

PESCA ACIDENTAL DE ESPÉCIES NÃO-ALVO NO BRASIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Bycatch of non-target species in Brazil: A systematic review

José Ivan Fonteles de Vasconcelos Filho¹, Davi José Araújo de Lima², Ana Patrícia de Sousa³, Francisco Antônio dos Santos Nascimento⁴

¹Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. Avenida da Abolição, 3207, Meireles, 60165-081, Fortaleza, Brasil. E-mail: ivanfontelesbio@gmail.com

²Mestrando do Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e do Mucuri, Campus Diamantina. Rua da Glória, 187, Centro, 39100-000, Diamantina, Brasil. E-mail: davijoseh89@gmail.com

³Mestranda do Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Fortaleza. Avenida Treze de Maio, 2081, Benfica, 60040-531, Fortaleza, Brasil. E-mail: patricia.ifce12@gmail.com

⁴Aluno do Curso Técnico em Aquicultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Acaraú. Avenida Desembargador Armando de Souza Louzada, Sítio – Buriti, 62580-000, Acaraú, Brasil. E-mail: franciscoantoniosantos22@gmail.com

RESUMO

A captura acidental, conhecida como *bycatch*, corresponde aos recursos não-alvos capturados, mas que não serão comercializados, seja por falta de interesse econômico ou por aspectos legais, configurando uma séria ameaça para diversas espécies marinhas, resultando no desperdício substancial de recursos alimentares potenciais. Contudo, a gestão pesqueira ainda enfrenta dificuldades de diversas origens que limitam sua capacidade ordenadora, sobretudo a falta de informações relacionadas aos impactos da pesca sobre a fauna, principalmente aquelas sem interesse comercial. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi compilar as informações relacionadas a pesca acidental no Brasil, através de uma revisão sistemática da literatura disponível. Para isso, foi realizado uma busca em quatro bases de dados por meio do protocolo para revisões sistemáticas e meta-análises PRISMA, resultando em 34 artigos. Os dados obtidos mostraram que a região Sul do Brasil deteve o maior número de capturas acidentais (36%), em comparação com as demais regiões. Cerca de 76% das capturas acidentais descritas nessa revisão ocorreram durante a pesca de duas espécies de camarões: *Xiphopenaeus kroyeri* (camarão-sete-barbas) e *Farfantepenaeus paulensis* (camarão rosa). Conseqüentemente, a rede-de-arrasto foi a arte-de-pesca mais utilizada durante incidentes com fauna acompanhante, sendo responsável por 57% das capturas descritas na literatura. Dentre os grupos mais afetados, os peixes ósseos obtiveram o maior número de famílias capturadas de modo acidental, com destaque para Sciaenidae, com o maior número de espécies impactadas dentre todos os grupos avaliados. De modo geral, as informações disponíveis na literatura sobre as capturas acidentais ainda são insuficientes para caracterizar o real estado de degradação causado pela captura acidental de espécies não-alvo, deixando evidente a necessidade de mais estudos.

Palavras-chave: Capturas acidentais, descarte, impactos ambientais, protocolo PRISMA

Recebido: 20/01/2023

Aprovado: 30/04/2024

ABSTRACT

*Accidental capture, known as bycatch, refers to non-target species that are caught but not marketed, either due to a lack of economic interest or legal restrictions, representing a serious threat to various marine species and resulting in a substantial waste of potential food resources. However, fisheries management still faces difficulties of various origins that limit its regulatory capacity, particularly the lack of information related to the impacts of fishing on fauna, especially those with no commercial interest. Therefore, the objective of this study was to compile information related to bycatch in Brazil through a systematic review of the available literature. A search was conducted in four databases following the PRISMA protocol for systematic reviews and meta-analyses, resulting in 34 articles. The data obtained showed that the Southern region of Brazil had the highest number of bycatch incidents (36%), compared to the other regions. Approximately 76% of the bycatch described in this review occurred during the fishing of two shrimp species: *Xiphopenaeus kroyeri* (seven-barb shrimp) and *Farfantepenaeus paulensis* (pink shrimp). Consequently, trawl nets were the most commonly used fishing gear during bycatch incidents, responsible for 57% of the documented captures. Among the most affected groups, bony fish had the highest number of families caught accidentally, with the *Sciaenidae* showing the highest number of impacted species among all the groups evaluated. In general, the available literature on bycatch is still insufficient to fully characterize the extent of degradation caused by the accidental capture of non-target species, highlighting the need for further studies.*

Keywords: *Accidental capture, discard, environmental impacts, PRISMA protocol.*

INTRODUÇÃO

Usualmente, definem-se *bycatch*, captura acidental ou captura acessória como todo o material vivo e não vivo que é assimilado por um petrecho de pesca sem que haja a intenção de captura (Cattani, 2010). A coexistência espaço-temporal entre recursos-alvo e não-alvo, comum na elevada diversidade das regiões tropicais, eleva o espectro de espécies indesejadas que são capturadas (da Cunha Chaves; da Silva, 2019), tornando esses incidentes algo rotineiro, independente das espécies-alvo ou petrechos de pesca utilizados.

Contudo, durante as últimas décadas, a gestão pesqueira tem dado mais ênfase as consequências não intencionais da pesca sobre a biota aquática (FAO, 2003; Davies *et al.*, 2009; Zhou *et al.*, 2010), especialmente no que diz respeito ao descarte indiscriminado de organismos não-alvo (Kelleher, 2005; Kumar; Deepthi, 2006). Essa prática tem sido considerada um desperdício de recursos que pode ameaçar a sustentabilidade de outras pescarias que visam especificamente essas espécies (Hall; Alverson; Metuzals, 2000). Além disso, ainda que as capturas acessórias possam ser vendidas, na maioria das vezes, são indesejadas por uma variedade de razões regulatórias e econômicas e, posteriormente, jogadas de volta ao mar, muitas vezes mortas ou morrendo (Harrington; Myers; Rosenberg, 2005; Catchpole *et al.* 2007), resultando no desperdício substancial de recursos alimentares potenciais.

Ecologicamente, a captura acidental apresenta riscos adicionais na forma de alteração da estrutura da comunidade e função do ecossistema através da remoção dessas espécies (Essington *et al.* 2002; Fonteneau *et al.* 2002; Read; Drinker; Northridge, 2006) e potencial perda de biodiversidade (Hall *et al.* 2000; Lezama-Ochoa *et al.*, 2018), representando uma

séria ameaça para muitas espécies marinhas, incluindo mamíferos marinhos, aves, tartarugas, peixes e organismos bentônicos (Lewison *et al.*, 2014; Phillips *et al.*, 2016) de modo que estoques que já são fortemente explorados são ainda mais impactados (Chuenpagdee *et al.*, 2003).

De acordo com Franco *et al.* (2018), o manejo pesqueiro definido pela FAO (1997) como “processo integrado de agrupamento de informações, análise, planejamento, consulta, tomada de decisões, alocação de recursos e implementação das regulamentações ou normas que governam as atividades pesqueiras, de modo a assegurar a sustentabilidade no uso dos recursos e o alcance de outros objetivos das pescarias”, aparece como um instrumento racionalizador, com capacidade de intervir para preservar os recursos e melhor distribuir os benefícios e prejuízos econômicos entre os agentes sociais da pesca. Porém, a gestão pesqueira enfrenta dificuldades de diversas origens que limitam sua capacidade ordenadora, sobretudo a falta de informações relacionadas aos impactos da pesca sobre a fauna sem interesse comercial.

Assim, o objetivo desta pesquisa foi compilar as informações relacionadas a pesca acidental no Brasil, através de uma revisão sistemática da literatura disponível, sendo norteadas pelos seguintes objetivos específicos: (1) Avaliar qual a região do Brasil com maiores índices de capturas acessórias; (2) Investigar qual principal arte-de-pesca causadora de *bycatch*; e (3) Analisar qual o táxon animal mais afetado pelas capturas

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho, realizamos uma revisão sistemática de artigos científicos publicados sobre “captura acessória” da fauna acompanhante na pesca do Brasil. Para tal, foi utilizado o protocolo para revisões sistemáticas e meta-análises PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses (Liberati *et al.*, 2009; Moher *et al.*, 2009) que consiste em uma lista de critérios a serem seguidos para garantir a imparcialidade e credibilidade dos dados obtidos.

As buscas foram realizadas utilizando as palavras-chaves: “*bycatch*” and “*Brazil*” or “Pesca acidental” and “Brasil” or “Pesca acessória” and “Brasil” nas bases de dados Google acadêmico, Scielo, Scopus e *Web of Science* por meio do mecanismo de “busca avançada” disponível nas respectivas plataformas. Para restringir ainda mais os resultados, também foram usados um conjunto de filtros textuais específicos, tal qual descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Critério de elegibilidade para a seleção das referências bibliográficas relacionadas ao protocolo PRISMA

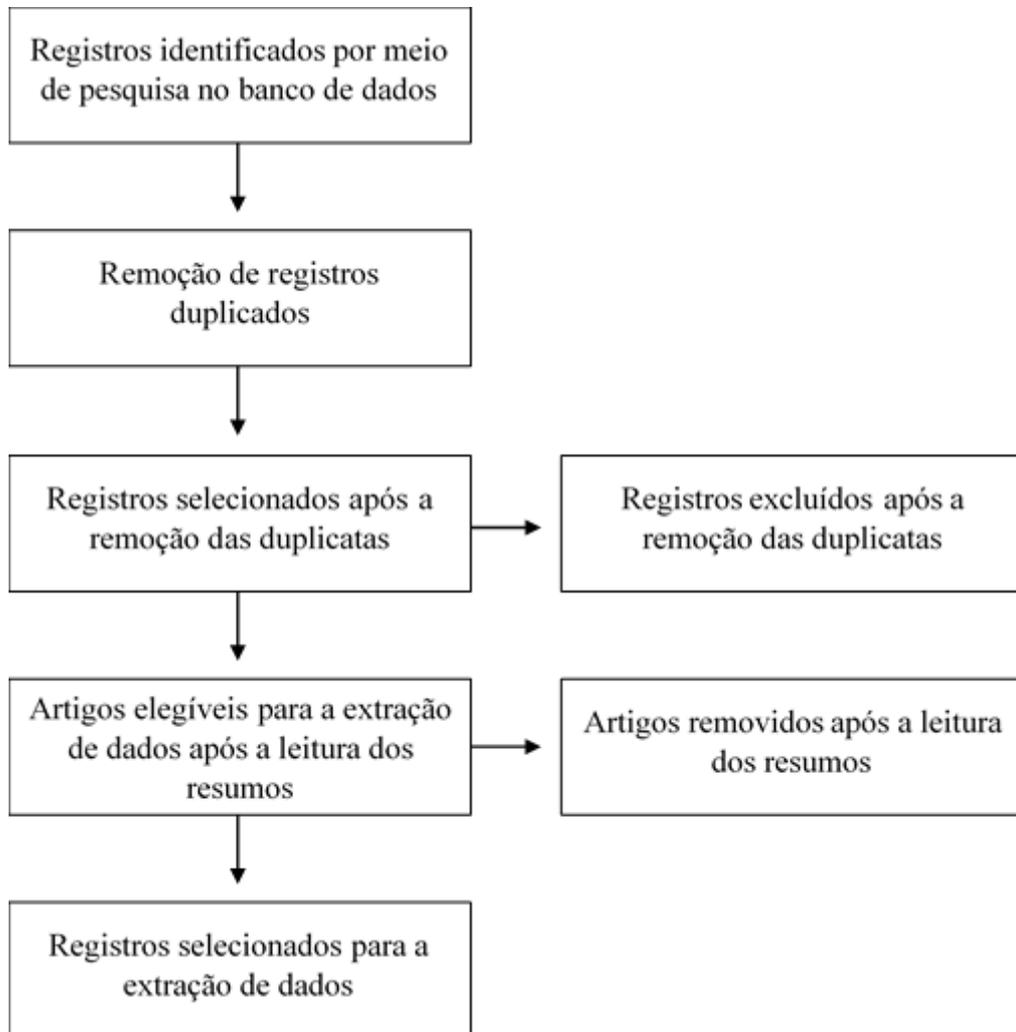
Critérios de inclusão
Conter as palavras-chaves inseridas no título da publicação
Ser artigos científicos ou de revisão
Estar publicado em Português ou Inglês
Ter os estudos realizados dentro do território brasileiro
Critérios de exclusão
Ser tese, monografia, TCC, livro, capítulo de livro, relatório, resumo publicado em anais de eventos, notas científicas, etc.
Não estar publicado em Português ou Inglês
Ter sido realizado fora do território brasileiro

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Após o download dos artigos obtidos pelo método de busca nas bases de dados online, foi realizado um processo de triagem, previamente estabelecido pelo protocolo PRISMA. Quando não

cumpridos os requisitos, os manuscritos foram excluídos da pesquisa, tal qual demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma referente ao procedimento de seleção das referências bibliográficas (Protocolo PRISMA)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

A extração de dados ocorreu mediante a leitura completa dos artigos selecionados, através dos quais buscou-se identificar as seguintes variáveis: ano de realização do estudo, artes-de-pesca utilizadas, tipos de pescarias, local onde o trabalho foi realizado, espécies citadas, impactos resultantes da captura acidental e medidas mitigatórias sugeridas. Os resultados encontrados foram organizados em planilhas de Excel, revisados por pares e apresentados em forma gráficos e tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A execução do protocolo PRISMA nas quatro bases de dados selecionadas resultou em um total de 110 artigos científicos. Destes, após o processo de remoção das duplicatas e análise do conteúdo dos manuscritos, restaram 34 artigos científicos para a extração de dados, tal como representado na Tabela 2.

Tabela 2 – Quantidade de artigos científicos obtidos após cada etapa de seleção referente a aplicação do protocolo PRISMA

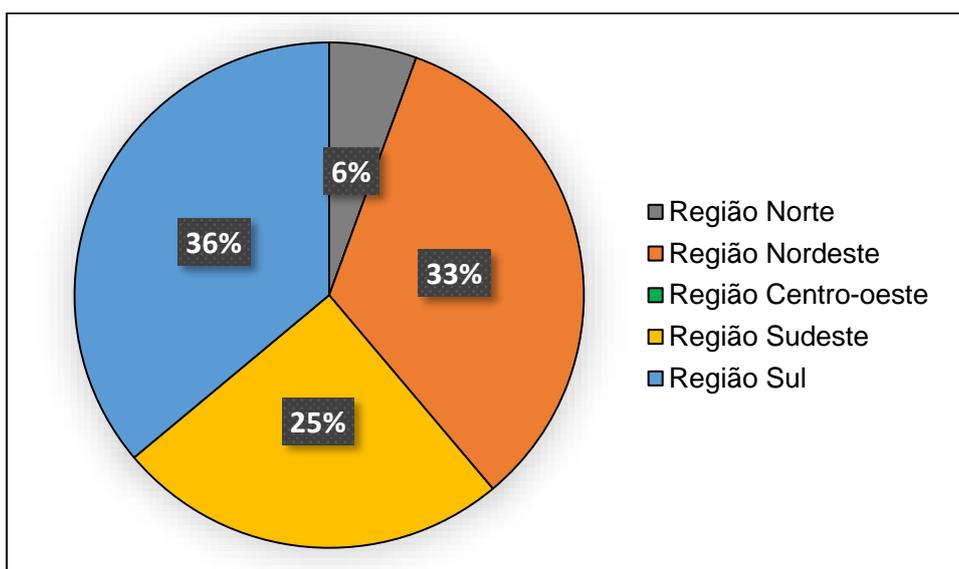
Etapas do protocolo	Google acadêmico	Scielo	Scopus	Web of Science
Artigos obtidos nas bases de dados consultadas	28	19	33	30
Artigos após a remoção de duplicatas	20	13	23	18
Artigos elegíveis para a extração de dados	11	3	14	12
Artigos selecionados para a extração de dados	9	10	9	6

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Esses estudos têm como tema central a necessidade de abordar e incorporar dados de fontes diversas, apesar de sua incerteza. Por necessidade, uma pesquisa sobre capturas acessórias faz suposições demográficas e analíticas, tais como: que os registros de dados positivos dos diários de bordo caracterizam com precisão as capturas acessórias, ou que as taxas de capturas acessórias de uma frota possam ser usadas para descrever com precisão as capturas acessórias de outra frota (Lewison *et al.*, 2004).

O desafio é apresentar explicitamente as ressalvas e limitações dessas análises e mostrar como os resultados são robustos em resposta aos desvios das premissas. Desse modo, constatou-se que para o presente estudo, a região Sul do Brasil foi responsável, entre os anos de 2004 a 2021, por aproximadamente 36% das capturas acidentais registradas na bibliografia consultada, seguida pela região Nordeste (33%), Sudeste (25%) e Norte (6%), como exposto na Figura 2.

Figura 2 – Porcentagem das capturas acidentais em cada região do Brasil, de acordo com a literatura consultada após a aplicação do protocolo PRISMA



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

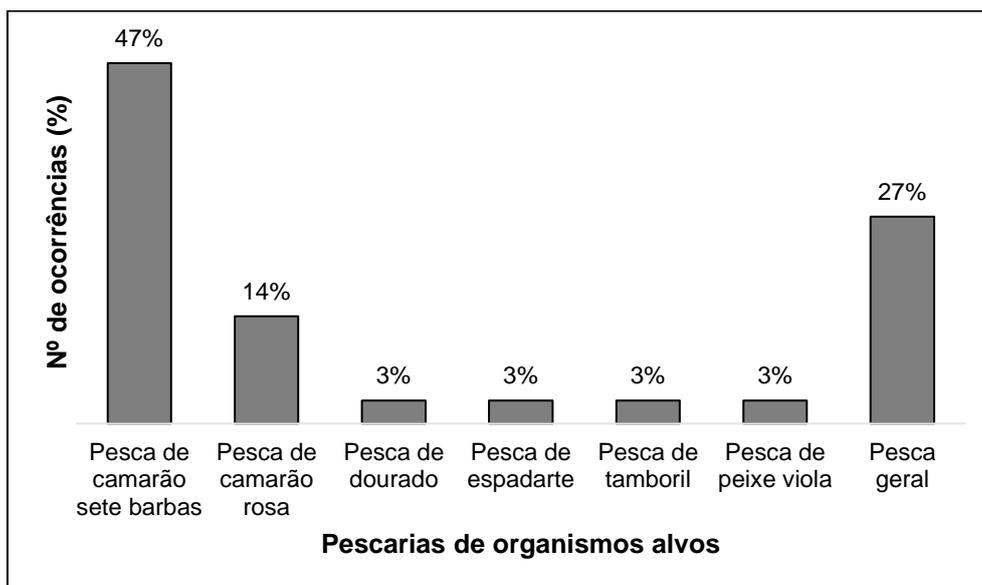
Esses resultados podem ser explicados quando comparados com o tipo de pescaria realizada em cada região. Segundo Scherer, Sanches e Negreiros (2010) a pesca industrial em

larga escala na região Sul e Sudeste é mais evidente que nas demais regiões, além de apresentar maiores índices de produção, de forma que à medida que se desloca do norte para o sul, se modifica a contribuição da pesca artesanal que é mais importante no Norte e Nordeste que no Sul e Sudeste. No entanto, vale salientar que os avanços tecnológicos da região Nordeste, segundo Abdallah e Castello (2003) se deve ao arrendamento de barcos estrangeiros por indústrias pesqueiras nordestinas.

Outro fator que pode justificar o percentual das ocorrências de capturas acidentais nessas regiões está diretamente relacionado com os organismos que são alvos de cada pescaria. De acordo com Graça-Lopes *et al.* (2007), as regiões Sul, Nordeste e Sudeste apresentam uma significativa importância econômica, histórica e social na pesca de camarões. Contudo, a pesca do camarão na região Sul vem apresentando sinais evidentes de sobrepesca, resultando na redução de seus estoques na região, de modo que o esforço de pesca aplicado pela frota industrial tem se mantido acima do recomendado (Bezerra *et al.*, 2016; Sudepe-Pdp Franck; Dantas Filho, 2019), o que explica o maior percentual de capturas acidentais nessa região.

O predomínio das pescarias de camarão em comparação com os demais organismos alvos fica evidente, visto que mais da metade das capturas acidentais (76%) descritas nessa revisão ocorreram durante a pesca de duas espécies de camarões: *Xiphopenaeus kroyeri* (camarão-sete-barbas – 47%) e *Farfantepenaeus paulensis* (camarão rosa – 14%) como demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Contribuição da pesca de organismos alvos nas capturas acidentais, de acordo com a literatura consultada após a aplicação do protocolo PRISMA



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

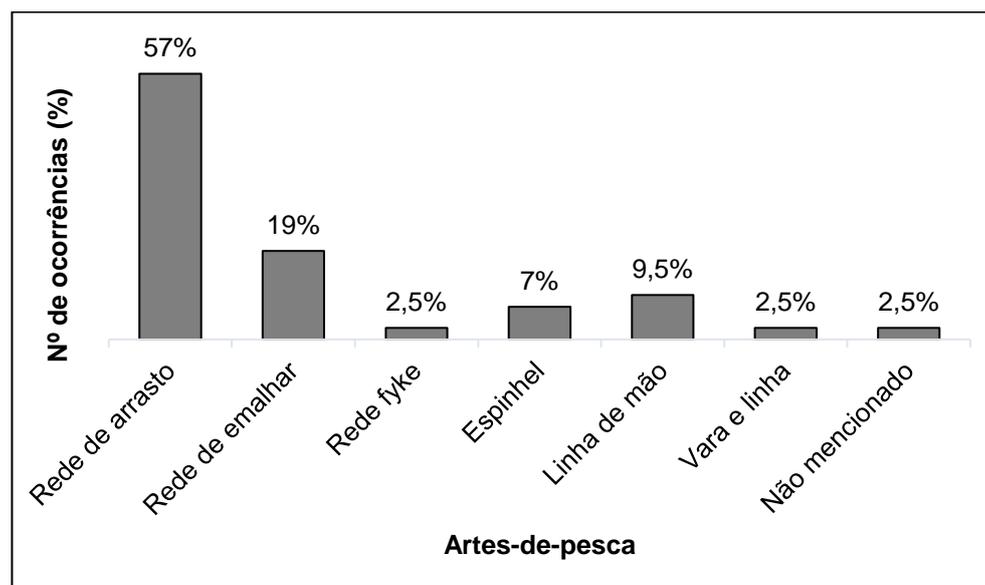
Em geral, a pesca de camarão da família Panaeidae possui grande importância no Brasil, pois é realizada por um grande número de embarcações e representa um recurso de alto valor comercial (Martins; Doxsey, 2006; Nahum *et al.*, 2006), exercendo pressão, principalmente, sobre os estoques de camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*) e de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), consideradas espécies-chaves para a produção comercial de camarão no país (Iwai, 1973; Graça-Lopes *et al.*, 2007).

Essa atividade é caracterizada por apresentar uma pesca eficiente, mas pouco seletiva (Haimovici; Mendonça, 1996; Branco, 2001), sendo conhecida pelos altos índices de captura de fauna acompanhante e por impor um poder de pesca elevado e pouco conhecido (Hall; Alverson; Metuzals, 2000). Estas informações são ainda mais escassas quando o assunto é referente as

atividades artesanais, já que os pescadores se utilizam de uma grande diversidade de técnicas e petrechos, dependendo do objetivo principal da pescaria (Salas; Gaertner, 2004).

Neste trabalho, como grande parte das capturas acidentais esteve relacionada a pesca de camarão, a rede de arrasto foi a principal arte-de-pesca amostrada nos eventos de captura de organismos não-alvo, representando 57% do total de petrechos utilizados em toda literatura consultada (Figura 4).

Figura 4 – Contribuição de cada arte de pesca nas capturas acidentais, de acordo com a literatura consultada após a aplicação do protocolo PRISMA



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

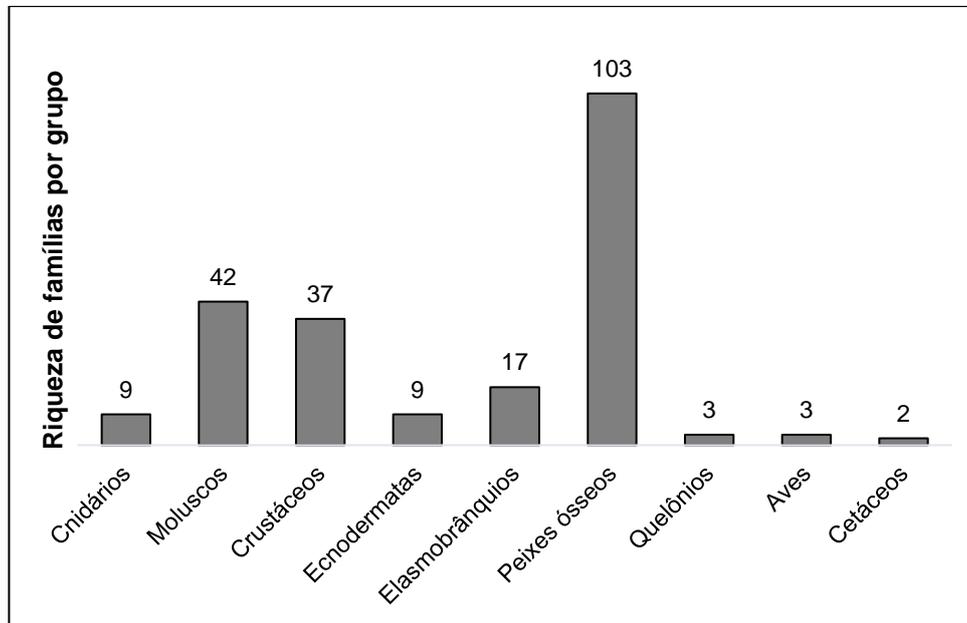
A pesca de arrasto é considerada predatória e desestabilizadora das comunidades bentônicas, alterando, removendo e destruindo a complexidade estrutural dos habitats (Turner *et al.*, 1999; Cabral *et al.*, 2002; Branco; Fracasso, 2004; Branco *et al.*, 2013). Essa atividade colabora para a diminuição da resiliência desses ambientes, sendo responsável pela captura de um grande contingente da fauna bentônica e demersal, agrupados como fauna acompanhante ou “*by-catch*” (Alverson *et al.* 1994; Medeiros *et al.*, 2013), principalmente quando realizada em regiões costeiras e estuarinas, reconhecidas como berçários para várias espécies, incluindo as de interesse comercial (Lazzari; Sherman; Kanwit, 2003).

Este problema é identificado em escala mundial pelo fato de várias espécies de peixes, crustáceos, moluscos e quelônios, capturados como fauna acompanhante, constituírem proporcionalmente um volume várias vezes maior do que o das espécies-alvos (Braga; Salles; Fonteles Filho, 2001). Segundo FAO (2007), os arrastos são um dos principais geradores de *bycatch* em escala mundial, podendo apresentar relação captura acidental/captura do recurso-alvo de até 20 para 1, ou seja, para cada 20 unidades de recurso acidental capturado é extraída apenas uma unidade de recurso-alvo.

De acordo com Branco e Verani (2006) é a ictiofauna que constitui o grupo predominantemente mais afetado pela captura acidental, fato que se confirma ao analisar os resultados descritos na Figura 5, onde o grupo formado pelos peixes ósseos representaram aproximadamente 46% (103 famílias) do total de famílias capturadas de modo acidental, seguido pelo grupo dos moluscos (42 famílias; 18,5%), crustáceos (37 famílias; 16,5%), elasmobrânquios (17 famílias; 7,5%), cnidários (9 famílias; 2%) e ecnodermatas (9 famílias; 2%). Os demais grupos, juntos representaram apenas 3,5% das capturas descritas na literatura. A lista completa, com

todas as espécies registradas como fauna acompanhante estão descritas no Anexo I ao final deste trabalho.

Figura 5 – Riqueza das famílias por grupo de indivíduos classificados como captura acidental, de acordo com a literatura consultada após a aplicação do protocolo PRISMA



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Esses dados sobre captura acidental, em contraste com as estatísticas coletadas para as espécies-alvo, são baseados em diários de bordo de pescadores ou programas de observadores independentes. Porém, esses dados não podem ser verificados independentemente e a maioria das pesquisas sugere que os diários de bordo subnotificam significativamente a magnitude das capturas acidentais (LEWISON, *et al.*, 2004), dando indícios de que a extensão dos impactos a fauna é ainda maior do que o registrado na literatura.

Segundo o mesmo autor, até a pesca industrial em grande escala está sujeita a um esforço substancial de pesca ilegal, não regulamentada ou não declarada, contribuindo para a escassez de informações a respeito da captura acidental geral, de modo que a principal consequência dessas limitações de dados é a introdução de incerteza, tanto nos dados disponíveis quanto nos dados desconhecidos ou ausentes, podendo impedir o progresso de novos esforços de conservação e manejo necessários.

Embora nenhuma estratégia de gestão tenha eliminado o problema das capturas acessórias, alianças entre a indústria pesqueira, cientistas e grupos conservacionistas implementaram algumas medidas que podem mitigar a captura acidental em várias regiões. As medidas mais utilizadas no Brasil são: a concessão de permissões de pesca às embarcações para controle do esforço; permissão de pesca para os pescadores; paralisação da pesca por determinado período ou em determinado local; restrições sobre aparelhos de pesca; limitação de comprimento e/ou peso dos indivíduos capturados; e mais recentemente, o uso de mecanismos de escape da fauna acompanhante e a criação de reservas marinhas.

No entanto, a mitigação das capturas acessórias em áreas tão vastas requer, portanto, uma compreensão abrangente das inúmeras pescarias ao longo de sua área de distribuição e ciclo de vida. Desta forma, ainda que a comunidade científica tenha feito progressos recentes na estimativa do impacto da pesca em espécies não-alvo, ainda estamos no estágio inicial de entender os efeitos da captura acidental em nível populacional e ecossistêmico. Para tanto, futuras investigações devem continuar a abordar as limitações desses dados, de modo que estudos sobre essa temática

são extremamente necessários para diminuir as lacunas de informações ainda existentes.

CONCLUSÕES

- Através das análises na literatura consultada, podemos concluir que as regiões Sul, Nordeste e Sudeste, em ordem decrescente, devido a industrialização de suas frotas pesqueiras, foram as regiões do Brasil com maiores percentuais de capturas acessórias;
- A rede de arrasto foi a principal arte-de-pesca responsável pela pesca acessória no Brasil, uma vez que mais da metade dos incidentes com fauna acompanhante ocorreram durante a pesca de camarão rosa ou sete-barbas;
- O grupo formado pelos peixes ósseos foi o grupo mais impactado pelos eventos de pesca acidental no Brasil, representando quase metade do total de famílias registradas na literatura consultada para essa revisão, com destaque para Sciaenidae;
- Apesar da implementação de algumas medidas mitigatórias para a pesca acessória, seus resultados ainda são pouco satisfatórios, dadas as grandes extensões territoriais do Brasil e a escassez de informações confiáveis para caracterizar o real estado de degradação causado pela captura acidental de espécies não-alvo, deixando evidente a necessidade de mais estudos.

REFERÊNCIAS

- Abdallah, P. R.; Castello, J. P. O momento de repensar a economia pesqueira no Brasil. *ConCiência*, v. 41, p. 1-4, 2003. Disponível em: <https://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/litoral/lit13.shtml>. Acesso em: 23 mai. 2022.
- Alverson, D. L.; Freeberg, M. H.; Pope, J. G.; Murawski, S. A. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fisheries Technical Papers*, 233 p., 1994.
- Bezerra, M. A.; Lustosa, D. C. P.; Furtado Neto, M. A. A. Padrões hidrobiológicos como indicadores ambientais em águas afluentes e efluentes de viveiros de carcinicultura marinha no estado do Ceará. *Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)*, n. 41, p. 75-85, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/313863879_Padroes_hidrobiologicos_como_indicadores_ambientais_em_aguas_afluentes_e_efluentes_de_viveiros_de_carcinicultura_marinha_no_estado_do_Ceara/fulltext/58ba2b9492851c471d4ee81c/Padroes-hidrobiologicos-como-indicadores-ambientais-em-aguas-afluentes-e-efluentes-de-viveiros-de-carcinicultura-marinha-no-estado-do-Ceara.pdf. Acesso em: 20 jun. 2022.
- Booth, H.; Arlidge, W. N.; Squires, D.; Milner-Gulland, E. J. Bycatch levies could reconcile trade-offs between blue growth and biodiversity conservation. *Nature Ecology & Evolution*, v. 5 n.6, p. 715-725, 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41559-021-01444-w>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- Braga, M. S. D. C.; Salles, R. D.; Fonteles Filho, A. A. (2001). Ictiofauna acompanhante da pesca de camarões com rede-de-arrasto na zona costeira do município de Fortaleza, estado, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 34, n. 1-2, p. 49-60, 2001. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/index.php/arquivosdecienciadomar/article/view/11652>. Acesso em: 23 mar. 2022.
- Branco, J. O. Biologia e pesca do camarão sete-barbas na região de Penha (SC), sua fauna acompanhante e relação com as aves marinhas. *Notas Técnicas da FACIMAR*, v. 5, p. 35-58, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/Z85DmpXbs4qHKbJQ7tkDmwL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 abr. 2022.

Branco, J. O.; Fracasso, A. Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, n. 4, p. 15-36, 2004. Disponível em: <http://www.avesmarinhas.com.br/06.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.

BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 2, p. 381-391, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/vjHwmWpc8DY5vXkHzc4NPjp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 24 jun. 2022.

Cabral, H. N.; Teixeira, C. M.; Gamito, R.; Costa, M. J. Importance of discards of a beam trawl fishery as input of organic matter into nursery areas within the Tagus estuary. *Hydrobiologia*, v. 475, n. 1, p. 449-455, 2002. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1020359913694>. Acesso em: 22 mar. 2022.

Catchpole, T. L. *et al.* The potential for new Nephrops trawl designs to positively effect North Sea stocks of cod, haddock and whiting. *Fisheries Research*, v. 86, n. 2-3, p. 262-267, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165783607001452>. Acesso em: 28 jun. 2022.

Cattani, A.P. 2010. *Avaliação de dispositivo de redução de captura incidental na pesca de arrasto do município de Pontal do Paraná – PR.* (Dissertação), Cursso de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos do Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, 145 f., Pontal do Paraná, 2010.

Chuenpagdee, R.; Morgan, L.E.; Maxwell, S.M.; Norse, E.A.; Pauly, D. Shifting gears: assessing collateral impacts of fishing methods in US waters. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 1, n. 10, p. 517-524, 2003. Disponível em: [https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/1540-9295\(2003\)001\[0517:SGACIO\]2.0.CO;2](https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/1540-9295(2003)001[0517:SGACIO]2.0.CO;2). Acesso em: 23 jun. 2022.

Cunha Chaves, P. T.; Silva, A. V. F. Recursos alvo que são também bycatch, e recomendação para a gestão da pesca de emalhe no litoral do Paraná, Brasil. *Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha*, v. 8, p. e2019001 -e2019001, 2019. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/cepsul/article/view/732>. Acesso em: 26 jun. 2022.

Davies, R. W. D. *et al.* Defining and estimating global marine fisheries bycatch. *Marine Policy*, v. 33, n. 4, p. 661-672, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308597X09000050>. Acesso em: 28 mai. 2022.

Essington, T. E.; Schindler, D. E.; Olson, R. J.; Kitchell, J. F.; Boggs, C.; Hilborn, R. Alternative fisheries and the predation rate of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean. *Ecological Applications*, v. 12, n. 3, p.724-734, 2002. Disponível em: [https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/1051-0761\(2002\)012\[0724:AFATPR\]2.0.CO;2](https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/1051-0761(2002)012[0724:AFATPR]2.0.CO;2). Acesso em: 27 abr. 2022.

FAO - DEPARTAMENTO DAS PESCAS DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. *Gestão das Pescas - A Abordagem Ecosistêmica às Pescas.* Revised edition, 112 p., Roma, 2003.

FAO - Departamento Das Pescas Da Organização Das Nações Unidas Para A Alimentação E A Agricultura. *A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries.* Revised edition, 108 p. Rome, 2007.

Fonteneau, A.; Pallares, P.; Sibert, J.; Suzuki, Z. The effect of tuna fisheries on tuna resources and offshore pelagic ecosystems. *Ocean Yearbook Online*, v. 16, n. 1, p.142-170, 2002. Disponível em: https://brill.com/view/journals/ocyo/16/1/article-p142_1.xml. Acesso em: 28 jul. 2022.

Franck, K. M.; Dantas Filho, J. V. Pesca de camarões na região sul do Brasil. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 8, n. 3, p. 499-520, 2019. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6747. Acesso em: 25 jul. 2022.

Franco, A. C. N. P. *et al.* Levantamento, sistematização e análise da legislação aplicada ao defeso da pesca de camarões para as regiões sudeste e sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 35, n. 4, p. 687-699, 2018. Disponível em: https://pesca.agricultura.sp.gov.br/35_4_687-699.pdf. Acesso em: 28 mar. 2022.

Graça-Lopes, R.; Santos, E. P.; Severino Rodrigues, E.; Braga, F. M. S.; Puzzi, A. Aportes ao conhecimento da biologia e da pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1862) no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 33, n. 1, p. 333-384, 2007. Disponível em: <https://institutedepesca.org/index.php/bip/article/view/741>. Acesso em: 15 abr. 2022.

Haimovici, M.; Mendonça, J. T. 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados camarões na plataforma continental do Sul do Brasil. *Revista Atlântica*, v. 18, n. 1, p. 161-177, 1996.

Hall, M. A.; Alverson, D. L.; Metuzals, K. I. By-catch: problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin*, v. 41, n. 1, p. 204-219, 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X00001119>. Acesso em: 25 mar. 2022.

Harrington, J. M.; Myers, R. A.; Rosenberg, A. A. Wasted fishery resources: discarded by-catch in the USA. *Fish and fisheries*, v. 6, n. 4, p. 350-361, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-2979.2005.00201.x>. Acesso em: 21 mai. 2022.

Hazen, E. L.; Scales, K. L.; Maxwell, S. M.; Briscoe, D. K.; Welch, H.; Bograd, S.; Lewison, R. L. Uma ferramenta dinâmica de gestão dos oceanos para reduzir as capturas acessórias e apoiar a pesca sustentável. *Avanços da ciência*, v. 4, n. 5, p. 2983-3001, 2018.

Iwai, M. Pesquisa e estudo biológico dos camarões de valor comercial. In: relatório sobre a segunda pesquisa oceanográfica e pesqueira do Atlântico Sul entre Torres e Maldonado (lat. 29°S - 35°S). *Arquivos do Instituto de Oceanografia*, v.3, n.1, p. 501-534, 1973.

Kelleher, K. *Discards in the world's marine fisheries: an update*. Food & Agriculture Org., 131 p., 2005.

Kumar, A. B.; Deepthi, G. R. Trawling and by-catch: Implications on marine ecosystem. *Current Science*, v. 90, n. 8, p. 922-931, 2006.

Lazzari, M. A.; Sherman, S.; Kanwit, J. K. Nursery use of shallow habitats by epibenthic fishes in marine nearshore waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, London, v. 56, n. 1, p. 73-84, 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272771402001221>. Acesso em: 28 mai. 2022.

Lewison, R. L.; Crowder, L. B.; Read, A. J.; Freeman, S. A. Compreender os impactos das capturas acessórias da pesca na megafauna marinha. *Tendências em ecologia e evolução*, v. 19, n. 11, p. 598-604, 2004.

Lewison, R. L.; Crowder, L. B.; Wallace, B. P.; Moore, J. E.; Cox, T.; Zydels, R.; Mcdonald, S.; Dimatteo, A.; Dunn, D. C.; Kot, C. Y.; Bjorkland, R. Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative megafauna hotspots. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 111, n. 14, p. 5271-5276, 2014. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1318960111>. Acesso em: 27 mai. 2022.

- Lezama-Ochoa, N. *et al.* Biodiversity and environmental characteristics of the bycatch assemblages from the tropical tuna purse seine fisheries in the eastern Atlantic Ocean. *Marine Ecology*, v. 39, n. 3, p. e12504, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/maec.12504>. Acesso em: 24 jun. 2022.
- Liberati, A.; Altman, D. G.; Tetzlaff, J.; Mulrow, C.; Gøtzsche, P. C.; Ioannidis, J. P.; Moher, D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*, v. 6, n. 7, p. e1000100, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895435609001802>. Acesso em: 25 jul. 2022.
- Malatesta, R. J.; Auster, P. J. The importance of habitat features in low relief continental shelf environments. *Oceanologica Acta*, v. 22, n. 6, p. 623-626, 1999. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0399178400889537>. Acesso em: 11 set. 2022.
- Martin, G. R.; Crawford, R. Redução de capturas acessórias em redes de emalhar: uma perspectiva de ecologia sensorial. *Ecologia Global e Conservação*, v. 3, n. 1, p. 28-50, 2015.
- Martins, A.S.; Doxsey, J.R. Diagnóstico da Pesca no Litoral do estado do Espírito Santo. In: Isaac, V.J.; Martins, A.S.; Haimovici, M.; Andriquetto Filho, J.M. *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*. Universidade Federal do Pará, 22 p., Pará, 2006.
- Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D. G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009. Disponível em: <https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>. Acesso em: 21 mai. 2022.
- Nahum, V. J. I. *et al.* *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*. Editora Universitária UFPA, v. 2, n. 1, 2006.
- Phillips, R. A.; Gales, R.; Baker, G. B.; Double, M. C.; Favero, M.; Quintana, F.; Tasker, M. L.; Weimerskirch, H.; Uhart, M.; Wolfaardt, A. The conservation status and priorities for albatrosses and large petrels. *Biological Conservation*, v. 201, n. 1, p.169-183, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320716302427>. Acesso em: 29 mai. 2022.
- Read, A. J.; Drinker, P.; Northridge, S. Bycatch of marine mammals in US and global fisheries. *Conservation biology*, v. 20, n. 1, p. 163-169, 2006. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1523-1739.2006.00338.x>. Acesso em: 21 jul. 2022.
- Salas, S.; Gaertner, D. The behavioral dynamics of fishers: management implications. *Fish and Fisheries*, v. 5, n. 2, p. 153-167, 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-2979.2004.00146.x>. Acesso em: 12 mai. 2022.
- Scherer, M.; Sanches, M.; Negreiros, D. H. Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico. *IBERMAR (CYTED)*, v. 4, n. 1, p. 291-336, 2010.
- Sedrez, M. C.; Branco, J. O.; Freitas Júnior, F.; Monteiro, H. S.; Barbieri, E. Ictiofauna acompanhante na pesca artesanal do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral sul do Brasil. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 1, p. 165-175, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/kGD8rQGQmMSsMHXrQCxVDWy/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 16 mai. 2022.

Soykan, C. U.; Moore, J. E.; Zydels, R.; Crowder, L. B.; Safina, C.; Lewison, R. L. Por que estudar as capturas acessórias? Uma introdução à secção temática sobre as capturas acessórias da pesca. *Pesquisa de Espécies Ameaçadas*, v. 5, n. 2-3, p. 91 -102, 2008.

Turner, S. J.; Thrush, S. F.; Hewitt, J. E.; Cummings, V. J.; Funnel, G. 1999 Fishing impacts and the degradation or loss of habitat structure. *Fisheries Management and Ecology*, v. 6, n.1, p. 401-420, 1999. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-2400.1999.00167.x>. Acesso em: 24 abr. 2022.

Wallace, B. P.; Lewison, R. L.; Mcdonald, S. L.; Mcdonald, R. K.; Kot, C. Y.; Kelez, S.; Bjorkland, R. K.; Finkbeiner, E. M.; Helmbrecht, S. R.; Crowder, L. B. Padrões globais de captura acidental de tartarugas marinhas. *Cartas de conservação*, v. 3, n. 3, p. 131-142, 2010.

Zhou, S.; Smith, A. D.; Punt, A. E.; Richardson, A. J.; Gibbs, M.; Fulton, E. A.; Pascoe, S.; Bulman, C.; Bayliss, P.; Sainsbury, K., 2010. Ecosystem-based fisheries management requires a change to the selective fishing philosophy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 107, n. 21, p. 9485-9489, 2010. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.0912771107>. Acesso em: 28 jul. 2022.