, R.; Zanelattoe, R.; Perez, J.; Kinas, P.G. 2002. Report of the working group on fishery interactions. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 1(1): 55-64.

Papaconstantinou, C.; Farrugio, H. 2000. Fisheries in the Mediterranean. Mediterranean Marine Science, 1(1): 5-18.

Pauly, D. 1997. Small-scale fisheries in the tropics: marginality, marginalization, and some implications for fisheries management. Global trends: fisheries Management, 20:40-49.

Pauly, D.; Zeller, D. 2016. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. Nature Communications, 7: 10244.

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.

Petermann, A.; Schwingel, P.R. 2016. Overlap of the reproductive cycle and recruitment of the four main species caught by the purse seine fleet in Brazil. Latin American Journal of Aquatic Research, 44(5): 1069-1079.

Pio, V.M.; González--Poblete, E.; Pezzuto, P.R.; Wahrlich, R. 2016. A cost-benefit analysis of three gillnet fisheries in Santa Catarina, Brazil: contributing to fisheries management decisions. Latin American Journal of Aquatic Research, 44(5): 1096-1115.

Prado, J.H.F.; Secchi, E.R.; Kinas, P.G. 2013. Mark-recapture of the endangered franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) killed in gillnet fisheries to estimate past bycatch from time series of stranded carcasses in southern Brazil. Ecological indicators, 32: 35-41.

Quirino-Duarte, G.; Souza, M.R. de; Carneiro, M.H; Servo, G.J.M. 2009. Composição quali-quantitativa da categoria "mistura" na pesca de arrasto duplo de portas médio desembarcada nos municípios de Santos e Guarujá, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 35(3): 461-474.

R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

Reis, E.G.; Pawson, M.G. 1999. Fish morphology and estimating selectivity by gillnets. Fisheries Research, 39(3): 263-273.

- Roberts, D.W. 2016. Labdsv: Ordination and Multivariate Analysis for Ecology. R package version 1.8-0. <https://CRAN.R-project.org/package=labdsv>.
- Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B.; Madureira, L.S.P. 2006. O ambiente oceanográfico e da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil. São Paulo: Ed USP, São Paulo. 472p.
- Ruffino, M.; Lima, L.H.; Sant'ana, R. 2016. Pesca no Brasil: situação e papel dos subsídios. Sumário WWF. 12p.
- Saila, S.B. 1983. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. FAO Fisheries Circular, 762, 62p.
- Sales, G.; Giffoni, B.B.; Barata, P.C.R. 2008. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 88(4): 853-864.
- Sales, G.; Giffoni, B.B.; Fiedler, F.N.; Azevedo, V.G.; Kotas, J.E.; Swimmer, Y.; Bugoni, L. 2010. Circle hook effectiveness for the mitigation of sea turtle bycatch and capture of target species in a Brazilian pelagic longline fishery. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 20(4): 428-436.
- Santos, R.S.; Silva, J.P.C.; Araújo, F.G. 2015. O tamanho de primeira maturação como parâmetro para estabelecimento de tamanho mínimo de captura para corvina no sudeste do Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 41(3): 507-518.
- São Paulo. 2008. Decreto N^o 53.525 DE 8 de 8 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, e dá providências correlatas.
- Sobrino, J.M.; Sobrino, M. 2017. The Common Fisheries Policy: A Difficult Compromise Between Relative Stability and the Discard Ban. In: Andreole, G. The Future of the Law of the Sea. Springer, Cham, p. 23-43.
- Souza, M.R. de; Carneiro, M.H.; Quirino-Duarte, G.; Servo, G.J.M. 2007. Caracterização da "mistura" na pesca de arrasto-de-parelha desembarcada em Santos e Guarujá, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 33(1): 43-51.
- Sumalia, U.R. 2001. Generational cost benefit analysis for evaluating marine ecosystem restoration. In: Pitcher, T.; Sumalia, U.R.; Pauly, D. Fisheries Impacts on North Atlantic Ecosystems: Evaluations and Policy Exploration. Fish Centre Research Report, 9(5): 3-9.
- 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.
- Tomás, A.R.G.; Gasalla, M.A.; Carneiro, M.H. 2007. Dinâmica da frota de arrasto de portas. In: Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B.; Bernardes, R.A.; Cergole, M.C. Dinâmica das Frotas Pesqueiras Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil. Série Documentos Revizee Score Sul. p.41-59.
- Walmsley, S.A.; Leslie, R.W.; Sauer, W.H.H. 2007. Bycatch and discarding in the South African demersal trawl fishery. Fisheries Research, 86(1):15-30.
- Wickham, H. 2009. Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York.

Ye, Y.; Alsaffar, A.H.; Mohammed, H.M.A. 2000. Bycatch and discards of the Kuwait shrimp fishery. *Fisheries Research*, 45(1): 9-19.

Zeller, D.; Cashion, T.; Palomares, M.; Pauly, D. 2018. Global marine fisheries discards: A synthesis of reconstructed data. *Fish and Fisheries*, 19: 30-39.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos fornecer informações e levantar o debate sobre a grave situação dos descartes pesqueiros. Atentamos que animais juvenis são capturados e descartados sem qualquer conhecimento das autoridades legais e/ou dos gestores e tomadores de decisões. Assim, como o descarte de animais que poderiam ser consumidos, em um país onde o desemprego e a falta de alimento é crescente, descartar alimento é um ato inimaginável.

Como apontado ao longo do texto, somente com a estreita colaboração do setor produtivo da pesca e em particular as tripulações das frotas pesqueiras, pode-se ter sucesso na melhora das estimativas de descartes e conseqüentemente estimativas mais refinadas das taxas instantâneas de mortalidade por pesca, levando a melhores resultados da avaliação de estoques.

A participação ativa e voluntária dos pescadores é de extrema importância. Este trabalho provou que essa colaboração entre pesquisadores e pescadores é viável. Informações precisas, geram medidas precisas, com regramentos justos e eficientes, contribuindo para a melhoria e continuidade do setor pesqueiro, de modo que a atividade seja sustentável e possibilite que gerações futuras usufruem dos mesmos recursos.

ANEXO 1

Taxonomia de acordo com Eschmeyer (2018)

<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>

ESPÉCIE	FAMÍLIA
<i>Albula vulpes</i>	Albulidae
<i>Alectis ciliaris</i>	Carangidae
<i>Anchoa filifera</i>	Engraulidae
<i>Anchoa januaria</i>	Engraulidae
<i>Anchoa sp</i>	Engraulidae
<i>Anchoa tricolor</i>	Engraulidae
<i>Anchovia clupeoides</i>	Engraulidae
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Engraulidae
<i>Aspistor luniscutis</i>	Ariidae
<i>Auxis rochei</i>	Scombridae
<i>Bagre bagre</i>	Ariidae
<i>Bairdiella ronchus</i>	Sciaenidae
<i>Balistes capriscus</i>	Balistidae
<i>Brevoortia aurea</i>	Clupeidae
<i>Brevoortia pectinata</i>	Clupeidae
<i>Caranx crysos</i>	Carangidae
<i>Cathrops spixii</i>	Ariidae
<i>Centropomus parallelus</i>	Centropomidae
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Engraulidae
<i>Chaetodipterus faber</i>	Epiphidiidae
<i>Chilomycterus spinosus</i>	Diodontidae
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	Pristigasteridae
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Carangidae
<i>Citharichthys arenaceus</i>	Paralichthyidae
<i>Citharichthys spilopterus</i>	Paralichthyidae
<i>Conodon nobilis</i>	Haemulidae
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	Sciaenidae
<i>Cynoscion acoupa</i>	Sciaenidae
<i>Cynoscion guatucupa</i>	Sciaenidae
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Sciaenidae
<i>Cynoscion leiarchus</i>	Sciaenidae
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Sciaenidae
<i>Cynoscion sp</i>	Sciaenidae
<i>Cynoscion virescens</i>	Sciaenidae
<i>Dactylopterus volitans</i>	Dactylopteridae
<i>Decapterus punctatus</i>	Carangidae
<i>Decapterus tabl</i>	Carangidae
<i>Diapterus rhombeus</i>	Gerreidae
<i>Diplectrum formosum</i>	Serranidae
<i>Diplectrum radiale</i>	Serranidae

<i>Dules auriga</i>	Serranidae
<i>Elops smithii</i>	Elopidae
<i>Engraulis anchoita</i>	Engraulidae
<i>Etropus crossotus</i>	Paralichthyidae
<i>Etropus longimanus</i>	Paralichthyidae
<i>Etropus sp</i>	Paralichthyidae
<i>Eucinostomus argenteus</i>	Gerreidae
<i>Eucinostomus gula</i>	Gerreidae
<i>Eucinostomus sp</i>	Gerreidae
<i>Genidens barbatus</i>	Ariidae
<i>Genidens genidens</i>	Ariidae
<i>Genidens machodoi</i>	Ariidae
<i>Gymnachirus nudus</i>	Achiridae
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	Muraenidae
<i>Haemulon aurolineatum</i>	Haemulidae
<i>Haemulon steindachneri</i>	Haemulidae
<i>Haemulopsis corvinaeformis</i>	Haemulidae
<i>Harengula clupeola</i>	Clupeidae
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	Carangidae
<i>Hippocampus erectus</i>	Syngnathidae
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Sciaenidae
<i>Lactophrys trigonus</i>	Ostraciidae
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Tetraodontidae
<i>Larimus breviceps</i>	Sciaenidae
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Engraulidae
<i>Macrodon atricauda</i>	Sciaenidae
<i>Menticirrhus americanus</i>	Sciaenidae
<i>Menticirrhus littoralis</i>	Sciaenidae
<i>Micropogonias furnieri</i>	Sciaenidae
<i>Mugil curema</i>	Mugilidae
<i>Mullus argentinae</i>	Mullidae
<i>Mycteroperca rubra</i>	Serranidae
<i>Narcine brasiliensis</i>	Narcinidae
<i>Nebris microps</i>	Sciaenidae
<i>Odontognathus mucronatus</i>	Pristigasteridae
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	Ogcocephalidae
<i>Oligoplites saliens</i>	Carangidae
<i>Oligoplites saurus</i>	Carangidae
<i>Ophichthus gomesii</i>	Ophichthidae
<i>Ophichthus cylindroides</i>	Ophichthidae
<i>Ophidion holbrookii</i>	Ophidiidae
<i>Opisthonema oglinum</i>	Clupeidae
<i>Orthopristis ruber</i>	Haemulidae
<i>Pagrus pagrus</i>	Sparidae
<i>Paralichthys patagonicus</i>	Paralichthyidae
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Scianidae

<i>Pareques acuminatus</i>	Scianidae
<i>Pellona harroweri</i>	Pristigasteridae
<i>Peprilus xanthurus</i>	Stromateidae
<i>Percophis brasiliensis</i>	Percophididae
<i>Pomadasys ramosus</i>	Haemulidae
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Pomatomidae
<i>Porichthys porosissimus</i>	Batrachoididae
<i>Priacanthus arenatus</i>	Priacanthidae
<i>Prionotus punctatus</i>	Triglidae
<i>Psammobatis sp</i>	Arhynconbatidae
<i>Atlantoraja castelnaui</i>	Arhynconbatidae
<i>Atlantoraja cyclophora</i>	Arhynconbatidae
<i>Atlantoraja platana</i>	Arhynconbatidae
<i>Raneya brasiliensis</i>	Ophidiidae
<i>Pseudobatos horkelii</i>	Rhinobatidae
<i>Pseudobatos percellens</i>	Rhinobatidae
<i>Rhinoptera bonasus</i>	Myliobatidae
<i>Rioraja agassizii</i>	Arhynchobatidae
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Clupeidae
<i>Scorpaena dispar</i>	Scorpaenidae
<i>Scorpaena isthmensis</i>	Scorpaenidae
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	Scorpaenidae
<i>Selene brownii</i>	Carangidae
<i>Selene setapinnis</i>	Carangidae
<i>Selene vomer</i>	Carangidae
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	Tetraodontidae
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Tetraodontidae
<i>Sphyraena guachancho</i>	Sphyraenidae
<i>Stellifer brasiliensis</i>	Scianidae
<i>Stellifer rastrifer</i>	Scianidae
<i>Stellifer stellifer</i>	Scianidae
<i>Stephanolepis hispidus</i>	Monacanthidae
<i>Syacium micrurum</i>	Bothidae
<i>Syacium papillosum</i>	Bothidae
<i>Symphurus plagusia</i>	Cynoglossidae
<i>Symphurus tessellatus</i>	Cynoglossidae
<i>Sympterygia bonapartii</i>	Arhynchobatidae
<i>Syngnathus pelagicus</i>	Syngnathidae
<i>Synodus foetens</i>	Synodontidae
<i>Trachynocephalus (Synodus) myops</i>	Synodontidae
<i>Thalassophryne montevidensis</i>	Batrachoididae
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	Gempilidae
<i>Trachinotus carolinus</i>	Carangidae
<i>Trachinotus goodei</i>	Carangidae
<i>Trachurus lathami</i>	Carangidae
<i>Trichiurus lepturus</i>	Trichiuridae

Trinectes paulistanus
Umbrina canosai
Umbrina coroides
Upeneus parvus
Urophycis brasiliensis
Urophycis mystaceus
Selar crumenophthalmus
Zapteryx brevirostris

Achiridae
Scianidae
Scianidae
Mullidae
Phycidae
Phycidae
Carangidae
Trygonorrhinidae