



PESCA AMADORA NO BRASIL

UM PANORAMA SOBRE
ESTUDOS, POLÍTICAS PÚBLICAS
E DESAFIOS DE GESTÃO

Domingos Garrone Neto
Acácio Ribeiro Gomes Tomás
Matheus Oliveira Freitas
Fabio dos Santos Motta

MINISTÉRIO DA
PESCA E AQUICULTURA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



Pesca amadora no Brasil : um panorama sobre estudos, políticas públicas e desafios de gestão / [editores] Domingos Garrone Neto. -- Brasília, DF : Natureza em Foco, 2025.
408 f. : il.

Vários autores.

Outros editores: Acácio Ribeiro Gomes Tomás, Matheus Oliveira Freitas, Fabio dos Santos Motta.

Bibliografia.

ISBN 978-65-88047-02-6

1. Pescaria 2. Pesca 3. Pesca - Aspectos econômicos - Brasil
4. Pesca - Aspectos sociais 5. Peixes 6. Recursos pesqueiros
- I. Garrone Neto, Domingos. II. Tomás, Acácio Ribeiro Gomes. III. Freitas, Matheus Oliveira. IV. Motta, Fabio dos Santos.

CDD-799.1

Índices para catálogo sistemático:

1. Pescaria – 799.1

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

PESCA AMADORA NO BRASIL

**UM PANORAMA SOBRE
ESTUDOS, POLÍTICAS PÚBLICAS
E DESAFIOS DE GESTÃO**

BRASÍLIA, DF - 2025

Domingos Garrone Neto
Acácio Ribeiro Gomes Tomás
Matheus Oliveira Freitas
Fabio dos Santos Motta





Pesca Amadora no Brasil. Um panorama sobre estudos, políticas públicas e desafios de gestão

ISBN 978-65-88047-01-9

© 2025 Natureza em Foco
Todos os direitos reservados
www.naturezaemfoco.net

Projeto Editorial: Natureza em Foco

Editor: José Sabino

Projeto Gráfico: André Morato

Revisão e preparação: Guiseppe Brondi

Produção Editorial: Luciana Paes de Andrade

Foto da capa: Inácia Mendes Boechat Biagi

Foto da última capa: Agostinho Carlos Catella

Autores: Acácio Ribeiro Gomes Tomás, Agostinho Carlos Catella, Alec Krüse Zeinad, Alessandra Blengini Mastrocinque Martins, Andy J. Danylchuk, Angelo Antonio Agostinho, Ariel Barreira Alvares, Áthila Bertoncini Andrade, Bernardo Roxo Couto, Carlos Eduardo Leite Ferreira, Carlos Henrique Marinho dos Santos Filgueira, Carlos Venicio Cantareli, Carolina Amorim da Silva Bittencourt, Carolina R. C. Doria, Cassiano Monteiro-Neto, Chiara Lubich, Claudio L. S. Sampaio, Cleber Mikio Rosa Imanobu, Daniel Vieira Crepaldi, Domingos Garrone Neto, Fabio dos Santos Motta, Fânia Lopes de Ramires Campos, Fernando Mayer Pelicice, Getulio Rincon, Inácia Mendes Boechat Biagi, Ingredy Eylanne Monroe Vidigal, Jacob W. Brownscombe, Jadson Pinheiro Santos, Jean Ricardo Simões Vitule, Jocemar Tomasino Mendonça, Johnatas Adelir-Alves, Jorge Luiz Silva Nunes, José Ribamar de Souza Torres-Júnior, Kátia Meirelles Felizola Freire, Kelven Stella Lopes, Lawrence Ikeda, Lorenzo Barroco, Marcus Rodrigues da Costa, Marcele Vasconcelos, Matheus Marcos Rotundo, Matheus Oliveira Freitas, Maurício Barbosa Muniz, Milena Ramires, Moysés Cavichioli Barbosa, Paulo Roberto Santos dos Santos, Pietro Simon Moro, Priscila Guimarães Corrêa Gomes, Rafael de Almeida Tubino, Rivetla Edipo Araujo Cruz, Robert J. Lennox, Rogério Pizzatto, Rubens Sampaio de Almeida Prado, Sascha Clark Danylchuk, Selene Peixoto de Albuquerque, Suelen Taciane Brasil de Souza, Victor Carrozza Barcellini, Vinicius Abilhoa, Vinicius Trovo, Walter Barrella (*in memoriam*).

SUMÁRIO

Prefácio.....	10
Apresentação	12
Agradecimentos	14

INTRODUÇÃO

Pescarias amadoras e esportivas no contexto da gestão pesqueira brasileira

Carolina Amorim da Silva Bittencourt, Inácia Mendes Boechat Biagi, Suelen Taciane Brasil de Souza, Rivetla Edipo Araujo Cruz	17
--	----

PESCA AMADORA EM AMBIENTES MARINHOS E ESTUARINOS.....37

A pesca amadora marinha e estuarina no contexto das capturas não reportadas no estado de São Paulo

Acácio Ribeiro Gomes Tomás, Vinicius Trovo, Paulo Roberto Santos dos Santos, Domingos Garrone Neto.....	39
---	----

Pesquisa colaborativa sobre a pesca amadora em áreas protegidas: um estudo de caso na APA Cananeia-Iguape-Peruíbe, litoral sul de São Paulo

Fabio dos Santos Motta, Victor Carrozza Barcellini, Jocemar Tomasino Mendonça, Alessandra Blengini Mastrocinque Martins, Pietro Simon Moro.....	85
---	----

O ordenamento da pesca amadora na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (Peruíbe / SP)

Milena Ramires, Walter Barrella, Carlos Venicio Cantareli, Kelven Stella Lopes, Matheus Marcos Rotundo	105
--	-----

Caracterização da pesca amadora em Arraial do Cabo – RJ

Moysés Cavichioli Barbosa, Carlos Eduardo Leite Ferreira	129
--	-----

A pesca amadora na maior unidade de conservação da Baía de Guanabara – RJ: desafios e oportunidades para a conservação

Rafael de Almeida Tubino, Bernardo Roxo Couto, Maurício Barbosa Muniz, Marcus Rodrigues da Costa, Cassiano Monteiro-Neto	147
--	-----

Pesca amadora desembarcada competitiva no nordeste do Brasil

Kátia Meirelles Felizola Freire, Jadson Pinheiro Santos, Matheus Marcos Rotundo.....	163
--	-----

Diagnóstico da pesca amadora no estado do Maranhão

Ingredy Eylanne Monroe Vidigal, Carlos Henrique Marinho dos Santos Filgueira, Getulio Rincon, José Ribamar de Souza Torres-Júnior, Jorge Luiz Silva Nunes	183
---	-----

PESCA AMADORA EM AMBIENTES CONTINENTAIS203

A pesca esportiva em áreas protegidas da Amazônia brasileira

Daniel Vieira Crepaldi, Alec Krüse Zeinad	205
---	-----

Composição das capturas do robalo-peva (<i>Centropomus parallelus</i>) na pesca amadora no Rio Ribeira, sul do estado de São Paulo	
Ariel Barreira Alvares, Cleber Mikio Rosa Imanobu, Paulo Roberto Santos dos Santos, Acácio Ribeiro Gomes Tomás, Domingos Garrone Neto	229
A pesca amadora no Pantanal de Mato Grosso do Sul	
Agostinho Carlos Catella, Fânia Lopes de Ramires Campos, Selene Peixoto de Albuquerque	247
Pesca esportiva na Amazônia: um enfoque para a sustentabilidade dos estoques pesqueiros	
Lorenzo Barroco, Chiara Lubich, Marcele Vasconcelos	279
IMPACTOS ASSOCIADOS À PESCA AMADORA E AO TURISMO DE PESCA	299
A pesca amadora e as espécies exóticas invasoras	
Jean Ricardo Simões Vitule, Fernando Mayer Pelicice	301
Os impactos das barragens hidrelétricas sobre a pesca amadora	
Fernando Mayer Pelicice, Angelo Antonio Agostinho	333
FERRAMENTAS DE ESTUDO, COMUNICAÇÃO E BOAS PRÁTICAS	355
Coleta de dados biológicos e pesqueiros por meio da ciência cidadã: experiências e perspectivas	
Matheus Oliveira Freitas, Vinicius Abilhoa, Johnatas Adelir-Alves, Áthila Bertoncini Andrade, Rogério Pizzatto, Domingos Garrone Neto, Carolina R. C. Doria, Claudio L. S. Sampaio....	357
A ciência do pesque-e-solte e as melhores práticas de pesca esportiva aplicadas a espécies Sul-Americanas	
Domingos Garrone Neto, Robert J. Lennox, Andy J. Danylchuk, Sascha Clark Danylchuk, Jacob W. Brownscombe	371
O papel da comunicação no desenvolvimento das pescarias amadoras e esportivas no Brasil	
Priscila Guimarães Corrêa Gomes, Lawrence Ikeda, Alec Krüse Zeinad, Rubens Sampaio de Almeida Prado.	397
Sobre os Editores	
Domingos Garrone Neto.....	408
Acácio Ribeiro Gomes Tomás	408
Matheus Oliveira Freitas	409
Fabio dos Santos Motta	409



Foto: Natureza em Foco - José Sabino

Prefácio

Amadora, esportiva, recreativa – é pesado o histórico de indiferença com que essas modalidades foram tratadas pela Ciência Pesqueira e a Gestão Ambiental no país. A maioria de nós esteve alheia ao seu universo magnífico, e por isso pouco investimos. Na origem esteve a máxima de que na pesca (e na agricultura, no comércio, nas manufaturas...), quanto maior a escala, mais valiosa e merecedora de atenção seria a atividade. Era um erro. Ignorava-se quão ampla é a cadeia produtiva da pesca de lazer; subestimava-se a riqueza econômica gerada, em particular indiretamente; e desconheciam-se os valores sociais e culturais inerentes. E mais: vigia o dogma de que, se supostamente pequena, desprezíveis também seriam seus impactos sobre os meios físico e biótico.

Perdoemo-nos em parte. Nos anos 60-70, muitas das melhores referências pessoais e documentais para a formação de nossos biólogos, oceanógrafos, engenheiros de pesca, e os casos e antecedentes que balizavam os gestores e legisladores de então, provinham de nações onde a pesca comercial – sobretudo a industrial – era pujante e majoritária. Resultado: a pesca de lazer no Brasil, muito viva e dinâmica extra muros, era quase invisível institucionalmente. E sem pesquisa faltam informações técnicas, matéria-prima para a gênese de políticas necessárias ao fomento e gestão.



Mas visionários houve, felizmente. Pesquisadores e técnicos, ou autônomos abnegados, que de forma avulsa, mesmo sem projeto ou amparo institucional, nos anos 80-90 percorreram as águas interiores e regiões costeiras, entrevistando os praticantes, observando seu entorno, coletando material biológico, descrevendo a logística, tabulando dados. Pioneiros que aplicaram esforço laboratorial e de gabinete para catalogar as informações, integrá-las, e convertê-las em planos de gestão ao menos tentativos. Brasileiros, e estrangeiros aqui radicados, cuja iniciativa agora permite, primeiro quarto do Século XXI, não partirmos do zero. Podemos então avançar no resgate desse passivo da Pesca Amadora, como já feito no âmbito da Artesanal, ambas 100% permeadas por componentes da sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Domingos, Acácio, Matheus e Fábio, e as dezenas de colaboradores autorais da presente Obra, sob iniciativa do MPA, participam desse resgate. Com sua experiência e sensibilidade, promovem um pescar de informações, cuidadosamente reunidas para evitar os barotraumas daquilo que jazia submerso no entendimento empírico, ou em relatórios, livros, revistas, trabalhos acadêmicos, arquivos analógicos, e artigos científicos qualificados embora dispersos. Resulta bela softura sistematizada e pragmática de conhecimentos, com oportunas recomendações para a gestão e o fomento da Pesca Amadora pelos órgãos de governança, e a consolidação de boas práticas pelos usuários e demais atores da atividade.

Paulo de Tarso da Cunha Chaves

Professor aposentado do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná

Apresentação

Esse livro surgiu da interação que cada um de nós sempre teve com as diferentes espécies de peixes e seus ambientes, bem como com seus usuários, especialmente com empresários do segmento da pesca amadora, guias de pesca, mergulhadores, proprietários e gerentes de marinas e de pousadas de pesca, pescadores amadores, gestores de unidades de conservação e donos de lojas de equipamentos de pesca. A partir de 2014, quando desenvolvemos uma marca para simbolizar um trabalho de pesquisa e extensão de longa duração – o Projeto Robalo, passamos a ter contato com diversas(os) pesquisadoras(es) que de alguma maneira se dedicavam (e se preocupavam) em entender a dinâmica das pescarias amadoras, especialmente a composição das suas capturas e suas interações com as espécies de peixes e com outras modalidades de pesca, como a pesca artesanal.

Nesse período, destacamos a interação com uma pessoa que indicou um importante caminho a ser seguido, a fim de dar continuidade a um trabalho pioneiro que havia sido realizado na região do Lagamar de Cananeia e Iguape, no sudeste do Estado de São Paulo: Pietro Simon Moro. O referido profissional, à época com apoio de outros colegas (como Jocemar Tomasino Mendonça, Victor Carrozza Barcellini, Eiel Souza, Mariana Alves Onça de Souza e Alessandra Blengini M. Martins) e apoio da Fundação SOS Mata Atlântica, realizaram um diagnóstico participativo da pesca amadora (Projeto Mata Atlântica & Pesca), ressaltando a importância econômica da atividade ao mesmo tempo em que a falta de gestão do turismo de pesca representava um resultado antagônico aos benefícios financeiros observados. Lawrence Ikeda também se uniu a nós a partir desse período e até hoje colabora de forma importante com os trabalhos que organizamos em torno da plataforma formada pelo Projeto Robalo, em parceria com diversas outras iniciativas, como o Projeto Meros do Brasil.

Com a realização da 7ª Conferência Mundial de Pesca Recreativa no Centro de Convenções da Universidade Estadual de Campinas (SP) em setembro de 2014, um documento contendo conclusões e recomendações a respeito das discussões realizadas no âmbito do evento foi produzido. Dentre essas, vale destacar a menção sobre a necessidade de se integrar a pesquisa científica dedicada a pesca amadora com os processos de gestão, interação essa citada como rara no referido documento (e ainda observada hoje no Brasil). Outro ponto de destaque refere-se ao pesque-e-solte (do inglês, *catch-and-release*; C&R), prática relativamente bem estudada em países do Hemisfério Norte e na Austrália, mas ainda com seus efeitos muito pouco conhecidos para as espécies de peixes da região Neotropical (muito superiores em número quando comparadas à riqueza de espécies observada para América do Norte e Europa, por exemplo).

De lá para cá diversas mudanças ocorreram em nível organizacional no Brasil, como a extinção do então Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) em 2015 e sua recriação em 2023. Nesse intervalo, que levou a uma transição de gestão, diferentes segmentos e serviços ligados à pesca amadora foram impactados negativamente, incluindo a emissão de licenças de pesca e a obtenção de dados a respeito da atividade no país. Além disso, um outro problema que esteve relacionado a essa transição, mas que era ainda mais

antigo, tratava do monitoramento da atividade pelos órgãos competentes. Até hoje não se conhece a dimensão das capturas amadoras no Brasil, como sua composição, esforço, rendimento etc. A exemplo do que se observa para as pescarias comerciais, onde a ausência de um monitoramento em escala nacional também ocorre, a falta de informações sobre a pesca amadora contribui de forma significativa para a prática não sustentável da atividade. Alguns exemplos dessa natureza estão contidos nesse livro, bem como sugestões de manejo são indicadas. Estudos de caso realizados em ambientes continentais e marinhos ilustram como arranjos locais e gestão participativa podem impactar positivamente comunidades locais e espécies-alvo, ao mesmo tempo em que geram renda, engajamento social e sensibilização ambiental.

Novas ferramentas de monitoramento, como aplicativos de celular, e práticas que aumentam a sobrevivência dos peixes submetidos ao pesque-e-solte, como dispositivos de soltura de peixes com barotrauma, também são abordados no livro, demonstrando como a tecnologia e as inovações de práticas conhecidas podem ajudar a promover um melhor dimensionamento das capturas amadoras e incrementar o rol de boas práticas de pesca esportiva.

A ciência cidadã, prática que envolve cidadãos que não são cientistas em estudos científicos, está tratada de forma transversal na obra, especialmente para ressaltar a importância que a participação de pescadores amadores e guias de pesca, por exemplo, possui no contexto do levantamento de informações sobre espécies raras e/ou ameaçadas de extinção, sobre o tamanho, a sobrevivência e os movimentos de peixes capturados e soltos por pescadores amadores e sobre espécies exóticas e alóctones. Neste último caso, informações a respeito dos impactos de espécies não nativas e de práticas e políticas equivocadas que envolvem essa temática são demonstradas e discutidas, objetivando esclarecer aos tomadores de decisão e outros interessados sobre os danos (ambientais e socioeconômicos) muitas vezes irreversíveis que ações dessa natureza provocam. Outras questões que envolvem impactos diretos nas espécies que são alvo da pesca amadora no Brasil, como a liberação do turismo de pesca (ainda que na modalidade de pesque-e-solte) durante o período do defeso e em unidades de conservação de proteção integral, a construção de usinas hidrelétricas, entre outros, também estão contempladas.

O livro aborda a temática de forma integrada, reunindo experiências de pesquisadoras(es) e outros atores que estão vinculadas(os) a universidades, organizações não-governamentais, empresas, associações de pesca e outras instituições de pesquisa, com reconhecida produção científica e inserção em fóruns de discussão nacionais e internacionais. Com a crescente prática da pesca amadora no Brasil e com os diferentes desafios para a conservação de ambientes e animais aquáticos no atual cenário que o país enfrenta, trazer à luz discussões que possam contribuir com a prática sustentável e com a socialização do conhecimento científico de uma atividade de grande relevância social, cultural e ambiental é de extrema importância e é dentro dessa perspectiva que está baseado o presente livro. Porém, é importante frisar, que o tema não se esgota aqui.

Brasília – DF, 16 de janeiro de 2025

Os editores

Agradecimentos

A produção desse livro só foi possível graças à dedicação de todos os autores de capítulos, que entenderam a importância de atingirmos um público muito maior ao que costumamos fazer por meio das publicações científicas, em revistas de alcance internacional, onde a língua da ciência (o Inglês) é utilizada. A experiência e a integração de todos tornou possível a compilação de trabalhos publicados ou em preparação para a sua publicação, em português, buscando atingir um grande número de pessoas que são interessadas pela prática sustentável da pesca amadora, mas que normalmente não frequentam o ambiente acadêmico. Infelizmente muitos colegas não conseguiram colaborar em função de diferentes questões e, por isso, muitas lacunas não puderam ser preenchidas. Mas nessa primeira versão foi possível cobrir tópicos importantes, tanto em água doce, quanto em água salgada, passando pelos ambientes de mistura como os estuários. Portanto, a todos vocês, amigas e amigos que contribuíram com essa versão, nosso muito obrigado!

De igual importância foi o apoio institucional e financeiro fornecido pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, gestão do ministro André Carlos Alves de Paula Filho), que por meio do Departamento de Pesca Industrial, Amadora e Esportiva e do Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 17/2023, possibilitou o repasse dos recursos necessários à elaboração dessa obra para a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP, gestão da reitora Raiane Patrícia Severino Assumpção). Essa, por sua vez, por intermédio da Fundação de Apoio à Universidade Federal de São Paulo (FapUnifesp) e supervisão do Prof. Dr. Fabio Cop Ferreira e do Prof. Dr. Vinícius Ribau Mendes da UNIFESP, efetivou a contratação da Natureza em Foco, sob a coordenação do Dr. José Sabino, para realizar a editoração do livro. Ficou sensacional, muito obrigado pessoal, sem vocês não teríamos conseguido!

Essa obra também não teria sido possível sem o apoio de diversos parceiros, que ao longo de muitos anos contribuem com parte dos trabalhos contidos no livro. Merecem destaque, não em ordem de importância de contribuição, mas em ordem alfabética (para reduzir as chances de esquecimento de tantos/as parceiros/as): Abílio Fernando Aguiar Figueiredo de Barros (“Portuga”/Rancho da Poita, Iguape/SP), Alessandro Grossch (Captura Sports, Curitiba/SP), Alexandre Faria (Cananeia/SP), André Beluga (Farol Eventos, Curitiba/PR), André Pedro Noffs (Registro/SP), Antonio Bento Mota Dias Jr. (“Junão”/Black Mamba, Cananeia/SP), Beatriz Giacomini Cruz (Repsol, Lisboa/Portugal), Carlos Leonardo Andres Thibério (“X15”/Cananeia-Xtreme, Cananeia/SP), Casa de Pesca Proença (Hélio, Salvador e Lucas, Registro/SP), Diego Igawa Martinez (SOS Mata

Atlântica, São Paulo/SP), Douglas Campião (Podvale e Vale Náutico, Registro/SP), Eduardo Antonio Sanches (UNESP/Registro), Edson Deconto (Moro & Deconto/Deconto Iscas Artificiais, Curitiba/SP), Edvaldo Lopes (“Raposa”, Iguape/SP), Elias Lemos (Caiaque Lontras, Itaquaquecetuba/SP), Eliel Souza (ICMBio, Iguape/SP), Elizeu Vernillo Jr. (“Juninho”, Terra Roxa/SP), Emilio Gimenez Guaita (Emifran, São Paulo/SP), Fellippe Aldert Postuma (Prefeitura de São Sebastião/SP), Gabriel Barra (Associação Paulista de Pesca Submarina), Gabriel Raposo Silva de Souza (Jundiaí/SP), Germano Veronez Jr. (“Juninho”/Pousada do Dourado, Jaborandi/SP), Gildo Malaquias (Pousada Charmosa, Guaraqueçaba/PR), Gustavo Luiz dos Santos Benedito (“Capitão Ximango”, São Sebastião/SP), Hiroaki Gono (Toyo Adesivos e Equipe Só Vale Solto, Registro/SP), João Murasawa (Marina Oásis, Registro/SP), Kleber Shin-tarо Yamamuro (Registro/SP), Lirian Marcelle Simões de Lima (Marina Dona Rosa, São Vicente/SP), Luiz Carlos Silvano Mariano (“Carlinhos”, Registro/SP), Luís Gustavo Arantes Mendonça (“Guru”, Pederneiras/SP), Marcia Hirota (Fundação SOS Mata Atlântica), Marcos Paulo Zettritz (“Marquinhos”/Pousada Juju, Cananeia/SP), Marcos Hamamura (São Paulo-Itanhaém/SP), Marcos Rogerio de Oliveira (Marina e Adega do Marquinhos, Registro/SP), Mariana Alves Onça de Souza (ICMBio, Iguape/SP), Paulo R. Sano (“Paulinho”, Federação Paulista de Pesca e Lançamento), Projeto Meros do Brasil (Patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental), Rafael Marcatto (Paraty/RJ), Roberto do Nascimento Jr. (Pousada Recanto do Ariri, Cananeia/SP), Rodrigo Alves (Pousada Caiçara, Cananeia/SP), Ronaldo Faria (Cananeia/SP), Servidores do NGI ICMBio Guaraqueçaba/PR, Shigueru Taka-ta Junior - *in memoriam* (“Junão”, Pousada do Dourado, Jaborandi/SP), Sidnei Aparecido Franco (“Pei”, Registro/SP), Steven J. Cooke (Cooke Lab/Carleton University, Ottawa/Canadá), Thiago Moraes (Sergipe Sportfishing, Aracaju/SE), Tiago Carriel da Silva (Cajati/SP), Vicente José de Santana Neto (Varas Lumis, Osasco/SP), Vilmar Antonio Rodrigues (UNESP/Registro), Vilmar Antonio Frare (ZF Lures, Curitiba/PR), Washington Gomes da Silva (“Ostinho”, Araguacema/TO) e Werber Fernando Teixeira de Lima (Caiçaras Caiaque Club, Registro/SP).

Um agradecimento especial é necessário aos nossos familiares que nos acompanharam em mais essa jornada. Por fim, somos gratos à Sociedade Brasileira de Ictiologia (SBI), que por meio da sua presidência (Dra. Carla Natacha Marcolino Polaz, mandato 2021-2023) e da comissão organizadora do XXIV Encontro Brasileiro de Ictiologia (na ocasião, presidida pela Dra. Lisiâne Hahn), viabilizou a realização das mesas-redondas “É possível conciliar o turismo de pesca e a prática do pesque-e-solte com a conservação de peixes?” e “Ciência cidadã: integrando a sociedade na gestão pesqueira e em ações para a conservação da ictiofauna”, nas quais lançamos oficialmente a proposta deste livro em Gramado/RS, em setembro de 2022.



Foto: Inácia Mendes Boechat Biagi

Pescarias amadoras e esportivas no contexto da gestão pesqueira brasileira

Carolina Amorim da Silva Bittencourt^{1*}, Inácia Mendes Boechat Biagi²,
Suelen Taciane Brasil de Souza², Rivetla Edipo Araujo Cruz¹

*Email do autor para correspondência: carolina.bittencourt@mpa.gov.br.

Resumo

Este capítulo aborda a importância das pescarias amadoras e esportivas no Brasil, o seu potencial de crescimento, considerando as características ambientais do país e o impacto dessa atividade no desenvolvimento econômico local. Além disso, é apresentado um histórico da gestão das pescarias amadoras e esportivas no Brasil, com seus respectivos marcos regulatórios como o Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora (PNDPA), a Lei 11.959, de 29 de junho de 2009, conhecida como “Lei da Pesca”, e a Portaria SAP/MAPA nº 616, de 8 de março de 2022, que estabelece as regras de ordenamento, no âmbito federal, para as pescarias amadoras e esportivas. Além disso, são apresentados dados sobre o perfil do pescador amador e esportivo e dos campeonatos de pesca, adquiridos a partir das informações coletadas no processo de emissão das licenças da pesca, regulamentadas pela Instrução Normativa MPA nº 5, de 13 de junho de 2012. Por fim, são colocados os desafios para a gestão dessa atividade em nível nacional.

Palavras-chave: Pesca recreativa, ordenamento pesqueiro, licenças de pesca, perfil do pescador amador e esportivo, campeonatos de pesca.

Abstract

This chapter addresses the relevance of the recreational fishing in Brazil and its potential to growth, considering the environmental characteristics of the country, and the impact of this activity on local economic development. Furthermore, a history of the management of the recreational fishing in Brazil is presented, with its respective regulatory frameworks, such as the National Program for the Development of the Amateur Fishing (PNDPA), Law 11.959 of June 29 2009, known as the “Fishery Law”, and the SAP/MAPA Ordinance number 616 of March 8 2022, which establishes the rules of regulation, at the federal level, for recreational fishing. Furthermore, data on the profile of anglers and fishing tournaments are presented, acquired from the information collected during the process of issuing fishing licenses, regulated by the Normative Instruction MPA number 5 of June 13 2012. Finally, the challenges for managing this activity at the national level have been set.

Keywords: Recreational fishing, fishing planning, fishing licenses, angler profile, fishing tournaments..

1 Secretaria-Executiva do Ministério da Pesca e Aquicultura, Ministério de Aquicultura e Pesca, Esplanada dos Ministérios Bloco D 2º andar, 70842-970 Brasília - DF;

2 Departamento de Pesca Industrial, Amadora e Esportiva da Secretaria Nacional de Pesca Industrial, Amadora e Esportiva do Ministério da Pesca e Aquicultura, Ministério de Aquicultura e Pesca, Setor de Indústrias Gráficas, Cruzeiro/Sudoeste/Octogonal, 70297-400 Brasília - DF.

Introdução

No Brasil o turismo de pesca amadora e esportiva possui um imenso potencial de crescimento devido à grande biodiversidade e variedade de ambientes. O rio Araguaia, que perpassa os estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins e Pará, por exemplo, possui um valor recreativo estimado em R\$ 17 bilhões/ano, incluindo todas as modalidades de turismo (Angelo e Carvalho, 2007).

Segundo a Embratur (Empresa das Artes, 2001), na Amazônia, os rios Madeira, Negro, Tapajós, Trombetas e Xingu atraem pescadores brasileiros e estrangeiros, principalmente em busca do tucunaré (gênero *Cichla*), grande embaixador da pesca esportiva. Assim, a pesca esportiva tem um impacto econômico significativo na Amazônia brasileira, evidenciado na região Norte com a prática do pesque-e-solte, em especial nos Estados do Amazonas, Pará, Roraima, Amapá, Rondônia, Acre e Tocantins (Freire *et al.*, 2016). No Amazonas, por exemplo, segundo informações da Amazonastur (2019), entre 2018 e 2019, a atividade movimentou cerca de 8.400 pescadores esportivos e obteve um faturamento de mais de R\$ 67 milhões em serviços relacionados à pesca amadora e esportiva.

Apesar de o Brasil se destacar por possuir a maior reserva hidrológica do planeta (5,6 bilhões de m³), cerca de duas vezes mais que a dos Estados Unidos (2,8 bilhões de m³), por exemplo, além de um litoral de aproximadamente 8.500 km de extensão e sua grande biodiversidade, esse potencial ainda é pouco explorado, no que se refere à pesca amadora e esportiva. De acordo com a Associação Nacional de Ecologia e Pesca Esportiva (ANEPE), cerca de oito milhões de pessoas têm o hábito de pescar, sendo a pesca esportiva responsável por movimentar R\$ 3 bilhões por ano, gerando cerca de 200 mil empregos diretos e indiretos (<https://embratur.com.br/2022/07/22/embratur-aproxima-operadores-brasileiros-e-americanos-na-maior-feira-de-pesca-esportiva-do-mundo/>). Por outro lado, nos Estados Unidos, por exemplo, a pesca amadora e esportiva é uma atividade socioeconômica reconhecida nos países desenvolvidos, como os Estados Unidos, movimentando cerca de 52,4 milhões de pessoas na recreação ao ar livre em 2021, totalizando 454 bilhões de dólares investidos no turismo da pesca (Pinto *et al.*, 2024; American Sportfishing Association, 2023).

Esses dados evidenciam a necessidade de o Estado promover o desenvolvimento da pesca amadora e esportiva de forma planejada, seja em relação às questões regulatórias como também em relação as ações de governo que fomentem o setor. Nesse contexto, especialistas reforçam a incipienteza de estudos sobre os impactos da atividade de pesca esportiva no ambiente, principalmente relacionados à taxa de mortalidade dos peixes capturados devido à manipulação inadequada, como veremos ao longo deste livro, e o setor pesqueiro solicita incentivos para fomentar a prática da pesca amadora e esportiva em regiões potenciais e por meio de campeonatos de pesca.

Este capítulo tem o objetivo de apresentar o arcabouço legal da gestão pesqueira e os aspectos históricos que levaram ao atual contexto de gestão dessa atividade, bem como os dados oficiais disponíveis sobre a pesca amadora e esportiva, correlacionando-os com as características socioeconômicas e ambientais dos principais roteiros da pesca amadora e esportiva do Brasil.

Aspectos históricos da gestão da atividade de pesca amadora e esportiva

No Brasil, desde 1998 a pesca esportiva passou a ser tratada oficialmente como um segmento turístico, com incentivo do antigo Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora (PNDPA), criado a partir de uma parceria entre a Agência Brasileira de Promoção Internacional do Turismo (Embratur) e o instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e uma cooperação técnica com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O objetivo do PNDPA era transformar a pesca amadora em instrumento de desenvolvimento econômico, social e de conservação ambiental. A execução desse programa também contou com a colaboração de estados e municípios onde a atividade apresentava potencial para o desenvolvimento, além de pescadores, populações ribeirinhas e costeiras, empresas privadas, universidades, institutos de pesquisa, organizações governamentais e não-governamentais, entre outros.

O PNDPA abrangia ações voltadas para o ordenamento pesqueiro, que incluíam a modernização dos instrumentos legais, o incentivo a emissão das licenças de pesca, a realização de ações de fiscalização, além do estímulo da prática de pesque e solte e do uso de iscas artificiais e iscas-vivas, como práticas sustentáveis. Outra frente de atuação do Programa estava voltada para a promoção da pesca amadora e esportiva, incluindo ações como a identificação de novas áreas de pesca, busca de investimentos, estímulo ao turismo de pesca por estrangeiros, além da capacitação de pilotoiros e guias de pesca.

Assim, destacou-se como ação do PNDPA, por exemplo, a ampliação dos pontos de distribuição das licenças de pesca amadora e esportiva, que chegaram a totalizar 12.000 pontos. Além disso, entre 1999 e 2000, foram realizadas prospecções de áreas de pesca na região norte do país, com 25 (vinte e cinco) áreas identificadas.

O PNDPA também contava com ações de capacitação. Assim, entre 1998 e 2002 foram realizadas 113 oficinas de capacitação para guias de pesca, totalizando 2.728 pessoas capacitadas. A maior parte das oficinas foi realizada na região Centro-Oeste do país, especialmente no Mato Grosso do Sul, onde se concentraram 28% das capacitações. Por fim, para a promoção da sustentabilidade da atividade, o programa realizou 40 oficinas de educação ambiental com cerca de 34.000 crianças entre 7 e 12 anos.

Finalmente, em 2009, a Lei 11.959, de 29 de junho de 2009, conhecida como “Lei da Pesca”, definiu a pesca amadora e esportiva como uma atividade de pesca sem fins econômicos, voltada para o lazer e o desporto de seus praticantes, para a qual o pescado capturado não é fonte de subsistência e nem de renda para o pescador. Além disso, naquele mesmo ano, foi criado o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), órgão que tinha como competência específica aspectos de gestão das pescarias profissionais e amadoras e esportivas, o que garantia maior atenção do Estado para essas atividades.

Assim, após a criação do MPA, foi publicada a Instrução Normativa MPA nº 01, de 28 de agosto de 2009, que estabelecia a obrigatoriedade de emissão de autorização para a realização de competições de pesca esportiva. Na época, ainda não era obrigatório qualquer relatório de dados para a atividade e, atualmente, não há registro nos bancos de dados do MPA de competições autorizadas a partir da publicação dessa instrução normativa.

A Instrução Normativa MPA nº 01/2009 foi substituída pela Instrução Normativa MPA nº 5, de 13 de junho de 2012, que dispõe sobre os procedimentos administrativos para a inscrição de pessoas físicas e jurídicas no Registro Geral da Atividade Pesqueira nas categorias de Pescador Amador, Organizador de Competição de Pesca Amadora e de Embarcações utilizadas na pesca amadora, válida até os dias de hoje.

Por conseguinte, em 15 de junho de 2020, foi estabelecido um sistema de emissão das Licenças de Pesca Amadora e de Autorização de Competição de Pesca Amadora, por meio de uma parceria da Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP) e da Secretaria de Governo Digital (SGD) do Ministério da Economia, disponível na plataforma gov.br.

Assim, em 2022 foi revista a norma, no âmbito federal, de ordenamento da pesca amadora e esportiva em todo o território nacional, tendo sido publicada a Portaria SAP/MAPA nº 616, de 8 de março de 2022. A norma traz regras sobre os aapetrechos de pesca permitidos, a forma de armazenamento e transporte do pescado, regras de monitoramento da atividade que devem ser observadas pelos pescadores, além dos limites de captura (cotas).

Atualmente, no âmbito federal, é permitido o transporte de até 10 kg e mais 1 exemplar em águas continentais e estuarinas e de até 15 kg e mais 1 exemplar em águas marinhas. Para espécies ornamentais, o limite é de 10 indivíduos para águas continentais e 5 para águas marinhas, sendo proibido o uso de espécies ornamentais como iscas. Além dessas regras específicas, a Portaria SAP/MAPA 616/2022 reforça que todas as atividades de pesca amadora ou esportiva devem respeitar as demais normas que regulamentam a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Atividade Pesqueira. Isso inclui o cumprimento de regulamentos sobre regimes de acesso, captura total permitível, períodos de defeso, tamanhos de captura, áreas interditadas e métodos de pesca, além das normas estaduais e municipais específicas.

Somado a essas iniciativas, no âmbito do Governo Federal, os campeonatos de pesca amadora e esportiva tem se destacado como ferramentas que fomentam o turismo local e a regularização dos pescadores. De acordo com a Instrução Normativa MPA nº 5, de 13 de junho de 2012, para organizar uma competição de pesca amadora no Brasil, a pessoa jurídica deve estar previamente inscrita no Registro Geral da Pesca (RGP) e obter autorização específica do MPA, por meio de inscrição realizada no portal de serviços do gov.br. A solicitação de autorização deve ser protocolada com no mínimo 30 dias de antecedência, incluindo formulário específico com os dados da competição, certificado de registro e regulamento do campeonato. A autorização emitida é válida para a data e o local especificados, podendo ser estendida para etapas distintas do mesmo evento. Por conseguinte, em até 30 dias após a competição, o organizador deve enviar um relatório detalhado, contendo informações sobre competidores, embarcações, capturas e exemplares ameaçados.

Um dos maiores e mais notáveis eventos de pesca no Brasil, o Festival Internacional de Pesca Esportiva de Cáceres (FIPe), realizado no rio Paraguai, no Pantanal Mato-grossense, foi criado em 1981, ganhando visibilidade mundial ao ser registrado no Guinness Book, o Livro dos Recordes, como o maior evento de pesca em água doce do mundo em 1992. Atualmente, o FIPe continua sendo o maior torneio de pesca em água doce do Brasil e, em 2024, realizou sua 41^a edição, contemplando, além das competições tradicionais com embarcação motorizada e a pesca de caiaque, categorias específicas para a promoção da inclusão social. A categoria Sênior foi introduzida para permitir a participação de idosos nas provas de pesca de barranco e, em 2018, foi incluída a categoria para Pessoas com Deficiência, ampliando a acessibilidade do evento.

O FIPe não só incentiva a prática da pesca amadora e esportiva, mas também impulsiona a economia local. Segundo a Prefeitura Municipal de Cáceres/MT, durante o evento, são injetados mais de R\$ 10 milhões na economia do município, beneficiando setores como hotelaria, lazer, gastronomia e comércio em geral. Estima-se que o público flutuante durante o FIPe atinja cerca de 200 mil pessoas e, além das competições de pesca, o evento oferece uma Feira Multisectorial com setores náutico, comercial, de agricultura familiar, artesanato e gastronômico. Além disso, atualmente, o festival conta com a Arena Show, que apresenta espetáculos regionais e shows nacionais, incentivando artistas locais e garantindo o acesso à cultura para a população do município e do entorno. Desta forma, os campeonatos de pesca têm se mostrado como uma das ferramentas mais importantes, no âmbito da pesca amadora e esportiva, para fomentar a educação ambiental, a inclusão social, a prática da pesca amadora e esportiva, a regularização do setor e desenvolver economias locais.

De 2019 a 2023 foram autorizados 273 torneios de pesca pelo MPA. Para este período, destaca-se que em 2019 ainda não existia um sistema informatizado para a realização dos requerimentos de autori-

zação para realização dos campeonatos, tendo sido registrado apenas 3 competições nesse ano. Em 2020, devido à pandemia da COVID-19 e a necessidade de isolamento social, os registros seguiram em baixa, com apenas 4 campeonatos de pesca autorizados. A partir de 2021 os números começam a crescer. Neste ano 45 campeonatos foram autorizados e, a partir disso, observa-se um aumento das competições autorizadas, conforme observa-se na **Tabela 1** e na **Figura 1**. Assim, considerando os 5 anos de dados, verificou-se um crescimento geométrico de 107% de aprovação de Campeonatos de Pesca pelo MPA.

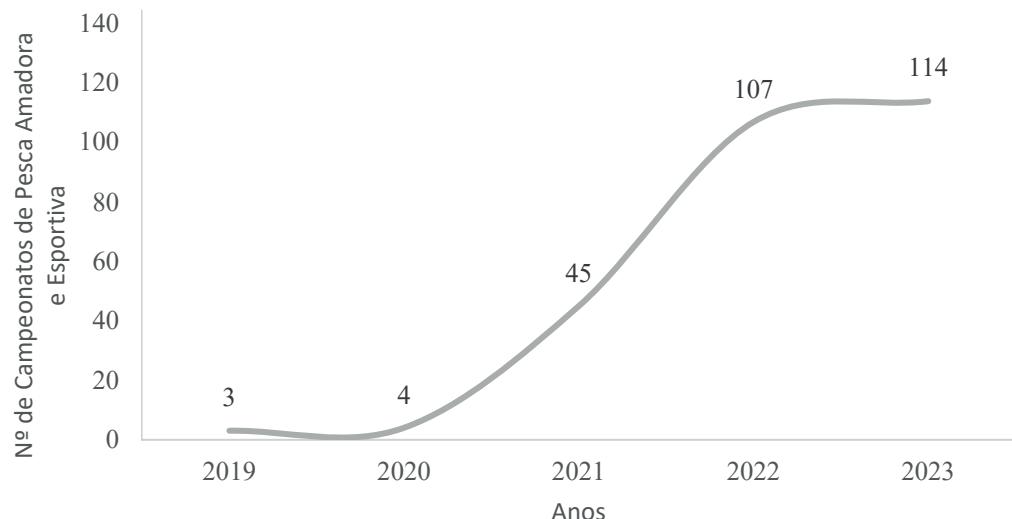
Tabela 1.

Número de Campeonatos de Pesca aprovados no período de 2019 a 2023.

Período	Nº
2019	3
2020	4
2021	45
2022	107
2023	114

Figura 1.

Número de Campeonatos de Pesca aprovados no período de 2019 a 2023.



Porém, quanto maior a quantidade de praticantes da pesca amadora e esportiva e de campeonatos de pesca, maior é o desafio do Estado para promover a gestão adequada dos recursos naturais, incluindo aspectos como a fiscalização, mediação de conflitos, além das demandas relacionadas ao aproveitamento das potencialidades do Brasil relacionadas à essa atividade. Nesse sentido, os dados sobre pesca se tornam essenciais para uma gestão eficaz e sustentável. Assim, o próximo tópico deste capítulo irá apresentar os dados oficiais do MPA sobre o perfil dos pescadores e dos campeonatos de pesca.

Dados oficiais dos pescadores amadores e esportivos

Atualmente, a emissão de Licença de Pesca Amadora e Esportiva é realizada por meio do gov.br, sendo solicitado, no ato de emissão, uma série de informações do pescador que permitem que o Estado trace um perfil dos licenciados como, por exemplo, sexo, idade, renda salarial, tipos de iscas e apetrechos utilizados, ambientes de pesca, se a pesca é de pesque-e-solte ou com abate e se o pescador utiliza agentes de turismo especializados, as quais serão apresentadas nesse capítulo.

No presente trabalho foram analisados os dados referentes aos anos de 2020 a 2023. Destaca-se que o sistema foi implementado em meados de 2020, ou seja, para este ano os dados representaram apenas as emissões realizadas posteriormente ao mês de junho.

A modernização da forma de emissão dessas autorizações pela criação do sistema não apenas simplificou as etapas, mas também melhorou a experiência geral dos pescadores, tornando o processo mais eficiente e acessível, gerando um maior número de registros. O número de autorizações de campeonatos de pesca teve um aumento de 97% após à transformação digital, por exemplo. Contudo, mesmo diante das melhorias trazidas pela evolução do processo de emissão das licenças, existe uma expectativa de que cerca de 8 milhões pescadores atuem nessa modalidade. Essa expressiva quantidade de praticantes da pesca amadora e esportiva ressalta a importância de medidas que facilitem o acesso a licenças e promovam a regularização, garantindo que a gestão sustentável dessa atividade alcance um número expressivo de participantes.

Para o período de quatro anos analisados, foram identificados um total de 720.000 emissões de Licenças para a Pesca Amadora e Esportiva, sendo o ano de 2021 o mais representativo, com 231.442 licenças emitidas (**Tabela 2**).

Tabela 2.

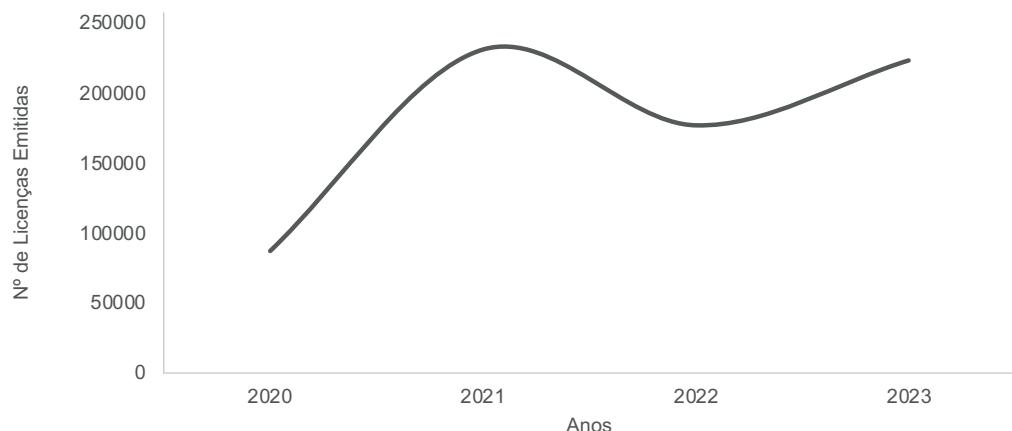
Número de licenças emitidas pelo Ministério da Pesca e Aquicultura.

Período	Nº de Licenças Emitidas
2020	87.676
2021	231.442
2022	177.356
2023	223.673

Assim, verificou-se um crescimento geométrico de 26,4% na emissão das licenças no período analisado (**Figura 2**).

Figura 2.

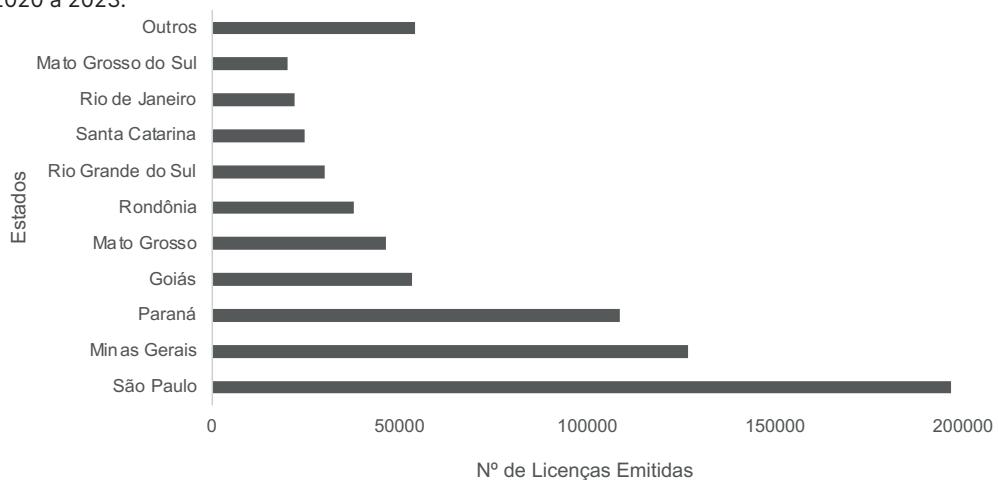
Número de licenças da Pesca Amadora e Esportiva emitidas no período de 2020 a 2023.



Os dez estados com a maior quantidade de licenças de pesca emitidas foram, sucessivamente, São Paulo (196.669 licenças), Minas Gerais (126.785 licenças), Paraná (108.484 licenças), Goiás (53.193 licenças), Mato Grosso (46.408 licenças), Rondônia (37.789 licenças), Rio Grande do Sul (29.983 licenças), Santa Catarina (24.653 licenças), Rio de Janeiro (22.098 licenças) e Mato Grosso do Sul (20.052 licenças), que representam 93% das licenças emitidas. Os estados com menos de 20.000 licenças emitidas foram agrupados na categoria “Outros” (Figura 3).

Figura 3.

Ranking de emissão de Licenças da Pesca Amadora e Esportiva por estado emitidas no período de 2020 a 2023.

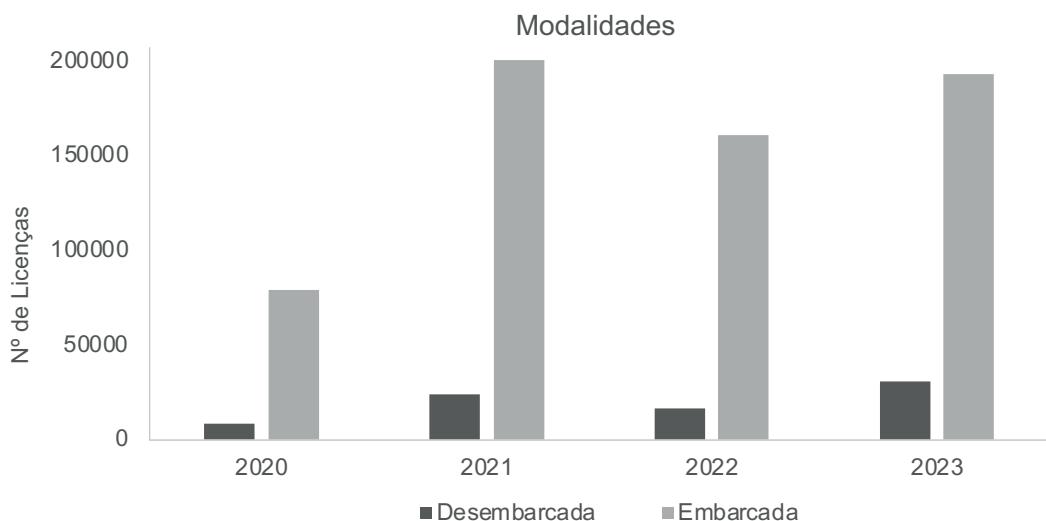


Considerando o total de licenças emitidas no período, foi observado que cerca de 90% das licenças são da modalidade embarcada (Figura 4). Este percentual pode estar relacionado ao fato de que a li-

cença de pesca embarcada garante o direito do pescador de atuar com embarcações ou de forma desembarcada, em barrancos, trapiches, na beira de rios e praias.

Figura 4.

Modalidade de Licença de Pesca Amadora e Esportiva por estado emitidas no período de 2020 a 2023.



Em relação ao gênero, observou-se que a maioria dos licenciados é do sexo masculino (90%), o que sugere que a atividade seja predominantemente praticada por pessoas do sexo masculino (Tabela 3).

Tabela 3.

Percentuais de licenças emitidas por gênero pelo Ministério da Pesca e Aquicultura.

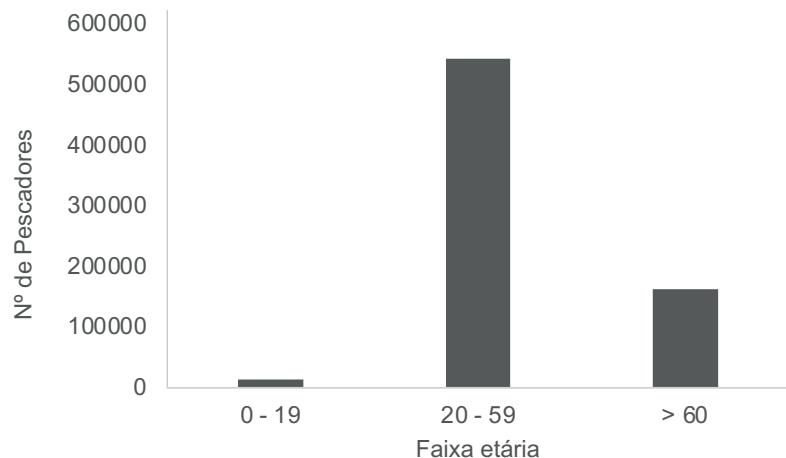
Período	Masculino %	Feminino %
2020	92,5	7,5
2021	92,0	8,0
2022	92,1	7,8
2023	91,2	8,1

Em relação à idade, verificou-se que 75,6% dos pescadores licenciados no período analisado (2020 a 2023) encontram-se entre 20-59 anos e 22,5% são maiores de 60 anos (aposentados) e que apenas 1,9% estão na faixa etária até 19 anos (Figura 5).

Essas características demonstram que a maior parte dos pescadores é composta por adultos e não idosos, estando, em sua maioria, em idade ativa. Além disso, chama atenção o número de pescadores menores de 19 anos (cerca de 14.000 licenças) que praticam a atividade e estão devidamente licenciados, sugerindo a necessidade promover políticas voltadas para o incentivo a crianças e adolescentes na prática da pesca amadora e esportiva, como atividade de lazer e desporto.

Figura 5.

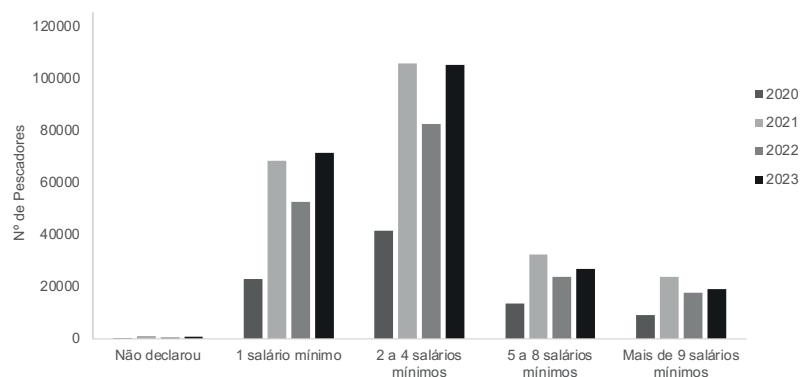
Idade média dos pescadores que obtiveram a Licença de Pesca Amadora e Esportiva no período analisado, entre 2020 e 2023.



A maior parte dos pescadores licenciados (46,6%) possui renda entre 2 e 4 salários-mínimos e 30% dos pescadores possuem renda salarial de até 1 salário-mínimo (**Figura 6**). De acordo com o último levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a renda média per capita no Brasil é de R\$ 1.848 (Secretaria de Comunicação Social do Governo Federal, 2024), assim, observa-se que a maioria dos pescadores amadores e esportivos possuem uma renda duas a quatro vezes maior do que a média nacional (**Figura 6**).

Figura 6.

Renda Salarial dos pescadores que obtiveram a Licença de Pesca Amadora e Esportiva no período (2020 a 2023).

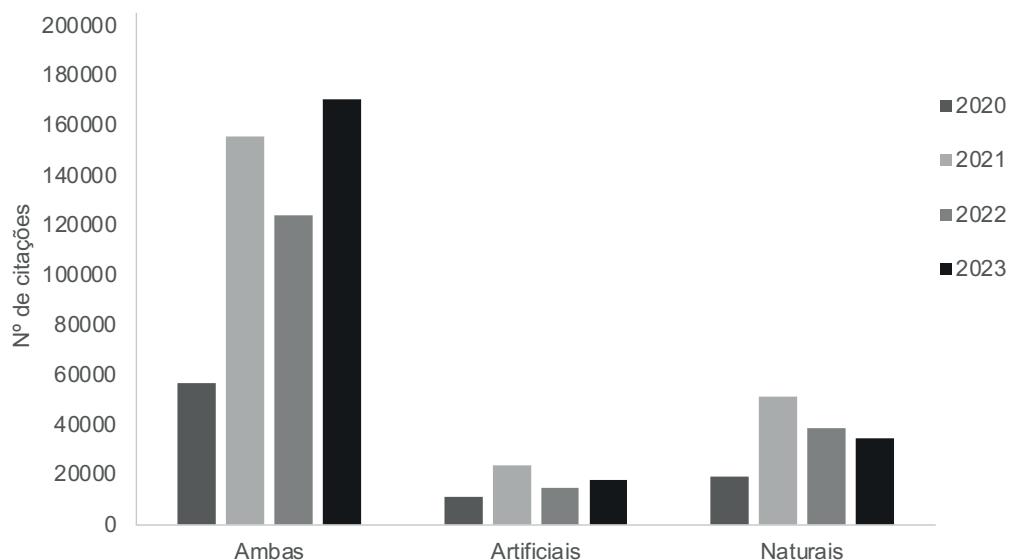


Quanto aos tipos de iscas, o formulário tem três opções a serem selecionadas: iscas naturais, iscas artificiais e ambas. A maioria dos pescadores (70,5%) declarou usar ambas as iscas (**Figura 7**). O uso de iscas naturais incentiva produção de iscas vivas, apoiando o desenvolvimento econômico, principalmente das populações locais.

Por outro lado, pode possibilitar a introdução de espécies alóctones e exóticas, além de poder levar à sobreexplotação de espécies nativas.

Figura 7.

Tipos de iscas declaradas pelos pescadores que obtiveram a Licença de Pesca Amadora e Esportiva no período (2020 a 2023).



Catella *et al.* (2005) apontam um aspecto importante sobre o comércio de iscas-vivas na Bacia do Alto Paraguai para outras bacias hidrográficas, fato que pode resultar na introdução de espécies não-nativas nessas bacias, acarretando prejuízos ecológicos e econômicos. Dessa forma, o uso dessa prática indiscriminadamente traz como preocupação em relação a introdução direta de espécies de peixes e crustáceos utilizados como iscas.

Catella *et al.* (2005) também sugerem algumas medidas para reduzir a introdução de espécies não-nativas por meio do comércio de iscas-vivas, como por exemplo, a criação de um programa de boas práticas que instrua os participantes da cadeia produtiva sobre medidas profiláticas para eliminação de organismos indesejáveis da água de transporte das iscas e para que os pescadores amadores eliminem as iscas-vivas que não forem utilizadas ao invés de jogá-las nos rios. Essa medida evitaria prejuízos econômicos diretos para os participantes da cadeia produtiva de iscas e, através da inclusão, permitiria maior controle da situação, tornando-os co-responsáveis pelo sucesso das finalidades do programa.

Vale ressaltar, que já em sua fase inicial (1998), o PNDPA incentivava o uso de iscas artificiais, como uma medida de preservação de estoques naturais de espécies utilizadas como isca-viva. Nesse sentido, destaca-se o *Rhinodrilus alatus*, conhecido popularmente como minhocuçu, endêmico do cerrado e encontrado somente em Minas

Gerais, muito utilizado como isca-viva na pesca esportiva, que chegou a ser classificado como “Em Perigo”, a partir de avaliação sob os critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza (Drumond *et al.*, 2012).

Em relação aos apetrechos de pesca predominantes na pesca amadora e esportiva, observou que a linha de mão e caniço, seja ele simples ou com carretilha/molinete, são os equipamentos mais utilizados nessa pescaria (95%) conforme demonstrado na **Tabela 4**. Destaca-se que nos anos de 2020 a 2022, o formulário de solicitação da Licença de Pesca Amadora e Esportiva permitia ao pescador selecionar apenas um apetrecho. A partir de 2023, o formulário passou a permitir a seleção de mais de um petrecho. Assim, devido a essa possibilidade de múltipla escolha, o número de citação por apetrecho em 2023 ultrapassa o número de LPA emitidas (**Tabela 4**).

Tabela 4.

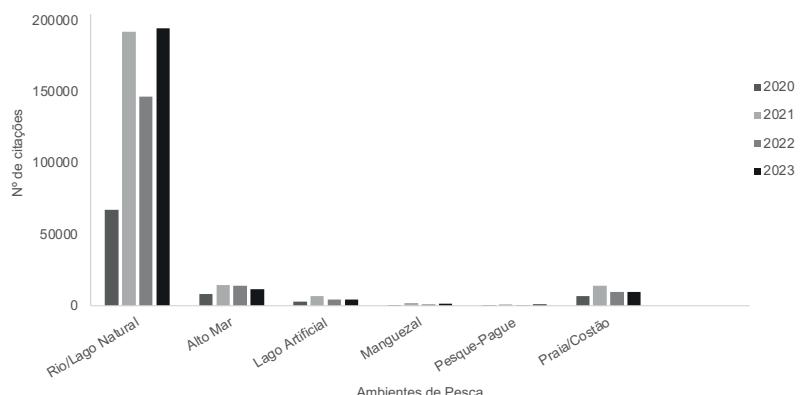
Tipos de Aapetrechos de pesca declarados pelos pescadores que obtiveram a Licença de Pesca Amadora e Esportiva no período (2020 a 2023).

Período	Carretilha/ Molinete	Equipamento de Fly	Espingarda de mergulho/ Arbalete	Linha/ Caniço
2020	80.945	269	1.540	4.922
2021	212.885	562	4.164	13.831
2022	164.916	330	2.776	9.334
2023	85.967	10.863	16.803	207.745

Em relação aos ambientes de pesca, os dados demonstram que a prática da pesca amadora e esportiva no rio/lago natural é a mais comum, praticada por 83,5% dos pescadores, o que indica que está pesca acontece principalmente em águas continentais. Porém, ressalta-se que esse número elevado também pode contar com declarantes que praticam a pesca nas regiões estuarinas (**Figura 8**).

Figura 8.

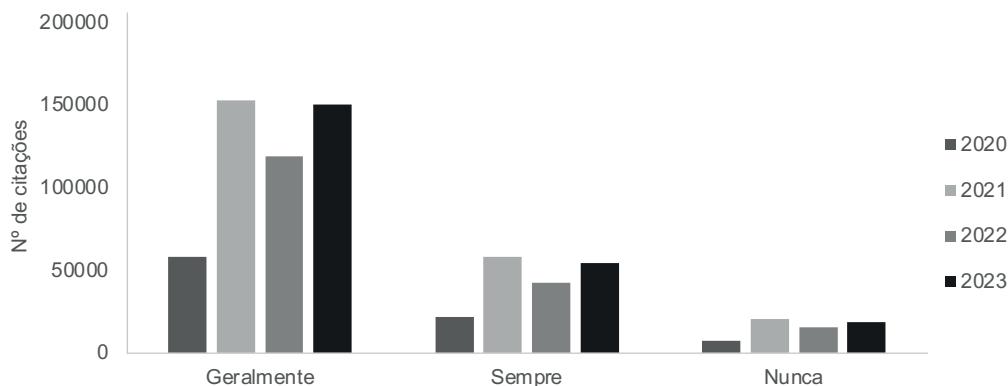
Tipos de ambiente de pesca declarados pelos pescadores que obtiveram a Licença de Pesca Amadora e Esportiva no período (2020 a 2023).



Quanto à prática do pesque-e-solte, 66,8% dos pescadores declararam que geralmente praticam essa modalidade, 24,6% que sempre praticam e 8,6% não realizam a soltura (**Figura 9**).

Figura 9.

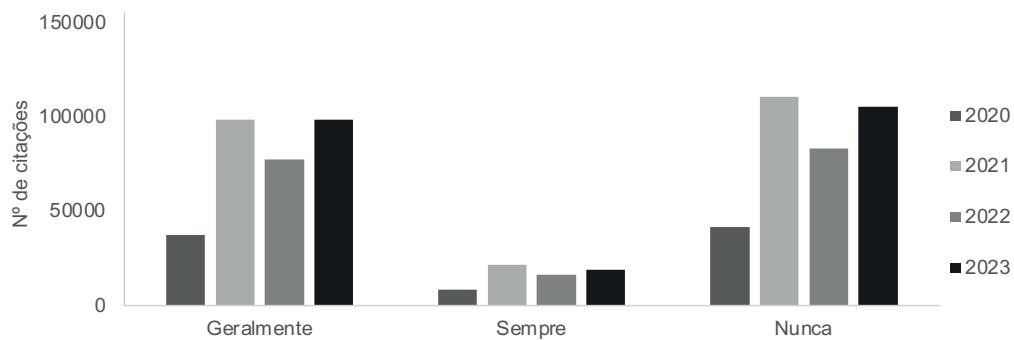
Declaração quanto a prática do pesque-e-solte pelos pescadores que obtiveram a Licença de Pesca Amadora e Esportiva no período (2020 a 2023).



Quanto ao uso de agentes de turismo especializados, 43,5% dos pescadores amadores e esportivos declararam que geralmente utilizam agências de turismo especializadas na pesca amadora e esportiva, 47,4% declararam que nunca utilizaram e 9,1% afirmaram sempre utilizar os agentes. Portanto, mais de 50% dos pescadores utilizam guias turísticos ou guias de pesca para realizar as suas pescarias, eventualmente, o que demonstra a necessidade de investir na capacitação de agentes para atender esse público e fomentar o desenvolvimento de comunidades locais (**Figura 10**).

Figura 10.

Declaração quanto ao uso de agentes de turismo especializados na pesca amadora pelos pescadores que obtiveram a Licença de Pesca Amadora e Esportiva no período (2020 a 2023).

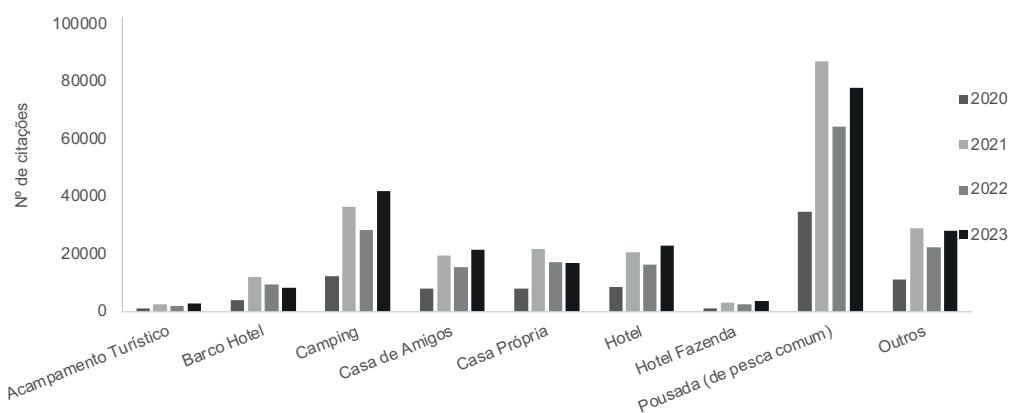


Quanto aos tipos de hospedagem, 36,6% dos pescadores declararam geralmente utilizar pousadas de pesca, 16,5% declararam usar áreas de camping, 9,5% declararam utilizar hotéis, 8,7% casa de amigos, 8,8% declararam utilizar casa própria, 4,6% declararam utilizar

barcos hotéis, 1,5% declararam utilizar hotel fazenda, 1,2% declararam utilizar acampamento turístico e 12,6% outros tipos de hospedagem. Dessa forma, conclui-se que a maioria da dos pescadores licenciados (69,9%) utiliza infraestruturas locais para praticarem a atividade de pesca esportiva, o que demonstra a necessidade de garantir espaços de hospedagem voltados para esse tipo de turista nas regiões com potencial para o desenvolvimento da pesca amadora e esportiva (Figura 11).

Figura 11.

Declaração quanto aos tipos de hospedagem na pesca amadora pelos pescadores que obtiveram a LPA no período (2020 a 2023).



Assim, as informações elencadas nos resultados norteiam a gestão e os demais atores do segmento em relação as áreas da pesca amadora e esportiva a serem fomentadas, como o segmento feminino, infanto-juvenil, além do investimento para a capacitação de guias de pesca e infraestrutura turística específica para atender este segmento.

Gestão atual da atividade de pesca amadora e esportiva

Apesar do potencial de desenvolvimento social e econômico, a atividade de pesca amadora e esportiva no Brasil, apresenta uma série de entraves, como a falta de incentivos para realização de campeonatos de pesca; a dificuldade de acesso e falta de infraestrutura de locais com potencial para o desenvolvimento da atividade; a escassez de guias capacitados; a falta de conscientização dos pescadores da amadora e esportivos sobre as questões ambientais e sociais que envolvem a prática dessa atividade, como o compartilhamento dos territórios com populações tradicionais; a falta de regularização de pescadores amadores e esportivos em relação às normas de registro e monitoramento estabelecidas para a atividade; a escassez de pesquisas científicas que subsidiem medidas de gestão para o desenvolvimento sustentável da atividade; a falta de atualizações no arcabouço normativo que regulamenta a atividade.

Nesse contexto, em 2023, foi lançado o Plano Nacional para o Desenvolvimento Sustentável da Pesca Amadora e Esportiva (PNPA) - 2024-2034, que tem como objetivo promover a pesca amadora e esportiva de forma a possibilitar o desenvolvimento econômico, social e a conservação ambiental no Brasil visando a formulação de políticas sólidas de governança e a implementação de um planejamento que estimule e guie a evolução desse setor na próxima década, tendo como pilar a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca (Lei n.º 11.959, de 2009).

O PNPA abrange quatro programas essenciais, cada um delineado com base em análises estruturais e funcionais, representando temas cruciais a serem abordados em colaboração com o setor pesqueiro, cientistas e órgãos das esferas federal, estadual e municipal que tem interface com a atividade.

O primeiro programa, Geração e Gestão de Dados, foca no levantamento e administração de informações vitais para subsidiar o ordenamento e desenvolvimento sustentável da pesca amadora e esportiva. O segundo programa, Ordenamento da Pesca Amadora e Esportiva, aborda a elaboração e revisão de normas, incorporando aspectos de fiscalização e alinhando-se com os princípios da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca. O terceiro programa, Desenvolvimento Pesca Amadora e Esportiva, concentra-se na melhoria da infraestrutura para campeonatos e serviços turísticos, com especial atenção para a inclusão de mulheres e pessoas com deficiência nas atividades de pesca. Por fim, o quarto programa, Promoção e Divulgação, tem como objetivo disseminar aspectos relevantes da pesca amadora e esportiva, desde campeonatos até campanhas de educação ambiental e normas de gestão.

As Oficinas Participativas para a construção do PNPA tiveram início em junho de 2024, envolvendo todas as partes interessadas para identificar desafios, definir ações, estabelecer metas, determinar prazos e atribuir responsabilidades. É imperativo que as futuras ações de governo estejam alinhadas e incorporadas a esses programas, garantindo uma abordagem coesa e eficaz para o desenvolvimento sustentável da pesca amadora e esportiva no país.

Assim, dentro do escopo do PNPA foram lançados alguns produtos pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, com destaque para o lançamento do Calendário Nacional de Campeonatos de Pesca Amadora e Esportiva. Esse calendário tem como objetivo promover o turismo nas regiões e apoiar os organizadores que possuem autorização para realizar competições de pesca, por meio da ampla divulgação dos torneios, se enquadrando no Programa de Geração e Gestão de Dados, e no Programa de Promoção e Divulgação do PNPA. Além disso, foi produzida pelo MPA uma Cartilha da Pesca Amadora e Esportiva, com o objetivo de divulgar as normas de ordenamento, registro e monitoramento para a prática da pesca amadora e esportiva de forma responsável. A ação se enquadra no Programa de Ordenamento da Pesca Amadora e Esportiva.

Ainda em 2023 o MPA firmou dois Termos de Execução Descentralizada que atendem aos programas propostos no PNPA de forma transversal. O primeiro é com a Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) e tem como objeto a obtenção e disponibilização de informações-chave sobre o comportamento e sobrevivência de algumas espécies que são alvo de pescarias amadoras e esportivas no Brasil, por meio de estudos com uso de rádio-telemetria e marcação convencional. O segundo com a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), tem como objeto a publicação de uma coletânea de estudos sobre pescarias amadoras e esportivas e a produção de uma websérie sobre melhores práticas de pesque-e-solte, além da realização de 30 oficinas de capacitação para guias de pesca, atendendo diversas localidades do Brasil. Os projetos somam um investimento em R\$ 3.506.470,01 na pesca amadora e esportiva nacional.

Destaca-se que entre as ações previstas nesses acordos está a publicação deste livro. O material contempla textos sobre a pesca amadora e esportiva nos ambientes marinhos, estuarinos e continentais de todo o Brasil, voltados para: a caracterização da atividade, como nos capítulos “A pesca amadora no Pantanal de Mato Grosso do Sul”, “Diagnóstico da pesca amadora no estado do Maranhão” e “Caracterização da pesca amadora em Arraial do Cabo – RJ”; estimativas de capturas em diferentes contextos, incluindo torneios de pesca, como nos capítulos “A pesca amadora marinha e estuarina no contexto das capturas não reportadas no estado de São Paulo, sudeste do Brasil”, “Pesca amadora desembarcada competitiva no nordeste do Brasil” e “Composição das capturas do robalo-peva (*Centropomus parallelus*) na pesca amadora no rio Ribeira, sul do estado de São Paulo”; a pescarias amadoras e esportivas no contexto de unidades de conservação e terras indígenas, como nos capítulos “A pesca esportiva em áreas protegidas da Amazônia brasileira”, “Pesquisa colaborativa sobre a pesca amadora em áreas protegidas: um estudo de caso na APA Cananeia-Iguape-Peruíbe, litoral sul de São Paulo”, “A pesca amadora na maior unidade de conservação da Baía de Guanabara – RJ: desafios e oportunidades para a conservação” e “O ordenamento da pesca amadora na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (Peruíbe/SP)”; dados científicos sobre o pesque-e-solte e as melhores formas de praticá-lo, como nos capítulos “A ciência do pesque-e-solte e as melhores práticas de pesca esportiva aplicadas a espécies sul-americanas” e “Pesca esportiva na Amazônia: um enfoque para a sustentabilidade dos estoques pesqueiros”; coleta de dados com o uso de aplicativos e ciência cidadã, como no capítulo “Coleta de dados biológicos e pesqueiros através da ciência cidadã: experiências e perspectivas”; ações humanas e suas relações com pescarias amadoras e esportivas, como nos capítulos “Os impactos das barragens hidrelétricas sobre a pesca amadora” e “A pesca amadora e as espécies exóticas invasoras”; e a evolução e os impactos da comunicação no setor de pesca amadora e esportiva no Brasil, como no capítulo “O papel da comunicação no desenvolvimento das pescarias amadoras e esportivas no Brasil”.

Essas ações abrangentes e colaborativas, buscam fortalecer a prática da pesca amadora e esportiva de maneira sustentável em todo o país, levando em consideração as demandas do setor e o conhecimento científico mais recente disponível sobre a atividade. Essas iniciativas refletem o compromisso do Ministério da Pesca e Aquicultura em fomentar uma abordagem integrada de gestão, promovendo tanto a conservação dos recursos simultaneamente ao desenvolvimento econômico e turístico associado à pesca.

Assim, desejamos a todos uma boa leitura!

Referências

AMAZONASTUR. Levantamentos sobre a Pesca Esportiva na Calha do Rio Negro. Empresa Estadual de Turismo do Amazonas. Disponível em: https://www.amazonastur.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/Levantamentos-sobre-a-Pesca-Esportiva-na-Calha-do-Rio-Negro_-2019.pdf. Acesso em: 25/04/2024.

ANGELO, P. G.; CARVALHO, A. R. Valor Recreativo do rio Araguaia, região de Aruanã, estimado pelo método do custo de viagem. Acta Sci. Biol. Sci. Maringá, v. 29., n.4, p.421-428, 2007.

AMERICAN SPORTFISHING ASSOCIATION. Outdoor Recreation Satellite Account, U.S. and States, 2021. Disponível em: <https://asafishing.org/outdoor-recreation-satelliteaccount-u-s-and-states-2021>. Acesso em: 09 de jul. de 2024.

BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca. Brasília, DF: MAPA, jun. 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/lei-no-11-959-de-29-06-2009.pdf/view>. Acesso em: 09 de jul. de 2024.

BRASIL. Instrução Normativa MPA nº 01, de 28 de agosto de 2009. Estabelece normatização quanto a realização de competições de pesca no Brasil. Brasília, DF: MPA, set. 2009. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2009/in_mpa_01_2009_revgd_autorizaçao_previampa_competicoes_pesca_amadora_revgd_in_mpa_5_2012.pdf. Acesso em: 09 de jul. de 2024.

BRASIL, IBAMA. Programa Nacional de Desenvolvimento de Pesca Amadora - Guia de Pesca Amadora: peixes de água doce. 2ª edição. Brasília: IBAMA, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa MPA nº 5, de 13 de junho de 2012. Dispõe sobre os procedimentos administrativos para a inscrição de pessoas físicas e jurídicas no Registro Geral da Atividade Pesqueira nas categorias de Pescador Amador, Organizador de Competição de Pesca Amadora e de Embarcações utilizadas na pesca amadora, no âmbito do MPA. Brasília, DF: MPA, jun. 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/instrucao-normativa-mpa-no-5-de-13-06-2012.pdf/view#:~:text=JUNHO%20DE%202012-,INSTRU%C3%87%C3%83O%20NORMATIVA%20MPA%20N%C2%BA%205%20DE%2013%20DE%20JUNHO%20DE,Embarca%C3%A7%C3%83o%20utilizadas%20na%20pesca%20amadora>. Acesso em: 09 de jul. de 2024.

BRASIL. Portaria SAP/MPA Nº 616, de 8 de março de 2022. Estabelece medidas de ordenamento e monitoramento para o exercício da pesca amadora ou esportiva em todo o território nacional. Brasília, DF: SAP/MPA, mar. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sap/mapa-n-616-de-8-de-marco-de-2022-384604590>. Acesso em: 09 de jul. de 2024.

BRASIL. Plano Nacional para o Desenvolvimento Sustentável da Pesca Amadora e Esportiva (2024-2034). Brasília: MPA/PNPA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mpa/pt-br/assuntos/pesca/pesca-amadora-e-esportiva/cartilha.pdf>. Acesso em: 09 de julho de 2024.

BRASIL. Cartilha da Pesca Amadora e Esportiva. Brasília: MPA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mpa/pt-br/assuntos/pesca/pesca-amadora-e-esportiva/cartilha-arte-1.pdf>. Acesso em: 09 de julho de 2024.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social do Governo Federal, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2024/04/renda-media-per-capita-no-brasil-cresce-11-5-e-atinge-maior-valor-em-12-anos>. Acesso em: 09 de julho de 2024.

BRASIL. Serviços e Informações do Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br>

BRASIL. Calendário Nacional dos Campeonatos de Pesca Amadora e Esportiva. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNDg3ODVhNTktYmVkNy00YzMwLWJIMjYtN2M5NTljNjMxODIiIiwidCI6ImQ2YzdKNG-ViLWFkMTctNDZjOC1hNDA0LWY2YTkyY2JYWQ5NiJ9>

CATELLA, A. C.; DA SILVA, J. M. V.; DE JESUS, V. M. F. Comércio de iscas vivas no Pantanal de Mato Grosso do Sul, SCPESCA/MS, 2005. 2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAP-2010/57289/1/BP90.pdf>. Consulta 22/05/2024. Acesso em:22/05/2024.

DRUMOND, M. A.; BROWN, G. G.; MARINI-FILHO, O. J. Avaliação do risco de extinção do minhocu Rhinodrilus alatus (Righi, 1971). Biodiversidade Brasileira, 2(2), 134-139, 2012

EMBRATUR. Embratur aproxima operadores brasileiros e americanos na maior feira de pesca esportiva do mundo. Disponível em: <https://embratur.com.br/2022/07/22/embratur-aproxima-operadores-brasileiros-e-americanos-na-maior-feira-de-pesca-esportiva-do-mundo/>. Acesso em: 25/04/2024.

EMPRESA DAS ARTES. Pesca Amadora – Brasil. Editora Abril, 312p. 2001.

FREIRE, K. de M. F.; TUBINO, R. A.; MONTEIRO-NETO, C.; ANDRADE-TUBINO, M. F.; BELRUSS, C. G.; TOMAS, A. R. G.; TUTUI, S. L. S.; CASTRO, P. M. G.; MARUYAMA, L. S.; CATELLA, A. C.; CREPALDI, D. V.; DANIEL, C. R. A.; MACHADO, M. L.; MENDONÇA, J. T.; MORO, P. S.; MOTTA, F. S.; RAMIRES, M.; SILVA, M. H. C.; VIEIRA, J. P. Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future directions. *Fisheries Management and Ecology*, v. 23, p. 276-290, fev. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/fme.12171>

PINTO, D. M., SANTOS, C. F., CUNHA, S. S. M., NEVES K. P., RODRIGUES, E. R. F., DORIA, C.R.C. Contribuição da pesca esportiva para os estudos ambientais na região da bacia do Madeira (Rondônia, Amazônia, Brasil). Vol 17, Núm1, jan-jun, 2024, pág. 781-799. Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente, Humaitá, LAPESAM/GISREA/UFAM/CNPq/EDUA – ISSN 1983-3423 – IMPRESSA – ISSN 2318 – 8766 – CDROOM – ISSN 2358-1468, 2024.

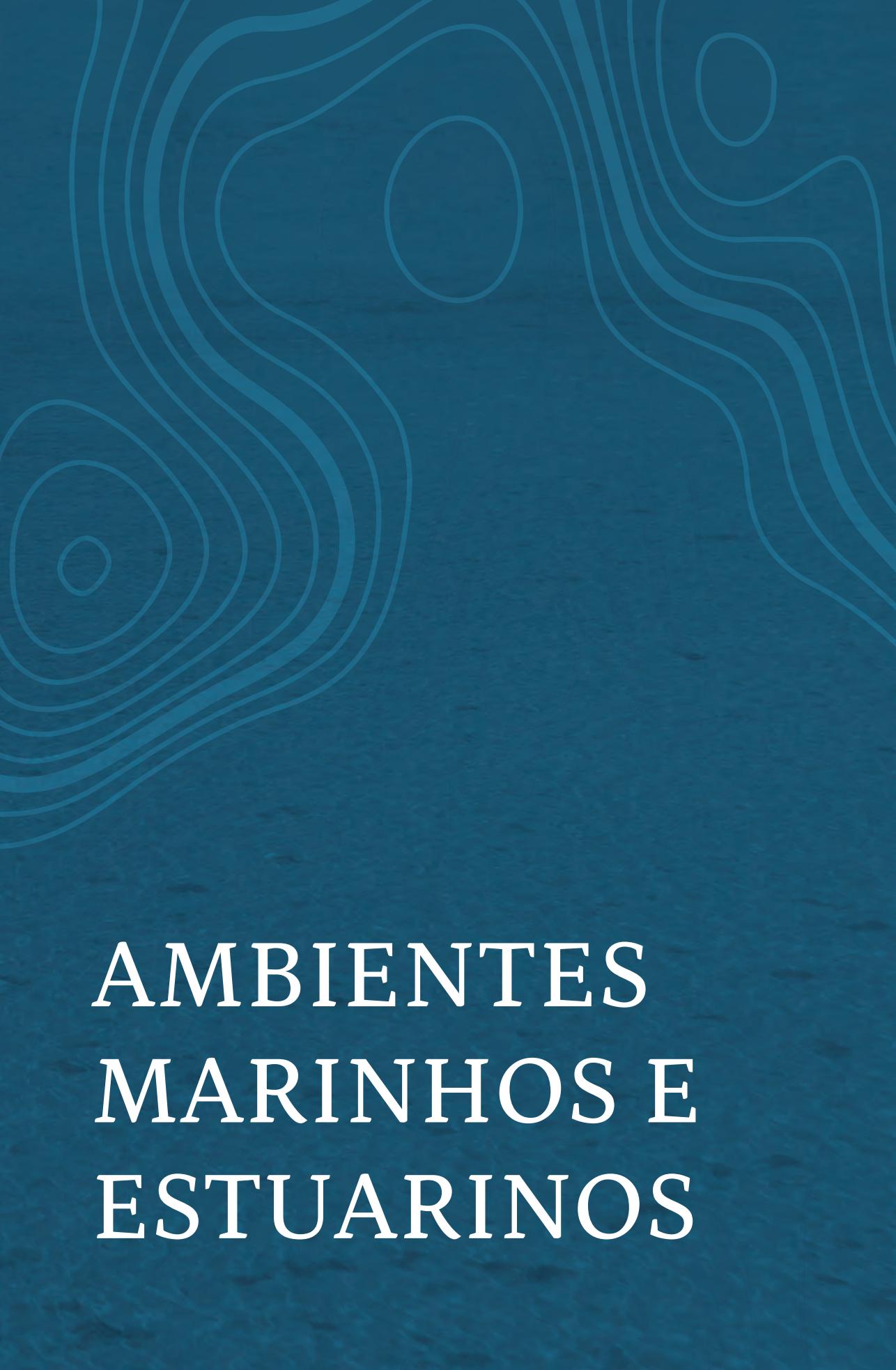
PREFEITURA MUNICIPAL DE CÁCERES/MT, Informações sobre o Festival Internacional de Pesca Esportiva de Cáceres. Ofício nº 367 - GP/PMC; 2023



Foto: Inácia Mendes Boechat Biagi

PESCA AMADORA EM





AMBIENTES MARINHOS E ESTUARINOS



Foto: Acácio Ribeiro Gomes Tomás

A pesca amadora marinha e estuarina no contexto das capturas não reportadas no estado de São Paulo

Acácio Ribeiro Gomes Tomás^{1,2}, Vinicius Trovo³,
Paulo Roberto Santos dos Santos⁴, Domingos Garrone Neto⁴

*Email do autor para correspondência: argtomas@gmail.com.

Resumo

As capturas da pesca amadora não estão incluídas nas estatísticas oficiais da pesca. Uma avaliação da pesca amadora foi realizada entre maio de 2016 e maio de 2020, resultando em 56.119 registros de dados de 207 espécies em 156 locais ao longo do litoral do Estado de São Paulo. Inicialmente sem qualquer extração (ou seja, apenas com dados de amostragem), foi estimado um aumento mediano de 0,5% sobre as estatísticas oficiais de pesca existentes, focalizadas principalmente em algumas espécies-troféus (tais como robalos e garoupas). Entretanto, ao assumir cenários diferentes em relação ao percentual de cobertura da amostragem (entre 0,5 e 25,0% de uma perspectiva de possível captura efetiva no período), as estimativas foram de 0,8 a 38,6 vezes superiores. Estas estimativas alertam para a necessidade de rever a coleta de informações, discutindo possibilidades para que se possa realizar um gerenciamento e planejamento mais adequado da pesca. Alguns dos táxons potencialmente impactados pelas projeções de capturas incluem espécies registradas no Livro Vermelho nacional.

Palavras-chave: capturas pesqueiras, desenvolvimento sustentável, recursos pesqueiros, sub-registro, reconstrução das capturas.

Abstract

Catches from recreational fisheries are not included in the official fisheries statistics. An assessment of the recreational fisheries was carried out between May 2016 and May 2020, resulting in 56,119 data records from 207 species at 156 locations along the coast of São Paulo State. Initially without any extrapolation (i.e., with sampling data only), a median increase of 0.5% was estimated over existing official fishery statistics, focused mainly on some trophy species (such as snooks and groupers). However, by assuming different scenarios regarding the percentage of sampling coverage (between 0.5 and 25.0% of a perspective of possible effective capture in the period), the estimates ranged from 0.8 to 38.6 times higher. These estimates alert to the need to review the collection of information, discussing possibilities so that more adequate fisheries management and planning can be carried out. Some of the taxa potentially impacted by catch projections include species registered on the national Red List.

Keywords: Fisheries catches, sustainable development, fishing resources, underreported, catch reconstruction.

1 Pesquisador Científico VI (aposentado), Centro de Pesquisa do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA-SAA-SP, Avenida Bartolomeu de Gusmão 192, 11030-906 Santos - SP;

2 Humaitá Consultoria Ambiental Ltda., Rua João Afonso 60 c/11, 22261-040 Rio de Janeiro - RJ;

3 Bolsista IC Fapesp (Procs. 2019/07532-4 e 2021/01222-3);

4 Laboratório de Ictiologia e Conservação de Peixes Neotropicais, Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus Registro, Avenida Saburo Kameyama 375, 11900-000 Registro - SP.

Introdução

Não bastassem as complexidades em obter informações fidedignas sobre capturas pesqueiras desembarcadas (Zhou *et al.*, 2017), diversas lacunas persistem com relação ao conhecimento das capturas reais de diferentes pescarias, legais ou não, ao longo da costa brasileira (Freire *et al.*, 2016). Dentre essas, juntamente aos descartes da pesca comercial e às descargas não monitoradas, encontram-se as capturas da pesca amadora, que agrupadas compõem as “capturas não reportadas”. Com interesse crescente no mundo (Smallwood e Beckley, 2012; Arlinghaus *et al.*, 2020), como estimativas globais anuais de captura entre 2 e 10,9 milhões (Freire, 2010), e ainda que alguns países possuam programas de coletas de informações (Tracey e Lyle, 2011), a pesca amadora tem chamado a atenção para os impactos provocados pela sua expansão (Bucher, 2006; Lewin *et al.*, 2006; Post, 2013), como contribuinte na redução dos estoques pesqueiros (Post *et al.*, 2002; Hyder *et al.*, 2018). Suspeita-se que para algumas espécies, as capturas da pesca amadora possam até superar as da pesca comercial; dessa forma, seu incremento implica em consequente elevação dos níveis de esforço de pesca, tende a contribuir no declínio de diversos estoques (Cooke e Cowx, 2006). Como fonte complementar de mortalidade por pesca, tende a comprometer a qualidade da avaliação dos recursos pesqueiros, com evidente impacto na gestão pesqueira (Pauly e Zeller, 2016; Rudd e Branch, 2016; Zhou *et al.*, 2017) podendo causar efeitos ambientais e socioeconômicos negativos (Zeller e Pauly, 2005; Walmsley *et al.*, 2007; Zimmerhackel *et al.*, 2015). Além de influenciar a abundância das populações devido às taxas de capturas (e a óbvia ampliação da mortalidade de pesca), apresenta outros impactos diretos e indiretos, seja pela perda da diversidade genética (Jarvis e Lowe, 2008), ou mesmo, quando na prática do “pesque-e-solte”, causado pela inadequada manipulação para retirada do anzol (perda de parte da mucilagem que protege o organismo contra infecções) ou por injúrias no embate peixe/pescador (estresse fisiológico) ou decorrente de barotraumas (Bartholomew e Busack, 2005; Lewin *et al.*, 2006; Danylchuk *et al.*, 2007; Pollock e Pine, 2007). Existem evidências em mudanças nos padrões de maturação de diversas espécies de peixes sobreexplotados pela captura das matrizes, i.e., os peixes de maior tamanho, justamente os alvos dos pescadores amadores (Olsen *et al.*, 2004; Barot *et al.*, 2005; Barnett *et al.*, 2017). Isso poderia acarretar queda substancial na fecundidade, no volume dos ovos, no tamanho dos recrutas, redução da viabilidade e da taxa de crescimento após gerações de forte exploração, interferindo direta e negativamente na capacidade de uma população recuperar-se após sobrepesca (Birkeland e Dayton, 2005; Walsh *et al.*, 2006; Hixon *et al.*, 2013). Nesse contexto, e associado à escassez de dados numéricos fidedignos de praticantes, da identificação das capturas e da biomassa capturada, faz-se necessário intensificar os monitoramentos da pesca amadora (Veiga, 2012; Lowry *et al.*, 2016).

No Brasil, na década de 1990, o Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora (PNDPA) pretendia transformar a atividade de pesca amadora em instrumento de desenvolvimento econômico, social, de conservação ambiental e integração socioambiental (BRASIL, 2006), muito embora o resultado para conhecimento das capturas tenha sido pígio. A avaliação científica desta atividade no país é relativamente recente (Lewis *et al.*, 1999). As informações sobre a pesca amadora, apesar de crescentes no país, ainda são escassas (Freire *et al.*, 2016).

O presente capítulo sintetiza os resultados alcançados em projeto de pesquisa realizado ao longo de todo o litoral paulista cujo objetivo foi o de conhecer a composição das capturas e realizar uma primeira estimativa das capturas, para as quais incluiu-se a decisória e importante colaboração de pescadores e guias de pesca. A equipe de amostragem foi treinada quanto à obtenção de dados a fim de evitar de antagonismos e atuando de forma inclusiva (Danylchuk e Cooke, 2010; Dedual *et al.*, 2013), mesmo que eventualmente observassem irregularidades. A amostragem consistiu em obter informações a partir de comunicação direta, em entrevistas abertas e semiestruturadas com os praticantes (Motta *et al.*, 2016), obtenção de dados das capturas por espécie e sobre os locais de captura. Para facilitar esse contato, foi elaborado prospecto e *flyer*. Para ampliar a espacialidade dos dados, a equipe também obteve dados de forma indireta, a partir de redes sociais diversas. O organograma metodológico para a reconstrução de capturas da pesca amadora seguiu os sete passos sintetizados em Zeller *et al.* (2018): i) caracterização da cobertura das amostragens; ii) identificação das lacunas de informações nos componentes, como distribuição dos praticantes e dos locais de concentração; iii) avaliação das formas de obtenção de dados para reduzir as lacunas de informações; iv) estabelecimento de pontos-âncoras, a partir dos quais ocorrerão as estimativas; v) interpolação temporal; vi) estimativa das capturas totais, i.e., incorporando a pesca amadora; e vii) avaliação da confiabilidade das estimativas.

Para os propósitos do estudo, foram utilizados, como comparativo às amostragens das pesca amadora, os registros oficiais de descarga⁽⁵⁾ da pesca comercial, obtidos junto ao Instituto de Pesca (Governo do Estado de São Paulo) realizadas no período entre maio de 2016 e fevereiro de 2020. Como efeito prático, a pesca amadora foi separada em: a) pesca de linha-e anzol, com carretilha ou molinete, com uso de iscas naturais com 3 tipos de anzóis (“J” tradicional, circulares “wide gaps” e garateias), ou diferentes “jig-heads” para agrupar todas as formas de iscas artificiais; e b) pesca submarina, com arpão tipo arbalete ou pneumático.

5 Para os propósitos deste estudo prefere-se o termo descarga ao invés de desembarque.

Coleta de informações

As saídas de campo para a coleta de informações foram realizadas de forma aleatória diuturnamente, entre maio de 2016 e meados de março de 2020, minimamente de 2 a 3 vezes por semana (evitando dias de elevada instabilidade climática), por segmento da costa, para obter o maior número de dados⁽⁶⁾ e incluindo torneios e etapas de campeonatos em praias e em estuário, além de descargas de embarcações utilizadas para a pesca de “frete” (turismo pesqueiro). Parte dessas embarcações em uso, distribuídas ao longo de todo o litoral paulista, constituem, em uma estimativa mais conservadora, algo em torno de 800 unidades (de diferentes dimensões), das quais cerca de 350 no litoral norte, em torno de 250 na Baixada Santista e mais de 200 no litoral sul, nem todas operando de forma contínua e exclusiva no segmento. Dados de torneios da pesca amadora *offshore* não foram considerados no presente trabalho, uma vez que estudo anterior a esse respeito foi conduzido ao longo de décadas nos iates clubes de Santos e de Ilhabela (Amorim *et al.*, 2011).

A equipe de amostragem foi treinada na identificação de peixes (com atualizações periódicas) e recebeu um guia de campo como auxílio. Os exemplares, após concordância dos pescadores quanto à manipulação, foram identificados taxonomicamente⁽⁷⁾, tendo mensurados os seus comprimento total (Ct, em cm, com fita métrica graduada em milímetros) e suas massas individuais (Pt, em balanças portáteis com divisão em g). Os dados gerados foram depurados, antes da digitação, e classificados quanto ao tipo de ambiente, estação, isca e dados abióticos (período, ciclo lunar e sazonalidade). Complementarmente, com a distribuição dos prospectos, a equipe recebeu de imagens de organismos capturados enviadas voluntariamente por alguns pescadores, guias de pesca ou mestres das embarcações de frete (via WhatsApp), das quais foram obtidos comprimentos totais (estimados a partir de verificação de objetos de tamanhos conhecidos na imagem, medidas realizadas via uso do software ImageJ). Posteriormente, e sobretudo nos meses de março a junho de 2020, por conta da pandemia do SARS-COVID-19, houve um esforço maior da equipe em também obter dados a partir de visualizações em redes sociais, cuja identificação e estimativa de comprimento total seguiu a mesma metodologia. Ao longo de todo o período amostral, tanto quanto possível, foi acompanhado o maior número possível de torneios e etapas de campeonatos de pesca amadora.

As espécies mais representativas foram selecionadas para avaliar estruturas em tamanho, com fins de comparação com os tamanhos mínimos legais e de primeira maturação (L_{50}), quando existentes. Os

6 Inicialmente, tentou-se obter nas entrevistas com os pescadores o tempo empreendido na captura (em horas), número de anzóis e de varas empregadas, para uso como medida de esforço pesqueiro; porém, como variasse muito (elevada variância), decidiu-se não considerar dados de esforço, de modo a não poder viabilizar análises de rendimento a partir da captura-por-unidade-de-esforço (CPUE).

7 Aqueles não identificados em nível de espécie foram fotodocumentados para posterior confirmação.

dados de tamanho das espécies mais frequentes nas coletas foram analisados e comparados às informações disponíveis quanto ao L_{50} . Como apresentado em Motta *et al.* (2016), as distribuições de frequência de comprimento (DFC) das espécies mais frequentes nas amostragens e os L_{50} de cada qual para estimar o percentual de captura de juvenis, foram aplicados na classificação dos indicadores propostos por Froese (2004) a fim de verificar o grau de impacto quanto ao risco de sobrepesca, estabelecidos nos intervalos: 1 - fração da captura acima de L_{50} (quanto maior melhor); 2 - fração da captura entre $0,9*L_{opt}$ e $1,1*L_{opt}$ (idem); 3 - fração da captura de grandes desovantes (“mega-desovantes”), maior que $1,1*L_{opt}$ ⁽⁸⁾ (quanto menor melhor, mas admite-se que 30 a 40% seria razoável). Além do L_{50} , também foram estimados, a partir das expressões apresentadas em Froese e Binholan (2000), o comprimento assintótico (L_{∞}) e o comprimento que expressa a idade de maturidade massiva (L_{opt}), i.e., com a maior produção de ovos, ou ainda o tamanho na qual a biomassa alcançaria seu valor máximo (Beverton, 1992), sendo que para este último as estimativas consideraram tanto L_{∞} como L_{50} :

$$L_{\infty_1} = 10^{(0,044 + 0,9841 * \log_{10}(\frac{L_{máx}}{máx}))}$$

ou

$$L_{\infty_2} = L_{máx} / 0,95$$

$$L_{opt1} = 10^{(1,0421 * \log_{10}(L_{\infty}) - 0,2742)}$$

ou

$$L_{opt2} = 10^{(1,053 * \log_{10}(\frac{L_{50}}{50}) - 0,0565)}$$

Para efeito da avaliação da participação nas capturas, foram admitidos como adultos todos os organismos acima de L_{50} . Nas espécies com número amostral maior do que 100 indivíduos, foram construídas relações massa (Pt) x comprimento (Ct) na expressão potencial $Pt = aCt^b$, de modo a estimar Pt esperadas para indivíduos com registro somente de Ct (Froese *et al.*, 2008). No caso de relações massa-comprimento não estarem disponíveis na literatura para alguma das espécies, foram empregados parâmetros de congêneres, o que permitiu obter estimativas de biomassa amostrada no período por espécie. Os dados de comprimento e de massa individuais foram representados por suas médias, desvios e erros padrões (ou medianas e quartis).

Análise dos dados

A produção da pesca amadora foi estimada a partir das capturas amostradas, ainda que não descarregadas⁽⁹⁾, pela soma das espécies presentes nos registros de cada pescaria (kg por espécie), posteriormente comparadas às registradas na estatística pesqueira oficial (PropesqWeb - www.propesq.pesca.sp.gov.br) no mesmo

⁸ Houve uma modificação para o cálculo dos indicadores 2 e 3, em que o valor de $1,1 L_{opt}$ foi substituído pela maior estimativa empírica de L_{opt} , ou seja, L_{opt2} , devido a ausência de estimadores conhecidos para a mortalidade natural (M) e o parâmetro de crescimento de Brody (K).

⁹ Ainda que ocorra o “pesque-e-solte”, algumas tripulações trazem espécies que sejam recordes de tamanho ou que não estejam legalmente proibidas.

período e nos municípios amostrados. Aplicou-se a essas estimativas uma avaliação de cinco (5) cenários, dado a impossibilidade de avaliar o quanto a amostragem representaria da captura real dessa atividade no período. Esses cenários foram distribuídos em percentuais de representação entre 0,5 e 25,0%, e seus resultados comparados para avaliar um possível impacto dessa atividade de pesca nos registros oficiais.

Resultados e discussão

Ao longo do estudo foram realizados 27.035 registros referentes a 56.119 indivíduos e biomassa amostrada de pouco mais de 68.018 kg (**Tabela 1**). Foram amostrados 156 locais da pesca amadora ao longo do litoral norte (68), Baixada Santista (77) e litoral sul (11), incluindo 18 torneios e etapas de campeonatos de pesca⁽¹⁰⁾, obtendo-se 56.119 indivíduos de 194 espécies (além de 2 citações de famílias e outras 18 somente identificados em nível de gênero), sendo 191 de peixes, 2 de crustáceos e de moluscos cada. A pesca amadora de linha-e-anzol registrou 186 espécies e a pesca-sub 72, das quais 68 em comum aos dois tipos de pesca.

Não se dispõem de números realistas da pesca amadora quanto ao total de pescadores e do percentual de portadores de licença de pesca no litoral paulista⁽¹¹⁾. Os estudos anteriormente realizados enfatizaram as características socioeconômicas e tecnológicas e os perfis dos praticantes (Barcellini *et al.*, 2013; Barella *et al.*, 2016; Motta *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2020). Quanto à composição de espécies e à dinâmica da atividade, os registros limitaram-se a algumas regiões, como o Complexo Lagunar-Estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida (Motta *et al.*, 2016). Na Baixada Santista e no litoral sul, a pesca amadora tem maior foco nas capturas de robalos nos estuários (Lennox *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2020), ainda que seja frequente ao longo de toda a região costeira que dispõem de diversas estruturas de facilitação (Plataforma de Pesca de Mongaguá e decks de pesca, etc.), além de marinas em todos os municípios, com torneios e campeonatos. No litoral norte paulista não se conhecia até então a dimensão da atividade. No litoral sul, onde se concentraram a maior parte dos estudos realizados, também houve foco nos robalos no estuário, embora a região também apresente frota de embarcações rápidas para atuação em mar aberto, particularmente em parcéis a cerca de 30 milhas náuticas da costa.

10 A exceção do único torneio, específico para a pesca subaquática (realizado na Ilha de Búzios, com monitoramento em uma marina de Caraguatatuba), os demais foram empreendidos em praias, estuários ou em plataforma de pesca.

11 Ressalta-se que o número de licenças disponíveis junto a atual Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério de Agricultura e Abastecimento (SAP-MAPA), além de ser subestimado, não faz distinção do ambiente que o praticante pode efetuar a pesca (rios, lagos, represas, estuário, costeira, offshore).

Tabela 1.

Resumo quantitativo dos dados amostrados por tipo de pesca amadora obtidos entre maio de 2016 e março de 2020.

Tipo	Registros	No. de Indivíduos	Biomassa (kg)
Linha-e-Anzol	21.114	50.198	40.305,331
Pesca-Subaquática	5.921	5.921	27.712,967
Total Amostrado	27.035	56.119	68.018,298

As espécies-alvo são aquelas reconhecidas como espécies-troféus (robalo, garoupas, chernes e badejos, caranhas e afins, além de xaréus e olhetes). Sazonalmente, outras espécies, como o dourado (*Coryphaena hippurus*) e a enchova (*Pomatomus saltatrix*) também podem ser destaque. Como na comercial, a pesca amadora também deve respeitar as medidas de controle como limites de tamanho legal, moratórias de captura, períodos de proibição de pesca, além do número de peças estipulados na legislação pertinente. Quatorze táxons apresentaram frequência de ocorrência (FO) maior que 1,0% com destaque para *Balistes capriscus* (19,3%), *Sphyraena tome* (14,1%), *Trichiurus lepturus* (11,0%), *Micropogonias furnieri* (9,4%) e *Priacanthus arenatus* (6,2%) (Tabela 2).

Nos ambientes de praia abrigada, as espécies de maior abundância, corvina (*Micropogonias furnieri*), betara (*Menticirrhus gracilis*) e corcoroca (*Orthopristis rubra*), apresentaram em comum display comportamental de forragear o fundo arenoso, justificando a isca mais utilizada em suas capturas (camarão). Nos torneios de pesca de praia, a pontuação em geral é determinada pelo número de indivíduos pescados, podendo ser premiada também a maior peça, seja em tamanho ou massa. O uso de anzóis menores aumenta a probabilidade de captura nesses torneios, fato observado em Hughes (1999). Para evitar o estímulo de captura de exemplares menores, alguns torneios passaram a adotar tamanhos mínimos (de 12 ou 15 cm), além das normas legais vigentes (BRASIL, 2005). As estratégias de pescas foram diversificadas. Em São Vicente muitos pescadores utilizavam equipamento de meia-água na pesca costeira, resultando em captura de espécies variadas, o que ocorre mais frequentemente com a pesca amadora realizada em águas mais afastadas da costa, como junto às ilhas. As iscas mais utilizadas foram as vivas (juvenis do camarão-branco *Lithopenaeus schmitti*, oriundos da pesca de gerival realizada nos estuários) para a captura de robalo, camarão (em geral, *Xiphopenaeus kroyeri*) como isca de fundo para diversas espécies como bagres e corvinas, e, em menor número, a sardinha *Sardinella brasiliensis* e o corrupto *Callichirus major*, ainda que de uso mais geral. Também foram registrados o uso de moluscos, como do gastrópode *Stramonita brasiliensis*⁽¹²⁾ e dos cefalópodes *Doryteuthis pleii* e *Lolliguncula brevis*. Em Bertioga e

12 Anteriormente denominada como *Stramonita haemastoma*.

em São Vicente⁽¹³⁾, foi observado uso de uma massa de miolo de pão (mal cozido) misturado com ração animal na captura de parati (*Mugil curema*). Na Plataforma de Pesca de Mongaguá foram observados uso de diversos tipos de equipamentos, como iscas de naturais de superfície (em geral camarão, vivo ou morto) ou de fundo, variando conforme a espécie-alvo e o período do dia (foram raras as observações de uso de iscas artificiais). Nos litorais norte e sul, a preferência também foi a isca natural (camarão e sardinha). Nas embarcações de frete em todo o litoral, sardinhas e camarão dentre as iscas naturais (em geral ofertadas pelo armador da embarcação), e diversos tipos e formas de jigs nas artificiais foram o usual. As embarcações amostradas que pescaram mais afastadas da costa (sobre áreas de fundo de cascalhos, parcéis e nas proximidades de plataformas de extração de gás – Merluza e Mexilhão), em sua maioria utilizaram isca artificial.

Tabela 2.

Ranking dos táxons mais frequentes (frequência de ocorrência, FO%, > 0,1) identificadas nas amostras da pesca amadora (em negrito, as citadas no Livro Vermelho)⁽¹⁴⁾.

TAXON	N	FO%	TAXON	N	FO%
<i>Balistes capriscus</i>	10.714	19,31	<i>Centropomus</i> sp.	202	0,36
<i>Sphyraena tome</i>	7.814	14,08	<i>Genidens genidens</i>	201	0,36
<i>Trichiurus lepturus</i>	6.121	11,03	<i>Caranx hippos</i>	198	0,36
<i>Micropogonias furnieri</i>	5.215	9,40	<i>Orthopristis rubra</i>	187	0,34
<i>Priacanthus arenatus</i>	3.445	6,21	<i>Mugil curema</i>	172	0,31
<i>Centropomus parallelus</i>	2.256	4,07	<i>Seriola lalandi</i>	156	0,28
<i>Centropomus undecimalis</i>	1.875	3,38	<i>Conodon nobilis</i>	144	0,26
<i>Menticirrhus martinicensis</i>	992	1,79	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	142	0,26
<i>Anisotremus surinamensis</i>	763	1,37	<i>Carcharhinus falciformis</i>	141	0,25
<i>Pagrus pagrus</i>	763	1,37	<i>Trachinotus falcatus</i>	136	0,25
<i>Epinephelus marginatus</i>	711	1,28	<i>Caranx latus</i>	127	0,23
<i>Eugerres brasiliensis</i>	710	1,28	<i>Genidens</i> sp.	124	0,22
<i>Doryteuthis pleii</i>	684	1,23	<i>Selene setapinnis</i>	118	0,21
<i>Pomatomus saltatrix</i>	557	1,00	<i>Alectis ciliaris</i>	110	0,20
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	552	0,99	<i>Macrodon atricauda</i>	109	0,20
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	515	0,93	<i>Prionotus punctatus</i>	109	0,20
<i>Caranx</i> spp	498	0,90	<i>Kyphosus sectatrix</i>	103	0,17
<i>Cynoscion acoupa</i>	492	0,89	<i>Diplodus argentum</i>	97	0,17
<i>Chetodipterus faber</i>	453	0,82	<i>Euthynnus alletteratus</i>	93	0,17
<i>Lobotes surinamensis</i>	433	0,78	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	85	0,15
<i>Cathorops spixii</i>	409	0,74	<i>Haemulon atlanticus</i>	81	0,15

13 Especificamente na lagoa do Rio Mariana.

14 Foram registrados 16 táxons identificados apenas pelo gênero seguido de "sp.", sem possibilidade de determinação ao nível de espécie. Como já havia outras espécies congêneres previamente listadas, esses táxons não foram incluídos na contagem total de espécies. No entanto, em caso de nenhuma espécie do gênero ter sido citada, foi contabilizado como "espécie".

TAXON	N	FO%	TAXON	N	FO%
<i>Genidens barbus</i>	352	0,63	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	75	0,14
<i>Cynoscion leiarchus</i>	348	0,63	<i>Dactylopterus volitans</i>	70	0,13
<i>Coryphaena hippurus</i>	335	0,60	<i>Kyphosus vaigiensis</i>	70	0,13
<i>Trachinotus carolinus</i>	311	0,56	<i>Tylosurus acus</i>	70	0,13
<i>Selene vomer</i>	297	0,54	<i>Diapterus rhombeus</i>	68	0,12
<i>Mugil liza</i>	287	0,52	<i>Trachinotus goodei</i>	67	0,12
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	249	0,45	<i>Mycteroperca acutirostris</i>	61	0,11
<i>Eucinostomus</i> sp.	247	0,45	<i>Acanthocybium solandri</i>	60	0,11
<i>Caranx cryos</i>	239	0,43	<i>Haemulon plumieri</i>	60	0,11
<i>Menticirrhus gracilis</i>	236	0,43	Outros*	2.949	5,31
<i>Thunnus albacares</i>	234	0,42	Total Geral	55.492	-

Nas amostragens em ambientes de praia de mar aberto, com capturas junto ou pouco após à zona de arrebentação, houve predominância da betara-branca *Menticirrhus gracilis*⁽¹⁵⁾ com amplitudes de tamanho assemelhadas (100 a 370 mm CT), táxon dos mais abundantes nesse ambiente (Basaglia e Vieira, 2005), utilizando o camarão como isca. Essa espécie é essencialmente costeira e utilizar a zona de arrebentação para se desenvolver (Braun e Fontoura, 2004), justificando a sua elevada participação de juvenis nos registros, semelhante ao observado por Teixeira *et al.* (1992). A espada (*Trichiurus lepturus*) foi a espécie mais capturada, tendo sardinha como isca, enquanto o bagre-branco (*Genidens genidens*) registrou maiores capturas com isca de camarão. As capturas e juvenis e adultos dessa última espécie ocorreram predominantemente no estuário, configurando forte pressão pesqueira ao longo de todas as suas fases de desenvolvimento.

Somente *Pagrus pagrus* e *Sphyraena tome* apresentaram capturas exclusivas na pesca de linha-e-anzol. *Balistes capriscus*, *Micropogonias furnieri*, *Trichiurus lepturus*, *Centropomus parallelus*, *S. tome*, *Centropomus undecimalis* e *Menticirrhus martinicensis* foram as que expressaram maior FO nessa mesma modalidade, somando 67,8% (Tabela 3). *Eugerres brasilianus* e *Centropomus* spp. foram as mais frequentes citações na pesca subaquática (Tabelas 4 e 5).

A menor diversidade das capturas observadas no estuário de Bertioga, ainda que com expressiva disponibilidade de marinas e garagens náuticas voltadas ao turismo pesqueiro, e de forma quase que exclusiva à captura de robalos, justificam os torneios anuais dirigidos a essas espécies⁽¹⁶⁾. Essa situação se assemelha a de outros locais (Bilgic e Florkowski, 2007; Lennox *et al.*, 2015; Hessenauer *et al.*, 2018), que também possuem torneios de pesca dirigido a espécies específicas. Os robalos são os principais alvos da atividade em ambientes estuarinos ao longo da região estudada (Barcellini *et al.*, 2013; Lennox *et al.*, 2015; Barrella *et al.*, 2016; Motta *et al.*, 2016).

15 Anteriormente *Menticirrhus littoralis*.

16 Os torneios anuais em Cananeia têm uma etapa exclusiva para robalos e outra para as demais espécies de peixes.

Na pesca mais costeira, outras espécies de baiacu (Famílias Tetraodontidae e Diodontidae) que não o baiacu-arara *Lagocephalus laevigatus* (devido à crescente grande aceitação no mercado) podem ser devolvidas no decorrer das pescarias, o que, devido à elevada resiliência do grupo, sugere-se mortalidade pós-captura inexpressiva, suavizando o efeito da pressão pesqueira. Entretanto, também foram relatados seu uso como iscas.

Tabela 3.

Ranking das espécies mais frequentes (frequência de ocorrência, FO%, > 0,1) identificadas nas amostras da pesca amadora de linha-e-anzol (em negrito, presentes no Livro Vermelho)⁽¹⁷⁾.

Táxon	%	Táxon	%
<i>Balistes capriscus</i>	18,50	<i>Diapterus rhombeus</i>	0,29
<i>Micropogonias furnieri</i>	15,06	<i>Eucinostomus</i> sp.	0,29
<i>Trichiurus lepturus</i>	11,78	<i>Trachinotus falcatus</i>	0,29
<i>Centropomus parallelus</i>	8,62	<i>Caranx</i> sp.	0,28
<i>Sphyraena tome</i>	6,02	<i>Alectis ciliaris</i>	0,28
<i>Centropomus undecimalis</i>	4,62	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	0,27
<i>Menticirrhus martinicensis</i>	3,17	<i>Pogonias courbina</i>	0,26
<i>Cathorops spixii</i>	1,86	<i>Seriola lalandi</i>	0,26
<i>Cynoscion acoupa</i>	1,84	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0,25
<i>Lobotes surinamensis</i>	1,53	<i>Thunnus albacares</i>	0,25
<i>Genidens barbus</i>	1,50	<i>Macrodon atricauda</i>	0,23
<i>Selene vomer</i>	1,22	<i>Selene setapinnis</i>	0,22
<i>Menticirrhus gracilis</i>	1,11	<i>Sphoeroides testudineus</i>	0,21
<i>Pomatomus saltatrix</i>	1,09	<i>Euthynnus alletteratus</i>	0,21
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	1,05	<i>Mugil liza</i>	0,20
<i>Anisotremus surinamensis</i>	1,02	<i>Oligoplites saliens</i>	0,20
<i>Trachinotus carolinus</i>	0,91	<i>Diplectrum formosum</i>	0,19
<i>Orthopristis rubra</i>	0,87	<i>Mycteroperca acutirostris</i>	0,19
<i>Coryphaena hippurus</i>	0,86	<i>Stellifer stellifer</i>	0,18
<i>Caranx cryos</i>	0,83	<i>Lutjanus synagris</i>	0,18
<i>Genidens genidens</i>	0,80	<i>Polydactylus virginicus</i>	0,18
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	0,67	<i>Trachinotus goodei</i>	0,18
<i>Cynoscion leairchus</i>	0,63	<i>Oligoplites</i> sp.	0,15
<i>Priacanthus arenatus</i>	0,63	<i>Chaetodipterus faber</i>	0,14
<i>Genidens</i> sp.	0,54	<i>Haemulon atlanticus</i>	0,14
<i>Conodon nobilis</i>	0,53	<i>Stellifer rastrifer</i>	0,13
<i>Mugil curema</i>	0,46	<i>Prionotus punctatus</i>	0,12

17 Foram registrados 16 táxons identificados apenas pelo gênero seguido de "sp.", sem possibilidade de determinação ao nível de espécie. Como já havia outras espécies congêneres previamente listadas, esses táxons não foram incluídos na contagem total de espécies. No entanto, em caso de nenhuma espécie do gênero ter sido citada, foi contabilizado como espécie.

Táxon	%	Táxon	%
<i>Epinephelus marginatus</i>	0,41	<i>Larimus breviceps</i>	0,11
<i>Caranx hippos</i>	0,37	<i>Stellifer brasiliensis</i>	0,11
<i>Carcharhinus falciformis</i>	0,36	<i>Diplodus argentum</i>	0,11
<i>Eugerres brasilianus</i>	0,35	<i>Katsuwonus pelamis</i>	0,11
<i>Pagrus pagrus</i>	0,31	<i>Seriola dumerili</i>	0,10
<i>Caranx latus</i>	0,30	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	0,09

Espécies com algum grau de ameaça, com frequência baixa (*Scarus trispinosus*), ou em declínio (*Pomatomus saltatrix*, *Epinephelus marginatus* e *Mycteroperca acutirostris*), ainda que não presentes no Livro Vermelho, citadas em estudo realizado em Arraial do Cabo – RJ (Bender *et al.*, 2014), foram representadas no presente estudo, com algumas delas (enchova e garoupa) com participações expressivas. Elasmobrânicos, ainda que não alvo, foram capturados de forma accidental (na maior parte das ocasiões, devolvidos ao mar). Entretanto, o “prazer” em capturar tubarões ainda é grande e por vezes induzido e difundido sobretudo em embarcações que atuam offshore, como mencionado por alguns guias de pesca⁽¹⁸⁾. *Hexanchus griseus* (tubarão-de-seis-guelras) tem registros nos descartes da pesca de espinhel e emalhe-de-fundo na plataforma externa e no talude (Rincón *et al.*, 2017), assim como outras de menor frequência nas capturas, mas de grande porte⁽¹⁹⁾, seja pela sensação expressa anteriormente, seja pelo desconhecimento público, também costumam ser avaliadas como “troféus”.

Tabela 4.

Ranking das espécies identificadas nas amostras da pesca amadora subaquática (em negrito classificação ao menos como vulnerável segundo status de ameaça no Livro Vermelho)⁽²⁰⁾.

Táxon	%	Táxon	%	Táxon	%
<i>Eugerres brasilianus</i>	55,7	<i>Sparisoma amplum</i>	1,4	<i>Carangoides bartholomaei</i>	0,5
<i>Centropomus sp</i>	15,9	<i>Lutjanus jocu</i>	1,1	<i>Panulirus meripurpureus</i>	0,5
<i>Kyphosus incisor</i>	5,5	<i>Mugil brevirostris</i>	1,1	<i>Thunnus atlanticus</i>	0,4
<i>Seriola rivoliana</i>	3,8	<i>Mycteroperca microlepis</i>	0,9	<i>Mycteroperca sp.</i>	0,3
<i>Sparisoma axillare</i>	3,3	<i>Scarus trispinosus</i>	0,9	<i>Diodon hystrix</i>	0,2
<i>Rachycentrum canadum</i>	2,1	<i>Sphyraena guachancho</i>	0,9	<i>Panulirus laevicauda</i>	0,2
<i>Lutjanus griseus</i>	2,0	<i>Auxis rochei</i>	0,8	<i>Panulirus sp.</i>	0,1
<i>Sparisoma frondosum</i>	1,7	<i>Octopus vulgaris</i>	0,6		

18 “Paguei pela viagem; vou levar”.

19 Embora não observado nem mesmo por foto, guias de pesca citaram a ocorrência de cação-raposa *Alopias* spp..

20 Foram registrados 16 táxons identificados apenas pelo gênero seguido de “sp.”, sem possibilidade de determinação ao nível de espécie. Como já havia outras espécies congêneres previamente listadas, esses táxons não foram incluídos na contagem total de espécies. No entanto, em caso de nenhuma espécie do gênero ter sido citada, foi contabilizado como espécie.

Tabela 5

Espécies mais frequentes dentre as amostradas na pesca amadora, selecionadas quanto à participação relativa percentual em cada uma das modalidades (LA: linha-e-anzol, SU: subaquática).

Nome Comum	Taxon	N	FO%	LA	SU
Porco	<i>Balistes capriscus</i>	10.714	19,3	98,5	1,5
Bicuda	<i>Sphyraena tome</i>	7.814	14,1	100,0	-
Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	6.121	11,0	99,1	0,9
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	5.215	9,4	90,7	9,3
Olho-de-cão	<i>Priacanthus arenatus</i>	3.445	6,2	89,3	10,7
Robalo-peva	<i>Centropomus parallelus</i>	2.256	4,1	83,4	16,6
Robalo-flecha	<i>Centropomus undecimalis</i>	1.875	3,4	52,6	47,4
Betara	<i>Menticirrhus martinicensis</i>	992	1,8	99,4	0,6
Sargo	<i>Anisotremus surinamensis</i>	763	1,4	29,1	70,8
Pargo	<i>Pagrus pagrus</i>	763	1,4	100,0	-
Garoupa	<i>Epinephelus marginatus</i>	711	1,3	12,5	87,5
Caratinga	<i>Eugerres brasiliianus</i>	710	1,3	10,4	89,6
Enchova	<i>Pomatomus saltatrix</i>	557	1,0	95,1	4,9
Sororoca	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	552	1,0	28,4	71,6
Vermelho-henrique	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	515	0,9	89,5	10,5
Pescada-amarela	<i>Cynoscion acoupa</i>	492	0,9	85,7	14,3
Paru	<i>Chaetodipterus faber</i>	453	0,8	7,3	92,7
Prejereba	<i>Lobotes surinamensis</i>	433	0,8	89,8	10,2

Com a obtenção de dados nas marinas ocorrendo após o retorno das embarcações, os descartes de eventuais capturas indesejadas nem sempre foram informados à equipe. Cooke e Cowx (2004), Bartholomew e Bohnsack (2005) e Arlinghaus *et al.* (2007) estimaram que até 60% das capturas em biomassa sejam descartadas pós-captura.

A maior parte dos anzóis observados foram do tipo tradicional, e de diversos tamanhos. A opção pelo anzol do tipo “wide gap” facilita a retirada do anzol, reduzindo o tempo de devolução do peixe à água, e *a priori*, no caso da prática do pesque-e-solte, deve ser estimulado em comparação ao tipo tradicional. Foi verificado que o padrão “garateia” iscada tem menor uso. Na prática do “pesque-e-solte”, foi mais comum a isca artificial - vários modelos, aqui, para efeito de facilitação, agrupados como “jig-head”.

A prática do “pesque-e-solte”, interpretada como medida protecionista, já que reduziria os impactos negativos aos peixes (Cline *et al.*, 2012; Thomé-Souza *et al.*, 2014), não garante a sobrevivência do animal, já que a forma de devolução e o tempo fora d’água podem comprometer a sobrevivência (Wilde, 2009). As estimativas de mortalidade pós-captura variam em função de razões diversas, em geral quanto à forma e ao tempo de manipulação (para fotografia ou remoção do anzol) (Cooke e Cowx, 2006; Arlinghaus *et al.*, 2007; Hochhalter, 2012; Lennox *et al.*, 2015; Lewis *et al.*, 2018). Para Petrere-Jr

(2014), as taxas de mortalidade podem alcançar 50% a depender da espécie. A forma de devolução do pescado pode reduzir as probabilidades de sobrevivência, pela manipulação inadequada, o “forçar” a natação (movimento contínuo para frente e para trás) e até mesmo o arremesso do peixe. Cada qual à sua maneira, ocasionam perda de escamas e/ou de muco, e injúrias internas que influenciariam no bem-estar dos animais ou mesmo em sua sobrevivência. Além dessas, barotraumas (Pollock e Pine, 2007), ou ainda, perfurar a vesícula gasosa (Petrere-Jr, 2004; Muoneke e Childress, 2008), ampliariam a mortalidade pós-soltura, ainda que possa variar em função da espécie, tipo de isca e de anzol (número, tipo e barbelas), época da captura, localização do anzol no peixe (boca, esôfago ou estômago) e tamanho do exemplar capturado. Segundo Muoneke e Childress (2008), a maior parte das mortalidades ocorreria em até 24 h pós-soltura e que os anzóis simples com iscas naturais, bem como as condições ambientais (maior temperatura da água e baixo oxigênio dissolvido), podem ampliá-las. Entretanto, poucos estudos foram realizados sobre o tema (Arlinghaus *et al.*, 2020). Segundo Lennox *et al.* (2015), os robalos, mesmo sendo o recurso mais procurado pelos pescadores amadores do sudeste do Brasil (Barrella *et al.*, 2016), possuem baixas taxas de mortalidade. Além da inadequada manipulação do pescado no “pesque-e-solte”, para Chaves (2020) somaram-se as capturas de indivíduos em atividade reprodutiva e de fêmeas grandes e fecundas e o uso de iscas naturais como as maiores ameaças à conservação de recursos na Baía de Guaratuba – PR. A não liberação de exemplares abaixo dos tamanhos legais, independentemente de desconhecimento ou desinteresse, deve ser encarada como um desafio para que, mais do que uma fiscalização repressora, seja admitida como oportunidade para conscientizar o pescador amador, tornando-o um agente voluntário na redução da pressão sobre os estoques das espécies, ou pelo menos dos juvenis, o que não incorreria em grandes modificações na atividade. As restrições de pesca utilizando tamanho de captura foram mais eficientes na devolução dos maiores exemplares de salmão na Noruega (Lennox *et al.*, 2016), mostrando ser uma medida de gestão de populacional para alguns casos.

Dos táxons analisados (**Tabela 6**), somente *Alectis ciliaris* apresentou indicadores de Froese em níveis de capturas considerados sustentáveis. Nos demais, 50% no indicador 1, 35,4% em 2 e 14,6% em 3. *Thunnus albacares* e *Caranx cryos* presentes em dois desses níveis, sendo que para *T. albacares* nos níveis menos sustentáveis quanto aos indicadores 1 (captura essencialmente de juvenis, e 2 acima do aceitável no intervalo que contém o pico da fase reprodutiva). A garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* apresentou moda e mediana (60 cm) 22% superiores ao L_{50} de 47 cm e o tamanho crítico de mudança de sexo (51,5 cm) pouco acima do valor mínimo do intervalo de L_{opt} (50,6 cm). O plano de recuperação da espécie (BRASIL, 2018a) e Portaria Interministerial nº 41/2018 (BRASIL, 2018b) viabilizaram a sua captura somente para a pesca comercial de pequena escala (com es-

pinhel de fundo horizontal e linha de mão de fundo) em todo o país e estabeleceram um período de “defeso” (entre novembro e fevereiro) e tamanhos legais mínimo (47 cm) e máximo (73 cm), este último posicionado no meio do intervalo de L_{opt} indicado na tabela mencionada (50,6-100,8 cm) na pesca amadora. Um regramento específico para a pesca amadora de linha e anzol direcionada a *E. marginatus* foi deixado de lado na legislação atual, existindo apenas uma liberação pontual para a sua captura, pela pesca subaquática, em Santa Catarina. Já o bagre-branco *Genidens barbus*, espécie com pesca autorizada limitada à pesca artesanal atendida pelo Plano de Recuperação Nacional e reconhecida pela Portaria MMA nº 127/2018 (BRASIL, 2018c), apresentou moda e mediana de tamanho de captura em cerca de 50% inferior ao L_{50} na pesca amadora. Cerca de um terço dos exemplares de *Centropomus parallelus* (30,6%) foram capturados abaixo do tamanho mínimo legal - 300mm (BRASIL, 2005), *Menticirrhus gracilis* teve 47,4% das capturas representadas abaixo do L_{50} - 230 mm (Braun e Fontoura, 2004), *Genidens genidens* apresentou 50,0% das capturas abaixo do L_{50} de 140 mm (Araújo *et al.*, 1998), 29,1% das capturas de *Orthopristis ruber* foram inferiores ao L_{50} de 156mm (Vianna e Verani, 2002) e poucos exemplares de *Mugil curema* (1,5%) foram capturados abaixo do L_{50} de 248 mm (Fernandez e Dias, 2013). O uso dos indicadores de Froese (**Figura 1**) evidenciaram, em um grau ainda mais elevado, os resultados de Motta *et al.* (2016). Analisando em conjunto a importância comercial das espécies, as suas FO% na pesca amadora e os resultados dos índices de Froese, pode-se propor a criação de medidas que venham a reduzir o impacto sobre os recursos de média a grande importância nessa atividade, como a instituição de tamanhos mínimos e máximos e períodos de impedimento de captura para resguardo (*defeso*) da reprodução das espécies. A análise das distribuições de frequência de comprimento (DFC) permitiu observar diversas sobreposições, evidenciando a seletividade das capturas da pesca de linha-e-anzol nas distribuições polimodais, devido ao uso de anzóis de tamanhos distintos (**Figura 2**). O uso das DFC, bem como de outras técnicas calcadas no comprimento, são ferramentas importantes na estimativa do *status* dos estoques já que podem gerar grande utilidade para a gestão e ordenamento das pescas (Ault *et al.*, 2005). Os maiores exemplares foram capturados pela pesca amadora, exceto para *Pogonias courbina* e *Mugil liza*⁽²¹⁾.

O indicador 3 de Froese define o intervalo de tamanho onde se encontram as fêmeas mais maduras e férteis - as denominadas BO-FFF *Big Old Fat Fecund Female Fish* (Hixon *et al.*, 2013) que deve ser preservado da pesca, pois a extração em demasia de indivíduos nesse intervalo implicará em maior tempo para recuperação da estrutura em tamanho dessas populações, podendo carrear consequências deletérias para a produtividade e a resiliência dessas espécies (Shin

21 A ausência de informações nalguma das categorias apresentadas não implica na sua não ocorrência nas mesmas.

et al., 2005). Com extração contínua, é gerado impacto na seleção genética, com queda gradativa do tamanho de primeira maturidade gonadal (L_{50}) (Grift *et al.*, 2003), ou, em casos mais extremos, à “nanificação” dessas populações com risco de perda de território. Até onde se tem conhecimento⁽²²⁾, somente dois estudos empregaram os indicadores de Froese (2004) para avaliar sobreexploração de populações ícticas em ambientes estuarinos e marinhos brasileiros, um deles em ambiente recifal na região Nordeste (Aschenbrenner *et al.*, 2017) e outro no litoral sul de São Paulo (Motta *et al.*, 2016). Portanto, os resultados alcançados foram comparados aos deste último, e apenas considerando as espécies de maior frequência.

22 Consulta realizada no Google Acadêmico (scholar.google.com) em junho de 2020.

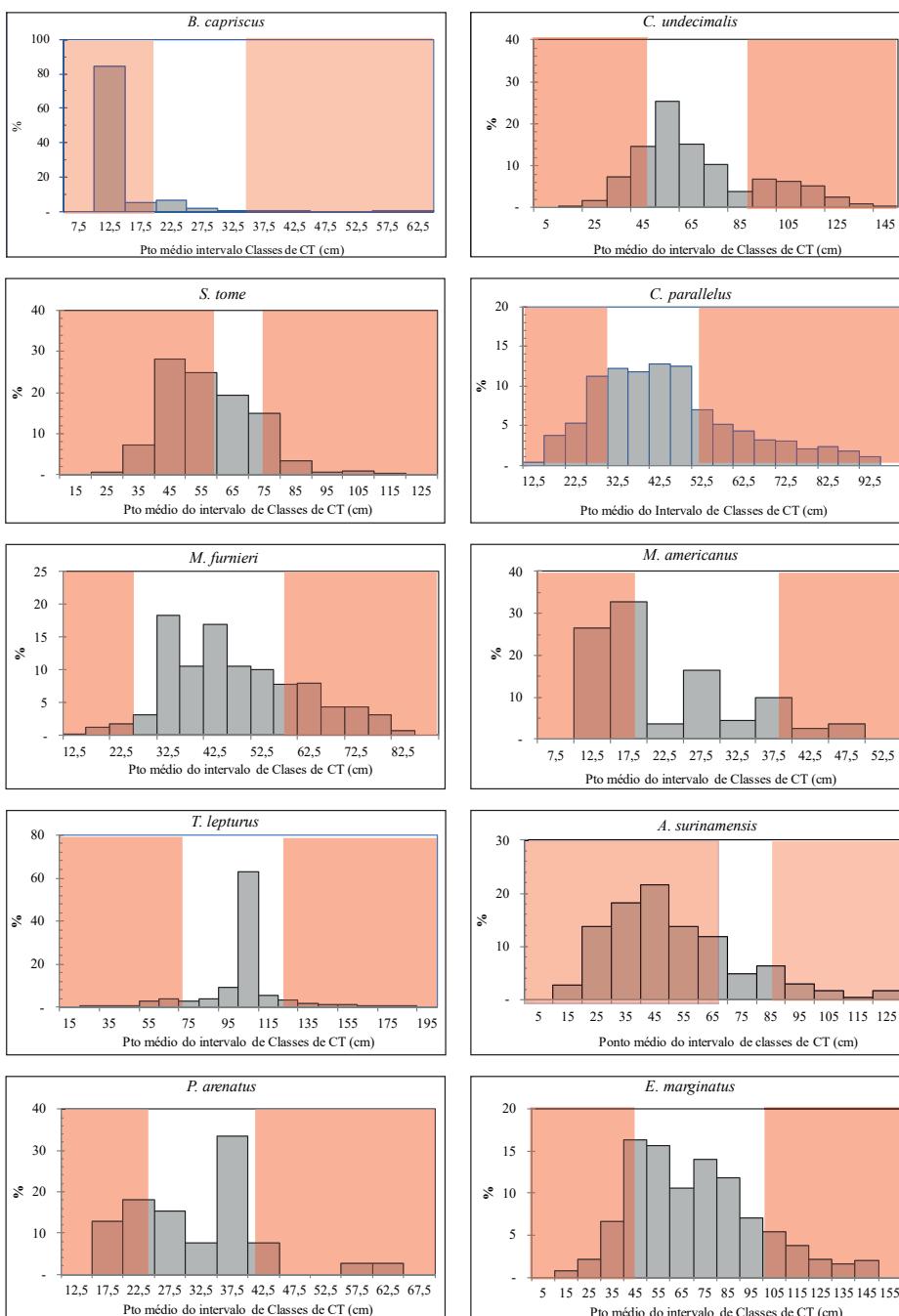
Tabela 6

Comprimento modal (L_{MODAL}), de primeira maturidade sexual (L_{s_0}) ou legal mínimo (L_{min}), máximo (L_{max}), assintótico (L_{∞}) e ótimo (L_{opt}), indicadores de Froese (2004) e sugestões de medidas de ordenamento para os principais táxons capturados pela pesca amadora entre maio de 2016 e abril de 2020 no litoral do Estado de São Paulo (valores de L_{s_0} em cinza indicam estimativa empírica; as cores amarela, ciano e verde indicam faixas para cada um dos três indicadores: 1- **10%**, > 10 ≤ 25%, > 25 ≤ 50%, > 40 ≤ 60%, > 60 ≤ 80%, > 80%; TL: tamanho legal, m: mínimo, M: máximo, DR: "defeso" reprodutivo).

Táxon	L_{MODAL}	L_{s_0} (L_{min})	L_{max}	L_{∞}	L_{opt_2}	$L_{\text{opt}_{1b}}$	L_{opt_2}	Indicadores de Froese			Sugestão de Manejo
								1	2	3	
Alectis ciliaris	61,0	60,6	115,0	118,01	121,05	78,79	76,73	66,09	61,8	9,2	31,6
<i>Anisotremus surinamensis</i>	36,0	66,7	128,2	131,33	134,95	88,24	85,77	73,12	23,1	3,8	10,2
<i>Balistes capriscus</i>	15,0	20,0	49,0	50,97	51,58	32,39	31,99	20,58	13,6	10,7	1,5
<i>Caranx cryos</i>	20,0	80,1	157,9	161,22	166,21	109,63	106,21	88,77	5,4	0,9	40,8
<i>Caranx hippos</i>	20,0	72,6	141,2	144,43	148,63	97,58	94,71	80,00	41,0	7,2	27,7
<i>Caranx latus</i>	31,0	63,5	121,4	124,47	127,79	83,36	81,11	69,51	11,9	-	7,9
<i>Carcharhinus falciformis</i>	100,0	124,5	260,0	263,38	273,68	184,36	177,13	141,18	-	-	TLm
<i>Cathorops spixii</i>	32,3	12,0	55,0	57,11	57,89	36,53	36,01	12,02	99,2	92,9	6,1
<i>Centropomus parallelus</i>	25,0	30,0	81,1	83,71	85,39	54,77	53,64	35,87	63,9	43,9	DR
<i>Centropomus undecimalis</i>	49,3	50,0	134,0	137,18	141,05	92,40	89,76	54,02	54,2	43,7	DR
<i>Chaetodipterus faber</i>	39,0	49,6	91,7	94,44	96,53	62,23	60,83	53,54	23,0	5,4	TLm
<i>Conodon nobilis</i>	18,0	16,0	36,6	38,25	38,53	23,90	23,72	16,27	69,1	51,9	DR
<i>Coryphaena hippurus</i>	77,6	76,6	150,0	153,28	157,89	103,92	100,76	84,63	52,9	22,6	-
<i>Cynoscion acoupa</i>	35,0	34,0	156,8	160,12	165,05	108,84	105,45	35,99	88,2	70,9	14,5
<i>Cynoscion leiacanthus</i>	23,0	27,3	76,4	78,91	80,42	51,45	50,45	28,56	47,3	21,4	18,3
<i>Diplodus argenteus</i>	29,0	22,7	37,8	39,48	39,79	24,71	24,51	23,47	85,1	-	TLm
<i>Epinephelus marginatus</i>	60,0	47,0	150,0	153,28	157,89	103,92	100,76	50,61	76,6	57,1	DR
<i>Eugerres brasiliensis</i>	32,0	39,0	69,8	72,20	73,47	46,83	45,98	41,53	21,5	5,4	TLm
<i>Euthynnus alleteratus</i>	60,0	41,8	122,0	125,08	128,42	83,79	81,52	44,73	90,0	90,0	DR

Táxon	L _{MODAL}	L ₅₀ (L _{min})	L _{máx}	L _{00₁}	L _{00₂}	L _{opt_{1a}}	L _{opt_{1b}}	L _{opt₂}	Indicadores de Froese			Sugestão de Manejo
									1	2	3	
									% >L ₅₀	% L _{opt₂} - L _{opt₁}		
<i>Genidens barbus</i>	22,0	40,0	130,0	133,15	136,84	89,53	87,01	42,70	23,5	17,1	3,6	TLM
<i>Genidens genidens</i>	10,0	22,8	38,0	39,69	40,00	24,85	24,65	23,59	22,5	1,8	19,5	TLM
<i>Kyphosus sectratrix</i>	19,4	38,7	69,2	71,59	72,84	46,41	45,58	41,20	44,2	6,3	27,4	TLM
<i>Lagocephalus laevisgatus</i>	57,2	41,5	75,0	77,49	78,95	50,47	49,50	44,40	47,4	12,8	29,6	TLM
<i>Larimus breviceps</i>	22,0	14,0	27,0	28,35	28,42	17,40	17,36	14,14	92,6	7,4	85,2	TLM
<i>Lobotes surinamensis</i>	50,0	73,4	143,0	146,24	150,53	98,88	95,94	80,95	30,7	11,3	12,6	TLM
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	101,8	81,1	160,0	163,33	168,42	111,15	107,66	89,87	34,4	1,6	11,5	TLM
<i>Macrodon atricauda</i>	25,0	25,0	35,0	36,60	36,84	22,81	22,65	26,03	95,7	91,3	4,3	DR
<i>Menticirrhus matincicensis</i>	20,0	18,8	58,4	60,58	61,47	38,89	38,30	19,28	74,3	60,8	12,9	DR
<i>Menticirrhus gracilis</i>	19,0	23,0	48,0	49,95	50,53	31,70	31,32	23,85	32,8	21,7	7,2	TLM
<i>Micropogonias furnieri</i>	30,0	25,0	87,1	89,78	91,68	58,98	57,70	26,03	100,0	76,7	14,8	DR
<i>Mugil curema</i>	30,0	20,0	36,0	37,63	37,89	23,49	23,32	20,58	97,9	-	90,7	TLM
<i>Mugil liza</i>	56,0	35,0	86,6	89,27	91,16	58,63	57,36	37,10	77,3	58,4	14,3	DR
<i>Orthopristis ruber</i>	15,0	19,1	31,2	32,69	32,84	20,23	20,14	19,63	23,2	13,3	9,9	TLM
<i>Pagrus pagrus</i>	30,0	34,1	60,0	62,21	63,16	40,00	39,37	36,08	42,2	-	15,6	-
<i>Pomatomus saltatrix</i>	40,0	35,0	99,1	101,94	104,32	67,47	65,87	37,10	91,6	71,7	13,7	DR
<i>Priacanthus arenatus</i>	20,0	23,8	40,0	41,74	42,11	26,21	25,98	24,74	52,5	8,2	42,6	TLM
<i>Prionotus punctatus</i>	15,0	18,0	45,0	46,87	47,37	29,64	29,31	18,42	25,0	20,8	4,2	TLM
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	39,0	23,3	39,0	40,72	41,05	25,53	25,31	24,16	88,9	16,7	72,2	TLM
<i>Scorpaenomorus brasiliensis</i>	60,0	69,9	135,2	138,39	142,32	93,26	90,58	76,83	42,4	10,8	25,0	TLM
<i>Selene setapinnis</i>	40,0	33,4	58,7	60,89	61,79	39,09	38,50	35,35	93,2	2,3	79,5	TLM
<i>Selene vomer</i>	40,0	41,3	74,6	77,08	78,53	50,19	49,23	44,18	45,5	11,2	27,6	-
<i>Seriola lalandei</i>	65,0	84,2	167,0	170,36	175,79	116,23	112,49	93,52	44,0	11,2	25,0	TLM
<i>Sphyraena tote</i>	50,0	57,9	109,2	112,15	114,95	74,65	72,76	62,98	24,6	11,3	3,1	TLM
<i>Thunnus albacares</i>	50,0	90,0	158,0	161,32	166,32	109,71	106,28	100,30	-	100,0	-	TLM

Táxon	L_{MODAL}	L_{50} (L_{min})	$L_{máx}$	L_{oo_1}	L_{oo_2}	L_{opt1a}	L_{opt1b}	L_{opt2}	Indicadores de Froese			Sugestão de Manejo
									1	2	3	
<i>Trachinotus carolinus</i>	17,9	26,0	128,1	131,23	134,84	88,16	85,71	27,13	66,3	50,5	10,3	DR
<i>Trachinotus falcatus</i>	67,1	54,7	191,7	195,13	201,79	134,19	129,58	59,37	72,2	59,5	34,9	DR
<i>Trichiurus lepturus</i>	100,0	70,0	185,0	188,42	194,74	129,31	124,94	76,98	91,6	81,0	4,0	DR
<i>Tylosurus acus</i>	83,6	47,3	153,0	156,30	161,05	106,09	102,83	50,95	100,0	95,3	4,7	DR

**Figura 1**

Distribuição de frequências de comprimentos das dez principais espécies capturadas pela pesca amadora no Estado de São Paulo entre maio de 2016 e maio de 2020 (as áreas em tons avermelhados referem-se aos indicadores de Froese: à esquerda, a parcela abaixo do tamanho legal mínimo ou de primeira maturação sexual, e à direita, a parcela de "mega-desovantes"; o intervalo referente ao tamanho ótimo está contido essas duas áreas).

As amostras na pesca amadora de *Centropomus parallelus* foram representadas por 30,9% de juvenis (indicador $1 < L_{50}$), 43,9% no intervalo referente à maturação massiva (L_{50} a L_{opt}) e 19,3% aos mega-desovantes ($>L_{opt2}$), contra, respectivamente 32,0%, 1,15% e $<0,10\%$ apresentados em Motta *et al.* (2016). Para *Centropomus undecimalis*, 48,3%, 42,1% e 15,0%, contra 22,2%, 0,80% e 2,7%, respectivamente. Para *Cynoscion acoupa*, 13,7%, 68,0% e 14,8% contra $<0,10\%$ e 0,19%⁽²³⁾, e para *Cynoscion leiarchus*, 59,4%, 15,2% e 18,8% contra 42,9% e 16,6%⁽⁴⁰⁾. Assim, os resultados foram ainda mais alarmantes do que os de Motta *et al.* (2016), sobretudo para os robalos.

Os robalos, por serem espécies hermafroditas sequenciais protândricas, necessitam da implementação de tamanhos máximos de capturas e também de equiparações de legislações entre estados vizinhos, como São Paulo e Paraná (Garrone-Neto *et al.*, 2018). O único indicador semelhante entre o presente estudo e Motta *et al.* (2016), foi o (1) para *C. parallelus*, que indicou que ao menos 1/3 das capturas foram realizadas abaixo do L_{50} (ou do tamanho legal mínimo). A adoção de tamanhos máximos legais, com base em estimativas de L_{opt} ou mesmo de L_{100} ⁽²⁴⁾, já adotados para as duas espécies de robalos (*C. parallelus* e *C. undecimalis*) no Paraná (Resolução CEMA/PR nº 91/2013), pode ser uma medida de grande utilidade para a conservação dessas espécies. Acaso fosse adotado o tamanho legal mínimo para *C. parallelus* de 40 cm seguindo a legislação citada para o litoral sul paulista (já que se trata da mesma população, Garrone-Neto *et al.*, 2018), o valor do indicador 2 cairia para um aceitável percentual de 5,6%.

Para a corvina (*Micropogonias furnieri*), participações expressivas inferiores ao L_{50} foram registradas nas amostras realizadas em Peruíbe (57,1%) e em Cubatão (38,7%), mas de somente 8,6% em São Vicente, evidenciando a necessidade de realizar amostragens distribuídas.

23 Considerados somente os indicadores 2 e 3 para estes táxons em Motta *et al.* (2016).

24 Tamanho em que a totalidade da população estaria em plena reprodução; para alguns autores adota-se o símbolo L_{95} para outros L_{100} (em que, respectivamente, 95% e 100% da população estariam aptas para a reprodução) (Jennings *et al.*, 1999).

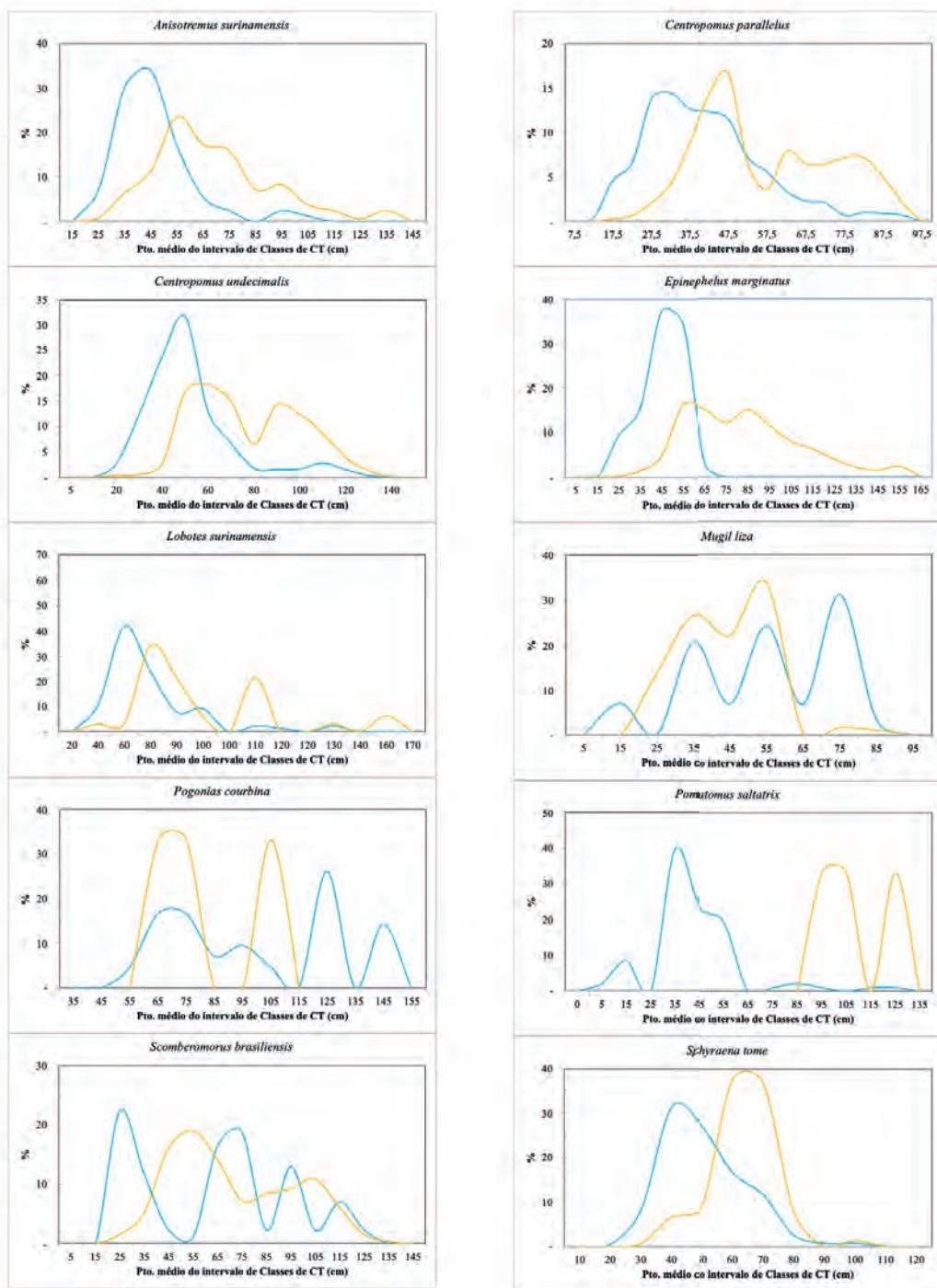


Figura 2

Distribuições de frequência de comprimentos das principais espécies amostradas na pesca amadora ao longo da costa do Estado de São Paulo entre maio de 2016 e março de 2020 (pesca de Linha-e-Anzol em azul e Subaquática em laranja).

O aumento do número de praticantes amplia a competição pelo pescado (Freire *et al.*, 2016), que pode incutir na diminuição dos estoques, mesmo que a maior parte das capturas amostradas seja de espécies de elevada resiliência (como de *Micropogonias furnieri*). Apesar da constante afirmação de que “a culpa sempre é do outro” (sob diferentes perspectivas, segundo Berkes, 1984), cada segmento (amador e comercial) não se enxerga como “predador” (Boucquey, 2017; Silva *et al.*, 2020). Mesmo que os volumes de captura da pesca amadora sejam inferiores aos da comercial (Gartside *et al.*, 1999)²⁵, podem representar considerável acréscimo às capturas totais, o que não deve ser desrespeitado.

Pelo maior número de praticantes, a pesca amadora de linha apresentou valores superiores de contribuição às capturas não reportadas quando comparada à pesca subaquática. Porém, para efeito de projeções, ambas foram agrupadas. A relação direta entre a biomassa amostrada no período ($Biom_{Am}$) com a produção estatística oficial pesqueira descarregada nesse período (L) indicou um acréscimo mediano de 0,5%. Das 146 categorias de pescado comercial presentes nos registros do PMAP-SP no período, 28 não tiveram registros de capturas embora tenham sido amostradas; 7 apresentaram relações entre biomassas amostradas na pesca amadora $Biom_{Am}/L$ em acréscimo entre 5 e 10% e 21 com mais de 10%. Neste último grupo, algumas categorias que contêm táxons (as garoupas *Epinephelus marginatus*, *E. morio*, o cherne *Hyporthodus niveatus*, a caranha *Lutjanus cyanopterus*, a miraguaiá *Pogonias courbina* e o tarpão/camarupim *Megalops atlanticus*) inclusos no Livro Vermelho (**Tabela 7**). Outras 9 categorias, como badejo-mira (*Mycteroperca acutirostris*), budião (que congrega diversas espécies), lagosta (*Panulirus spp.*), michole (*Diplectrum spp.*), pampo-galhudo (*Trachinotus goodei*), prejereba (*Lobotes surinamensis*), sargo (*Anisotremus surinamensis*) e os já mencionados cherne e tarpão, apresentaram relações $Biom_{Am}/L$ bastante expressivas (acima de 50%, chegando a atingir até mais de 380%). Em comum estas categorias registraram baixos volumes de descarga da pesca comercial; especificamente para o michole, que é comum nas descargas da categoria mistura.

Dentre as capturas de elasmobrânquios mais comuns na pesca amadora, *Sphyra lewini* e de *Carcharhinus falciformis* se concentram em áreas mais costeiras entre a primavera e verão, locais frequentados também pelas espécies de cações de menor porte do gênero *Rhizoprionodon* e, particularmente, *R. lalandii*, em geral capturadas pela pesca de emalhe (Tomás *et al.*, 2010) e pela pesca amadora (Namora *et al.*, 2009).

Ao aplicar as projeções por cenário, 9 categorias (7,6%) apresentaram relações entre suas biomassas estimadas da pesca amadora ($Biom_{est}$) com os respectivos valores na produção pesqueira oficial descarregada no período (L) superiores a 100 (i.e., que seriam maiores

25 Já foi sugerido que para algumas espécies essas capturas podem se igualar, ou a pesca amadora superar a pesca comercial (West e Gordon, 1994)

que a produção pesqueira oficial) considerando o cenário 1 (0,5%) e 3 (2,5%) para o cenário 2 (2,5%) (**Tabela 8**). Destacaram-se 4 categorias (budião, michole, pampo-galhudo e tarpão) que apresentaram as relações $\text{Biom}_{\text{est}}/\text{L}$ superiores a duas vezes à produção oficial. No geral, estima-se que a contribuição projetada da pesca amadora ampliaria a captura efetiva de 0,8 a 38,6 vezes a produção pesqueira oficial no período, dependendo do cenário.

Como as atividades pesqueiras amadoras são muito dinâmicas, nem sempre pode-se esperar padrão semelhante a cada ano. Ainda assim, esses resultados servem de alerta, podendo mesmo para certas espécies estarem mais próximos à realidade, sobretudo ao considerar que as amostragens representariam percentuais ainda maiores do que os apresentados. De uma forma mais conservadora, admitindo que a amostragem possa ter representado somente uma proporção baixa da realidade das capturas da pesca amadora no litoral paulista, como o cenário de menor representatividade, em que a amostragem possa ter representado somente 0,5% do total capturado pela pesca amadora no período, recomenda-se valorizar o que ora não é reportado na produção oficial.

A parte disso, a estatística oficial das capturas abrange categorias de espécies agrupadas, as quais poderiam ser nominadas como “mal reportadas”. Portanto, cenários distintos devem ser considerados para categorias de pescado distintas. A escassez de dados sobre a atividade da pesca amadora e, obviamente a sua incorporação à estatística oficial de capturas, demonstra ser um dos grandes gargalos para uma efetiva boa administração dos estoques pesqueiros. A presença de grande parcela dos indivíduos de várias espécies com tamanho inferior aos tamanhos mínimos legais estabelecidos ou aos tamanhos de primeira maturidade, sugerem uma ampliação no impacto sobre juvenis que deve ser considerado quando do estabelecimento de medidas de ordenamento. Medidas para registrar de modo efetivo as capturas da pesca amadora se fazem necessárias a fim de diminuir o déficit de informação e viabilizar uma gestão da atividade, visto que muitas das espécies capturadas também são alvos da pesca comercial.

No Lagamar de Cananeia-Iguape-Ilha Comprida, Motta *et al.* (2016) estimaram que as espécies de maior frequência de ocorrência na pesca amadora local (todas de elevado valor comercial: *Centropomus parallelus* e *C. undecimalis* e *Cynoscion leiarchus*) apresentaram valores de biomassas, extrapoladas a partir das amostragens, maiores que as capturas da pesca comercial regional no período.

Tabela 7

Biomassas amostradas na pesca amadora ($Biom_{Am}$) e produção oficial de descargas (L), ambas em kg, por categoria de pescados entre maio/2016 e fevereiro/2020 (Fonte: PMAP-SP – Instituto de Pesca) e respectivas percentagens. Obs.: biomassa amostrada em acréscimo entre 5 e 10% a mais sobre a produção oficial descarregada no período em laranja; e, em amarelo, mais de 10%.

Categoría	Táxon	BiomAm	L	% BiomAm/L
Aguilhão-vela	<i>Istiophorus albicans</i>	19,272	55	35,040
Albacora-branca	<i>Thunnus alalunga</i>	24,990	1.084	2,305
Albacora-de-laje	<i>Thunnus albacares</i>	926,758	2.811	32,969
Albacorinha	<i>Thunnus atlanticus</i>	9,501	SR	-
Amboré	<i>Scartella cristata / Bathygobius soporator</i>	0,314	SR	-
Anequim	<i>Isurus oxyrinchus</i>	390,559	128.798	0,303
Badejo	<i>Mycteroperca spp.</i>	9,864	166	5,942
Badejo-de-areia	<i>Mycteroperca microlepis</i>	18,938	SR	-
Badejo-mira	<i>Mycteroperca acutirostris</i>	51,222	56	91,468
Bagre	<i>Ariidae N.I. / Aspistor luniscutis / Genidens sp.</i>	60,976	6.079	1,003
Bagre - parare	<i>Genidens genidens</i>	15,615	2.324	0,672
Bagre-amarelo	<i>Cathorops spixii</i>	85,364	43.074	0,198
Bagre-bandeira	<i>Bagre spp.</i>	6,245	75.488	0,008
Bagre-branco	<i>Genidens barbus</i>	474,756	1.404.890	0,034
Baiacu	<i>Chilomycterus spinosus / Sphoeroides spp. / Lagocephalus laevigatus</i>	496,781	5.142	9,661
Batata	<i>Lopholatilus villarii</i>	1,016	4.412	0,023
Batata-do-alto	<i>Caulolatilus crysops</i>	29,954	SR	-
Betara	<i>Menticirrhus spp.</i>	327,100	1.275.717	0,026
Bicuda	<i>Sphyraenaspp.</i>	4.318,470	142.426	3,032
Budião	<i>Stegastes fuscus / Bodianus pulchellus / Labrisomus nuchipinnis / Scarus guacamaia / Halichoeres brasiliensis / Sparisoma spp.</i>	265,325	245	108,296
Bonito	<i>Sarda sarda</i>	0,623	192.733	0,000
Bonito-cachorra	<i>Auxis rochei</i>	25,215	36.001	0,070
Bonito-gaiado	<i>Katsuwonus pelamis</i>	67,388	6.364	1,059
Bonito-pintado	<i>Euthynnus alletteratus</i>	245,596	44.029	0,558
Cabrinha	<i>Prionotus punctatus</i>	101,655	1.145.406	0,009
Cação-anjo	<i>Squatina spp.</i>	35,000	94.509	0,037
Cação-bagre	<i>Squalus albicaudus</i>	5,679	509	1,116
Cação-cola-fina	<i>Mustelus schmitti</i>	5,031	25	20,124
Cação-frango (rola-rola)	<i>Rhizoprionodon spp.</i>	17,949	57.856	0,031
Cação-galha-preta	<i>Carcharhinus limbatus / C. brevipinna</i>	5,737	6.567	0,087
Cação-lombo-preto	<i>Carcharhinus falciformis</i>	440,038	2.870	15,332
Cação-sete-guelras	<i>Heptranchias perlo</i>	14,808	SR	-
Cação NI	<i>diversas espécies NI</i>	256,450	25.975	0,987
Cambeva	<i>Sphyraena lewini / S. zygaena</i>	154,263	86.411	0,179
Cangoá	<i>Stellifer spp / Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	8,819	8.771	0,101
Caranha	<i>Lutjanus griseus</i>	154,238	4.359	20,499

Categoría	Táxon	BiomAm	L	% BiomAm/L
Caranha-vermelha - Vermelho	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	739,314		
Carapau	<i>Caranx</i> spp.	637,072	1.124.181	0,057
Carapeba	<i>Dapterus rhombeus</i>	6,385	72.463	0,009
Carapicu	<i>Eucinostomus</i> spp.	57,063	612	9,324
Caratinga	<i>Eugerres brasiliensis</i>	383,075	72.935	0,525
Castanha	<i>Umbrina canosai</i> / <i>U. coroides</i>	2,352	126.763	0,002
Cavala	<i>Scomberomorus cavalla</i>	165,842	12.473	1,330
Cavala-empinge	<i>Acanthocybium solandri</i>	257,205	545	47,194
Cherne	<i>Hyporthodus niveatus</i>	198,841	378	52,603
Cioba	<i>Lutjanus analis</i>	41,821	4.606	0,908
Coió	<i>Dactylopterus volitans</i>	23,601	SR	-
Corcoroca	<i>Haemulon</i> spp. / <i>Orthopristis ruber</i>	37,883	1.143	3,314
Corcoroca-boca-de-fogo	<i>Haemulon plumieri</i>	9,590	SR	-
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	6.721,657	7.365.521	0,091
Dourado	<i>Coryphaena hippurus</i>	1.487,790	30.867	4,820
Enchova	<i>Pomatomus saltatrix</i>	845,644	59.467	1,422
Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	4.127,598	856.400	0,482
Espadarte	<i>Xiphias gladius</i>	308,914	244.489	0,126
Galo	<i>Selene setapinnis</i>	106,539	9.008	1,183
Galo-de-penacho	<i>Selene vomer</i>	133,380	13.434	0,993
Garoupa	<i>Epinephelus marginatus</i>	7.252,049	27.084	26,841
Garoupa Sao Tomé	<i>Epinephelus morio</i>	17,515		
Goete	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	1,589	1.733.087	0,000
Gordinho	<i>Peprilus xanthurus</i>	2,004	21.150	0,009
Guaivira - Salteira	<i>Oligoplites</i> spp.	38,402	805.282	0,005
Jaguareca	<i>Holocentrus adscensionis</i>	5,492	SR	-
Lagosta	<i>Panulirus</i> spp.	15,500	17	91,176
Linguado	<i>Paralichthys</i> sp.	10,020	138.518	0,007
Linguado-de-areia	<i>Syacium papillosum</i>	0,662	148.763	0,000
Lírio	<i>Schedophilus velaini</i>	66,143	SR	-
Lula	<i>Doryteuthis pleii</i>	176,455	220.205	0,080
Mamangá-liso	<i>Porichthys porosissimus</i>	0,442	SR	-
Manjubao	<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,051	100	0,051
Maria-luiza	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	10,838	104.947	0,010
Marimbá	<i>Diplodus argentum</i>	59,641	778	7,666
Merluza	<i>Merluccius hubbsi</i>	0,131	56.197	0,000
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	510,521	SR	-
Michole	<i>Diplectrum</i> spp.	3,869	1	386,897
Miraguaia	<i>Pogonias courbina</i>	1.268,312	4.888	25,947
Moreia	<i>Gymnothorax</i> spp.	10,075	SR	-
Namorado	<i>Pseudopercis</i> spp.	374,857	20.059	1,869
Olhete	<i>Seriola lalandei</i>	1.213,695	50.955	2,382
Olho-de-boi	<i>Seriola dumerili</i>	335,791	3.236	10,377
Olho-de-cão	<i>Priacanthus arenatus</i>	921,359	323.374	0,285

Categoría	Táxon	BiomAm	L	% BiomAm/L
Oveva	<i>Larimus breviceps</i>	3,193	989.674	0,000
Palombeta	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2,680	780.536	0,000
Pampo	<i>Trachinotus marginatus</i>	480,249	49.606	0,968
Pampo-galhudo	<i>Trachinotus goodei</i>	218,178	73	298,875
Parambiji	<i>Rachycentrum canadum</i>	874,254	2.072	42,194
Parati	<i>Mugil curema / M. brevirostris</i>	50,252	561.315	0,009
Parati-barbudo	<i>Polydactylus spp.</i>	1,984	719	0,276
Pargo	<i>Pagrus pagrus</i>	410,338	26.453	1,551
Pargo-pena	<i>Calamus pennatula</i>	0,712	SR	-
Paru	<i>Chaetodipterus faber</i>	1.103,470	389.765	0,283
Peixe-Morcego	<i>Ogocephalus vespertilio</i>	0,105	SR	-
Peixe-pedra	<i>Scorpaena spp.</i>	0,458	SR	-
Peixe-rei	<i>Atherinella brasiliensis</i>	0,040	SR	-
Peixe-sabonete	<i>Rypticus randalli</i>	0,283	SR	-
Peixe-voador	<i>Hirundichthys affinis</i>	0,119	SR	-
Pescada	<i>Cynoscion sp.</i>	1,635	566	0,289
Pescada-amarela	<i>Cynoscion acoupa</i>	2.281,221	94.084	2,425
Pescada-banana	<i>Nebris microps</i>	0,454	63.668	0,001
Pescada-branca	<i>Cynoscion leiaarchus</i>	209,568	468.085	0,045
Pescada-cambucu	<i>Cynoscion virescens</i>	54,374	90.340	0,060
Pescada-dentao	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	0,803	32.291	0,002
Pescada-foguete	<i>Macrodon atricauda</i>	32,967	2.773.324	0,001
Maria-mole	<i>Cynoscion guatucupa</i>	9,618	67.865	0,014
Prajica	<i>Kyphosus spp.</i>	174,002	58.071	0,300
Pitangola	<i>Seriola rivoliana</i>	116,180	SR	-
Polvo	<i>Octopus americanus</i>	14,700	1.267.189	0,001
Porco-chinelo	<i>Aluterus monoceros</i>	10,748	220.766	0,005
Porquinho	<i>Balistes capriscus</i>	2.320,772	2.246.852	0,103
Porquinho-veludo	<i>Stephanolepis hispidus / S. setifer</i>	0,163	SR	-
Prejereba	<i>Lobotes surinamensis</i>	3.178,821	4.888	65,033
Raia	<i>Raia NI</i>	341,000	91.595	0,372
Raia-manteiga	<i>Hypanus bertalutze / H. guttatus</i>	86,012	1.188	7,240
Raia-ticonha	<i>Rhinoptera spp.</i>	82,048	SR	-
Remora	<i>Echeneis naucrates</i>	3,599	SR	-
Robalo	<i>Centropomus sp.</i>	46,934	215	21,855
Robalo-flecha	<i>Centropomus undecimalis</i>	5.974,318	84.452	7,074
Robalo-peva	<i>Centropomus parallelus</i>	2.641,025	308.584	0,856
Roncador	<i>Conodon nobilis</i>	30,297	249.101	0,012
Saguá	<i>Genyatremus luteus</i>	0,449	1.011	0,044
Salema	<i>Anisotremus virginicus</i>	4,022	4.432	0,091
Sardinha-cascuda	<i>Harengula clupeola</i>	0,067	85	0,079
Sargentinho	<i>Abudebaf saxatilis</i>	2,591	SR	-
Sargo	<i>Anisotremus surinamensis</i>	3.028,049	4.432	68,322
Sargo-de-dente	<i>Archosargus probatocephalus</i>	1,825	2.433	0,075
Canhanha	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	15,547	178	8,734

Categoría	Táxon	BiomAm	L	% BiomAm/L
Savelha	<i>Brevoortia aurea</i>	0,220	325.479	0,000
Sernambiquara	<i>Trachinotus falcatus</i>	624,281	1.852	33,709
Serra	<i>Scomberomorus maculatus</i>	90,550	SR	-
Siri-azul	<i>Callinectes</i> sp.	0,200	7.179	0,003
Sororoca	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	2.333,574	436.974	0,534
Tainha	<i>Mugil liza</i>	278,287	4.401.165	0,006
Tarpão	<i>Megalops atlanticus</i>	56,500	13	434,615
Tortinha	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	36,081	1.506	2,396
Ubarana	<i>Elops smithi</i>	16,826	355	4,740
Vermelho	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	207,461	28.238	0,735
Vermelho-dentão	<i>Lutjanus jocu</i>	13,269	SR	-
Vermelho-henrique	<i>Lutjanus synagris</i>	178,270	8.646	2,062
Viola	<i>Pseudobatos percellens / P. horkelii</i>	76,343	68.270	0,112
Viúva (Guaivira ou Salteira)	<i>Oligoplites palometa</i>	1,100	SR	-
Viúva-negra	<i>Parona signata</i>	0,350	SR	-
Xarelete	<i>Caranx latus</i>	349,626	12.531	2,790
Xareú	<i>C. hippos / Carangoides bartholomaei</i>	1.031,289	103.845	0,993
Xareú-branco	<i>Alectis ciliaris</i>	440,925	9.124	4,833
Xareú-preto	<i>Caranx lugubris</i>	194,559	SR	-

Considerações finais

Estimar as capturas não reportadas e consolidar essas estimativas aos registros oficiais de produção pesqueira é algo bem distinto do que vem sendo realizado no controle da produção pesqueira descartada. Apesar dos resultados alcançados, algumas limitações devem ser apresentadas. O registro voluntário de capturas pelos praticantes da pesca amadora, realidade em alguns países do mundo (Gardiner *et al.*, 2012; Adriaens *et al.*, 2015; Karlsson e Kari, 2020), tem seu sucesso dependente de características culturais das populações humanas, particularmente quanto ao emprego da tecnologia advinda da popularização dos celulares como fonte de ciência-cidadã.

A intenção inicial, a de sensibilizar o auto registro de capturas da pesca amadora por espécie com dados de tamanho (e, se possível, de massa), não atendeu plenamente ao esperado, sobretudo quanto aos guias de pesca, que relataram desconforto em medir os indivíduos na frente dos clientes, o que já fora observado anteriormente por Motta *et al.* (2016). Ao menos, ao relatar numericamente as suas capturas (ou enviarem fotos destas), permitiu-se estimar os tamanhos dos indivíduos capturados, reduzindo a lacuna de informação. O esforço na obtenção de dados indiretos da pesca amadora (intensificados durante a pandemia) refletiu marcadamente sobre os maiores exemplares capturados (“troféus”), nem sempre apresentadas as totalidades dessas capturas. Em alguns locais, a equipe teve dificuldade em obter dados da pesca embarcada de “frete” (mesmo que incluindo embarque de membros da equipe como pagantes e de posse de licenças de

pesca), já que os proprietários das embarcações receavam criar “cismas” com seus clientes e perdê-los. No período de contato, foi verificado que grande número dos pescadores amadores sequer conhecem os peixes capturados (havendo frequentes identificações errôneas) e muitos menos aqueles táxons protegidos legalmente. Dessa forma, os resultados apresentados devem ser encarados como subestimativas, já que são fruto de amostras não balanceadas do que representariam as capturas reais da atividade, muito embora possam ser úteis como pontos-âncoras para futuras avaliações. Apesar das limitações que pescarias com dados pobres podem representar para a realização de manejo pesqueiro, o uso de estimativas, ainda que empíricas podem, na falta de estudos mais densos, ser consideradas para melhorar a gestão pesqueira (Hordyk *et al.*, 2015).

Embora a equipe de coleta ter sido instruída a não solicitar informações sobre licença de pesca no acompanhamento da atividade, durante as conversas com os praticantes foi possível verificar que a maioria (algo acima de 75%) se demonstrou favorável a medidas que viabilizem a continuidade da pesca amadora. Em destaque, de que as legislações deveriam ser mais transparentes e mais facilmente acessíveis. Também foram registrados comentários sobre o não interesse do governo em controlar as capturas já que ao longo de anos de prática, nunca teriam sido abordados por fiscalização alguma.

Algumas das espécies que registraram elevadas frequências nessas capturas carecem de estudos, como *Sphyraena tome*, *Rhomboplites aurorubens*, *Caranx crysos* e *C. hippos*, *Lobotes surinamensis* e *Cynoscion acoupa*. *Sphyraena tome* é endêmica do Sudeste-Sul do Brasil, podendo por vezes alcançar o norte da Argentina (Figueiredo *et al.*, 2002), e não dispõem de estudos sobre ciclo de vida - o único encontrado foi sobre desenvolvimento larval⁽²⁶⁾. *Rhomboplites aurorubens* é importante recurso no Nordeste (Freitas *et al.*, 2011) e tem o Estado de São Paulo como limite austral de distribuição (Froese e Pauly, 2008). Sobre as espécies do gênero *Caranx*, apesar de sua importância na pesca artesanal paulista (Blank *et al.*, 2009) e motivo de estudos de criação em Santa Catarina (Rombenso *et al.*, 2014), são desconhecidos estudos sobre seus ciclos de vida no Sudeste-Sul. O padrão basicamente se repete para *L. surinamensis* e *C. acoupa*. Dentre nove espécies de budiões e peixes-papagaios presentes nos registros amostrais, cinco (*Bodianus pulchellus*, *Halichoeres brasiliensis*, *Labrisomus nuchipinnis*, *Scarus guacamaia* e *Stegastes fuscus*) não estão citadas no Livro Vermelho (referentes à Portaria MMA 445⁽²⁷⁾), das demais uma está em perigo (*Scarus trispinosus*, EN) e as três do gênero *Spalisoma* (*S. amplum*, *S. axillare* e *S. frondosum*) como vulneráveis (VU). Dentre os badejos, *Mycteroperca acutirostris*, *M. microlepis* e *M. rubra* não estão dentre as espécies do gênero listadas no Livro Vermelho, somente *M. intestinalis* (VU) da qual foi somente registrado um único exemplar.

26 Matsuura e Suzuki (1997).

27 Classificação segundo critérios da IUCN: CR: Criticamente Ameaçada; EN: Em Perigo; VU: Vulnerável.

O tarpão *Megalops atlanticus*, também VU, teve número baixo de registros (e somente no verão) talvez por estar nos limites de sua distribuição geográfica austral (Garrone-Neto e Rodrigues, 2018). Porém, no maior grau de ameaça tem-se o mero *Epinephelus itajara*, classificado como criticamente ameaçado (CR) e objeto de moratória de pesca (BRASIL, 2015). Foram registrados na pesca amadora 12 exemplares⁽²⁸⁾ (7 na linha-e-anzol e 5 na subaquática) em um total de 346,5 kg (respectivamente, 30,4 e 316,0 kg), no intervalo de tamanho 46,6 a 198,8 cm (46,6-90,9 e 56,3-198,8 cm). A miraguaia *Pogonias courbina*⁽²⁹⁾ (EN), o peixe-batata *Lopholatilus villarrii* (VU), as garoupas *Epinephelus marginatus* e *E. morio* (ambas VU), o cherne *Hyporthodus niveatus* (VU), o badejo *Mycteroperca interstitialis* (VU) e a caranha *Lutjanus cyanopterus* (VU) engrossam a lista.

Algumas das espécies capturadas em torneios da pesca amadora offshore são capturadas pela pesca comercial de espinhel incidentalmente, como o dourado *Coryphaena hippurus* e a cavala-empinge *Acanthocybium solandri* (Amorim *et al.*, 2011). Além dessas, espécies-alvo da pesca comercial, como o espadarte *Xiphias gladius*, a albacora-de-laje *Thunnus albacares* e a alabacora-branca *T. alalunga*, também foram registradas nas capturas da pesca amadora neste estudo, e em comum, dado ao grande porte, também consideradas espécies-troféus. Tanto o dourado *C. hippurus* quanto a cavala-empinge *A. solandri* carecem de estudos sobre seus ciclos biológicos na região Sudeste-Sul, basicamente citações de registros em conteúdo estomacal para *C. hippurus* (Zavala-Camin, 1986; Pimenta *et al.*, 2014; Sinopoli *et al.*, 2017).

Dentre os elasmobrânquios, as espécies de raias de modo geral apresentaram baixas FO, como algum destaque para as violas *Pseudobatos horkelli*, *P. percellens* e *Zapteryx brevirostris*, além da ticonha *Rhinoptera bonasus*. Diversos registros de raias dos quais não foi possível a identificação taxonômica (“raias NI”, presentes em fichas preenchidas pelos guias de pesca), mas que representaram menos de 0,1%. O cação-frango (localmente conhecido como “rola-rola”) *Rhizoprionodon lalandii* apresentou baixa FO (0,03%). Os cações galha-preta *Carcharhinus brevipinna* e *C. limbatus*, juntamente com o cação lombo-preto *C. falciformis*, estiveram representados somente por juvenis.

Agradecimentos:

A obtenção dos dados utilizados no presente estudo não teria sido possível sem a valiosa colaboração de pescadores amadores e guias de pesca de diferentes locais do litoral paulista. A Federação Paulista de Pesca e Lançamento (FPPL) e a Associação Paulista de Pesca Subaquática (APPS) autorizaram o acompanhamento de etapas dos seus respectivos campeonatos. Os funcionários das unidades de Cananeia,

28 O número foi maior, embora alguns tenham sido devolvidos ao ambiente vivos sem mais informações.

29 Anteriormente *Pogonias cromis*.

Santos e Ubatuba do Centro do Pescado Marinho do Instituto de Pesca/APTA-SAA-SP auxiliaram a coleta de dados e análise de parte do material biológico obtido. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo forneceu o suporte financeiro necessário à realização do estudo (Auxílio à Pesquisa – Processo FAPESP nº 2018/04099-5; IC FAPESP – Processos nº 2019/07532-4 e nº 2021/01222-3). Os bolsistas de Iniciação Científica PIBIC-CNPq/IP-SP Igor Emanuel Cavalcante, Suellen Caroline Santos Moreira da Silva, Daniel Victor Lima dos Santos e Maria Joana Nascimento de Oliveira, e os bolsistas de Treinamento Técnico FAPESP Murilo Rainha Pratezi, Cristiana de Oliveira Mello, Tiago Ribeiro de Souza, Kaique Tavano Recski e Ariel Barreira Alvarez contribuíram de forma importante para a coleta de dados. O Prof. Dr. Otto Bismarck Fazzano Gadig do Laboratório de Pesquisa de Elasmobrânquios da UNESP – Campus do Litoral Paulista colaborou com a identificação de alguns exemplares de tubarões e raias. A todos são devidos sinceros agradecimentos.

Tabela 8

Capturas estimadas (em biomassa, kg) da pesca amadora ($Biom_{est.}$), a partir de projeções em 5 cenários referentes à possível representação das amostragens como percentuais da realidade (0,5%, 2,5%, 5,0%, 15,0% e 25,0%), produção oficial de descargas pesqueira (L, em kg), por categoria de pescados entre maio/2016 e fevereiro/2020 (Fonte: PMAP-SP – Instituto de Pesca) e respectivas relações ($Biom_{est.}/L$). Obs.: biomassa estimada em crescimento entre 5 e 10% a mais sobre a produção oficial descarregada no período em laranja; e, em amarelo, mais de 50%; SR: sem registro da categoria de pescado na produção oficial no período.

Categoria	Táxon	Biom Am	BiomAmEST por cenário (kg)				L (kg)	BiomAmEST / L por cenário				
			1 (0,5%)	2 (2,5%)	3 (5,0%)	4 (15%)		5 (25%)	1	2	3	4
abrótea	<i>Urophycis</i> spp.	1,5	298,7	59,7	29,9	10,0	6,0	128,197	0,00	0,00	0,00	0,00
agulha	<i>Strongylura</i> spp. / <i>Tylosurus</i> spp.	31,1	6.224,0	1.244,8	622,4	207,5	124,5	28.392	0,22	0,04	0,02	0,01
agulhão-vela	<i>Istiophorus albicans</i>	19,3	3.854,4	770,9	385,4	128,5	77,1	55	70,08	14,02	7,01	2,34
albacora-de-laje	<i>Thunnus albacares</i>	25,0	4.998,0	999,6	499,8	166,6	100,0	1.084	4,61	0,92	0,46	0,15
albacora-branca	<i>Thunnus alalunga</i>	926,8	185.351,7	37.070,3	18.535,2	6.178,4	3.707,0	2.811	65,94	13,19	6,59	2,20
albacorinha	<i>Thunnus atlanticus</i>	9,5	1.900,1	380,0	190,0	63,3	38,0	SR	–	–	–	–
anequim	<i>Isurus oxyrinchus</i>	0,3	62,8	12,6	6,3	2,1	1,3	128,798	0,00	0,00	0,00	0,00
badéjo	<i>Mycteroptera interstitialis</i>	390,6	78.111,9	15.622,4	7.811,2	2.603,7	1.562,2	166	471,43	94,29	47,14	15,71
badéjo-de-areia	<i>Mycteroptera microlepis</i>	9,9	1.972,8	394,6	197,3	65,8	39,5	SR	–	–	–	–
badéjo-mira	<i>Mycteroptera acutirostris</i>	18,9	3.787,7	757,5	378,8	126,3	75,8	56	67,92	13,58	6,79	2,26
bagre	<i>Ariidae</i> N.I.	51,2	10.244,5	2.048,9	1.024,4	341,5	204,9	6.079	1,69	0,34	0,17	0,06
bagre-pararé	<i>Genidens genidens</i>	61,0	12.195,2	2.439,0	1.219,5	406,5	243,9	2.324	5,25	1,05	0,52	0,17
bagre-aranrelo	<i>Cathorops spixii</i>	15,6	3.123,0	624,6	312,3	104,1	62,5	43.074	0,07	0,01	0,01	0,00
bagre-bandeira	<i>Bagre</i> spp.	85,4	17.072,7	3.414,5	1.707,3	569,1	341,5	75.488	0,23	0,05	0,02	0,01
bagre-branco	<i>Genidens barbus</i>	6,2	1.249,0	249,8	124,9	41,6	25,0	1.404.890	0,00	0,00	0,00	0,00
balacu	<i>Lagocephalus laevis/gatus</i>	474,8	94.951,2	18.990,2	9.495,1	3.165,0	1.899,0	5.142	18,47	3,69	1,85	0,62

Categoria	Táxon	Biom Am	BiomAmEST por cenário (kg)					L (kg)	BiomAmEST / L por cenário				
			1 (0,5%)	2 (2,25%)	3 (5,0%)	4 (15%)	5 (25%)		1	2	3	4	5
batata	<i>Lopholatilus villarii</i>	496,8	99.356,3	19.871,3	9.935,6	3.311,9	1.987,1	4.412	22.52	4,50	2,25	0,75	0,45
batata-doa-	<i>Caulolatilus cryscops</i>	1,0	203,3	40,7	20,3	6,8	4,1	SR	-	-	-	-	-
-alto	<i>Menticirrhus spp.</i>	30,0	5.990,7	1.198,1	599,1	199,7	119,8	1.275.717	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
betara	<i>Sphyraena guachancho</i>	327,1	65.419,9	13.084,0	6.542,0	2.180,7	1.308,4	142.426	0,46	0,09	0,05	0,02	0,01
bicuda	<i>Sarda sarda</i>	4.318,5	863.694,0	172.738,8	86.369,4	28.789,8	17.273,9	192.733	4,48	0,90	0,45	0,15	0,09
bonito	<i>Auxis rochii</i>	0,6	124,5	24,9	12,5	4,2	2,5	36.001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bonito-ca-	<i>Katsuwonus pelamis</i>	25,2	5.043,0	1.008,6	504,3	168,1	100,9	6.364	0,79	0,16	0,08	0,03	0,02
chorra	<i>Euthynnus alletteratus</i>	67,4	13.477,7	2.695,5	1.347,8	449,3	269,6	44.029	0,31	0,06	0,03	0,01	0,01
bonito-pin-	<i>Bodianus pulchellus</i>	245,6	49.119,2	9.823,8	4.911,9	1.637,3	982,4	245	200,90	40,18	20,09	6,70	4,02
tado	<i>Prionotus punctatus</i>	265,3	53.064,9	10.613,0	5.306,5	1.768,8	1.061,3	1.145.406	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00
budião	<i>Squatina spp</i>	101,7	20.330,9	4.066,2	2.033,1	677,7	406,6	94.509	0,22	0,04	0,02	0,01	0,00
cabrinha	<i>Squalus albicaudus</i>	35,0	7.000,0	1.400,0	700,0	233,3	140,0	509	13.75	2,75	1,38	0,46	0,28
cacão-anjo	<i>Mustelus schmitti</i>	5,7	1.135,8	227,2	113,6	37,9	22,7	25	45,43	9,09	4,54	1,51	0,91
cacão-bagre	<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	5,0	1.006,2	201,2	100,6	33,5	20,1	57.856	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
cacão-cola-	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	17,9	3.589,7	717,9	359,0	119,7	71,8	6.567	0,55	0,11	0,05	0,02	0,01
-fina	<i>Carcharhinus falciformis</i>	5,7	1.147,5	229,5	114,7	38,2	22,9	2.870	0,40	0,08	0,04	0,01	0,01
cacão-sete-	<i>Heptanchias perlo</i>	440,0	88.007,6	17.601,5	8.800,8	2.933,6	1.760,2	SR	-	-	-	-	-
-gueirais	<i>diversos</i>	14,8	2.961,6	592,3	296,2	98,7	59,2	25.975	0,11	0,02	0,01	0,00	0,00
cacão N.I.	<i>Sphyraena lewini</i>	256,5	51.290,0	10.258,0	5.129,0	1.709,7	1.025,8	86.411	0,59	0,12	0,06	0,02	0,01
cambeva	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	154,3	30.852,7	6.170,5	3.085,3	1.028,4	617,1	8.771	3,52	0,70	0,35	0,12	0,07
cangoá													

Categoria	Táxon	Biom Am	BiomAmEST por cenário (kg)					L (kg)	BiomAmEST / L por cenário				
			1 (0,5%)	2 (2,25%)	3 (5,0%)	4 (15%)	5 (25%)		1	2	3	4	5
canhanha	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	8,8	1.763,9	352,8	176,4	58,8	35,3	178	9,93	1,99	0,99	0,33	0,20
caranha	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	15,5	3.109,4	621,9	310,9	103,6	62,2	4.359	0,71	0,14	0,07	0,02	0,01
carapau	<i>Caranx cryos</i>	154,2	30.847,7	6.169,5	3.084,8	1.028,3	617,0	1.124.181	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
carapeba	<i>Diapterus rhombbeus</i>	739,3	147.862,7	29.572,5	14.786,3	4.928,8	2.957,3	72.463	2,04	0,41	0,20	0,07	0,04
carapicu	<i>Eucinostomus argenteus</i>	637,1	127.414,5	25.482,9	12.741,4	4.247,1	2.548,3	612	208,19	41,64	20,82	6,94	4,16
caratinga	<i>Eugerres brasiliensis</i>	6,4	1.277,0	255,4	127,7	42,6	25,5	72.935	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
castanha	<i>Umbra spp</i>	57,1	11.412,6	2.282,5	1.141,3	380,4	228,3	126.763	0,09	0,02	0,01	0,00	0,00
cavala	<i>Scomberomorus cavalla</i>	383,1	76.615,0	15.323,0	7.661,5	2.553,8	1.532,3	12.473	6,14	1,23	0,61	0,20	0,12
cavala-em-pinge	<i>Acanthocybium solandri</i>	2,4	470,3	94,1	47,0	15,7	9,4	545	0,86	0,17	0,09	0,03	0,02
cherne	<i>Hyporthodus niveatus</i>	165,8	33.168,5	6.633,7	3.316,8	1.105,6	663,4	378	87,75	17,55	8,77	2,92	1,75
cioiba	<i>Lutjanus analis</i>	257,2	51.441,0	10.288,2	5.144,1	1.714,7	1.028,8	4.606	11,17	2,23	1,12	0,37	0,22
coió	<i>Dactylopterus volitans</i>	200,4	40.080,0	8.016,0	4.008,0	1.336,0	801,6	SR	-	-	-	-	-
corcoroca	<i>Bairdiella goeldii</i>	41,8	8.364,2	1.672,8	836,4	278,8	167,3						
corcoroca-boca-de-fogo	<i>Boridid grossidens</i>	23,6	4.720,2	944,0	472,0	157,3	94,4						
corvina	<i>Microgonioides furnieri</i>	37,9	7.576,7	1.515,3	757,7	252,6	151,5	7.365.521	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
dourado	<i>Coryphaena hippurus</i>	9,6	1.918,1	383,6	191,8	63,9	38,4	30.867	0,06	0,01	0,01	0,00	0,00
enchova	<i>Pomatomus saltatrix</i>	6.721,7	1.344.331,4	268.866,3	134.433,1	44.811,0	26.886,6	59.467	22,61	4,52	2,26	0,75	0,45
espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	1.487,8	297.558,1	59.511,6	29.755,8	9.918,6	5.951,2	856.400	0,35	0,07	0,03	0,01	0,01
espadarte	<i>Xiphias gladius</i>	845,6	169.128,9	33.825,8	16.912,9	5.637,6	3.382,6	244.489	0,69	0,14	0,07	0,02	0,01

Categoria	Táxon	Biom Am	BiomAmEST por cenário (kg)					L (kg)	BiomAmEST / L por cenário				
			1 (0,5%)	2 (2,25%)	3 (5,0%)	4 (15%)	5 (25%)		1	2	3	4	5
galo-galo-de-pe- nacho	<i>Selene setapinnis</i>	4.127,6	825.519,6	165.103,9	82.552,0	27.517,3	16.510,4	9.008	91,64	18,33	9,16	3,05	1,83
garoupa	<i>Epinephelus marginatus</i>	106,5	21.307,8	4.261,6	2.130,8	710,3	426,2	27.084	0,79	0,16	0,08	0,03	0,02
goete	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	133,4	26.676,1	5.335,2	2.667,6	889,2	533,5	1.733.087	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
gordinho	<i>Peprius xanthurus</i>	7.252,0	1.450.409,7	290.081,9	145.041,0	48.347,0	29.008,2	211.150	6,87	1,37	0,69	0,23	0,14
guaiivira (salteira)	<i>Oligoplites palometta</i>	17,5	3.503,0	700,6	350,3	116,8	70,1	805.282	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
jaguaréçá	<i>Holocentrus adscensionis</i>	1,6	317,7	63,5	31,8	10,6	6,4	SR	-	-	-	-	-
lagosta	<i>Panulirus laevicauda</i>	2,0	400,8	80,2	40,1	13,4	8,0	17	24,17	4,83	2,42	0,81	0,48
linguado	<i>Paralichthys spp.</i>	38,4	7.680,3	1.536,1	768,0	256,0	153,6	138.518	0,06	0,01	0,01	0,00	0,00
linguado-de- -areia	<i>Syacium papillosum</i>	5,5	1.098,3	219,7	109,8	36,6	22,0	148.763	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
lírio	<i>Schedophilus velaini</i>	15,5	3.100,0	620,0	310,0	103,3	62,0	SR	-	-	-	-	-
lula	<i>Doryteuthis spp</i>	10,0	2.004,0	400,8	200,4	66,8	40,1	220.205	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
mamanguá- -liso	<i>Porichthys porosissimus</i>	0,7	132,4	26,5	13,2	4,4	2,6	SR	-	-	-	-	-
manjuba	<i>Anchoa spp</i>	66,1	13.228,6	2.645,7	1.322,9	441,0	264,6	50.799	0,26	0,05	0,03	0,01	0,01
marjubao	<i>Lycengraulis grossidens</i>	176,5	35.291,0	7.058,2	3.529,1	1.176,4	705,8	100	352,91	70,58	35,29	11,76	7,06
maria-luiza	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	59,6	11.928,2	2.385,6	1.192,8	397,6	238,6	104.947	0,11	0,02	0,01	0,00	0,00
marimbá	<i>Diplodus argenteum</i>	0,1	26,2	5,2	2,6	0,9	0,5	778	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
merluza	<i>Merluccius hubbsi</i>	510,5	102.104,2	20.420,8	10.210,4	3.403,5	2.042,1	56.197	1,82	0,36	0,18	0,06	0,04
mero	<i>Epinephelus itajara</i>	3,9	773,8	154,8	77,4	25,8	15,5	CAPT PROB.	-	-	-	-	-
michole	<i>Diplectrum spp</i>	1.268,3	253.662,5	50.732,5	25.366,2	8.455,4	5.073,2	SR	-	-	-	-	-

Categoria	Táxon	Biom Am	BiomAmEST por cenário (kg)					L (kg)	BiomAmEST / L por cenário				
			1 (0,5%)	2 (2,25%)	3 (5,0%)	4 (15%)	5 (25%)		1	2	3	4	5
miraguaia	<i>Pogoniascourbina</i>	10,1	2.015,0	403,0	2011,5	67,2	40,3	4.888	0,41	0,08	0,04	0,01	0,01
moreia	<i>Gymnothoraxocellatus</i>	374,9	74.971,4	14.994,3	7.497,1	2.499,0	1.499,4	SR	-	-	-	-	-
namorado	<i>Pseudopericusnumida</i>	1.213,7	242.739,0	48.547,8	24.273,9	8.091,3	4.854,8	20.059	12,10	2,42	1,21	0,40	0,24
olhete	<i>Seriolaalalandei</i>	335,8	67.158,2	13.431,6	6.715,8	2.238,6	1.343,2	50.955	1,32	0,26	0,13	0,04	0,03
olho-de-boi	<i>Serioladumerilii</i>	921,4	184.271,8	36.854,4	18.427,2	6.142,4	3.685,4	3.236	56,95	11,39	5,69	1,90	1,14
olho-de-cao	<i>Priacanthusarenatus</i>	3,2	638,6	127,7	63,9	21,3	12,8	323.374	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
oveava	<i>Larimusbreviceps</i>	2,7	535,9	107,2	53,6	17,9	10,7	989.674	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
palombeta	<i>Chloroscombruschrysurus</i>	480,2	96.049,9	19.210,0	9.605,0	3.201,7	1.921,0	780.536	0,12	0,02	0,01	0,00	0,00
pampo	<i>Trachinotuscarolinus</i>	218,2	43.635,7	8.727,1	4.363,6	1.454,5	872,7	49.606	0,88	0,18	0,09	0,03	0,02
pampo-ga- lhudo	<i>Trachinotusgoodei</i>	874,3	174.850,7	34.970,1	17.485,1	5.828,4	3.497,0	73	2.395,22	479,04	239,52	79,84	47,90
paramijú / bijupirá	<i>Rachycentrumcanadum</i>	50,3	10.050,3	2.010,1	1.005,0	335,0	201,0	2.072	4,85	0,97	0,49	0,16	0,10
parati	<i>Mugilbrevirostris</i>	2,0	396,8	79,4	39,7	13,2	7,9	561.315	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
parati-bar- budo	<i>Polydactylus</i> spp.	410,3	82.067,6	16.413,5	8.206,8	2.735,6	1.641,4	719	114,08	22,82	11,41	3,80	2,28
pargo	<i>Pagruspagrus</i>	0,7	142,5	28,5	14,2	4,7	2,8	26.453	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
pargo-pena	<i>Calanuspena</i>	1.103,5	220.694,1	44.138,8	22.069,4	7.356,5	4.413,9	SR	-	-	-	-	-
paru	<i>Chaetodipterusfaber</i>	0,1	21,0	4,2	2,1	0,7	0,4	389.765	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
peixe-mor- cego	<i>Ogcocephalusvespertilio</i>	0,5	91,6	18,3	9,2	3,1	1,8	SR	-	-	-	-	-
peixe-pedra	<i>Scorpaenaa</i> spp.	0,0	7,9	1,6	0,8	0,3	0,2	SR	-	-	-	-	-
peixe-rei	<i>Atherinellabrasiliensis</i>	0,3	56,7	11,3	5,7	1,9	1,1	SR	-	-	-	-	-
peixe-sabo- nete	<i>Rypticus</i> spp.	0,1	23,9	4,8	2,4	0,8	0,5	SR	-	-	-	-	-

Categoria	Táxon	Biom Am	BiomAmEST por cenário (Kg)					L (kg)	BiomAmEST / L por cenário				
			1 (0,5%)	2 (2,25%)	3 (5,0%)	4 (15%)	5 (25%)		1	2	3	4	5
pescada-amarela	<i>Cynoscion acoupa</i>	2.281,2	456.244,2	91.248,8	45.624,4	15.208,1	9.124,9	94.084	4,85	0,97	0,48	0,16	0,10
pescada-banana	<i>Nebris microps</i>	0,5	90,8	18,2	9,1	3,0	1,8	63.668	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
pescada-branca	<i>Cynoscion leiacanthus</i>	209,6	41.913,6	8.382,7	4.191,4	1.397,1	838,3	468.085	0,09	0,02	0,01	0,00	0,00
pescada-cambucu	<i>Cynoscion virescens</i>	54,4	10.874,8	2.175,0	1.087,5	362,5	217,5	90.340	0,12	0,02	0,01	0,00	0,00
pescada-fo-dente	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	0,8	160,6	32,1	16,1	5,4	3,2	32.291	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
pescada-fo-guete	<i>Macrodon atricauda</i>	33,0	6.593,3	1.318,7	659,3	219,8	131,9	2.773.324	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
pirajá	<i>Kyphosus</i> spp.	9,6	1.923,6	384,7	192,4	64,1	38,5	58.071	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
pitangola	<i>Seriola rivoliana</i>	174,0	34.800,4	6.960,1	3.480,0	1.160,0	696,0	SR	-	-	-	-	-
polvo	<i>Octopus americanus</i>	116,2	23.236,0	4.647,2	2.323,6	774,5	464,7	1.267.189	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
porco-chinelo	<i>Aluterus monoceros</i>	14,7	2.940,0	588,0	294,0	98,0	58,8	220.766	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
porco	<i>Balistes capriscus</i>	10,7	2.149,6	429,9	215,0	71,7	43,0	2.246.852	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
porquinho-veludo	<i>Stephanolepis</i> spp.	2.320,8	464.154,5	92.830,9	46.415,4	15.471,8	9.283,1	SR	-	-	-	-	-
prejereba	<i>Lobotes surinamensis</i>	0,2	32,6	6,5	3,3	1,1	0,7	4.888	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
raias	<i>Raia</i> Ni	3.178,8	635.764,2	127.152,8	63.576,4	21.192,1	12.715,3	91.595	6,94	1,39	0,69	0,23	0,14
raia-mantiqueira	<i>Dasyatis americana</i>	341,0	68.200,0	13.640,0	6.820,0	2.273,3	1.364,0	1.188	57.41	11.48	5,74	1,91	1,15
Raia-ticonha	<i>Hypanus guttatus</i>	86,0	17.202,4	3.440,5	1.720,2	573,4	344,0	SR	-	-	-	-	-
raia-viola	<i>Pseudobatos</i> spp.	158,3	31.669,7	6.333,9	3.167,0	1.055,7	633,4	68.270	0,46	0,09	0,05	0,02	0,01
remora	<i>Echeneis naucrates</i>	3,6	719,7	143,9	72,0	24,0	14,4	SR	-	-	-	-	-
robalo	<i>Centropomus</i> sp.	46,9	9.386,8	1.877,4	938,7	312,9	187,7	215	43.71	8,74	4,37	1,46	0,87
robalo-flecha	<i>Centropomus undecimalis</i>	5.974,3	1.194.863,6	238.972,7	119.486,4	39.828,8	23.897,3	84.452	14,15	2,83	1,41	0,47	0,28
robalo-peva	<i>Centropomus parallelus</i>	2.641,0	528.205,0	105.641,0	52.820,5	17.606,8	10.564,1	308.584	1,71	0,34	0,17	0,06	0,03

Categoria	Táxon	Biom Am	BiomAmEST por cenário (kg)					L (kg)	BiomAmEST / L por cenário				
			1 (0,5%)	2 (2,25%)	3 (5,0%)	4 (15%)	5 (25%)		1	2	3	4	5
roncador	<i>Conodon nobilis</i>	30,3	6.059,5	1.211,9	605,9	202,0	121,2	249,101	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
sagáu	<i>Genyatremus luteus</i>	0,4	89,7	17,9	9,0	3,0	1,8	1.011	0,09	0,02	0,01	0,00	0,00
salema	<i>Anisotremus virginicus</i>	4,0	804,4	160,9	80,4	26,8	16,1	4.432	0,18	0,04	0,02	0,01	0,00
sardinha- -cascuda	<i>Harengula clupeola</i>	0,1	13,4	2,7	1,3	0,4	0,3	85	0,16	0,03	0,02	0,01	0,00
sargentinho	<i>Abudebussaxatilis</i>	2,6	518,1	103,6	51,8	17,3	10,4	SR	-	-	-	-	-
sargo	<i>Anisotremus surinamensis</i>	3.028,0	605.609,8	121.122,0	60.561,0	20.187,0	12.112,2	4.432	136,64	27,33	13,66	4,55	2,73
sargo-de- -dente	<i>Archosargus probatocephalus</i>	1,8	365,0	73,0	36,5	12,2	7,3	2.433	0,15	0,03	0,02	0,01	0,00
savelha	<i>Brevoortia aurea</i>	0,2	43,9	8,8	4,4	1,5	0,9	325.479	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sernambi- -quara	<i>Trachinotus falcatus</i>	624,3	124.856,3	24.977,3	12.485,6	4.161,9	2.497,1	1.852	67,41	13,48	6,74	2,25	1,35
seira	<i>Scomberomorus maculatus</i>	90,5	18.110,0	3.622,0	1.811,0	603,7	362,2	SR	-	-	-	-	-
siri	<i>Callinectes spp.</i>	0,2	40,0	8,0	4,0	1,3	0,8	7.179	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
sororoca	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	2.333,6	466.714,8	93.343,0	46.671,5	15.557,2	9.334,3	436.974	1,07	0,21	0,11	0,04	0,02
tainha	<i>Mugiliza</i>	278,3	55.657,3	11.131,5	5.565,7	1.855,2	1.113,1	4.401.165	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
tarpao	<i>Megalops atlanticus</i>	56,5	11.300,0	2.260,0	1.130,0	376,7	226,0	13	869,23	173,85	86,92	28,97	17,38
tortinha	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	36,1	7.216,2	1.443,2	721,6	240,5	144,3	1.506	4,79	0,96	0,48	0,16	0,10
ubarana	<i>Elops smithi</i>	16,8	3.365,3	673,1	336,5	112,2	67,3	355	9,49	1,90	0,95	0,32	0,19
vermelho- -dente	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	207,5	41.492,3	8.298,5	4.149,2	1.383,1	829,8	28.238	1,47	0,29	0,15	0,05	0,03
vermelho- -henrique	<i>Lutjanus synagris</i>	178,3	35.654,0	7.130,8	3.565,4	1.188,5	713,1	8.646	4,12	0,82	0,41	0,14	0,08

Categoria	Táxon	Biom Am	BiomAmEST por cenário (kg)					L (kg)	BiomAmEST / L por cenário				
			1 (0,5%)	2 (2,25%)	3 (5,0%)	4 (15%)	5 (25%)		1	2	3	4	5
viúva	<i>Oligoplites palometia</i>	1,1	220,0	44,0	22,0	7,3	4,4	SR	-	-	-	-	-
viúva-negra	<i>Parona signata</i>	0,4	70,0	14,0	7,0	2,3	1,4	SR	-	-	-	-	-
xarelete	<i>Caranx latus</i>	349,6	69.925,2	13.985,0	6.992,5	2.330,8	1.398,5	12.531	5,58	1,12	0,56	0,19	0,11
xareú	<i>C. hippos / Carangooides bartholomaei</i>	1.031,3	206.257,9	41.251,6	20.625,8	6.875,3	4.125,2	103.845	1,99	0,40	0,20	0,07	0,04
xareú-branco	<i>Alectis ciliaris</i>	440,9	88.184,9	17.637,0	8.818,5	2.939,5	1.763,7	9.124	9,67	1,93	0,97	0,32	0,19
xareú-preto	<i>Caranx lugubris</i>	194,6	38.911,8	7.782,4	3.891,2	1.297,1	778,2	SR	-	-	-	-	-
Total		67.419	13.483.898	2.696.780	1.348.390	449.463	269.678	35.126.111	0,38	0,08	0,04	0,01	0,01

Referências

ADRIAENS T, SUTTON-CROFT M, OWEN K, BROSENS D, VAN VALKENBURG J, KILBEY D, GROOM Q, EHMIG C, THURKOW F, HENDE P, SCHNEIDER K. 2015. Trying to engage the crowd in recording invasive alien species in Europe: Experiences from two smartphone applications in northwest Europe. *Management of Biological Invasions*, 6(2): 215–225. [doi:10.3391/mbi.2015.6.2.12](https://doi.org/10.3391/mbi.2015.6.2.12)

AMORIM AF, ARFELLI CA, DOMINGUES RR, PIVA-SILVA N, MINTE-VERA CV. 2011. *Coryphaena hippurus* and *Acanthocybium solandri* incidental catch off South and Southeast Brazil (1971-2009) by São Paulo tuna longliners. *Collective Volume Scientific Paper ICCAT*, 66(5): 2140–2152.

ANDRADE AB, MACHADO LF, HOSTIM-SILVA M, BARREIROS JP. 2003. Reproductive biology of the dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 46(3): 373–382.

ARAÚJO FG, CRUZ-FILHO AG, AZEVEDO MCC, SANTOS CA. 1998. Environmental influences on the demersal fish assemblages in the Sepetiba Bay, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 58: 417–430. [doi:10.1590/S0034-71081998000300007](https://doi.org/10.1590/S0034-71081998000300007)

ARLINGHAUS R, COOKE SJ, LYMAN J, POLICANSKY D, SCHWAB A, SUSKI C, SUTTON SG, THORSTAD EB. 2007. Understanding the complexity of catch-and-release in recreational fishing: an integrative synthesis of global knowledge from historical, ethical, social, and biological perspectives. *Reviews in Fisheries Science*, 15: 75–167.

ARLINGHAUS R, ABBOTT JK, FENICHEL EP, CARPENTER SR, HUNT LM, ALÓS J, KLEFOTH T, COOKE SJ, HILBORN R, JENSEN OP, WILBERG MJ, POST JR, MANFREDO MJ. 2019. Opinion: Governing the recreational dimension of global fisheries. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*, 116(12): 5209–5213. [doi:10.1073/pnas.1902796116](https://doi.org/10.1073/pnas.1902796116)

ARLINGHAUS R, AAS O, ALÓS J, ARISMENDI I, BOWER S, CARLE S, CZARKOWSKI T, FREIRE KMF, HU J, HUNT LM, LYACH R, KAPUSTA A, SALMI P, SCHWAB A, TSUBOI J, TRELLA M, MCPHEE D, POTTS W, WOŁOS A, YANG ZJ. 2020. Global Participation in and public attitudes toward recreational fishing: international perspectives and developments. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, doi.org/10.1080/23308249.2020.1782340

ASCHENBRENNER A, FREITAS MO, ROCHA GRA, MOURA RL, FRANCINI-FILHO RB, MINTE-VERA C, FERREIRA BP. 2017. Age, growth parameters and fisheries indices for the lane snapper in the Abrolhos Bank, SW Atlantic. *Fisheries Research*, 194: 155–163. doi.org/10.1016/j.fishres.2017.06.004

AULT J, SMITH S, BOHNSACK J. 2005. Evaluation of average length as an estimator of exploitation status for the Florida coral-reef fish community. *ICES Journal of Marine Science*, 62: 417–423.

BARCELLINI V, MOTTA FS, MARTINS AM, MORO PS. 2013. Recreational anglers and fishing guides from an estuarine protected area in southeastern Brazil: Socioeconomic characteristics and views on fisheries management. *Ocean Coastal and Management*, 76: 23–29.

BARELLA W, RAMIRES M, ROTUNDO MM, PETRERE-JR M, CLAUZET M, GIORDANO F. 2016. Biological and socio-economic aspects of recreational fisheries and their implications for the management of coastal urban areas of southeastern Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, 23(3-4): 303–314. [doi:10.1111/fme.12173](https://doi.org/10.1111/fme.12173)

BARNETT LAK, BRANCH TA, RANASINGHE RA, ESSINGTON TE. 2017. Old-growth fishes become scarce under fishing. *Current Biology*, 27(18): 2843–2848. [doi:10.1016/j.cub.2017.07.069](https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.07.069)

BAROT S, HEINO M, MORGAN MJ, DIECKMANN U. 2005. Maturation of Newfoundland American plaice (*Hippoglossoides platessoides*): long-term trends in maturation reaction norms despite low fishing mortality? *ICES Journal of Marine Science*, 62(1): 56–64.

BARTHOLOMEW A, BUSACK JA. 2005. A review of catch-and-release angling mortality with implications for no-take reserves. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 15: 129–154.

BASAGLIA TP, VIEIRA JP. 2005. A pesca amadora de caniço na praia do Cassino, RS: necessidade de informações ecológicas aliada à espécie alvo. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 9(1): 25–29.

BENDER MG, MACHADO GR, AZEVEDO-SILVA PJ, FLOETER SR, MONTEIRO-NETTO C, LUIZ OJ, FERREIRA CE. 2014. Local ecological knowledge and scientific data reveal overexploitation by multigear artisanal fisheries in the Southwestern Atlantic. *PLoS One*, 9(10): e110332.

BERKES F. 1984. Competition between commercial and sport fishermen: an ecological analysis. *Human Ecology*, 12(4): 413–429.

BEVERTON R. 1992. Patterns of reproductive strategy parameters in some marine teleost fishes. *Journal of Fish Biology*, 41: 137–160.

BILGIC A, FLORKOWSKI WJ. 2007. Application of a hurdle negative binomial count data model to demand for bass fishing in the southeastern United States. *Journal of Environmental Management*, 83(4): 478–490.

BIRKELAND C, DAYTON PK. 2005. The importance in fishery management of leaving the big ones. *Trends in Ecology & Evolution*, 20(7): 356–358.

BLANK AG, CARNEIRO MH, SECKENDORFF RW, OSTINI S. 2009. A pesca de cerco-flutuante na Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Série Relatórios Técnicos, Instituto de Pesca*, 34: 1–18.

BOUCQUEY N. 2017. 'That's my livelihood, it's your fun': The conflicting moral economies of commercial and recreational fishing. *Journal of Rural Studies*, 54: 138-150.

BRASIL 2005. Instrução Normativa MMA N°. 53, de 22 de novembro de 2005. *Diário Oficial da União*, Brasília. Ed., Seção 1, página 87.

BRASIL. 2006. *Programa Nacional de Desenvolvimento de Pesca Amadora - Guia de Pesca Amadora: peixes marinhos*. 1a edição. Brasília: MMA.IBAMA.

BRASIL. 2012. Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA N° 09, de 13 de junho de 2012. *Diário Oficial da União*, Brasília.

BRASIL. 2014. Portaria MMA 415, de 17 de dezembro de 2014. *Diário Oficial da União*, Brasília.

BRASIL 2015. Portaria Interministerial MPA/MMA No 13, de 2 de outubro de 2015. *Diário Oficial da União*, Brasília.

BRASIL 2018a. Portaria N° 229, de 14 de junho de 2018. *Diário Oficial da União*. Ed. 114, Seção 1, pág. 74.

BRASIL 2018b. Portaria N° 24, de 15 de maio de 2018. *Diário Oficial da União*. Ed. 93, Seção 1, pág. 5.

BRASIL 2018c. Portaria Interministerial N° 59-B, de 9 de novembro de 2018. *Diário Oficial da União*. Edição 220-A .

BRASIL 2018d. Portaria MMA N°127, de 27 de abril de 2018. *Diário Oficial da União*. Ed. 82, Seção 1, pg. 107.

BRAUN AS, FONTOURA NF. 2004. Reproductive biology of *Menticirrhus littoralis* in southern Brazil (Actinopterygii: Perciformes: Sciaenidae). *Neotropical Ichthyology*, 2(1): 31-36. [doi:10.1590/S1679-62252004000100005](https://doi.org/10.1590/S1679-62252004000100005)

BUCHER DJ. 2006. Spatial and temporal patterns of recreational angling effort in a warm temperate Australian estuary. *Geographical Research*, 44: 87-94.

CHAVES PTC. 2020. Danger beyond the catches: a review of conservation threats posed by commercial and non-commercial fisheries in Guaratuba Bay, southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, doi.org/10.1590/1519-6984.225063

CHAVES PTC, NOGUEIRA AB. 2018. Biologia reprodutiva do robalo-peva, *Centropomus parallelus* (Teleostei), na Baía de Guaratuba (Brasil). *Acta Biológica Paranaense*, 47, p.69-84.

CLINE TJ, WEIDEL BC, KITCHELL JF, HODGSON JR. 2012. Growth response of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) to catch-and-release angling: a 27-year mark-recapture study. *Fish Aquatic Science*, 69: 224-230.

COOKE SJ, COWX IG. 2004. The role of recreational fishing in global fish crises. *BioScience*, 54(9): 857-859. [doi.org/10.1641/0006-3568\(2004\)054\[0857:TRORFI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0857:TRORFI]2.0.CO;2)

COOKE SJ, COWX IG. 2006. Contrasting recreational and commercial fishing: searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. *Biological Conservation*, 128: 93-108.

DANYLCHUK AJ, COOKE S. 2010. Engaging the recreational angling community to implement and manage aquatic protected areas. *Conservation Biology*, 25(3): 458-464.

DANYLCHUK AJ, DANYLCHUK SE, COOKE SJ. 2007. Post-release mortality of bonefish, *Albula vulpes*, exposed to different handling practices during catch-and-release angling in Eleuthera, The Bahamas. *Fisheries Management and Ecology*, 14: 149-154.

DEDUAL M, SAGUE-PLA O, ARLIGHAUNS R, CLARKE A, FERTER K, GEERTZ-HANSEN P, GERDEUA D, HAMES F, KENNELLY SJ, KLEIVEN AR, MERANER A, UEBERSCHAR B. 2013. Communication between scientists, fishery managers and recreational fishers: lessons learned from a comparative analysis of international case studies. *Fisheries Management and Ecology*, 20: 234-246.

FERNANDEZ WS, DIAS JF. 2013. Aspects of the reproduction of *Mugil curema* Valenciennes, 1836 in two coastal systems in southeastern Brazil. *Tropical Zoology*, 26(1): 15-32. doi.org/10.1080/03946975.2013.775052

FIGUEIREDO JL, SANTOS AP, YAMAGUTI N, BERNARDES RA, WONGTSCHOWSKI, CLDBR. 2002. *Peixes da zona econômica exclusiva da região Sudeste-Sul do Brasil: levantamento com rede de meia água*. Edusp.

FREIRE KMF. 2010. Unregulated catches from recreational fisheries off northeastern Brazil. *Atlântica*, 32: 87-93.

FREIRE KMF, TUBINO RA, MONTEIRO-NETO C, ANDRADE-TUBINO MF, BELRUSS CG, TOMÁS ARG, TUTUI SLS, CASTRO PMG, MARUYAMA LS, CATELLA AC, CREPALDI DV, DANIEL CRA, MACHADO ML, MENDONÇA JT, MORO PS, MOTTA FS, RAMIRES M, SILVA MHC, VIEIRA JP. 2016. Brazilian recreational fisheries: current status, challenges Freitas MO, Moura RL, Francini-Filho RB, Mintz-Vera CV. 2011. Spawning patterns of commercially important reef fish (Lutjanidae and Serranidae) in the tropical western South Atlantic. *Scientia Marina*, 75(1): 135-146.

FROESE R. 2004. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. *Fish and Fisheries*, 5: 86-91.

FROESE R, BINOHLAN C. 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. *Journal of Fish Biology*, 56: 758-773.

FROESE R, STERN-PIRLOT A, WINKER H, GASCUEL D. 2008. Size matters: how single-species management can

contribute to ecosystem-based fisheries management. *Fisheries Research*, 92(2-3), 231-241. doi.org/10.1016/j.fishres.2008.01.005

FROESE R, PAULY D. 2018. *Fish Base*. www.fishbase.org

GARDINER MM, ALLEE LL, BROWN PM, LOSEY JE, ROY HE, SMYTH RR. 2012. Lessons from lady beetles: Accuracy of monitoring data from US and UK citizen-science programs. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(9): 471-476. doi.org/10.1890/110185

GARRONE-NETO D, RODRIGUES A. 2018. *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847 (Elopiformes, Megalopidae): new records for the state of São Paulo, with comments on its occurrence in the southeastern coast of Brazil, Southwest Atlantic. *Check List*, 14 (2): 323-327. doi.org/10.15560/14.2.323

GARRONE-NETO D, SANCHES EA, DAROS FALDM, IMANOBU CMR, MORO PS. 2018. Using the same fish with different rules: A science-based approach for improving management of recreational fisheries in a biodiversity hotspot of the Western South Atlantic. *Fisheries Management and Ecology*, 25(4): 253-260.

GARTSIDE DF, HARRISON B, RYAN BL. 1999. An evaluation of the use of fishing club records in the management of marine recreational fisheries. *Fisheries Research*, 41(1): 47-61. [doi.org/10.1016/S0165-7836\(99\)00007-7](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(99)00007-7)

GRIFT RE, RIJNSDORP AD, BAROT S, HEINO M, DIECKMANN U. 2003. Fisheries-induced trends in reaction norms for maturation in the North Sea plaice. *Marine Ecology Progress Series*, 257: 247e257.

HENKE JL, CHAVES PTC. 2017. Ictiofauna e pesca amadora no litoral sul do Paraná: Estudo de caso sobre capturas e potencial impacto. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 21(1):1-7.

HESSENAUER JM, VOKOUN J, DAVIS J, JACOBS R, O'DONNELL E. 2018. Size structure suppression and obsolete length regulations in recreational fisheries dominated by catch-and-release. *Fisheries Research*, 200: 33-42.

HIXON MA, JOHNSON DW, SOGARD SM. 2013. BOFFFFs: on the importance of conserving old-growth age structure in fishery populations. *ICES Journal of Marine Science*, 71(8): 2171-2185.

HOCHHALTER SJ. 2012. Modeling submergence success of discarded yelloweye rockfish (*Sebastes ruberrimus*) and quillback rockfish (*Sebastes maliger*): Towards improved estimation of total fishery removals. *Fisheries Research*, 127: 142-147.

HORDYK A, ONO K, SAINSBURY K, LONERAGAN N, PRINCE J. 2015. Some explorations of the life history ratios to describe length composition, spawning-per-recruit, and the spawning potential ratio. *ICES Journal of Marine Science*, 72(1): 204-216.

HUGHES R. 1999. *A jerk on one end: reflections of a mediocre fisherman*. New York: Ballantine Publishing Group.

HYDER K, WELTERS BACH MS, ARMSTRONG M, FERTER K, TOWNHILL B, AHVONEN A, ARLINGHAUS R, BAIKOV A, BELLANGER M, BIRZACKS J, BORCH T, CAMBIE G, GRAAF M, DIOGO HM, DZIEMIAN L, CORDO A, GRZEBIELEC R, HARTILL B, KAGERVALL A, KAPIRIS K, KARLSSON M, KLEIVEN AR, LEJK AM, LEVREL H, LOVELL S, LYLE J, MOILANEN P, MONKMAN G, MORALES-NIN B, MUGERZA E, MARTINEZ R, OREILLY P, OLESEN HJ, PAPADOPOULOS A, PITA P, RADFORD Z, RADTKE K, ROCHE W, ROCKLIN D, RUIZ J, SCOGAL C, SILVESTRINI R, SKOV C, STEINBECK S, SUNDELOF A, SVAGZDYS A, TURNBULL D, HAMMEN T, VOORHES D, WINSEN F, VERLEYE T, VEIGA P, VOLSTAD JH, ZARAUZ L, ZOLUBAS T, STREHLOW HV. 2018. Recreational sea fishing in Europe in a global context - Participation rates, fishing effort, expenditure, and implications for monitoring and assessment. *Fish and Fisheries*, 19: 225-243. [doi:10.111/faf.12251](https://doi.org/10.1111/faf.12251)

JARVIS ET, LOWE CG. 2008. The effects of barotrauma on the catch-and-release survival of southern California nearshore and shelf rockfish (Scorpaenidae, *Sebastes* spp.). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 65(7): 1286-1296.

JENNINGS S, GREENSTREET S, REYNOLDS J. 1999. Structural changes in an exploited fish community: a consequence of differential fishing effects on species with contrasting life histories. *Journal of Animal Ecology*, 68: 617-627.

KARLSSON K, KARI E. 2020. Recreational anglers as citizen scientists can provide data to estimate population size of pike *Esox lucius*. *Fisheries Management and Ecology* [doi:10.111/fme.12419](https://doi.org/10.111/fme.12419)

LENNOX RJ, BROWNSCOMBE JW, COOKE SJ, DANYLCHUK AJ, MORO PS, SANCHES EA, GARRONE-NETO D. 2015. Evaluation of catch-and-release angling practices for the fat snook *Centropomus parallelus* in a Brazilian estuary. *Ocean and Coastal Management*, 113: 1-7.

LENNOX RJ, FALKEGÅRD M, VØLLESTAD LA, COOKE SJ, THORSTAD EB. 2016. Influence of harvest restrictions on angler release behaviour and size selection in a recreational fishery. *Journal of Environmental Management*, 176: 139-148.

LEWIN WC, ARLINGHAUS R, MEHNER T. 2006. Documented and potential biological impacts of recreational fishing: insights for management and conservation. *Reviews in Fisheries Science*, 14(4): 305-367.

LEWIS D, BRAUN AS, FERREIRA NF. 1999. Relative seasonal fish abundance caught by recreational fishery on Cidreira Pier, southern Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, 15: 149-151.

LOWRY M, MOLONY B, KEAG M. 2016. Yellowtail Kingfish. *Australian Fish Stocks Reports*, http://fish.gov.au/2014-Reports/Yellowtail_Kingfish

MATSUURA, Y.; SUZUKI K. 1997. Larval development of two species of barracuda, *Sphyraena guachancho* and *S. tome* (Teleostei: Sphyraenidae), from southeastern Brazil. *Ichthyological Research*, 44(4): 369-378.

MOTTA FS, MENDONÇA JT, MORA PS. 2016. Collaborative assessment of recreational fishing in a subtropical estuarine system: a case study with fishing guides from south-eastern Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, 23(3-4): 291-302. doi.org/10.1111/fme.12172

MUONEKE MI, CHILDRESS WM. 2008. Hooking mortality: A review for recreational fisheries. *Reviews in Fisheries Science*, 2(1994): 123-156. doi.org/10.1080/10641269409388555

NAMORA RC, MOTTA FS, GADIG OBF. 2009. Caracterização da pesca artesanal na Praia dos Pescadores, município de Itanhaém, costa centro-sul do Estado de São Paulo. *Arquivos de Ciências do Mar*, 42(2): 60-67.

OLSEN EM, HEINO M, LILLY GR, MORGAN MJ, BRATTEY J, ERNANDE B, DIECKMANN U. 2004. Maturation trends indicative of rapid evolution preceded the collapse of northern cod. *Nature*, 428(6986): 932.

PAULY D, ZELLER D. 2016. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. *Nature Communications*, 7: 1-9.

PETRERE-JR M. 2004. Pesque e Solte: proteção ou dano para os peixes? *Ciência Hoje*, 53(317): 16-19.

PIMENTA EG, VIEIRA YC, MARQUES LA, GOMES TX, AMORIM AF. 2014. Analysis of stomach contents of dolphinfish, *Coryphaena hippurus*, Linnaeus, 1758 (Actinopterygii, Coryphaenidae), off the northern coast of Rio de Janeiro State, Brazil. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*, 70(6): 2954-2960.

POLLOCK KH, PINE WE. 2007. The design and analysis of field studies to estimate catch-and-release mortality. *Fisheries Management and Ecology*, 14: 1-8.

POST JR. 2013. Resilient recreational fisheries or prone to collapse? A decade of research on the science and management of recreational fisheries. *Fisheries Management and Ecology*, 20: 99-110.

POST RR, SULLIVAN M, COX S, LESTER NP, WALTERS CJ, PARKINSON EA, PAUL AJ, JACKSON L, SHUTER BJ. 2002. Canada's recreational fisheries: the invisible collapse? *Fisheries*, 27: 6-17.

RINCON G, MAZZOLENI RC, PALMEIRA ARO, LESSA R. 2017. Deep-water sharks, rays and chimaeras of Brazil. In: Rodrigues-Filho LF, Sales, JBL. *Chondrichthyes: multidisciplinary approach*. p.83-112. doi.org/10.5772/intechopen.69471

ROMBENSO AN, BOWZER JC, MOREIRA CB, SAMPAIO LA. 2014. Culture of *Caranx* species (Horse-eye Jack *Caranx latus* (Agassiz), Blue Runner *Caranx cryos* (Mitchill), and Crevalle Jack *Caranx hippos* (Linnaeus)) in near-shore cages off the Brazilian coast during colder months. *Aquaculture Research*, 47: 1-4.

RUDD MB, BRANCH TA. 2016. Does unreported catch lead to overfishing? *Fish and Fisheries*, doi.org/10.1111/faf.12181

SHIN YJ, ROCHE MJ, JENNINGS S, FIELD JG, GISLASON H. 2005. Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. *ICES Journal of Marine Science*, 62: 384-396.

SILVA LMC, MACHADO IC, TUTUI SLS, TOMAS ARG 2020. Local ecological knowledge (LEK) concerning snook fishers on estuarine waters: Insights into scientific knowledge and fisheries management. *Ocean and Coastal Management*, 186: 105088 doi.org/10.1016/j.ocemoaman.2019.105088

SINOPOLI M, BATTAGLIA P, BARREIROS JP. 2017. Unusual presence of *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 (Perciformes: Coryphaenidae) under an offshore oil platform in Southern Brazil. *Journal of Coastal Life Medicine*, 5(6): 239-241.

SMALLWOOD CB, BECKLEY LE. 2012. Spatial distribution and zoning compliance of recreational fishing in Ningaloo Marine Park, north-western Australia. *Fisheries Research*, 125: 40-50.

TEIXEIRA RL, FALCAO GAF, MELO SC. 1992. Occurrence and feeding of *Sciaenidae* juveniles (Pisces: Perciformes) from surf zone beaches of Maceio, Brazil. *Atlântica*, 4: 29-42.

THOMÉ-SOUZA MJF, MACEINA MJ, FORSBERG BR, MARSHALL BG, CARVALHO AL. 2014. Peacock bass mortality associated with catch-and-release sport fishing in the Negro River, Amazonas State, Brazil. *Acta Amazonica*, 44(4): 527-32.

TOMÁS ARG, GOMES UL, FERREIRA BP. 2010. Distribuição temporal dos elasmobrânquios na pesca de pequena escala de Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 36(4): 317-324.

TRACEY SR, LYLE JM. 2011. Linking scallop distribution and abundance with fisher behaviour: implication for management to avoid repeated stock collapse in a recreational fishery. *Fisheries Management and Ecology*, 18: 221-232.

VEIGA PFDAD. 2012. *Recreational shore fishing in southern Portugal: biological and socio-economic aspects and perspectives for management*. Tese de Doutorado. Ciências da Terra, do Mar e do Ambiente - Ciências e Tecnologias das Pescas. Universidade do Algarve.

VIANNA M, VERANI JR. 2002. Biologia populacional de *Orthopristis ruber* (Teleostei, Haemulidae) espécie acompanhante da pesca de arrasto do camarão-rosa, no sudeste brasileiro. *Atlântica*, 23: 2-36.

WALSH JC, MINTO C, JARDIM E, ANDERSON SC, DICKEY-COLLAS M, KLEISNER KM, COOPER AB. 2018. Trade-offs for data-limited fisheries when using harvest strategies based on catch-only models. *Fish and Fisheries*, 19: 1130-1146. doi.org/10.1111/faf.12316

WEST RJ, GORDON GNG. 1994. Commercial and recreational harvest of fish from two Australian coastal rivers. *Marine and Freshwater Research*, 45(7): 1259-1279. doi.org/10.1071/MF9941259

WILDE GR. 2009. Does venting promote survival of released fish? *Fisheries*, 34(1): 20-28.

ZAVALA-CAMIN LA. 1986. Conteúdo estomacal e distribuição do dourado *Coryphaena hippurus* e ocorrência de *C. equiselis* no Brasil (24°33'S). *Boletim do Instituto de Pesca*, 13(3): 5-14.

ZELLER D, CASHION T, PALOMARES M, PAULY D. 2018. Global marine fisheries discards: a synthesis of reconstructed data. *Fish and Fisheries*, 19(1): 30-39. doi.org/10.1111/faf.12233

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.

ZHOU S, PUNT AE, YE Y, ELLIS N, DICHMONT CM, HADDON M, SMITH DC, SMITH ADM. 2017. Estimating stock depletion level from patterns of catch history. *Fish and Fisheries*, 18(4):742-751. doi.org/10.1111/faf.12201



Foto: Acácio Ribeiro Gomes Tomás





Foto: Projeto Mata Atlântica & Pesca

Pesquisa colaborativa sobre a pesca amadora em áreas protegidas: um estudo de caso na APA Cananeia-Iguape-Peruíbe, litoral sul de São Paulo

Fabio dos Santos Motta^{1}, Victor Carrozza Barcellini², Jocemar Tomasin Mendonça³, Alessandra Blengini Mastrocinque Martins⁴, Pietro Simon Moro⁵*

**Email do autor para correspondência: fmotta@unifesp.br.*

Resumo

A pesca amadora é uma importante atividade de lazer que gera diversos benefícios aos seus praticantes. No Brasil, o crescimento da pesca amadora é notório, assim como o potencial para o seu desenvolvimento, considerando a grande rede hidrográfica e a extensa zona costeira do país. O projeto Mata Atlântica & Pesca foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental Cananeia-Iguape-Peruíbe, localizada no litoral sul do Estado de São Paulo. A iniciativa produziu uma das primeiras e mais abrangentes avaliações da pesca amadora estuarina no Brasil. Demonstrou o potencial de avanços na gestão da pesca amadora baseada em ciência colaborativa por meio do engajamento de atores locais. Por outro lado, detectou a sobrepesca de espécies-alvo, a baixa adesão ao pesque-e-solte, mesmo quando previsto em lei, e a possibilidade de conflitos de uso entre os setores da pesca. Assim, indica-se a melhoria da fiscalização, visando o cumprimento da legislação, fomento ao pesque-e-solte, seguindo as boas práticas de manuseio do pescado, bem como o descarte adequado do lixo e a continuidade do monitoramento participativo para subsidiar futuras avaliações e a gestão da atividade pesqueira.

Palavras-chave: Pesca recreativa, monitoramento participativo, gestão pesqueira, unidades de conservação, conflitos.

Abstract

Recreational fishing is an important leisure activity that provides various benefits to its practitioners. In Brazil, the growth of recreational fishing is evident, as well as its development potential, considering the vast hydrographic network and extensive coastal zone of the country. The Mata Atlântica & Pesca project was developed in the Cananeia-Iguape-Peruíbe Environmental Protection Area, located in the southern coast of the São Paulo State. The initiative produced one of the first and most comprehensive assessments of the estuarine recreational fishing in Brazil. It demonstrated the potential for advancements in the management of recreational fishing based on collaborative science through the engagement of local stakeholders. On the other hand, it detected overfishing of target species, low adherence to catch-and-release practices, even when required by law, and the possibility of usage conflicts between fishing sectors. Therefore, impro-

¹ Laboratório de Ecologia e Conservação Marinha (LABECMar), Instituto do Mar, Universidade Federal de São Paulo, Campus Baixada Santista, Rua Doutor Carvalho de Mendonça 144 Encruzilhada, 11070-100 Santos – SP;

² Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais (CPEA), Rua Henrique Monteiro 90 130 Pinheiros, 05423-912 São Paulo – SP;

³ Instituto de Pesca, Núcleo Regional de Pesquisa do Litoral Sul, Rua Professor Besnard s/n Morro São João, 11990-000 Cananéia – SP;

⁴ Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Escola Técnica Engenheiro Agrônomo Narciso de Medeiros, Rodovia Prefeito Casimiro Teixeira km 51,5 Caixa Postal 59 Três Barras, 11920-970 Iguape – SP;

⁵ Moro Indústria de Artigos Esportivos Ltda., Rua José Gonçalves Júnior 130 Campo Comprido, 81220-210 Curitiba – PR.

vements in enforcement are recommended to ensure compliance with legislation, promotion of catch-and-release fishing following best practices for handling fish, as well as proper waste disposal and the continuation of participatory monitoring to support future assessments and management of fishing activities..

Keywords: Recreational fishing, participatory monitoring, fisheries management, conservation units, conflicts.

Contextualização

Mais do que um extrativismo de peixes para consumo pessoal, a pesca amadora é uma importante atividade de lazer que gera diversos benefícios aos seus praticantes, como a redução do estresse e a melhoria do bem-estar físico e psicológico (Arlinghaus *et al.*, 2002; Griffiths *et al.*, 2017; Brownscombe *et al.*, 2019). O número de pescadores amadores é crescente no mundo todo, com estimativas que chegam a 220 milhões em países desenvolvidos até 700 milhões globalmente (Cooke e Cowx, 2004; Arlinghaus *et al.*, 2015). Esse panorama não apenas revela um número significativamente maior de pescadores amadores quando comparado a pesca comercial (38,98 milhões), mas também ilustra a dimensão da cadeia de negócios e empregos envolvidas neste segmento (Cooke e Cowx, 2006; Arlinghaus *et al.*, 2019; FAO, 2020).

Apesar de conceitualmente distintas, as pescarias amadoras e comerciais apresentam muitas similaridades com relação aos seus efeitos sob as populações de peixes (Coleman *et al.*, 2004). Entre as consequências demográficas e ecológicas destacam-se: as mudanças na estrutura de tamanho e idade, redução de biomassa, perda de diversidade genética, efeitos de cascata trófica e a degradação de habitats (Lewin *et al.*, 2008). Além disso, a pesca amadora como atividade turística pode também gerar conflitos com pescadores profissionais e mudanças na cultura local (Lyman, 2008).

Em termos de produção, a pesca amadora (marinha e de águas continentais) já foi estimada em 12% da captura total de peixes no mundo (Cooke e Cowx, 2004), o que representaria para o ano de 2018 cerca de 11,5 milhões de toneladas (FAO, 2020). De acordo com Freire *et al.* (2020), nos últimos anos a captura amadora marinha global atingiu em média cerca de 900 mil toneladas por ano. O fato é que a obtenção de dados sobre a pesca amadora é uma tarefa desafiadora, considerando o caráter difuso dos locais de captura e desembarque, as dificuldades logísticas e os recursos financeiros necessários para esse fim (Martin *et al.*, 2014). Assim, apesar da alta incerteza das estimativas globais, elas buscam encorajar esforços visando aprimorar o monitoramento das pescarias amadoras (Freire *et al.*, 2020), tendo em vista os registros bem documentados de declínios populacionais atribuídos à atividade (Post *et al.*, 2013).

Na última década a compreensão dos impactos da pesca amadora sob os ecossistemas tornou-se uma questão prioritária para a conservação da biodiversidade em escala global (Parsons *et al.*, 2014). Entretanto, pesquisas colaborativas com este propósito ainda são escassas (Gledhill *et al.*, 2014; Motta *et al.*, 2016), apesar do inerente interesse dos pescadores amadores na conservação dos recursos dos quais dependem suas atividades de lazer e do potencial em gerar resultados em ações de gestão (Arlinghaus, 2006; Granek *et al.*, 2008).

No Brasil, o crescimento da pesca amadora é notório assim como o potencial para o seu desenvolvimento, considerando a grande rede hidrográfica e a extensa zona costeira do país (Barcellini *et al.*, 2013; Freire *et al.*, 2016). De acordo com Freire *et al.* (2015), a produção anual da pesca amadora marinha brasileira variou de 1000 a 1500 toneladas nas duas últimas décadas. No entanto, a atividade não é monitorada oficialmente, além de ser pouco estudada, inviabilizando assim a sua expansão em bases sustentáveis orientada por conhecimentos científicos (Motta *et al.*, 2016).

Em águas marinhas brasileiras, os esforços de pesquisa têm aumentado em anos recentes com registros de capturas amadoras de diferentes modalidades e localidades (Lewis *et al.*, 1999; Peres e Klippel, 2005; Pinheiro *et al.*, 2010; Nunes *et al.*, 2012; Freire *et al.*, 2016; Motta *et al.*, 2016; Barrella *et al.*, 2016; Giglio *et al.*, 2020; Guabiroba *et al.*, 2020; Barbosa *et al.*, 2021; Freire e Rocha, 2021; Dal Negro *et al.*, 2021), incluindo dados de torneios de pesca realizados em áreas oceânicas (Amorim e Silva, 2005; Amorim *et al.*, 2006; Freire *et al.*, 2018) e costeiras (Freire, 2005; 2010; Freire *et al.*, 2014, 2017, 2020). Além disso, investigações de caráter socioeconômico (Basaglia e Vieira, 2005; Condini *et al.*, 2007; Schork *et al.*, 2010; Menezes *et al.*, 2012; Barcellini *et al.*, 2013; Freire e Sumaila, 2019) e pesquisas pioneiras sobre avaliação do pesque-e-solte e gestão compartilhada também têm sido realizadas (Lennox *et al.*, 2015; Garrone-Neto *et al.*, 2018).

As áreas protegidas ou unidades de conservação (terminologia adotada no Brasil) são estratégias efetivas para conservar a biodiversidade, ordenar o uso de recursos naturais e assegurar a oferta de múltiplos benefícios (serviços ecossistêmicos) gerados direta ou indiretamente pelos ambientes naturais (Lockwood *et al.*, 2006). No Brasil, as unidades de conservação (UCs) podem ser federais, estaduais, municipais ou privadas e reúnem quatro características básicas: 1) são espaços geográficos claramente definidos; 2) legalmente estabelecidos pelo poder público; 3) estão sob um regime especial de administração; 4) possuem objetivos de proteção da natureza. Apesar das UCs terem diferentes regras, finalidades e tipos de atividades permitidas, elas são divididas em dois grupos, as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. As primeiras são mais restritivas, não permitindo nenhum tipo de extrativismo dos recursos naturais. Em alguns casos, os

usos permitidos são a pesquisa científica, as práticas educativas e o ecoturismo. As categorias de UCs de Proteção Integral são os Parques, as Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, os Refúgios de Vida Silvestre e os Monumentos Naturais. As unidades de Uso Sustentável são aquelas que visam conciliar a conservação ambiental com o uso ordenado de seus recursos naturais. Pertencem a esse grupo as Áreas de Proteção Ambiental, as Reservas Extrativistas, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável, entre outras categorias existentes.

A pesca amadora praticada no interior das UCs de Uso Sustentável é um bom exemplo dos benefícios gerados por essas áreas que também possuem instrumentos de gestão capazes de promover a sustentabilidade dos recursos pesqueiros e reduzir os conflitos entre os diferentes tipos de usuários (por exemplo: pescadores amadores e comerciais). No presente capítulo apresentamos uma síntese e análise crítica dos resultados alcançados pelo projeto *“Mata Atlântica & Pesca – Diagnóstico e Ordenamento Participativo da Pesca Amadora no Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape, Cananéia e Ilha Comprida, Litoral Sul do Estado de São Paulo”*. A abordagem colaborativa utilizada na iniciativa produziu uma das primeiras e mais abrangentes avaliações da pesca amadora estuarina no Brasil.

O Complexo Estuarino-Lagunar e a Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe

O complexo estuarino-lagunar de Iguape, Cananéia e Ilha Comprida (CEL) está localizado no extremo sul do litoral do estado de São Paulo (**Figura 1**). A região compreende um mosaico de ecossistemas marinhos e costeiros associados a maior porção contínua de Mata Atlântica do Brasil. O CEL é constituído por estuários, manguezais, dunas, restingas, lagunas, praias, ilhas, entre outros ambientes com alta biodiversidade e um número significativo de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. A conectividade dos ambientes encontrados, incluindo a presença de extensos manguezais qualificam a região como um importante berçário para diversas espécies marinhas. Por conta da relevância ecológica e socioambiental, a região é classificada pelo Ministério do Meio Ambiente como de extrema importância e prioridade para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade (MMA, 2007), além de possuir *status* internacional como Patrimônio Mundial da Humanidade e Zona Núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica pela UNESCO e de Sítio RAMSAR (Lino e Moraes, 2005; RAMSAR, 2018). Além dos atributos naturais, a região também reúne um conjunto de patrimônios históricos e culturais de inestimável valor, representados pela ocorrência de sítios arqueológicos (sambaquis) e paleontológicos, construções em arquitetura colonial, bem como pela presença de comunida-

des indígenas, quilombolas e caiçaras (Diegues, 1999; Magalhães, 2003; Scatamacchia, 2004).

A pesca é uma das principais atividades econômica da região, representada especialmente pelo segmento artesanal com mais de 3 mil pescadores que se utilizam de diversas artes de pesca em virtude da variedade de ambientes e recursos explorados (Mendonça e Katsuragawa, 2001; Machado e Mendonça, 2007). Nas últimas décadas, a região também se consolidou como um importante destino de pescadores amadores que movimentam a socioeconomia local atraídos principalmente pelos robalos (*Centropomus spp.*), abundantes nos manguezais e na área estuarina (Barcellini *et al.*, 2013; Motta *et al.*, 2016).

Na década de 1980, devido a integridade dos seus ecossistemas, várias áreas protegidas foram estabelecidas na região. A Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe (APA-CIP) foi criada pelo Governo Federal em 1984, abrangendo sete municípios e uma área total de aproximadamente 2.023 km², incluindo todo o complexo estuarino-lagunar. A APA-CIP é administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), possui conselho gestor desde 2002 e teve o seu plano de manejo aprovado em 2016.

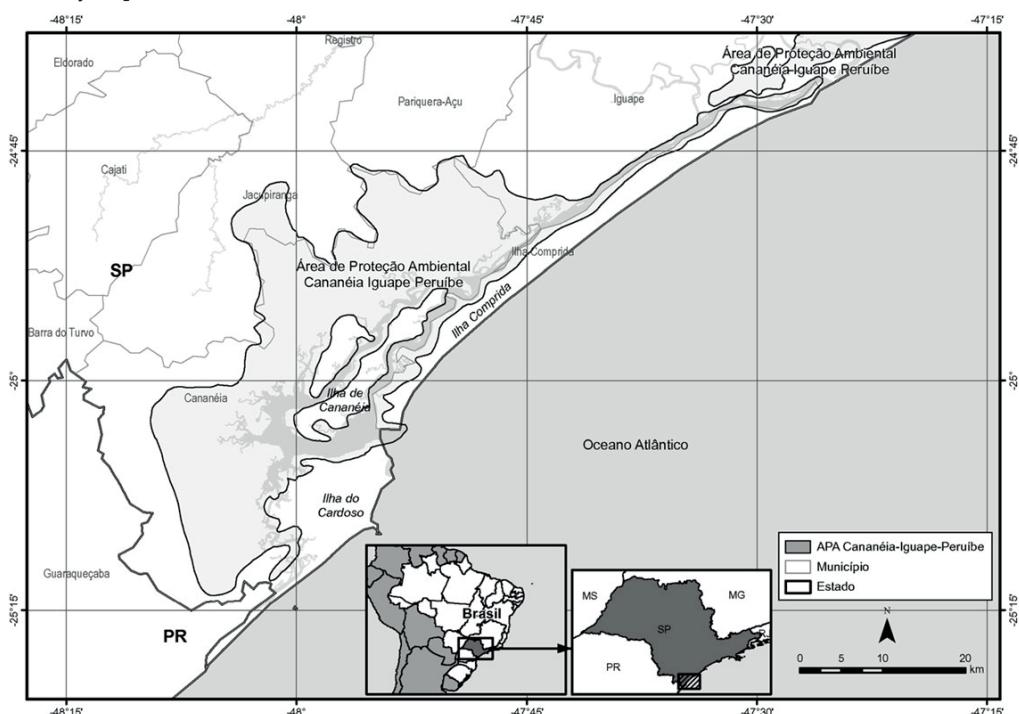


Figura 1.

Complexo Estuarino-Lagunar e a Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape Peruíbe, litoral sul do Estado de São Paulo (Adaptado de Barcellini *et al.*, 2013).



O projeto Mata Atlântica & Pesca

Após a onda de criação de unidades de conservação da década de 1980, o turismo no CEL se potencializou como alternativa econômica visando aliar o desenvolvimento regional à proteção ambiental. Diante disso, os desafios voltaram-se a fomentar uma atividade turística organizada e sustentável, que utilizasse o patrimônio natural e cultural em benefício das comunidades locais.

Apesar do potencial para conjugar bem-estar humano, geração de renda e sustentabilidade, a pesca amadora na região foi praticada durante anos sem

nenhum diagnóstico que permitisse conhecer as suas características e subsidiar o seu ordenamento. Foi com o objetivo de preencher esta lacuna de conhecimento, que entre novembro de 2008 e junho de 2010, o projeto intitulado *Mata Atlântica & Pesca* realizou uma abrangente caracterização da pesca amadora no Lagamar paulista, incluindo aspectos biológico-pesqueiros (registro das capturas em peso e comprimento), perfil socioeconômico e as percepções dos guias de pesca e pescadores amadores, informações sobre a cadeia produtiva e o impacto econômico da atividade. O projeto foi executado por meio de um arranjo interinstitucional formado pela Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto de Pesca de São Paulo, ICMBio (APA-CIP), Escola Técnica Estadual (ETEC) Engenheiro Agrônomo Narciso de Medeiros de Iguape (Centro Paula Souza) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) (**Figura 2**).

A iniciativa valorizou sobremaneira a abordagem colaborativa desde a sua etapa de planejamento com as instituições parceiras até a execução das pesquisas que contaram com a participação ativa de atores locais. O projeto teve início com dois eventos de lançamento realizados nos municípios de Iguape e Cananéia, ambos antecedidos por um importante esforço de mobilização de proprietários de marinas, guias de pesca e autoridades locais. Os trabalhos de campo foram organizados em duas frentes, uma relacionada ao monitoramento participativo da pesca amadora e a outra focada na aplicação dos questionários junto aos guias de pesca, pescadores amadores, proprietários de marinas e comerciantes de insumos para a atividade.

O monitoramento participativo da pesca amadora foi realizado por guias de pesca capacitados pelo projeto. Em geral, esses atores são pescadores artesanais experientes que encontraram na pesca amadora uma forma alternativa de obtenção de renda, usando seus saberes tradicionais como um serviço para o turismo

pesqueiro (Barcellini *et al.*, 2013). Após contatos preliminares com guias e donos de marinas para explicar a pesquisa e a abordagem metodológica, foram realizados treinamentos individuais e em pequenos grupos visando capacitar os guias para o monitoramento das capturas. O treinamento abrangeu aspectos como a importância do monitoramento para o manejo pesqueiro, identificação de espécies, biometria e registro de dados de esforço de pesca. A variedade de nomes comuns para as principais espécies de peixes foi avaliada por meio de reuniões específicas com os guias de pesca, utilizando catálogos fotográficos e espécimes coletados no campo. O treinamento também serviu para captar sugestões dos guias sobre o formato dos diários de bordo visando otimizar o retorno dos dados. Cada guia de pesca recebeu um colete do projeto, uma régua para a biometria dos peixes (ictiômetro), um diário de bordo e uma filipeta informativa para facilitar a comunicação com os pescadores. Os guias registraram o número e o comprimento total dos peixes capturados, o número de pescadores, o tempo gasto e o local da pescaria. Os diários de bordo foram recolhidos semanalmente pelos proprietários das marinas e, posteriormente, coletados e revisados pela equipe do projeto. Os diários com dados incompletos, ilegíveis ou considerados duvidosos foram descartados após checagem conduzida pela equipe de pesquisa junto aos guias.

Além das atividades conduzidas pelos guias, o esforço de pesca e a produção anual da captura amadora foram estimados pelo cruzamento dos dados do monitoramento pesqueiro (Captura por Unidade de Esforço – CPUE média) e a contagem dos barcos de pesca amadora. Para isso, a área de estudo foi dividida em quatro setores e os censos visuais das embarcações foram realizados quinzenalmente (incluindo dias de semana e finais de semana), a partir de um barco de pesquisa navegando a uma velocidade constante ao longo do eixo central do canal do estuário. A produção de cada setor foi estimada multiplicando a CPUE pelo esforço de pesca (Motta *et al.*, 2016).

A dimensão social da pesca amadora foi investigada por meio de entrevistas semiestruturadas delineadas pela equipe de pesquisa e conduzidas por alunos da ETEC Engenheiro Agrônomo Narciso de Medeiros. Os guias de pesca e os pescadores amadores foram os principais alvos deste estudo, que objetivou caracterizar o perfil demográfico e socioeconômico desses atores bem como obter informações sobre as pescarias, percepções ambientais e demandas de manejo pesqueiro.

Originalmente, o projeto previa realizar devolutivas periódicas dos resultados parciais da pesquisa durante reuniões do conselho consultivo da APA-CIP, mas devido a descontinuidade das reuniões deste colegiado, optou-se por organizar eventos específicos para este fim, envidando esforços de mobilização dos guias de pesca e proprietários de marinas.



Figura 2.

Atividades diversas do projeto Mata Atlântica & Pesca. **(A)** Treinamento dos guias de pesca; **(B)** Ictiômetro cedido aos guias; **(C)** Navegação para contagem dos barcos de pesca amadora; **(D)** Guia de pesca com régua e colete do projeto; **(E)** Aluno da ETEC realizando entrevista com pescador amador; **(F)** Apresentação do projeto aos atores locais.

Monitoramento Participativo da Pesca Amadora

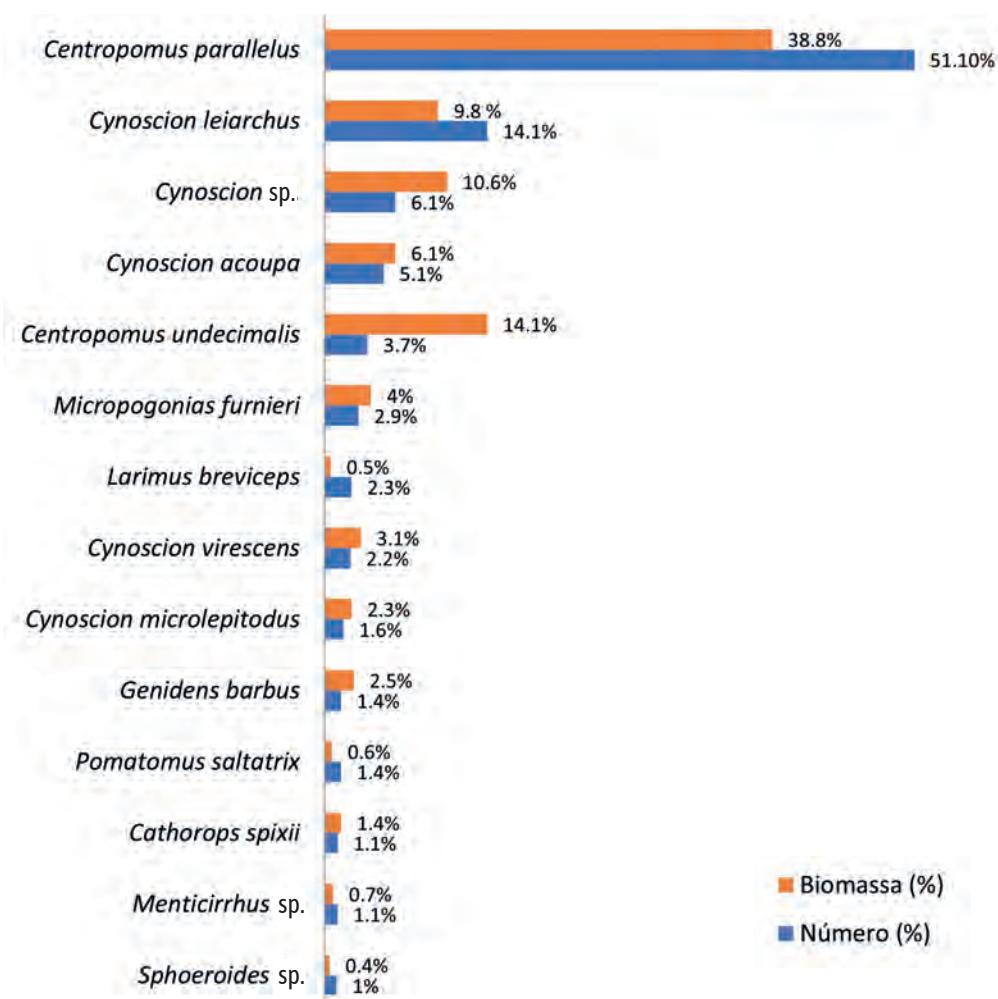
Após o treinamento dos guias, o monitoramento pesqueiro foi realizado em caráter piloto durante dois meses. Esta etapa foi fundamental para promover ajustes nas rotinas de campo, mas especialmente,

identificar vieses nas amostragens iniciais, como o registro robalos apenas acima dos tamanhos mínimos de captura. Assim, apesar da importância de se mensurar a prática do pesque-e-solte, esse aspecto foi removido do diário de bordo visto o desconforto dos guias ao fazerem esse tipo de registro sobre a captura dos seus clientes. Além disso, houve a preocupação de que essas informações pudessem ser utilizadas na fiscalização, considerando que o ICMBio era parceiro do projeto. Frente a essa situação, os guias foram reorientados a registrarem as capturas sem qualquer distinção entre os peixes abatidos e aqueles devolvidos ao ambiente, sendo também reiterada a finalidade da pesquisa. Apesar desta alteração aparentemente diminuir a confiabilidade dos dados, à época o pesque-e-solte foi considerado uma prática incomum dos pescadores amadores, admitindo-se assim que a totalidade dos peixes capturados foi abatida.

Dos 129 guias de pesca amadora que participaram dos treinamentos, 39 colaboraram ativamente com o estudo, reportando capturas de 341 operações de pesca (pescarias de um dia). Entre abril de 2009 e março de 2010, foram registrados 10.051 exemplares de peixes de 26 famílias e ao menos 51 espécies (Motta *et al.*, 2016), o que representou aproximadamente 25% do número total de espécies de peixes registradas na área de estudo (Contente, 2013). Quase 10% dos exemplares não foram identificados no nível de espécie, sendo representados por indivíduos jovens da família Sciaenidae. Este valor foi considerado baixo visto que a maioria dos guias de pesca era composta por pescadores artesanais experientes.

O robalo-peva (*Centropomus parallelus*) e a pescada-branca (*Cynoscion leiarchus*) foram as espécies mais capturadas, representando 51,1 e 14,1% do número total de peixes registrados, respectivamente. Considerando a captura em biomassa, o robalo-peva permaneceu como o mais representativo (38,8%), seguido pelo robalo-flecha (*Centropomus undecimalis*) com 14,1% da biomassa total capturada (**Figura 3**). Os dados também revelaram que aproximadamente dez espécies representaram mais que 90% do que é capturado, enfatizando que a pesca amadora é focada em um número relativamente pequeno de espécies prioritárias para ações de gestão.

Para avaliar a sobreexplotação, a composição de comprimento das quatro principais espécies foi avaliada por meio de três indicadores propostos por Froese (2004), a saber: (1) porcentagem de peixes adultos na captura, com 100% como meta; (2) porcentagem de espécies com comprimento ótimo (L_{opt}) na captura, com 100% como meta; (3) porcentagem de mega-reprodutores na captura, com valores 30-40% representando uma estrutura de comprimento saudável (desejável), mas menos de 20% sendo um alerta de preocupação (ver Motta *et al.*, 2016 para mais detalhes). Segundo esses indicadores, o robalo-peva (*Centropomus parallelus*), o robalo-flecha (*Centropomus undecimalis*) e a pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*) foram consideradas em estado de sobrepesca, enquanto a pescada-branca (*Cynoscion leiarchus*) apresentou uma estrutura de tamanho mais saudável (**Figura 4**).

**Figura 3.**

Abundância relativa das principais espécies de peixes capturadas pela pesca amadora na Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe - SP (espécies que representaram mais de 0,9% da captura total).

Com base na contagem dos barcos, o esforço de pesca anual no estuário foi estimado em 10.331 barcos. Considerando que o número médio de pescadores por barco foi 2,93 e o tempo de pesca diário foi de aproximadamente 9 horas, o esforço total da pesca amadora durante o período de 12 meses foi estimado em 272.859 pescadores-hora. Essa estimativa representou a primeira tentativa de quantificar a intensidade da pesca amadora em um sistema estuarino brasileiro. Ela também serviu para demonstrar a viabilidade do censo visual de embarcações como um método adequado para avaliar o esforço da pesca amadora em áreas estuarinas.

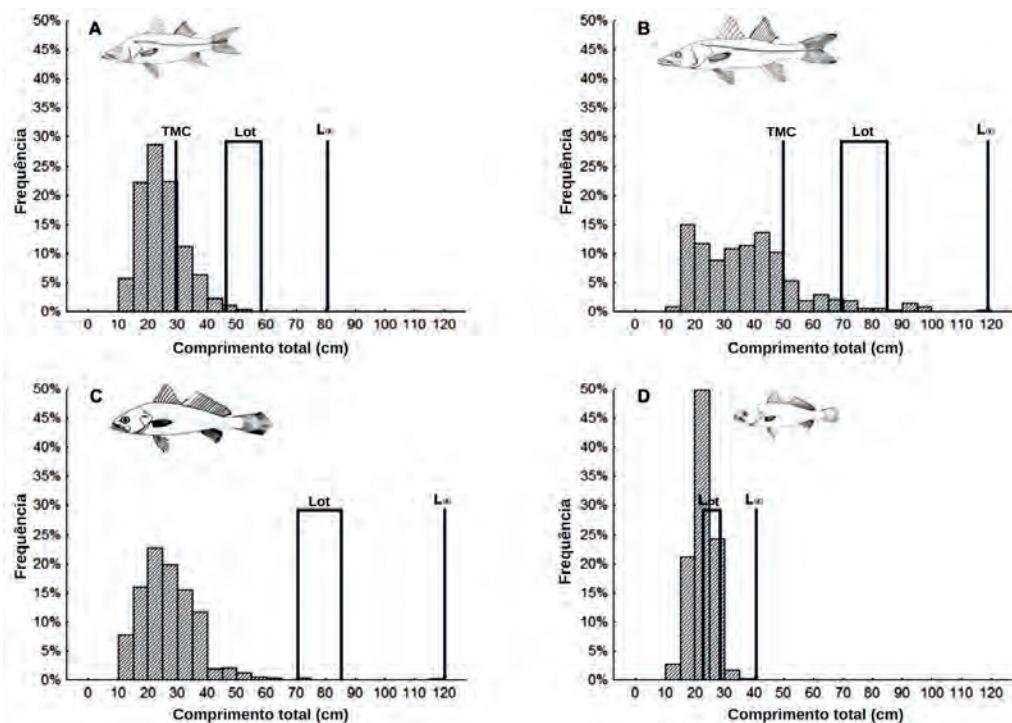


Figura 4.

Distribuição de frequência de comprimento das principais espécies capturadas pela pesca recreativa na Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe – SP. **(A)** Robalo-peva, **(B)** Robalo-flecha, **(C)** Pescada-amarela e **(D)** Pescada-branca; (TMC) Tamanho mínimo de captura; (L_{ot}) Comprimento ótimo e (L_{∞}) comprimento assintótico (Adaptado de Motta *et al.*, 2016).

A captura por unidade de esforço (CPUE) média foi de 3,42 peixes/barco/hora ou 0,92 kg/barco/hora. O cruzamento dos dados de CPUE média com o esforço de pesca anual em horas possibilitou a estimativa da produção total da pesca amadora na APA-CIP. Surpreendentemente, para três (robalo-peva, robalo-flecha e pescada-branca) das quatro espécies mais capturadas, a produção da pesca amadora foi superior à da pesca artesanal estuarina, com uma dominância variando entre 81 (robalo-flecha) e 100% (pescada-branca). Nas últimas décadas, registros similares foram encontrados em águas costeiras e continentais em todo o mundo, evidenciando potenciais conflitos no uso de recursos compartilhados entre a pesca comercial e a amadora (Motta *et al.*, 2016).

Pescadores amadores e guias de pesca: a dimensão social da pesca amadora

Os alunos da ETEC, sob orientação da equipe de pesquisa, realizaram as entrevistas entre janeiro de 2009 e janeiro de 2010. Foram acessa-

dos 278 pescadores amadores e 80 guias de pesca locais. A **Tabela 1** apresenta uma síntese do diagnóstico socioeconômico e demográfico desses atores.

As principais demandas indicadas pelos atores sociais em relação à pesca foram, por ordem de importância, as seguintes: **(i)** Aumento de fiscalização nas pescarias; **(ii)** Campanhas de educação ambiental; **(iii)** Incentivo ao pesque-e-solte; **(iv)** Treinamento dos guias de pesca; **(v)** Promoção da APA-CIP como destino de pesca amadora; **(vi)** Organização dos donos de pesqueiros/marinhas e guias de pesca em entidades associativas e; **(vii)** Realização de monitoramento e pesquisas sobre a pesca. A opinião dos pescadores amadores e guias de pesca foram similares em vários aspectos relativos à gestão pesqueira, incluindo o aumento na fiscalização, que foi a resposta mais comum entre os entrevistados. Outras propostas apontadas incluíram, principalmente, a necessidade de campanhas de orientação e educação ambiental para todos os frequentadores da região. Essa carência pode ser comprovada pela falta de informação que guias e pescadores amadores demonstraram sobre as cotas de capturas e o TMC.

O treinamento de guias também recebeu destaque. Essa ação pode aumentar o conhecimento profissional dos guias e gerar aprendizados sobre questões ambientais, legislação e boas práticas de pesca amadora, podendo melhorar os serviços oferecidos aos pescadores e potencializar o protagonismo desses atores em ações de apoio a gestão pesqueira.

O grau de aceitabilidade de diferentes medidas de gestão também foi avaliado junto aos pescadores amadores e guias de pesca (**Figura 5**). Apesar da aprovação da maioria das medidas, ambos os grupos não aceitaram a redução das cotas de captura, indicando preocupação com medidas já em curso e que de alguma forma podem afetar sua renda ou atividade de lazer. Conforme relatado por Arlinghaus (2006) e de certa forma observado neste trabalho, os pescadores têm um interesse inerente na conservação e gestão dos recursos pesqueiros dos quais depende a sua experiência de lazer. Esses aspectos são ainda mais importantes para os guias de pesca, que dependem economicamente da atividade pesqueira e têm grande influência nas decisões dos pescadores.

Tabela 1.

Síntese do diagnóstico social dos pescadores amadores e guias de Pesca da APA-CIP.

Pescadores Amadores (n=278)			Guias de Pesca (n=80)		
Sexo (%)	Masculino	Feminino	Sexo (%)	Masculino	Feminino
Idade (%)			Idade (%)		
	<20	1		<20	5
	21-30	4		21-30	25
	31-40	13		31-40	29
	41-60	64		41-60	37
	>61	18		>61	4
Origem (%)			Escolaridade (%)		
	São Paulo (capital)			Analfabetos	
	Interior de São Paulo			Ensino fundamental incompleto	
	Região metropolitana de São Paulo			Ensino fundamental completo	
	Outros estados			Ensino médio completo	

Pescadores Amadores (n=278)		Guias de Pesca (n=80)	
casa própria	20	Renda média com atividade de Guia de pesca (R\$)	329 (± 292)
pousadas	6	Gorjeta média recebida por pescaria (R\$)	42 (± 31)
casa de amigos	4	Conseguem se sustentar apenas com a atividade de Guia de Pesca (%)	
outros	4	sim	25
Média de gasto por viagem (R\$)	674 (± 572)	não	75
Média de gasto com equipamentos (R\$)	249 (± 355)	Desenvolvem outras atividades além de Guia de pesca (%)	
Licença de pesca (%)		sim	65
Conhecimento a respeito de cotas de captura (%)		não	35
sim	56	Demais atividades desenvolvidas (%)	
não	44	pescador tradicional	41
Conhecimento a respeito de tamanho mínimo de captura (%)		Serviços gerais	25
sim	27	construção civil	14
não	73	outros	20
Prática de pesque-solte (%)		Desejam que os filhos permaneçam nesta atividade (%)	
soltam abaixo do TMC	76	sim	21
soltam todos os peixes	13	não	67
capturam apenas os que serão consumidos	6	não opinaram	12
Não soltam	5		
Principais espécies-alvo citadas (%)			
<i>Centropomus</i> sp	40		
<i>Cynoscion</i> sp	37		
<i>Micropogonias furnieri</i>	11		
<i>Genidens</i> spp	3		
outros	9		

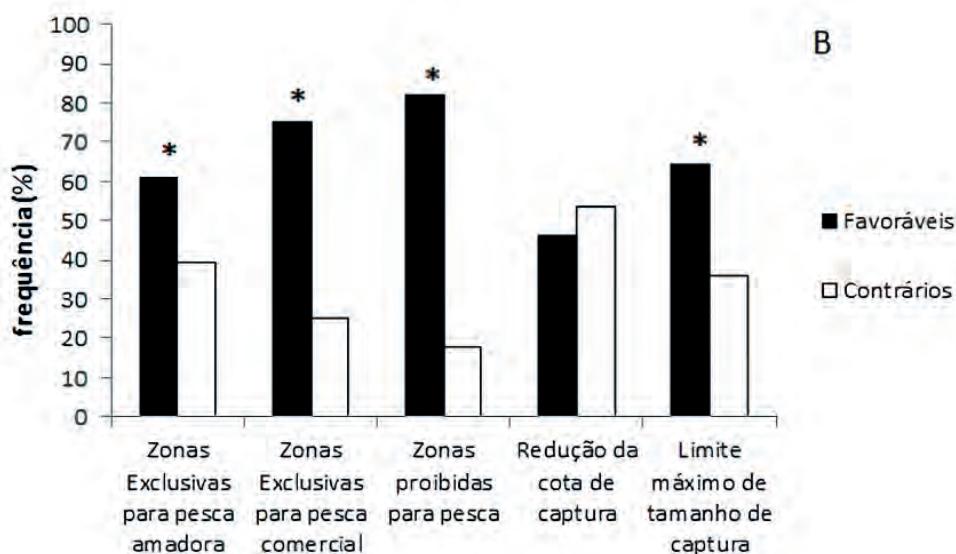


Figura 5.

Nível de aceitação das ações de gestão por pescadores recreativos (A) e guias de pesca (B) na APA-CIP. Os asteriscos representam diferenças significativas ($p < 0,05$) (Adaptado de Barcellini et al., 2013).

A importância do turismo de pesca no Lagamar pode ser evidenciada pelo registro de 36 estabelecimentos que prestam serviço a este segmento. Entre 2009 e 2010 eram cerca de 900 leitos para aproximadamente 23.0000 pescadores que visitam a região anualmente. O impacto econômico da atividade na região, estimado durante esse período, foi de aproximadamente 8 milhões de reais (Motta et al., 2014).

Ordenamento da pesca amadora na APA-CIP: análise crítica e lições aprendidas

O *Mata Atlântica & Pesca* foi planejado para que os seus resultados fomentassem a discussão de ações de ordenamento da pesca amadora no âmbito do conselho gestor da APA-CIP, tendo em vista o histórico deste colegiado na gestão pesqueira participativa do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida (Machado e Mendonça, 2007). Entretanto, o projeto foi executado durante um período em que conselho esteve pouco ativo e com pautas da pesca comercial pendentes de encaminhamentos. Neste contexto, apesar dos avanços conquistados pelo projeto em termos de geração de conhecimentos e de mobilização social, não foi possível deflagrar as discussões de ordenamento da pesca amadora. Alternativamente, a equipe do *Mata Atlântica & Pesca* investiu esforços em realizar devolutivas periódicas dos resultados alcançados junto aos guias de pesca e proprietários de marina, visando instrumentalizá-los para pleitos e discussões futuras sobre o segmento.

O sucesso do diagnóstico participativo foi resultado de uma conjunção de fatores, tais como: 1) os recursos financeiros investidos na iniciativa; 2) a manutenção em campo de um coordenador técnico capacitado e que imergiu profundamente no cotidiano da pesca amadora local; 3) o arranjo institucional que permitiu o compartilhamento de tarefas e potencializou a mobilização social e; 4) a valiosa colaboração dos guias de pesca e proprietários de marinhas que acreditaram no trabalho e foram parceiros do projeto.

O projeto demonstrou o potencial de avanços na gestão da pesca amadora baseada em ciência colaborativa por meio do engajamento de atores locais. Por outro lado, a iniciativa detectou a sobrepesca de espécies-alvo, a baixa adesão ao pesque-e-solte, mesmo quando previsto em lei (tamanhos mínimos de captura) e a possibilidade de conflitos de uso entre os setores da pesca. Portanto, além de melhorar a fiscalização da pesca, é fundamental a inserção do segmento da pesca amadora no conselho consultivo da APA-CIP e em outros fóruns de gestão participativa de recursos pesqueiros da região. Por fim, com base nos resultados do projeto, destacamos as seguintes recomendações visando contribuir com a gestão e a sustentabilidade pesca na região:

1. Cumprir a legislação pesqueira vigente, incluindo: licença de pesca, cadastro de embarcação, tamanhos mínimos de captura, cotas, piracema do rio Ribeira de Iguape, lista de espécies ameaças de extinção, entre outras;
2. Soltar voluntariamente os robalos-peva maiores que 50 cm e os robalos-flecha maiores que 70 cm (Tamanhos Máximos de Captura sugeridos);
3. Soltar voluntariamente as pescadas amarelas menores que

70 cm (Tamanho Mínimo de Captura sugerido) e maiores que 85 cm (Tamanho Máximo de Captura sugerido);

4. Praticar o pesque-e-solte seguindo as boas práticas de manejo do pescado;
5. Fazer o descarte adequado de todo o lixo produzido durante a pescaria;
6. Continuar o monitoramento participativo com vistas a subsidiar futuras avaliações da pesca
7. Entre as recomendações apresentadas acima, vale destacar que os tamanhos máximos de captura estabelecidos para os robalos foram incorporados como normas gerais da pesca no Plano de Manejo da APA-CIP.

Agradecimentos

Os resultados produzidos pelo projeto *Mata Atlântica & Pesca* só foram possíveis graças aos guias de pesca que gentilmente participaram das reuniões e registraram as capturas; aos proprietários de marinas pela receptividade e permissão de acesso concedida a equipe de pesquisa; aos pescadores amadores que colaboraram com o monitoramento da pesca; a equipe da Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe (ICMBio) pelo auxílio logístico; à Fundação SOS Mata Atlântica pelo incentivo e recursos financeiros concedidos. Os autores também agradecem a um dos editores da presente publicação, o Prof. Dr. Domingos Garrone Neto (Unesp-Registro), pela oportunidade e pelos esforços envidados em prol da ciência aplicada à gestão da pesca amadora do Brasil.

Referências

ARLINGHAUS R. Overcoming human obstacles to conservation of recreational fishery resources, with emphasis on Europe. *Environ Conserv.* 2006; 33(1): 46-59. <https://doi.org/10.1017/S0376892906002700>

AMORIM AF, SILVA B. Game fisheries off São Paulo State Coast in Brazil (1996-2004). *Collect Vol Sci Pap ICCAT.* 2005; 58 (5): 1574-1588.

AMORIM AF, ANDRADE HA, LINS JE. Assessment of billfish abundance based on Brazilian sport fishing catches. *Bull Mar Sci.* 2006; 79: 659-666.

ARLINGHAUS R, MEHNER T, COWX IG. Reconciling traditional inland fisheries management and sustainability in industrial countries, with emphasis on Europe. *Fish Fish.* 2002; 3, 261-316. <https://doi.org/10.1046/j.1467-2979.2002.00102.x>

ARLINGHAUS R, TILNER R, BORK M. Explaining participation rates in recreational fishing across industrialised countries. *Fish Manag Ecol.* 2015; 22: 45-55. <https://doi.org/10.1111/fme.12075>

ARLINGHAUS R, ABBOTT JK, FENICHEL EP, CARPENTER SR, HUNT LM, ALÓS J ET AL. Governing the recreational dimension of global fisheries. *Proc Natl Acad Sci. U.S.A.* 2019; 116(12): 5209-5213. <https://doi.org/10.1073/pnas.1902796116>

BARBOSA MC, LUIZ OJ, CORDEIRO CAMM, GIGLIO VJ, FERREIRA CEL. Fish and spearfisher traits contributing to catch composition. *Fish Res.* 2021; 241: 105988. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.105988>

BARCELLINI VC, MOTTA FS, MARTINS AM, MORO PS. Recreational anglers and fishing guides from an estuarine protected area in southeastern Brazil: Socioeconomic characteristics and views on fisheries management. *Ocean Coast Manage.* 2013; 76: 23-29. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.02.012>

BARRELLA W, RAMIRES M, ROTUNDO MM, PETRERE-JR M, CLAUZET M, GIORDANO F. Biological and socio-economic aspects of recreational fisheries and their implications for the management of coastal urban areas of south-eastern Brazil. *Fish Manag Ecol.* 2016; 23 (3-4): 303-314. <https://doi.org/10.1111/fme.12173>

BASAGLIA TP, VIEIRA JP. A pesca amadora recreativa de caniço na praia do Cassino, RS: necessidade de informações ecológicas aliada à espécie alvo. *Braz J Aquat Sci Tech.* 2005; 9(1): 25-29. <https://doi.org/10.14210/bjast.v9n1.p25-29>

BROWNSCOMBE JW, HYDER K, POTTS W, WILSON KL, POPE KL, DANYLCHUCK AJ ET AL. The future of recreational fisheries: Advances in science, monitoring, management, and practice. *Fish Res.* 2019; 247-255. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.10.019>

COOKE SJ, COWX IG. The role of recreational in global fish crises. *BioScience.* 2004; 54:857-859. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2004\)054\[0857:TRORFI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0857:TRORFI]2.0.CO;2)

COOKE SJ, COWX IG. Contrasting recreational and commercial fishing: searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. *Biol Conserv.* 2006; 128: 93-108. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.019>

COLEMAN FC, FIGUEIRA WF, UELAND JS, CROWDER LB. The Impact of United States Recreational Fisheries on Marine Fish Populations. *Sci.* 2004; 305:1958-1960. <https://doi.org/10.1126/science.1100397>

CONDINI MV, GARCIA AM, VIEIRA JP. Descrição da pesca e perfil socioeconômico do pescador da garoupa veradeira *Epinephelus marginatus* (Lowe) (Serranidae: Epinephelinae) no Molhe Oeste da Barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Pan-Am J Aquat Sci.* 2 (3): 279-287.

CONTENTE R.F. Padrões ecológicos locais e multidecadais da ictiofauna no estuário Cananéia-Iguape. [PhD Thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2013.

DAL NEGRO T, SANTOS PP, TUTUI SLS, TOMÁS ARG. Coastal recreational fisheries: A case study in the southeastern Brazil. *Reg Stud Mar Sci.* 2021; 101652. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101652>

Diegues, AC. Human populations and coastal wetlands: conservation and management in Brazil. *Ocean Coast Manage.* 1999; 42 (2-4):187-210. [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(98\)00053-2](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(98)00053-2)

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture. Rome: FAO; 2020.

FREIRE KMF. Recreational fisheries of northeastern Brazil: inferences from data provided by anglers. In: Kruse GH., Gallucci VF. Hay DE, Perry RI, Peterman RM, Shirley TC, Spencer PD, Wilson B, Woodby D. editors *Fisheries assessment and management in data-limited situations*. University of Alaska, Alaska Sea Grant College Program, Fair-banks; 2005. pp. 377-394.

FREIRE KMF. Unregulated catches from recreational fisheries off northeastern Brazil. *Atlântica.* 2010 32, 87-93. <https://doi.org/10.5088/atlantica.v32i1.1555>

FREIRE KMF, BISPO MCS, LUZ RMCA. Competitive marine fishery in the state of Sergipe. *Actapesca.* 2014; 2 (1): 59-72. <https://doi.org/10.2312/Actafish.2014.2.1.59-72>

FREIRE KMF, LUZ RMCA, SANTOS, ACG, OLIVEIRA CS. Analysis of the onshore competitive recreational fishery in Sergipe. *Bol Inst Pesca.* 2017; 43 (4): 487-501. <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2017v43n4p487>

FREIRE KMF, SUMAILA R. Economic potential of the Brazilian Marine Recreational Fishery. *Bol Inst Pesca.* 2019; 45 (1): <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2019.45.1.412>

FREIRE KMF, NASCIMENTO FP, ROCHA GRA. Shore-based competitive recreational fisheries in southern Bahia, Brazil: a baseline study. *Actapesca.* 2020; 33 (2): 183-203. <https://doi.org/10.47193/mafis.3322020301103>

FREIRE KMF, ARAGÃO JAN, ARAÚJO ARR, ÁVILA-DA-SILVA AO, BISPO MCS, VELASCO G ET AL. Reconstruction of catch statistics for Brazilian marine waters (1950 – 2010). In: Freire KMF, D. Pauly D, editors. *Fisheries catch reconstructions for Brazil's mainland and oceanic islands*. Fisheries Centre Research Reports, 2015: 23 (4): 3-30. <http://hdl.handle.net/2429/62635>

FREIRE KMF, TUBINO RA, MONTEIRO-NETO C, ANDRADE MF, BELRUSS CGB, TOMAS ARG ET AL. Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. *Fish Manag Ecol.* 2016; 23(3-4): 276-290. <https://doi.org/10.1111/fme.12171>

FREIRE KMF, SUMAILA UR, PAULY D, ADELINO G. The offshore recreational fisheries of northeastern Brazil. *Lat Am J Aquat Res.* 2018; 46(4): <http://dx.doi.org/10.3856/vol46-issue4-fulltext-14>

FREIRE. KMF, BELHABIB D, ESPEDIDO. JC, HOOD. L, KLEISNER KM, LAM. VWL ET AL. Estimating Global Catches of Marine Recreational Fisheries. *Front Mar Sci.* 2020; 7 (12). <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00012>

FREIRE KMF, ROCHA GRA. Baseline on-site information on coastal recreational fishery and comparison with competitive events in Ilhéus, southern Bahia, Brazil. *Mar Fish Sci.* 2021; 34 (1): 5-19. <https://doi.org/10.47193/mafis.3412021010303>

FROESE R. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. *Fish Fish.* 2004; 5 (1): 86-91. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2004.00144.x>

GARRONE-NETO D, SANCHES EA, DAROS FALM, IMANOBU, CMR, MORO PS. Using the same fish with different rules: A science-based approach for improving management of recreational fisheries in a biodiversity hotspot of the Western South Atlantic. *Fish Manag Ecol.* 2018; 25 (4): 253-260. <https://doi.org/10.1111/fme.12288>

GUABIROBA HC, SANTOS MEA, PINHEIRO HT, SIMON T, PIMENTEL CR, VILAR CC, JOYEUX JC. Trends in recreational fisheries and reef fish community structure indicate decline in target species population in an isolated tropical oceanic island. *Ocean Coast Manage.* 2020; 191: 105194. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105194>

GIGLIO VJ, SUHETT AC, ZAPELINI CS, RAMIRO AS, QUIMBAYO JP. Assessing captures of recreational spearfishing in Abrolhos reefs, Brazil, through social media. *Reg Stud Mar Sci.* 2020; 34: 100995. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100995>

GLEDHILL DC, HOBDAY AJ, WELCH DJ, SUTTON SG, LANSDELL MJ, KOOPMAN M. ET AL. Collaborative approaches to accessing and utilizing historical citizen science data: a case-study with spearfishers from eastern Australia. *Mar Freshw Res.* 2014; 66 (3): 195-201. <https://doi.org/10.1071/MF14071>

GRANEK EF, MADIN EMP, BROWN MA, FIGUEIRA W, CAMERON DS, HOGAN Z ET AL. Engaging recreational fishers in management and conservation: global case studies. *Conserv Biol.* 2008; 22 (5): 1125-1134. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00977.x>

GRIFFITHS SP, BRYANT J, RAYMOND HF, NEWCOMBE PA. Quantifying subjective human dimensions of recreational fishing: does good health come to those who bait? *Fish Fish.* 2017; 18(1):171-184. <https://doi.org/10.1111/faf.12149>

LEWIN WC, MCPHEE DP, ARLINGHAUS R. Biological impacts of recreational fishing resulting from exploitation, stocking, and introduction. In: Aas Ø, editor. *Global Challenges in Recreational Fisheries.* Oxford: Blackwell Scientific Publications; 2008. pp. 75-92. <https://doi.org/10.1002/9780470697597.ch4>

LEWIS DS, BRAUN AS, FONTOURA F. Relative seasonal fish abundance caught by recreational fishery on Cidreira Pier, southern Brazil. *J Appl Ichthyol.* 1999; 15 (3): 149-15. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0426.1999.00134.x>

LENNOX RJ, BROWNSCOMBE JW, COOKE SJ, DANYLCHUCK AJ, MORO PS, SANCHES EA, GARRONE-NETO D. Evaluation of catch-and-release angling practices for the fat snook *Centropomus parallelus* in a Brazilian estuary. *Ocean Coast Manage.* 2015; 113: 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.05.005>

LINO CF, MORAES MB. Protecting landscapes and seascapes: experience from coastal regions of Brazil. In: Brown J, Mitchel N, Beresford M, editors *The Protected Landscape Approach: Linking Nature, Culture e Community.* IUCN - World Commission on Protected Areas, England, 2005. pp. 163-176.

LOCKWOOD, M., WORBOYS, G. L., KOTHARI, A. *Managing Protected Areas: A Global Guide.* London. IUCN, London, Sterling, VA, 2006; 802p.

LYMAN J. Subsistence versus sport: cultural conflict on the frontiers of fishing. In: Aas Ø, Arlinghaus R, Ditton RB, Policansky D, Schramm-Jr HL, editors. *Global Challenges in Recreational Fisheries,* Singarore: Blackell Publishing; 2008. pp. 292-302. <https://doi.org/10.1002/9780470697597.ch14>

MACHADO IC, MENDONÇA JT. Gestão Pesqueira participativa no complexo estuarino-lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida e área costeira adjacente. In: Prates AP, Blanc D. editores *Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira,* MMA/SBF, Brasília, 2007. pp. 69-87.

MAGALHÃES, NW. *Descubra o Lagamar.* São Paulo. Terragraph. 2003.

MARTIN DR, CHIZINSKIA CJ, ESKRIDGE KM, POPE KL. Using posts to an online social network to assess fishing effort. *Fish Res.* 2004; 157: 24-27. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.03.013>

MENDONÇA JT, KATSURAGAWA M. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, SP, Brasil (1995-1996). *Maringá (PR) Acta Scientium.* 2001; 3 (2), 535-547.

MENEZES AAS, LIN CF, SILVA C. Aspectos socioeconômicos relacionados à pesca amadora de robalo (*Centropomus undecimalis* e *C. parallelus*) na Baía de Babitonga, Santa Catarina, Brasil. *Biodiversidade Conservação Marinha.* 2012; 3 (1), 22-44. <https://doi.org/10.37002/revistacepsul.vol3.33322-44>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira.* Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 2017.

MOTTA FS, MENDONÇA JT, MORO PS. Collaborative assessment of recreational fishing in a subtropical estuarine system: a case study with fishing guides from south-eastern Brazil. *Fish Manag Ecol.* 2016; 23 (3-4): 291-302. <https://doi.org/10.1111/fme.12172>

MOTTA FS, GRAMKOW C, MENDONÇA JT, MORO PS. Economic impact of recreational fishing in an estuarine protected area from Southeastern Brazil. In: Silva ET, Ferreira, AL, Furlaneto M, editors. *7th World Recreational Fishing Conference – Change, transformation, and adaptation in recreational fishing.* Campinas: Edições Leitura Crítica; 2014. p. 47. https://www.cpap.embrapa.br/pesca/online/PESCA2014_PB_7WRFC.pdf

NUNES JACC, MEDEIROS DV, REIS-FILHO JA, SAMPAIO CLS, BARROS F. Reef fishes captured by recreational spearfishing on reefs of Bahia State, northeast Brazil. *Biota Neotrop.* 2012; 12 (1): 179-185.

PARSONS ECM, FAVARO B, ALONSO-AGUIRRE A, BAUER AL, BLIGHT LK, CIGLIANO JA *ET AL.* Seventy-one important questions for the conservation of marine biodiversity. *Conserv Biol.* 2014; 28 (5):1206-1214. <https://doi.org/10.1111/cobi.12303>

PERES MB, KLIPPEL S. A pesca amadora na costa da plataforma sul. In: Vooren CM, Klippe S, editores. *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*, Porto Alegre: Igaré; 2005. pp. 200-212.

PINHEIRO HT, JOYEUX J, MARTINS AS. Reef Fisheries and Underwater Surveys Indicate Overfishing of a Brazilian Coastal Island. *Nat Conserv.* 2010; 8(2): 151-159. doi: 10.4322/natcon.00802008

POST JR. Resilient recreational fisheries or prone to collapse? A decade of research on the science and management of recreational fisheries. *Fish Manag Ecol.* 2013; 20 (2-3):99-110. <https://doi.org/10.1111/fme.12008>

RAMSAR (2018) The convention on wetlands: country profiles: Brazil. Disponível em <https://www.ramsar.org/wetland/brazil>. Acessado em 16 de Novembro de 2021.

SCHORK G, MOTTO LA LSM, SILVA MH. Diagnóstico da pesca amadora embarcada na região de São Francisco do Sul (SC). *Biodiversidade e Conservação Marinha*. 2010; 1: 8-17. <https://doi.org/10.37002/revistacepsul.vol1.2958-17>

SCATAMACCHIA, MCM. Os primeiros habitantes do baixo Vale do Ribeira. In: Diegues ACS. editor. *Enciclopédia Caiçara*. São Paulo, Hucitec, 2004. pp.91-102.



Foto: Projeto Mata Atlântica & Pesca



Foto: Milena Ramires

O ordenamento da pesca amadora na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (Peruíbe/ SP)

Milena Ramires^{1*}, Walter Barrella¹, Carlos Venicio Cantareli²,

Kelven Stella Lopes³, Matheus Marcos Rotundo⁴

*Email do autor para correspondência: milena@unisanta.br.

Resumo

As Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) são áreas legalmente protegidas e importantes para a eficácia das ações de gestão pesqueira, pois contemplam a conservação da natureza e garantem as condições e meios necessários à reprodução, à melhoria da qualidade de vida e à exploração sustentável dos recursos naturais por populações locais residentes, com base em conhecimentos e técnicas de gestão por elas desenvolvidas. Na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (RDS da Barra do Una), localizada no estado de São Paulo e pertencente ao Mosaico de Unidades de Conservação Jureia-Itatins (MUCJI), a pesca amadora já está consolidada e é praticada há várias décadas. Porém, até recentemente não havia um ordenamento específico dessa atividade que considerasse a participação da comunidade e visasse o uso sustentável dos recursos como alternativa de renda e emprego. Assim, este capítulo apresenta uma compilação de estudos realizados sobre a pesca amadora, que serviu de subsídio para a gestão pesqueira na RDS da Barra do Una, estabelecida por meio de um Plano de Utilização, bem como discussões relevantes para a prática da pesca recreativa no MUCJI.

Palavras-chave: Caiçaras, unidade de conservação, manejo pesqueiro, Jureia-Itatins, pesca esportiva.

Abstract

Sustainable Development Reserves (SDR) are legally protected areas and important for fisheries management actions to be effective, as they contemplate the conservation of nature and guarantee the conditions and means necessary for reproduction, improvement of the quality of life and sustainable exploitation of natural resources by resident local populations, based on knowledge and management techniques developed by them. In the Barra do Una Sustainable Development Reserve (Barra do Una SDR), located in the state of São Paulo and belonging to the Jureia-Itatins Conservation Units Mosaic (JICUM), recreational fishing is already consolidated and has been practiced for several decades. However, until recently there was no specific ordering of this activity that considered the participation of the community and was aimed at the sustainable use of resources as an alternative for income and employment. Thus, this chapter presents a compilation of studies carried out on recreational fishing, which served as a subsidy for fisheries management in the Barra do Una SDR, established through a Utilization Plan, as well as discussions relevant to the practice of recreational fishing in JICUM.

Keywords: Caiçaras, conservation unit, fisheries management, Jureia-Itatins, recreational fishing.

1 Laboratório de Ecologia Humana e Projeto ETNOPESCA, Universidade Santa Cecília, Rua Cesário Mota 08, 11045-040 Santos - SP;

2 Programa Educacional Pequeno Guarda Parque, Via Joaquim de Paula Souza Lote 1º, 12990-000 Pedra Bela - SP;

3 Igarapescas Consultoria em Pesca Esportiva, SMPW QD 20 CJ 3 LT 01, 71745-003 Brasília - DF;

4 Acervo Zoológico da Universidade Santa Cecília, Universidade Santa Cecília, Rua Oswaldo Cruz 266, 11045-907 Santos - SP.

Introdução

A pesca amadora e esportiva tem se tornado uma importante alternativa de trabalho e renda para famílias de pescadores artesanais que vivem em pequenas comunidades, aplicando seus conhecimentos sobre os recursos pesqueiros nessa nova prática de pesca vinculada ao turismo. Apesar de regulamentada por lei e orientada por códigos de conduta, diretrizes técnicas e éticas, a gestão da pesca amadora precisa ainda adotar uma abordagem que integre aspectos econômicos e socioculturais (FAO, 2012). Isso se deve à escassez de estudos e dados que subsidiem políticas públicas eficazes para esse setor (Pereira *et al.*, 2008; Brasília, 2010; Arlinghaus *et al.*, 2021).

É crucial considerarmos toda a complexidade da pesca amadora e do turismo de pesca para contribuir com estratégias de gestão e ordenamento. Essa gestão deve ser fundamentada em critérios ecológicos, sociais e econômicos adequados, baseados em pesquisas locais que identifiquem especificidades regionais, visando maximizar os benefícios tanto para as comunidades locais, quanto para os pescadores amadores por meio de um ambiente equilibrado (Barnett *et al.*, 2016; Barrella *et al.*, 2016).

A coleta sistemática de dados sobre a pesca amadora, seus recursos, estoques e práticas, é essencial para o desenvolvimento de estratégias de pesquisa que embasem políticas governamentais e legislações específicas. Atualmente, as ações realizadas são escassas e pontuais, sendo necessária uma maior integração para um desenvolvimento sustentável e eficaz, especialmente considerando a vasta extensão territorial do Brasil, sua elevada biodiversidade e os diversos habitats diferenciados. Antes de qualquer intervenção, é fundamental reconhecer os desafios e oportunidades na coleta de dados, bem como identificar as principais lacunas para direcionar adequadamente a pesquisa e a gestão dos recursos (Pita *et al.*, 2017; Bower *et al.*, 2020).

Nesse contexto, destaca-se a importância das Unidades de Conservação, principalmente as de uso sustentável como as Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), áreas legalmente protegidas que promovem o manejo sustentável dos recursos naturais, assegurando a conservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida das populações locais residentes. Essas áreas permitem o uso sustentável dos recursos com base no conhecimento e nas técnicas de manejo desenvolvidas pelas comunidades (SNUC, 2000). Estudos de Keppler *et al.* (2016), Begossi *et al.* (2017) e Souza (2019) indicam uma produção pesqueira satisfatória em comunidades situadas em áreas protegidas, evidenciando uma relação positiva entre a conservação da biodiversidade e a rentabilidade da pesca nesses ambientes, bem como a exploração sustentável da pesca esportiva e do turismo de pesca (Lopes, 2009).

Na RDS da Barra do Una, localizada no Mosaico de Unidades de Conservação Jureia-Itatins, a pesca amadora é praticada há várias

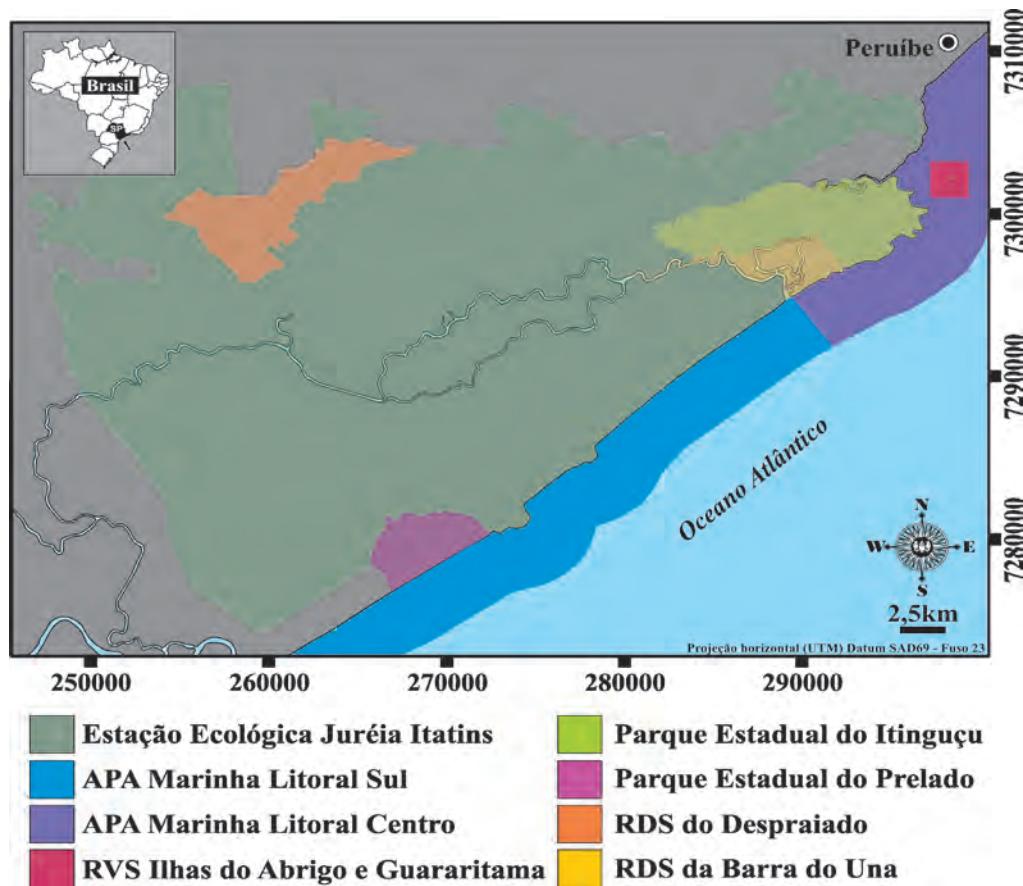
décadas e está consolidada, ocupando um setor socioeconômico relevante no território. No entanto, até recentemente, não havia um ordenamento específico que considerasse a participação da comunidade nas tomadas de decisão de maneira que fosse voltado ao uso sustentável dos recursos como alternativa de renda e emprego (Silva *et al.*, 2016; Molitzas *et al.*, 2019; Ramires *et al.*, 2023).

Assim, a busca por alternativas sustentáveis, como novas atividades econômicas, reduz a pressão sobre os recursos naturais assim como, contribui para a conservação, inclusive nas Unidades de Conservação de Proteção Integral do Mosaico, que fazem limite com a RDS da Barra do Una. O desenvolvimento do uso sustentável dos recursos naturais também é importante institucionalmente, pois gera subsídios para a gestão definindo proposições de novas políticas públicas voltadas ao desenvolvimento de comunidades tradicionais em UCs de Uso Sustentável.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una

A RDS da Barra do Una, localizada no município de Peruíbe, integra o Mosaico de Unidades de Conservação Jureia-Itatins (MUCJI), no estado de São Paulo (**Figura 1**). Sua criação legal ocorreu em 2012, com a reclassificação da Estação Ecológica de Jureia-Itatins, originalmente estabelecida em 1986, transformando-a em um mosaico de Unidades de Conservação. Esse processo foi impulsionado tanto pela ação do poder público quanto pela pressão da sociedade civil, com o objetivo de permitir a coexistência entre a diversidade biológica e cultural da região, levando em consideração os diferentes tipos de uso e ocupação (Sanches, 2016).

Com a recategorização, a área passou a ser composta por quatro Unidades de Conservação (UCs) de proteção integral: Estação Ecológica Jureia-Itatins (EEJI), Parque Estadual Itinguçu (PEIT), Parque Estadual do Prelado (PEP) e o Refúgio de Vida Silvestre (RVS) nas ilhas do Abrigo e Guararitama, além de duas UCs de uso sustentável: as Reservas de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (RDSBU) e do Despraiado (RDSD) (SMA, 2013).

**Figura 1**

Mapa dos limites das Unidades de Conservação do Mosaico de Unidades de Conservação Jureia-Itatins. Fonte: autores.

Os Mosaicos de Unidades de Conservação (MUCs) representam uma inovação na busca por uma gestão integrada e participativa, considerando os objetivos específicos de cada Unidade de Conservação (Quintana e Freiria, 2018). Os propósitos desses mosaicos e as estratégias para a sua implementação, bem como o cumprimento das exigências e legislações relacionadas, são fundamentais para garantir uma gestão eficaz. Nesse sentido, os principais objetivos a serem alcançados incluem: fortalecer os objetivos individuais e a gestão integrada e participativa das UCs e áreas protegidas; viabilizar a conectividade funcional e física dos ecossistemas; estabelecer espaços de articulação institucional e de políticas públicas; fomentar a identidade territorial; contribuir para o ordenamento territorial e o desenvolvimento sustentável; auxiliar na redução e gestão de conflitos; e aprimorar a capacidade operacional das áreas protegidas e UCs. Sanches (2016) realizou uma análise crítica sobre a efetividade do Mosaico Jureia-Itatins, abordando tanto a conservação biológica

quanto a proteção dos valores socioculturais. Um mosaico pode incluir áreas destinadas exclusivamente ao uso de comunidades tradicionais ou àquelas que dependem dos recursos naturais locais, como é o caso do MUCJI. No entanto, a simples delimitação de uma área e a criação de uma lei, independentemente de seus objetivos – seja para proteger a diversidade biológica, o patrimônio histórico-cultural ou os modos de vida das populações residentes –, não garantem a sua efetividade.

De acordo com Sanches (2016), a discussão em torno da gestão do MUCJI não deve se limitar à geração de renda e às atividades familiares. Da mesma forma, não se deve restringir às atividades pesqueiras “tradicionais”, frequentemente associadas à pesca artesanal. O foco deve estar na viabilidade e no incentivo às atividades que utilizem o conhecimento ecológico local, garantindo a preservação e valorização desse saber tradicional, mas sem necessariamente depender da extração de recursos pesqueiros, como ocorre com a pesca amadora. Nesse contexto, o objetivo deste capítulo é apresentar uma compilação de estudos sobre a pesca amadora, que serviram de base para o ordenamento pesqueiro na RDS da Barra do Una, além de discutir a prática da pesca amadora no MUCJI, estado de São Paulo.

A pesca amadora na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una

As atividades relacionadas à pesca amadora na RDS da Barra do Una começaram principalmente em resposta a uma demanda local, motivada pelo aumento da visitação de pescadores amadores, principalmente oriundos de São Paulo, na comunidade ao longo das últimas décadas. Além disso, o crescimento da pesca amadora foi impulsionado pela dificuldade de escoamento e comercialização da produção da pesca artesanal, o que levou os pescadores a buscarem atividades alternativas; logo o turismo de pesca vem a preencher uma lacuna socioeconômica viável e cada vez mais relevante para o território. O aprendizado dessas atividades iniciou-se de maneira informal, sendo transmitido pelos pais e/ou familiares que já trabalhavam com a pesca amadora como atividade secundária principalmente como condutor de turismo de pesca (Ferreira *et al.*, 2021).

Na RDS da Barra do Una, a pesca artesanal e o turismo são as principais fontes de renda das famílias. No entanto, diversas atividades secundárias relacionadas à pesca amadora também são praticadas. Entre elas, destaca-se a atividade de condutor de turismo de pesca, seguida pelo comércio de iscas vivas e o aluguel de barcos e motores, assim como o turismo de hospedagem dos turistas pescadores e, em menor grau, o comércio local. O comércio de iscas vivas, geralmente realizado de maneira informal, ocorre próximo às residências dos comunitários ou nelas mesmas. Essa atividade apresenta um potencial de crescimento na comunidade, uma vez que as principais técnicas de pesca amadora empregadas no local

dependem desse tipo de isca (Zeineddine *et al.*, 2015; Ferreira, 2019; Ramires *et al.*, 2023).

Os pescadores amadores têm espécies-alvo bem definidas de acordo com os apetrechos que utilizam, as características das espécies, as especificidades de habitats e os parâmetros ambientais dos pontos de pesca utilizados (pesqueiros), sendo os robalos *Centropomus undecimalis* (robalo-flecha) e *Centropomus parallelus* (robalo-peva) as espécies mais procuradas na RDS da Barra do Una (Ferreira *et al.*, 2021). Outras espécies importantes são: *Cynoscion acoupa* (pescada-amarela), *Eugerres brasiliensis* (caratinga), *Micropogonias furnieri* (corvina), *Caranx cryos* (carapau), *Polydactylus virginicus* (parati-barbudo), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Aspistor luniscutis* (bagre-cangatá) e outros bagres (Ariidae) (Silva *et al.*, 2016; Souza *et al.*, 2018; Ferreira, 2019).

A pesca embarcada (pesca de arremesso com iscas artificiais) é a modalidade mais praticada na RDS da Barra do Una. Contudo, a pesca desembarcada é ocasionalmente observada nos costões rochosos e beira do rio (pesca de barranco) e na praia (pesca de arremesso).

Quanto às características dos pontos de pesca mais utilizados pela pesca embarcada, são consideradas: a) “estruturas”: nome dado a pedras, plantas, galhos ou árvores submersas (galhadas) onde geralmente as espécies-alvo são encontradas; b) baixio: definido como banco de areia ou rochedo que fica submerso no mar ou rio; c) barranco (*drop* ou barrancão): caracterizado pela encosta ou desnível íngreme não coberto por vegetação; d) vegetação: principalmente aguapé e capim (incluindo as margens); e) saída de rio: local onde algum corpo d’água deságua na calha principal do rio. Para a amplitude de marés são observadas a vazante (baixa-mar), período em que o nível da água está baixando e enchente (praiamar), período em que o nível da água está subindo (Ferreira, 2019).

As iscas naturais mais utilizadas para a pesca amadora embarcada são camarão vivo e pitu. Para a pesca de praia são corruptos, camarão morto, tatuíras e pedaços de peixes, adquiridos localmente diretamente com pescadores artesanais locais (**Figura 2a**). As iscas artificiais apresentam uma ampla variedade de modelos, materiais, tamanhos e cores, sendo as principais: o “*Jig head*” (tipo de anzol com uma cabeça de chumbo onde se anexa um camarão de silicone, o qual simula o nado rasteiro de pequenos camarões no solo submerso e promove grande atração das espécies predadoras), o “*Jumping jig*” (feitas em chumbo e utilizadas apenas na pesca vertical, efetuando apenas movimentos de sobe e desce), o “*Plug*” (rígidas, feitas normalmente de plástico, imitando pequenos insetos e peixes em fuga, utilizadas em superfície ou meia água) e a “*Soft bait*” (maleáveis, construídas com materiais flexíveis, normalmente em silicone ou borracha, o que permite percorrer o fundo, ao contrário das iscas duras) (**Figura 2b**) (Ferreira, 2019).

Iscas naturais**A****Iscas artificiais****B****Figura 2**

Iscas naturais (a) e artificiais (b) mais utilizadas por pescadores amadores na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, Peruíbe (SP).

A participação dos pescadores locais no ordenamento da pesca amadora na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una

Como mencionado anteriormente, a pesca amadora na RDS da Barra do Una não possuía um ordenamento específico. Considerando a natureza da UC e o envolvimento da comunidade local no desenvolvimento dessa atividade, o processo participativo foi considerado a melhor abordagem para o ordenamento, visando ao uso sustentável dos recursos e à manutenção de uma fonte alternativa de renda e emprego. Ferreira (2019) identificou as principais demandas dos pescadores locais em relação às ações de gestão da pesca amadora. As medidas propostas buscavam organizar a pesca amadora de modo que ela se tornasse, de fato, uma atividade complementar de renda e promotora da sustentabilidade da pesca local (Tabela 1).

Tabela 1

Sugestões e demandas dos pescadores artesanais da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, Peruíbe – SP, para o ordenamento da pesca amadora. N total = 27; n = frequência absoluta de citações nas entrevistas; % = frequência relativa de citações nas entrevistas.

Sugestões e demandas	n	%
Realização de capacitações	15	55,5
Programas de conscientização sobre espécies e tamanhos mínimos	5	18,5
Fiscalização de cotas de captura e tamanhos mínimos	4	14,8
Monitoramento da pesca/ todas as espécies	3	11,1
Fiscalização de desembarques de peixes	3	11,1
Implantação de defeso	2	7,4
Definição de procedimentos para a atividade	1	3,7
Pesque-solte para robalos	1	3,7
Ordenamento do turismo	1	3,7

Um ponto de grande relevância a ser discutido é a redução da cota de captura da pesca amadora de robalos, uma vez que a comunidade entende que o grande fator motivador do turismo de pesca no território é a presença dos robalos; logo a proteção das espécies configura-se como uma ação de estímulo ao desenvolvimento do turismo de pesca e da pesca esportiva, refletindo no desenvolvimento sustentável das comunidades.

Com base nas contribuições dos pescadores artesanais e nas informações técnico-científicas disponíveis na literatura, Ferreira *et al.* (2021) apresentaram recomendações para o ordenamento da pesca amadora na RDS da Barra do Una (**Tabela 2**).

Tabela 2

Recomendações para o ordenamento da pesca amadora na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, Peruíbe – SP.

Recomendações para o ordenamento da pesca amadora	Fontes
Incentivos às boas práticas	FAO (2012, 2013) Brownscombe <i>et al.</i> (2019); Ceccarelli (2006) Cooke, Cowx (2004); Arlinghaus <i>et al.</i> (2010)
Envolvimento da população local	Incentivar a atuação e utilização de guias de pesca locais, assim como a aquisição de iscas naturais e estruturas para o desenvolvimento da pesca amadora. Brasília (2010); FAO (2012); São Paulo (2014)
Atuação do conselho gestor	Fomentar o fortalecimento do conselho gestor da UC; criar espaços para as discussões específicas sobre o ordenamento da pesca amadora; incentivar a criação e/ou o fortalecimento de instituições para representação dos pescadores amadores para melhorar os canais de diálogo. Amazonas (2009); São Paulo (2014)

Recomendações para o ordenamento da pesca amadora	Fontes
Integração com outras UC's	Fortalecer a integração da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una com outras UCs visando a cogestão da atividade, integrando interesses e informações.
Parcerias público/privadas	Sales (2012); São Paulo (2014) Brasília (2010); São Paulo (2014)
Monitoramento	Criação de sistema de cadastramento das embarcações que prestam serviços à pesca amadora, relatórios de pescarias, sistema de coleta de informações junto aos pescadores amadores, como número de pescadores por grupo, pontos de pesca, iscas utilizadas, peixes capturados (tamanho e peso), número de exemplares soltos e abatidos, etc.
Comunicação	Demandas da população local e da gestão da RDS São Paulo (2014) Teramoto, Diegues (2014); Barrella <i>et al.</i> (2016)
Pesquisa científica	Amazonas (2009); São Paulo (2014) Implementar parcerias com universidades, fundações e instituições de pesquisa para aprofundar o conhecimento das interferências da pesca amadora no equilíbrio costeiro/marinho, avaliar a capacidade suporte do recurso pesqueiro, dentre outras lacunas de conhecimento; fortalecer a gestão e seus instrumentos, como o Plano de Manejo.
Fiscalização	Amazonas (2009); São Paulo (2014) Realizar ações conjuntas entre os órgãos de fiscalização e agentes comunitários ou da equipe de gestão da UC; planejar e executar ações de fiscalização em temporadas de pesca, finais de semana, férias e feriados; incrementar a inteligência efetiva na fiscalização; ampliar a fiscalização do porte de licença de pesca, espécies, limites, cotas e locais permitidos pela legislação.
Programas de capacitação	Brasília (2010); São Paulo (2014) Promover programas de capacitação para gestores, tomadores de decisão, atores envolvidos, como suporte para a solução de problemas e conflitos na gestão da UC e ordenamento da atividade.

Ordenamento e gestão da pesca amadora na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una

Os resultados apresentados no tópico anterior foram utilizados no final de 2019 pela gestão da RDS da Barra do Una para a elaboração dos Planos de Desenvolvimento Sustentável (utilização e negócios), contribuindo com o ordenamento da pesca artesanal e amadora na UC.

O Plano de Utilização (PU) é um documento que registra as atividades tradicionais realizadas na UC, sejam elas de subsistência ou comerciais. Ele estabelece pactos de uso dos espaços e recursos natu-

rais, em conformidade com a legislação, boas práticas de intervenção no meio ambiente, e com a capacidade de suporte dos ecossistemas. Dessa forma, busca-se garantir que o ciclo da vida e os serviços ecosistêmicos não sejam comprometidos ao longo do tempo.

De acordo com a legislação vigente e com acordos participativos estabelecidos em conjunto com a comunidade local (**Figuras 3 a e b**), foram estabelecidas as normas para a pesca amadora do Plano de Utilização da RDS da Barra do Una, instituído pela Portaria Normativa nº 319/2020 da Fundação Florestal (**Tabela 3**).



Figuras 3

Oficinas participativas para o estabelecimento de normas para a pesca amadora no Plano de Utilização da RDS da Barra do Una.

Tabela 3

Principais normas para a prática da pesca amadora na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, Peruíbe – SP.

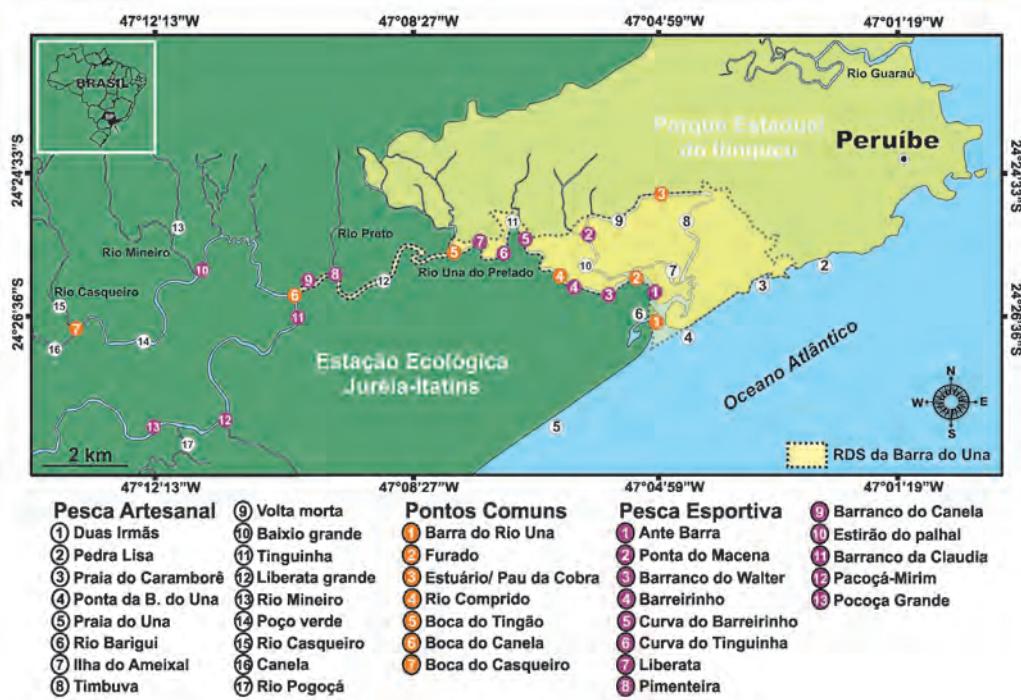
Indicadores	Normas estabelecidas	Legislação ou definições participativas e técnicas
Produto da pesca esportiva	Somente para fins de consumo próprio, ornamentação, obtenção de iscas vivas ou pesque e solte, respeitando os limites estabelecidos para a atividade.	Art. 2º, Instrução Normativa Interministerial MMA/MPA Nº9/2012
Atividades e serviços relacionados à pesca esportiva	Podem ter finalidade econômica, excetuando-se a comercialização do produto obtido por meio da pesca. O pescador profissional, quando participar ou prestar serviços à pesca esportiva deverá respeitar as normas vigentes para o exercício dessa.	Art. 2º, Instrução Normativa Interministerial MMA/MPA Nº9/2012

Indicadores	Normas estabelecidas	Legislação ou definições participativas e técnicas
Petrechos permitidos	<p>Ao pescador amador são permitidos: I - linha de mão; II - caniço simples; III - caniço com molinete ou carretilha; IV - espingarda de mergulho ou arbalete com qualquer tipo de propulsão e qualquer tipo de seta; V- bomba de sucção manual para captura de iscas; VI - puçá-de-siri. É permitido o uso de equipamentos de suporte ao pescador para contenção do peixe, tais como bicheiro, puçá, alicates e similares, desde que não sejam utilizados para pescar.</p> <p>O uso de iscas artificiais também é permitido.</p>	Art. 5º, Instrução Normativa Interministerial MMA/MPA Nº9/2012
Tipo de transporte	<p>É proibido ao pescador amador armazenar ou transportar pescado em condições que dificultem ou impeçam sua inspeção e fiscalização, tais como na forma de postas, filés ou sem cabeça.</p>	Art. 8º, Instrução Normativa Interministerial MMA/MPA Nº9/2012
Tamanho mínimo de captura	<p>Deve ser respeitado o tamanho mínimo de cada espécie, estabelecido por legislação específica.</p>	Instrução Normativa MMA Nº53/ 2005
Limite de captura e transporte	<p>De espécies com finalidade de consumo próprio.</p> <p>Em águas continentais e estuarinas: 10 kg, mais 01 exemplar.</p> <p>Em águas marinhas: 15 kg, mais 01 exemplar.</p>	Art. 6º, Instrução Normativa Interministerial MMA/MPA Nº 9/ 2012
Licença para a pesca esportiva	<p>O pescador amador em atividade de pesca ou transportando o produto da pescaria deve portar documento de identificação pessoal e a licença de pesca.</p>	Portaria IBAMA Nº4/ 2009
Embarcações	<p>O pescador esportivo só poderá utilizar embarcações classificadas pela autoridade marítima – Capitania dos Portos – na categoria de esporte e recreio e inscritas no Registro Geral de Pesca. Não é permitido ao pescador amador utilizar embarcações destinadas à pesca profissional.</p>	Artº 9, Instrução Normativa MPA Nº5/ 2012
Uso de iscas naturais	<p>As iscas naturais devem ser adquiridas preferencialmente dos coletores locais. É proibido a entrada, utilização e comercialização de espécies exóticas para isca vivas na RDS Barra do Una.</p>	Oficina participativa para do Plano de Utilização
Horário permitido	<p>A pesca amadora só poderá ser praticada no período das 7 às 17 h.</p>	Oficina participativa para do Plano de Utilização
Locais permitidos	<p>A prática da pesca amadora só é permitida dentro dos limites da RDS Barra do Una</p>	Oficina participativa para do Plano de Utilização
Demais práticas proibidas (para a pesca amadora)	<p>Não é permitido acampar nas margens dos rios ou na floresta da RDS;</p> <p>Pesca de espinhel;</p> <p>Utilização de explosivos;</p> <p>Substâncias químicas ou ictiotóxicas;</p> <p>Utilização de iscas vivas, ou, mortas não endêmicas da região;</p> <p>Pescar nas áreas proibidas;</p> <p>Quaisquer outras práticas ou atos considerados danosos ao meio ambiente.</p>	Diagnóstico técnico

Indicadores	Normas estabelecidas	Legislação ou definições participativas e técnicas
São obrigações dos condutores de pesca amadora	Orientar sobre as práticas de proteção, conservação e regras de uso dos recursos naturais, garantindo a qualidade ambiental; Prevenir situações que possam causar danos ao ambiente; Orientar sobre as boas práticas e o pesque e solte; Contribuir com Programas de Controle e Monitoramento que venham a ser implantados; Orientar na captura de peixes, quanto aos tamanhos mínimos permitidos, as cotas de captura, legislação e acordos vigentes.	Diagnóstico técnico
Cadastro de condutores de pesca esportiva e embarcações	Todos os beneficiários da RDS Barra do Una atuantes nos serviços da pesca amadora deverão se cadastrar junto a gestão da UC, assim como, suas embarcações destinadas aos serviços prestados para a pesca amadora.	Diagnóstico técnico
Acompanhamento de guias locais	A pesca embarcada poderá ser praticada sem o acompanhamento de um guia/ condutor local, apenas no Rio Una do Prelado, entre a foz e a balsa (24°25'49.30"S/ 47°06'30.35"W). Para as demais áreas é obrigatório o acompanhamento de guias.	Diagnóstico técnico

É fundamental destacar a necessidade de revisar as regulamentações da pesca amadora no que diz respeito à captura de espécies, principalmente devido à mobilidade entre fronteiras políticas, como estados, regiões e Unidades de Conservação, principalmente a redução da cota de captura pela pesca amadora.

Nesse contexto, uma das principais informações que orientaram as definições do Plano de Utilização na RDS da Barra do Una foi o mapeamento dos pontos de pesca utilizados por pescadores artesanais e amadores. Foram identificados 17 pesqueiros exclusivos para a pesca artesanal, 13 exclusivos para a pesca amadora e outros sete comuns a ambas as modalidades, evidenciando a extensa utilização da área, que ultrapassa os limites da RDS e adentra outras unidades do Mosaico Jureia-Itatins, bem como as APAs Marinhais Litoral Centro e Sul (**Figura 4**). Portanto, é crucial promover discussões sobre os usos e potenciais conflitos entre as atividades no território pesqueiro e a gestão das Unidades de Conservação, assegurando que o ordenamento seja monitorado e revisado continuamente de maneira participativa.

**Figura 4**

Pontos de pesca utilizados na atividade pesqueira da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (Peruibe/SP).

Mais recentemente, discussões sobre a regulamentação da pesca amadora e do turismo de pesca em UC's levaram à criação da Portaria MMA/ICMBIO nº 91/2020. Esta portaria estabelece os procedimentos para a normatização da atividade de pesca amadora em UCs federais, com o objetivo de criar instrumentos legais para o ordenamento da atividade e sua inclusão em planos de manejo.

Embora a portaria propicie a prática a pesca amadora atrelado ao turismo em UCs de categorias de uso sustentável, também permite a realização da pesca amadora em UCs de proteção integral que abriguem populações tradicionais, por meio de regulamentação via Termos de Compromisso.

À semelhança desta iniciativa federal, os órgãos gestores responsáveis pelas UCs estaduais têm a possibilidade de criar mecanismos semelhantes e adaptados para a normatização da pesca amadora e o turismo de pesca em suas áreas. Isso é particularmente relevante para mosaicos de UCs, como o Mosaico Jureia Itatins, do qual a RDS da Barra do Una faz parte. Esses mosaicos são formados por áreas limítrofes com diferentes níveis de restrição de uso, mas que abrigam ambientes aquáticos semelhantes e contínuos, com grande potencial para a prática ordenada da pesca amadora e do turismo de pesca, visando a sustentabilidade dos recursos compartilhados entre as UCs do mosaico (Ferreira *et al.*, 2021) com participação ativa as comunidades na atividade.

Ações para conservação e o ordenamento da pesca amadora na RDS da Barra do Una

A RDS da Barra do Una tem se destacado como um modelo para outras Unidades de Conservação no Brasil no que se refere às ações relacionadas à pesca amadora. Os resultados de projetos de pesquisa desenvolvidos em colaboração com a comunidade local, guias de pesca e pescadores amadores — por meio de entrevistas etnoecológicas e fornecimento de materiais biológicos, como estômagos e gônadas para estudos de reprodução e alimentação dos robalos (**Figura 5**) — evidenciam o interesse dos usuários dos recursos pesqueiros em pesquisas científicas, além de fornecerem dados importantes para o ordenamento e a gestão da atividade pesqueira. Isso ressalta a importância da participação dos pescadores em pesquisas colaborativas para o manejo sustentável da pesca, especialmente em áreas onde os recursos são compartilhados por diferentes usuários.

Entrevistas com pescadores artesanais e esportivos



Registro de desembarques da pesca artesanal e esportiva para a análise da produção e distribuição espaço-temporal



Coleta de exemplares para análises taxonômicas



Coleta de estômagos e gônadas fornecidos pelos pescadores artesanais e esportivos para análises alimentares e reprodutivas



Fotos: Nadia Rodrigues, Fredy Fratin, Rudi Grzinic, Milena Ramires, Tiago Souza

Figura 5

Colaboração da comunidade local nas pesquisas científicas realizadas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (Peruíbe/ SP).

Vários pescadores amadores e guias de pesca locais levantaram dúvidas sobre a identificação das espécies de robalos na RDS da Barra do Una. Segundo eles, existem três espécies: peba ou peva, flecha e *trick*. O termo “*trick*” que é um termo atrelado a pesca amadora se refere a “truque” em inglês, é uma denominação popular usada na pesca amadora para exemplares de pequeno porte de várias espécies, com uma conotação de “tranqueira”. Os usuários consideravam o robalo “*trick*” como uma espécie distinta devido a características morfológicas diferenciadas dos robalos peva e flecha, como o espinho rígido anal extremamente prolongado e delgado, além de um porte reduzido (Oliveira *et al.*, 2022). Essa classificação levou vários usuários a manterem os exemplares capturados, uma vez que não havia uma legislação específica para essa suposta espécie.

Para avaliar a identidade da espécie “*trick*”, foram coletados exemplares da região e doados para análises morfológicas e moleculares, aproveitando a revisão taxonômica do gênero no Oceano Atlântico. As análises revelaram que os exemplares identificados como robalo “*trick*” eram, na verdade, *Centropomus parallelus* (robalo-peva), que apresentavam características de crescimento corporal diferenciadas, explicando a ausência de indivíduos adultos com as características descritas pelos pescadores (Figueiredo-Filho *et al.*, 2021).

Teixeira (2020), após analisar a reprodução dos robalos capturados na RDS da Barra do Una, sugeriu que, para a pesca amadora, as cotas e os tamanhos mínimos e máximos de captura poderiam ser mais restritivos do que os permitidos pela legislação federal. Para os pescadores amadores, poderia ser obrigatório o pesque-e-solte durante os períodos de maior importância reprodutiva, além do estabelecimento de tamanhos máximos de captura para que, a longo prazo, os tamanhos médios das capturas se tornem maiores do que os atualmente observados.

Senske (2020), ao estudar a dieta de *Centropomus* spp. na RDS da Barra do Una, verificou a presença de peixes dulcícolas no trato gastrointestinal (TGI) de exemplares capturados em pontos estuarinos e marinhos, assim como a presença de organismos marinhos e estuarinos no TGI de exemplares capturados em pontos dulcícolas, indicando movimentação livre entre esses habitats em curto espaço de tempo. Esse resultado amplia a discussão sobre a efetividade das medidas de manejo das atividades pesqueiras em mosaicos de UCs, uma vez que restringir áreas de pesca não necessariamente evita a captura das espécies e, consequentemente, não garante sua conservação. Como descrito por Illenseer e Pereira (2010), os mosaicos de UCs criam o que se chama de “territórios fluídos”, em que pescadores e recursos pesqueiros transitam livremente entre ambientes aquáticos e diferentes regimes de propriedade, com alguns territórios transformados em UCs e outros mantidos como de livre acesso. Nesse contexto, a gestão compartilhada de forma local permite diversas combinações entre diferentes regimes de uso e acesso, possibilitando uma melhor utilização dos recursos pesqueiros.

Além de colaborar em pesquisas, a comunidade local tem participado de ações formativas que aumentam o engajamento na gestão, como o “Programa de Formação Comunitária para os Serviços da Pesca Amadora e Esportiva”, desenvolvido em 2022 pelo Projeto ET-NOPESCA. Por meio de oficinas temáticas conduzidas por especialistas, foram abordados tópicos como: “Atualidades da Pesca Esportiva no Brasil e no Mundo”, “Conservação das Espécies Alvo da Pesca Esportiva”, “Boas Práticas de Pesque e Solte”, “A Tecnologia a Serviço do Monitoramento da Pesca Esportiva” e “Experiências de Gestão da Pesca Esportiva em Outras Unidades de Conservação do Brasil”.

Uma oficina prática também foi realizada com os guias de pesca mais experientes da comunidade, que incluía uma saída embarcada no rio Una. Nessa atividade, foram demonstradas as principais técnicas de pesca esportiva, além de noções sobre a condução adequada dessa prática. Ao final do programa, uma oficina participativa destacou as normas estabelecidas para a pesca esportiva no Plano de Utilização da RDS Barra do Una, fomentando a discussão sobre estratégias para sua efetivação.

Espaços de participação como esses dão voz à comunidade e permitem o registro de demandas, como a ampliação da fiscalização e a produção de materiais informativos para conscientização dos visitantes. Assim, visando atender às necessidades locais e contribuir para a conscientização sobre a importância das boas práticas e da conservação do ambiente e das espécies-alvo da pesca amadora, respeitando tanto a legislação quanto a comunidade local, foram produzidos e distribuídos panfletos e *logbooks* ilustrados com as normas (**Figura 6**).



Figura 6

Materiais informativos produzidos para ações de conscientização na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (Peruíbe/ SP): (a) capa do folder, (b) logbook, (c) parte interior do folder.

Foram produzidas e distribuídas réguas adesivas para fixação nos barcos e réguas de lona para distribuição aos pescadores amadores. Além disso, placas informativas foram instaladas no Portinho da comunidade, no Porto Tocaia e no portal de entrada da RDS Barra do Una, por onde todos passam para acessar a reserva (**Figura 7**).



Figura 7

Materiais produzidos para divulgação das normas da pesca amadora na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una: (a) régua adesiva, (b) régua de lona, (c) placa informativa.

Tão importante quanto desenvolver pesquisas e ações é garantir o retorno dos processos à comunidade. As reuniões de devolutiva para a comunidade, o conselho gestor e outros órgãos relacionados à gestão da UC, com o objetivo de apresentar os resultados das pesquisas e propostas de continuidade das atividades, são imprescindíveis. Além disso, o registro desse retorno é uma maneira de valorizar a participação da população local, assim como identificar os desafios para a gestão pesqueira na RDS Barra do Una (**Figura 8**).



Figura 8

Painel gráfico produzido durante a reunião devolutiva de resultados das pesquisas e ações desenvolvidas pelo Projeto ETNOPESCA na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una.

Considerações finais

A gestão pesqueira é crucial para a sustentabilidade dos recursos, garantindo a manutenção de seus estoques. Nesse contexto, é fundamental reconhecer a importância dos pescadores no monitoramento e na conservação da pesca (Brownscombe *et al.*, 2019).

Os resultados apresentados neste capítulo demonstram que uma gestão participativa é essencial para a assertividade e engajamento das comunidades no processo como um todo. Ela deve fomentar a interação entre os usuários, incentivando os pescadores amadores a valorizar e apoiar a pesca, respeitar o pescador artesanal e o ambiente. Isso contribui para melhorar a satisfação da demanda do setor e garantir a sustentabilidade ambiental e socioeconômica.

A pesquisa científica e a participação local desempenharam papéis importantes na regulamentação da atividade pesqueira na RDS da Barra do Una. A criação dos Planos de Desenvolvimento Sustentável (para utilização e negócios) no final de 2019, pela gestão da UC, foi uma etapa significativa. Assim, as pesquisas e ações contribuíram para as discussões sobre a conservação dos recursos pesqueiros e a sustentabilidade socioambiental das populações residentes em UCs, evidenciando que a pesca amadora, quando bem regulamentada, pode ser uma alternativa sustentável para reduzir conflitos entre seres humanos e ambientes naturais protegidos.

Agradecimentos:

Agradecemos aos moradores da RDS da Barra do Una, em especial, aos pescadores artesanais que participaram das pesquisas e oficinas para elaboração do Plano de Utilização. Agradecemos também aos guias de pesca Wakeman e Enoque pela contribuição nas pesquisas e a gestora Vanessa Cordeiro e sua equipe. Os estudos apresentados neste capítulo foram financiados pelos projetos CNPq Universal nº 420144/ 2016-1 e Convênio FAPESP/FF/SIMA nº 2019/19431-8.

Referências

AMAZONAS. Plano de Uso para a Pesca Esportiva da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã - PUPE / RDSU. Amazonas; 2009. Disponível em: <https://idesam.org/publicacao/plano-pesca-esportiva-rdsu.pdf>

ARLINGHAUS R, COOKE SJ, COWX IG. Providing context to the global code of practice for recreational fisheries. *Fisheries Manag Ecol*. 2010; 17(2): 146-156. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2009.00696.x>

ARLINGHAUS, R.; AAS, Ø.; ALÓS, J.; ARISMENDI, I.; BOWER, S.; CARLE, S.; YANG, Z. J. Global participation in and public attitudes toward recreational fishing: international perspectives and developments. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, v. 29, n. 1, p. 58-95, 2021.

BARNETT A, ABRANTES KG, BAKER R, DIEDRICH AS, FARR M, KUILBOER A, MAHONY T, MCLEOD I, MOSCARDO G, PRIDEAUX M, STOECKL N, VAN LUYN A, SHEAVES M. Sportfisheries, conservation and sustainable livelihoods: a multidisciplinary guide to developing best practice. *Fish Fish*. 2016; 17(3): 696-713. <https://doi.org/10.1111/faf.12140>

BARRELLA W, RAMIRES M, ROTUNDO MM, PETRERE JR M, CLAUZET M, GIORDANO F. Biological and socio-economic aspects of recreational fisheries and their implications for the management of coastal urban areas of south-eastern Brazil. *Fisheries Fisheries Manag Ecol*. 2016; 23: 1-12. <https://doi.org/10.1111/fme.12173>

BEGOSSI A, SALIVONCHYK S, HALLWASS G, HANAZAKI N, LOPEZ PFM, SILVANO RAM. Threatened fish and fishers along the Brazilian Atlantic Forest Coast. *Ambio*. 2017; 46(8): 907-914. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0931-9>

BOWER, S. D.; AAS, Ø.; ARLINGHAUS, R.; DOUGLAS BEARD, T. COWX, I. G.; DANYLCHUK, A. J.; FREIRE, K. M. F.; POTTS, W. M.; SUTTON, S. G.; COOKE, S. J. Knowledge gaps and management priorities for recreational fisheries in the developing world. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, v. 28, n. 4, p. 518-535, 2020.

BRASÍLIA, 2010. 1º Encontro Nacional da Pesca Amadora. Documento final: "Construindo a Política da Pesca Amadora". Ministério da Pesca e Aquicultura. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Pesca/Pesca_Amadora/TEXTO_BASE_FINAL_RESOLU%C3%87%C3%83O_enpa.pdf

BROWNSCOMBE JW, HYDER K, POTTS W, WILSON KL, POPE KL, DANYLCHUK AJ, COOKE SJ, CLARKE A, ARLINGHAUS R, POST JR. The future of recreational fisheries: Advances in science, monitoring, management, and practice. *Fish Res*. 2019; 211: 247-255. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.10.019>

CECCARELLI PS. Pesque-e-solte: informações gerais e procedimentos práticos. Brasília: Ibama, 2006. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/pesqueesolte.pdf>

COOKE SJ, COWX IG. The role of recreational fishing in global fish crises. *Bioscience*. 2004; 54: 857-859. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2004\)054\[0857:TRORFI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0857:TRORFI]2.0.CO;2)

FAO. State of Food Insecurity in the World 2013: The Multiple Dimensions of Food Security. Rome FAO, 2013. Disponível em: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/State%20of%20Food%20Insecurity%20in%20the%20World%20%28SOFI%202013%29.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019.

FAO. Technical Guidelines for Responsible Fisheries. Recreational Fisheries, n. 13, Rome FAO, 2012. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i2708e/i2708e00.pdf>

FERREIRA LRP. Contribuições do conhecimento ecológico local para o ordenamento da pesca esportiva e conservação de robalos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, Peruíbe/SP. [Dissertação de mestrado]. Santos: Universidade Santa Cecília; 2019. Disponível em: https://unisanta.br/arquivos/mestrado/auditoriaambiental/dissertacoes/Dissertacao_LIZANDROROGERIODEPAULAFERREIRA395.pdf

FERREIRA LRP, ADAMI FAC, OLIVEIRA P, BARRELLA W, ROTUNDO MM, RAMIRES M. Contribuições do conhecimento ecológico local para o ordenamento da pesca esportiva e conservação de robalos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una, Peruíbe/SP. Desenvolvimento e Meio Ambiente. 2021; 58: 947-969. <https://dx.doi.org/10.5380/dma.v58i0.77339>

FIGUEIREDO-FILHO J, MARCENIUK AP, FEIJO A, SICCHA-RAMIREZ R, RIBEIRO GS, OLIVEIRA C, ROSA RS. Taxonomy of *Centropomus* Lacépède, 1802 (Perciformes: Centropomidae), with focus on the Atlantic species of the genus. Zootaxa. 2021; 4942(3): 4942. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4942.3.1>

QUINTANA GO, FREIRIA RC. Discussão sobre mosaicos de unidades de conservação a partir do estudo de caso Juréia-Itatins. Rev trab. Iniciaç. Cient. UNICAMP. 2018; (26). <https://doi.org/10.20396/revpibic262018483>

ILLENSEER, R.; PEREIRA, H. S. Territórios fluídos: estratégias de adaptabilidade no acesso e uso de recursos pesqueiros no mosaico de áreas protegidas do baixo rio Negro, AM. Encontro Nacional da ANPPAS. 2010; 5: 1-20. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Henrique-Pereira-15/publication/269333416_Territorios_Fluidos_Estrategias_de_Adaptabilidade_no_Acesso_e_Uso_de_Recursos_Pesqueiros_no_Mosaico_de_Areas_Protegidas_no_Baixo_Rio_Negro_AM/links/5486f1730cf268d28f06f2d1/Territorios-Fluidos-Estrategias-de-Adaptabilidade-no-Acesso-e-Uso-de-Recursos-Pesqueiros-no-Mosaico-de-Areas-Protegidas-no-Baixo-Rio-Negro-AM.pdf

INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA N° 53, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2005. Estabelece o tamanho mínimo de captura de espécies marinhas e estuarinas do litoral sudeste e sul do Brasil. 24 nov 2005. Disponível em: http://www.icmbo.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2005/in_mma_53_2005_tamanhominimoespéciesmarinhaseestuarinas_se_s_altrd_in_mma_03_2006.pdf. Acesso em: 18 set. 2019.

INSTRUÇÃO NORMATIVA MPA N° 05, DE 13 DE JUNHO DE 2012. Dispõe sobre os procedimentos administrativos para a inscrição de pessoas físicas e jurídicas no Registro Geral da Atividade Pesqueira nas categorias de Pescador Amador, Organizador de Competição de Pesca Amadora e de Embarcações utilizadas na pesca amadora, no âmbito do MPA. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-e-pesca/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/instrucao-normativa-mpa-no-5-de-13-06-2012.pdf/view>

INSTRUÇÃO NORMATIVA INTERMINISTERIAL MPA/MMA N° 09, DE 13 DE JUNHO DE 2012. Estabelece Normas gerais para o exercício da pesca amadora em todo o território nacional. Disponível em: https://www.pescamadora.com.br/wp-content/uploads/Lei-daPescain_inter_mpa_mma_09_2012_pescaamadoranacional.pdf. Acesso em: 20 de nov. 2019.

KEPPELER FW, HALLWASS G, SILVANO RAM. Influence of protected areas on fish assemblages and fisheries in a large tropical river. Oryx. 2016; 51(02): 268-279. <https://doi.org/10.1017/S0030605316000247>

MOLITZAS, R.; SOUZA, U. P.; ROTUNDO, M. M.; SANCHES, R. A.; BARRELLA, W.; RAMIRES, M. Avaliação temporal dos sistemas pesqueiros na reserva de desenvolvimento sustentável de Barra do Una (Peruíbe/SP). Revista GeolInterações, v. 3, n.1, p. 3-25, 2019.

OLIVEIRA, P., CALASANS, B.O., BARRELLA, W.; ROTUNDO, M. M., RAMIRES, M. Etnoictiologia de pescadores esportivos sobre os robalos (centropomidae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (Peruíbe/SP). Etnobiologia. 2022; 20 (2): 40-60.

PEREIRA JMA, PETRERE-JR M, RIBEIRO-FILHO RA. Angling Sport fishing in Lobo-Broa reservoir (Itirapina, SP, Brazil). Braz J Biol. 2008; 68(4): 721- 731. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842008000400006>

PITA P, ARTETXE I, DIOGO H, GOMES P, GORDOA A, HYDER K, PEREIRA J, PITA C, RANGEL M, GARCIA-RODRIGUES J, SAGUÉL O, VEIGA P, VINGADA J, VILLASANTE S. Research and management priorities for Atlantic marine recreational fisheries in Southern Europe. Mar Policy. 2017; 86: 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.08.030>

PORTARIA IBAMA N° 4 DE 19 DE MARÇO DE 2009. Estabelece normas gerais para o exercício da pesca amadora em todo território nacional, inclusive competições e cadastros de entidades da pesca amadora junto ao IBAMA. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=212861>. Acessado em: 20 de nov. de 2019.

PORTARIA MMA/ICMBIO N° 91, DE 4 DE FEVEREIRO DE 2020. Dispõe sobre procedimentos para a realização da atividade de pesca esportiva em unidades de conservação federais administradas pelo ICMBio. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-91-de-4-de-fevereiro-de-2020-241574956>

PORTARIA NORMATIVA DA FUNDAÇÃO FLORESTAL N° 319/2020. Plano de Utilização da RDS da Barra do Una. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo/Fundação Florestal - FF, São Paulo, 34p, 2019.

RAMIRES, M., BARRELLA, W., CARMINATTO, A., CLAUZET, M., LOPES, K. S., OLIVEIRA, P., SANCHES, R. A., SENSKY, W., TEIXEIRA, L. D., E ROTUNDO, M. M. (2023). Recreational fishing in the Barra do Una Sustainable Development Reserve: subsidies for the integrated management of the Mosaic of Conservation Units Juréia-Itatins, São Paulo, Brazil. Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB), 58(2): 283-292. <https://doi.org/10.5327/Z2176-94781568>

SALES G. Gestão de Unidades de Conservação federais no Brasil: burocracia e poder simbólico. [Dissertação de mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/94158>

SANCHES RA. Caiçaras e o Mosaico de Unidades de Conservação Jureia-Itatins: desafios para a gestão. Unisanta Bioscience. 2016; 5(1): 1-11. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/627>

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal. Manual de Gestão das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. São Paulo: 2014.

SENSKE WFK. Hábito alimentar de robalos capturados pela atividade pesqueira na reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, Peruíbe (SP). [Dissertação de mestrado]. Santos: Universidade Santa Cecília; 2020. Disponível em: https://unisanta.br/arquivos/mestrado/ecologia/dissertacoes/Dissertacao_WILLIAMFER-DINANDKOPTIANSENSKE459.pdf

SILVA LF, SOUZA TR, MOLITZAS R, BARRELLA W, RAMIRES M. Aspectos socioeconômicos e etnoecológicos da Pesca Esportiva praticada na Vila Barra do Una, Peruíbe/SP. Unisanta Bioscience. 2016; 5(1): 130-142. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/646>

SMA – Secretaria Do Meio Ambiente Do Estado De São Paulo. Estudo técnico para Recategorização de Unidade de Conservação e Criação do Mosaico de UCs Juréia- Itatins. São Paulo; 2013. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/estudo-tecnico-para-recategorizacao-de-unidades-de-conservacao-e-criacao-do>

SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei No 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília; 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm

SOUZA TR. Dinâmica da pesca artesanal na reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una - Peruíbe/ SP. [Dissertação de mestrado]. Santos: Universidade Santa Cecília; 2019. Disponível em: https://unisanta.br/arquivos/mestrado/ecologia/dissertacoes/Dissertacao_TIAGORIBEIRODESOUZA367.pdf

SOUZA TR, OLIVEIRA P, CARDOSO GS, ROCHA BARRETO TM, GAULIA LA, BARRELLA W, RAMIRES M. Composição e abundância da ictiofauna capturada pela pesca esportiva embarcada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una, Peruíbe-SP. Unisanta Bioscience. 2018; 2(1): 34-41. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/ENPG/article/view/1544>

TEIXEIRA LD. Análise reprodutiva de *Centropomus parallelus* Poey, 1860 capturados pela atividade pesqueira na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una (Peruíbe/SP). [Dissertação de mestrado]. Santos: Universidade Santa Cecília; 2020. Disponível em: https://unisacnta.br/arquivos/mestrado/auditoriaambiental/dissertacoes/Dissertacao_LEANDRODIONITEIXEIRA464.pdf

TERAMOTO CS, DIEGUES ACS. Conflicts between artisanal and recreational fisheries from Bertioga/SP and proximity. In: Program book of the 7th World Recreational Fishing Conference on Change, transformation and adaptation in recreational fishing, 1-4, 2014.

ZEINEDDINE GC, BARRELLA W, ROTUNDO MM, CLAUZET M, RAMIRES M. Etnoecologia da pesca de camarões usados como isca viva na Barra do Una, Peruíbe (SP/Brasil). Revista Brasileira de Zoociências. 2015; 16(1,2,3): 67-83. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/zooencias/article/view/24597>



Foto: Arquivo do MUCJI



Foto: Moysés Cavichioli Barbosa

Caracterização da pesca amadora em Arraial do Cabo – RJ

Moysés Cavichioli Barbosa^{1*}, Carlos Eduardo Leite Ferreira¹

*Email do autor para correspondência: moyses_barbosa@yahoo.com.br.

Resumo

Em Arraial do Cabo a pesca amadora é uma atividade crescente, com diferentes modalidades como: pesca de linha em praias e costões rochosos (desembarcados), caça submarina e, mais recentemente, a pesca com linha em barco que vêm ganhando cada vez mais adeptos que descobrem em Arraial do Cabo um ótimo local para essas práticas. Assim, este capítulo teve como objetivo caracterizar a pressão e os impactos da pesca amadora em um sistema recifal rochoso. Foram coletados dados sobre pesca amadora, subaquática, on-line e off-line. Verificamos que a experiência do caçador submarino influencia a captura. A biomassa de peixes capturada pelos caçadores submarinos foi composta principalmente por peixes herbívoros e piscívoros. Nas duas modalidades de pesca com linha, os peixes invertívoros foram os mais capturados. A captura por unidade de esforço é maior na pesca com barco e a pesca costeira é a modalidade que mais abandona artes de pesca. Em todos os tipos de pesca amadora, a maior parte dos peixes capturados apresentava um tamanho médio inferior ao tamanho da primeira maturação.

Palavras-chave: Pesca, capturas não declaradas, sobrepesca, peixes de recife, estrutura de comunidade, seletividade.

Abstract

In Arraial do Cabo, recreational fishing is a growing activity, with different modalities such as: line fishing on beaches and rocky shores (landed), spearfishing and more recently boat line fishing are gaining more followers who discover in Arraial do Cabo, a great place for these practices. Thus, this chapter aimed to characterize the pressure and impacts of recreational fishing on a rocky reef system. Data were collected on recreational, underwater, on-line and off-line fishing. We verified that the experience of the spearfisher influences the capture. The fish biomass captured by spearfishers was mainly composed of herbivorous and piscivorous fish. In both modalities of line fishing, invertivorous fish were the most caught. The catch per unit of effort was higher in the fishing with boat fishing and the shore fishing is the modality that most abandons fishing gear. In all types of recreational fishing, most of the fish caught had an average size below the size at first maturity.

Keywords: Angling, unreported catches, overfishing, reef fishes, community structure, selectivity.

1 Laboratório de Ecologia e Conservação de Ambientes Recifais, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense (UFF) – Campus Gragoatá, Rua Professor Marcos Waldemar de Freitas Reis s/nº – Bloco M – São Domingos, 24210-201 Niterói - RJ.

Introdução

A região de Arraial do Cabo tem na pesca artesanal tradicional as fundações de seu histórico sociocultural centenário, envolvendo dezenas de técnicas de pescarias tradicionais como: arrasto de praia, linha, caíco, barco de boca aberta, cerco de superfície, pesca submarina, entre outras. Muitas das técnicas hoje consideradas artesanais dentro da Reserva Extrativista Marinha (RESEXMar) de Arraial do Cabo, não condizem com a tradição artesanal e utilizam inclusive grandes embarcações equipadas com tecnologia moderna, bem como técnicas de pesca de mergulho com aparelho dependente de ar comprimido. A pesca, antes praticada somente para subsistência, passou a ser praticada também como atividade de lazer ou de complementação de renda para muitas famílias. Até meados da década de 1990 o turismo consistia em uma fonte de renda secundária, mas vem ganhando cada vez mais importância socioeconômica devido ao declínio da pesca artesanal e da falta de alternativas de renda. No contexto socioeconômico atual, desde o fechamento da Companhia Nacional de Álcalis em 2006, a pesca teve de volta um grande influxo de integrantes, outrora empregados pela estatal. A economia do município tem hoje a pesca como principal atividade do setor primário, as atividades portuárias no setor secundário, o turismo e o comércio como atividades do setor terciário. No contexto ambiental local, a quantidade de pescado tem diminuído progressivamente devido à alta pressão sobre os recursos pesqueiros, tendência observada mundialmente (Bender *et al.*, 2014; Fogliarini *et al.*, 2021).

A região ainda apresenta um fenômeno de ressurgência costeira único, sendo um processo ocasionado pela associação dos ventos predominantes de nordeste e leste (NE e E) que, associado à morfologia da costa, ocasiona o afloramento de massas de água mais frias e ricas em nutrientes. Tal processo é reconhecido por aumentar a produtividade primária enriquecendo as cadeias tróficas locais e, consequentemente, contribuindo ao aumento dos estoques pesqueiros disponíveis. A região é considerada uma zona de transição das províncias tropical e subtropical, sendo limite para várias espécies recifais tropicais (Ferreira *et al.*, 2004).

Criada em 1997, a Reserva Extrativista Marinha Arraial do Cabo (RESEXMar AC) é a segunda mais antiga do país, onde o principal objetivo da criação da mesma foi garantir a exploração sustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis tradicionalmente utilizados pela pesca artesanal, sendo estes de uso exclusivo da população extrativista do município. A pesca artesanal na região envolve várias técnicas tradicionais, porém nas últimas três décadas, outra modalidade de pesca que se desenvolveu muito na região, consonante com o intenso incremento do turismo na RESEXMar AC, foi a pesca amadora ou pesca recreativa, aumentando a variedade de espécies exploradas.

A pesca amadora em Arraial do Cabo é composta por três modalidades: a pesca de linha desembarcada (PLD), praticada em costões rochosos, cais e praias, a pesca de linha embarcada (PLE) e a pesca submarina. Dessa modalidades de pesca amadora, a mais antiga no município é a PLD, facilitada principalmente pelo acesso dos usuários aos extensos costões rochosos do município. A pesca de linha antes limitada somente aos costões e praias, expandiu para as áreas adjacentes à costa, com o uso de embarcações que oferecem essa modalidade de turismo, possibilitando um incremento considerável nas capturas. A PLE em Arraial do Cabo é uma atividade recente que se desenvolveu principalmente nos últimos 15 anos.

Além da sobre pesca, tal atividade, assim como a pesca de linha desembarcada em costões e praias também causam os chamados efeitos colaterais, como a “pesca fantasma”, que consiste em apetrechos de pesca abandonados (ou descartados) que continuam matando peixes e outros organismos presos a anzóis e linhas, bem como os danos físicos diretos causados as comunidades bentônicas (Cassola *et al.*, 2016).

Outra modalidade de pesca amadora bastante difundida na RESEXMar de Arraial do Cabo é a pesca submarina, também conhecida como caça submarina, considerada altamente seletiva, tanto em tamanhos de espécies como na seleção das mesmas (Dalzell, 1996; Harper *et al.*, 2000). Essa seletividade é foco das maiores críticas dessa forma de pesca. Os praticantes desta modalidade visam principalmente espécies de topo de cadeia e de tamanhos avantajados (Pinheiro, Joyeux, 2015). Tais tendências consistem nos principais fatores que levam a desestruturação de populações de peixes de topo da cadeia trófica que são espécies geralmente com atributos de ciclo de vida (eg. Longevas, primeira maturação tardia, proporção sexual) que mesmo com um baixo esforço de pesca leva as mesmas a um rápido colapso (Roberts, 1995).

O sinergismo dos impactos oriundos das diferentes modalidades de pesca recreativa são uma realidade comum na região de Arraial do Cabo, como em outras regiões da costa do Brasil, próximas a grandes centros urbanos. Visto a fraca iniciativa do monitoramento das pescarias em geral no Brasil, também é grande a desinformação sobre pesca amadora, sendo urgente a necessidade de monitoramento adequado para no caso da RESEXMar de AC, e devida aplicação de regras para a mesma no plano de manejo. Devido ao alto grau de informalidade existente no segmento, até o recente momento, não existem para a região, dados e informações sobre o turismo de pesca recreativa, principalmente sobre a quantidade de embarcações, número de pescadores recreativos, períodos de maior e menor visitação, tempo despendido com a atividade e das espécies capturadas.

O presente capítulo investigou a pressão da pesca amadora sobre as comunidades de peixes na RESEXMar de Arraial do Cabo. Por meio de dados quantitativos das capturas e das diferentes características de cada modalidades de pesca, é possível compreender melhor o

efeito de cada modalidade de pesca amadora sobre as populações de peixes da região e assim contribuir com a utilização mais sustentável desse tipo de atividade.

Coleta de Dados

Os dados foram coletados entre fevereiro de 2012 e abril de 2019, nesse período foram realizados 20 embarques para acompanhamento da PLE, entrevistados 331 pescadores da PLD e outros 132 pescadores submarinos. Os embarques realizados junto a PLE totalizaram 220 horas de monitoramento, em 15 diferentes embarcações que prestam esse tipo de serviço na RESEXMar de Arraial do Cabo. Cada barco levou em média 10 pescadores recreativos a bordo, que passavam em média 11 horas navegando e pescando, em diferentes locais de fundos arenosos e rochosos. Os monitoramentos da pesca submarina e da PLD foram realizados integralmente na RESEXMar de Arraial do Cabo (**Figura 1**), enquanto os embarques na PLE apesar de partirem de Arraial do Cabo, também realizavam capturas na região de Cabo Frio (**Figura 1**).

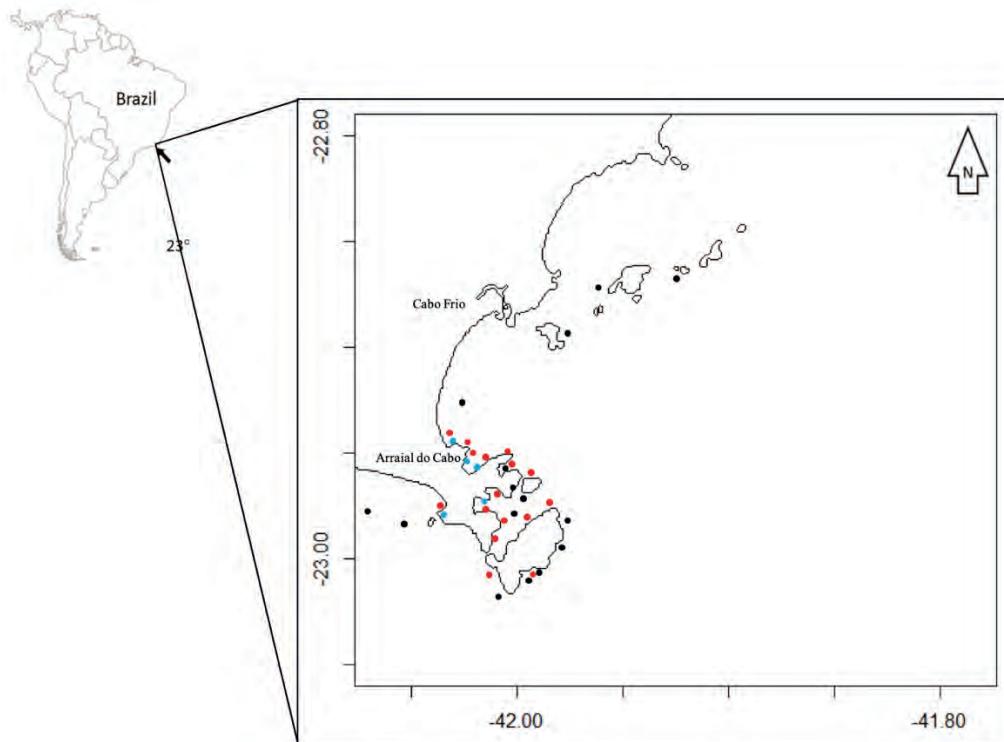


Figura 1.

Mapa da região de Arraial do Cabo e Cabo Frio (RJ), indicando as áreas amostradas na pesca de linha embarcada (círculos pretos), desembarcada (círculos azuis) e pesca submarina (círculos vermelhos).

Pesca de Linha Recreativa em Arraial do Cabo

Composição da captura:

A PLE capturou 3.607 peixes compostos por 49 espécies, sendo que 60% das capturas eram compostas apenas por duas espécies, olho-de-cão (*Priacanthus arenatus*) e pargo-rosa (*Pagrus pagrus*) correspondendo 38,5% e 21,8% respectivamente. Essas duas espécies corresponderam a 55,8% da biomassa capturada pela PLE, em um total de 809,56 kg. A elevada captura de olho-de-cão (**Figura 2**) e pargo-rosa pela PLE tem sido discutida entre os pescadores artesais da RESEXMar, sendo um motivo de conflito entre as modalidades, visto que ambas as espécies também são importantes recursos da pesca extrativista.



Figura 2.

Captura de um pescador de linha embarcado, composta principalmente por Olho-de-cão (*Priacanthus arenatus*).

Na PLD foram capturados 131 indivíduos, compostos por 26 espécies de peixes e um cefalópode (lula - *Doryteuthis plei*). Do total de espécies capturadas pela PLD, 46,6% foi composto por duas espécies, xerelete (*Caranx crysos*) e carapicu (*Eucinostomus melanopterus*), que contribuíram com 26,7% e 19,9%, respectivamente na abundância das capturas (**Figura 3**). As capturas da PLD tiveram uma biomassa total de 15,6 kg sendo que 56,6% da biomassa capturada foi composta por três espécies, *C. crysos*, *Diplodus argenteus* e *P. pagrus*, com 28,1%, 15,9% e 11,5% respectivamente. O baixo número de capturas da PLD se deve ao fato de que muitos dos pescadores entrevistados, no momento da entrevista, ainda não tinham capturado nenhum peixe.



Figura 3.

Capturas da pesca de linha desembarcada, espécies a partir da esquerda Peixe-porco (*Stephanolepis hispidus*), Carapicu (*Eucinostomus melanopterus*) e Xerelete (*Caranx cryos*).

O tamanho de captura variou entre 5 cm (*Haemulon aurolineatum*) e 100 cm (*Gymnothorax moringa*). As médias de tamanho de capturas (\pm DP) variaram de $26 \pm 12,3$ cm para a PLE e de $17,5 \pm 5,4$ cm para PLD. Na maior parte das capturas, as médias de tamanho das espécies, estiveram acima do tamanho de primeira maturação, sendo que para o olho de cão (*P. arenatus*) e o pargo-rosa (*P. pagrus*), que formaram a maior parte das capturas, a maioria dos espécimes capturados tinham tamanho médio abaixo da primeira maturação. Trata-se de uma espécie de crescimento lento, hermafrodita protogínica, que matura sexualmente quando alcança os 25,8 cm (Costa *et al.*, 2021), e a inversão sexual ocorre quando atinge entre 40 e 45 cm de comprimento. Esses atributos de vida são críticos quando ainda não se tem o manejo adequado da espécie frente ao esforço de pesca sobre a mesma.

Grupos tróficos:

As capturas da pesca de linha amadora na RESEXMar de Arraial do Cabo foram compostas principalmente por invertívoros (alimentam-se preferencialmente de invertebrados), sendo 78,4%

dos peixes capturados pela PLE e 51,2% para a PLD. A espécie que mais contribuiu nesse grupo trófico para a PLE foi *P. arenatus*, enquanto na PLD, *Eucinostomus melanopterus* foi o principal invertívor capturado. O segundo grupo trófico mais capturado pela PLE foram os carnívoros (comem peixes e invertebrados), com 9% da captura total, representados principalmente pela cavalinha (*Scomber japonicus*). Enquanto para a PLD, os piscívoros (alimentam-se preferencialmente de peixes) foram o segundo grupo mais capturado com 29,6%, sendo *Caranx cryos* a espécie mais capturada.

Apesar de os invertívoros serem o grupo trófico mais abundante em sistemas recifais, suas contribuições relativas à função no ecossistema ainda são pouco discutidas e raramente consideradas como críticas (Longo *et al.*, 2014). Muitas espécies incluídas como invertívoras são de fato consideradas meso-predadores, as quais depois de uma alta exploração sobre predadores de topo, consistem no grupo trófico e classe de tamanho seguinte como alvo de pescarias (Pinheiro, Joyeux, 2015). Dessa maneira, peixes invertívoros e onívoros também exigem medidas de gestão, visto que ambos estão sob intensa pressão pesqueira nos sistemas recifais brasileiros (Floeter *et al.*, 2006; Fogliarini *et al.*, 2021). As consequências ecológicas do colapso dessas populações e consequente extinção funcional das mesmas, ainda carecem de melhores estudos. A sobre-exploração de algumas espécies e indivíduos reconhecidamente pode alterar funções no ecossistema marinho e aumentar a vulnerabilidade do sistema frente a outros distúrbios (Pandolfi *et al.*, 2003).

Captura por unidade de esforço:

Como era esperado, tanto em peso como em quantidade de peixes capturados, a PLE teve a captura por unidade de esforço (CPUE) bem superior à PLD. A CPUE de peso para a PLE variou entre 0,07 e 1,65 com média de $0,68 \pm 0,47$, enquanto a CPUE em quantidade de peixes variou entre 0,30 a 8,81 com média de $3,04 \pm 1,94$. A PLD apresentou uma CPUE para peso que variou entre 0 e 2,13 com média de $0,06 \pm 0,01$, enquanto a CPUE para quantidade de peixes variou entre 0 e 6 com média de $0,70 \pm 1,28$. Resultados semelhantes foram demonstrados com pescadores de linha embarcada e desembarcada no Mediterrâneo (Font, Lloret, 2011). A CPUE depende de alguns fatores que nem sempre são considerados na análise de esforço da pesca recreativa, como, por exemplo: o grau de experiência do pescador; os apetrechos utilizados; a sazonalidade; o tipo de isca e a área (profundidade e tipo de habitat) (Font *et al.*, 2012). Dessa forma para cada modalidade de pesca é importante considerar esses fatores nas estimativas de esforço. Neste estudo, o componente mais importante delimitando o esforço e consequentemente a CPUE, foi o poder de mobilidade que a PLE possui. O fato de os mestres das embarcações serem conhecedores da região e possuírem mobilidade suficiente para alternar o ponto

de pesca no momento que a pescaria não está produtiva, aumenta significativamente a probabilidade de capturas.

Espécies-alvo:

Apesar de o grupo trófico dominante nas capturas da pesca de linha recreativa serem os invertívoros, os pescadores da PLE têm como alvo principal os piscívoros como a anchova (*Pomatomus saltatrix*) e a garoupa (*Epinephelus marginatus*). Os peixes invertívoros aparecem em segundo lugar, como a corvina (*Micropogonias furnieri*) e olho-de-cão (*P. arenatus*). Em geral, as espécies pelágicas são alvos típicos da pesca recreativa embarcada, pois podem atingir maiores tamanhos em relação aos peixes costeiros (Font *et al.*, 2012). Já para a PLD os pescadores confirmaram que os principais alvos das pescarias foram os invertívoros olho-de-cão (*P. arenatus*), coió (*Dactylopterus volitans*) e pargo-rosa (*P. pagrus*), de fato as espécies mais abundantes nas capturas. O maior esforço concentrado nessas espécies ocorre do fato dessa modalidade ocorrer principalmente em costões rochosos já sobre-explorados, onde grandes carnívoros e piscívoros, tradicionais alvos das pescarias são pouco abundantes.

Perda de apetrechos de pesca:

A pesca de linha amadora agrega outros impactos aos sistemas recifais locais, ainda pouco conhecidos, como a perda de apetrechos de pesca (ex. linhas, anzóis e chumbadas). Esse processo conhecido como pesca fantasma (*ghost-fishing*), pode matar peixes e outros organismos marinhos continuamente (Grade *et al.*, 2019; Lloret *et al.*, 2014). Em nossos estudos, verificamos que em ambas as modalidades de pesca de linha recreativa a perda de apetrechos foi alta, principalmente na PLD que variou de variou entre 0 e 10 apetrechos, com média de 2,6 ($\pm 2,3$), enquanto para a PLE essa quantidade variou entre 0 e 15 apetrechos, com média de 1,5 ($\pm 2,6$) apetrechos perdidos por dia de pesca. A maior quantidade de perda de apetrechos entre os pescadores desembarcados é ocasionada devido esta modalidade ser realizada sempre dos costões rochosos onde a maior complexidade estrutural do ambiente, aumenta a probabilidade da linha, chumbada e anzóis de ficarem presos e consequentemente descartados ou perdidos (Font *et al.*, 2012). Os impactos físicos causados pelos apetrechos de pesca na comunidade bentônica podem danificar principalmente esponjas, gorgônias e corais (**Figura 4**), causando desde danos parciais até a mortalidade das colônias (Cassola *et al.*, 2016).

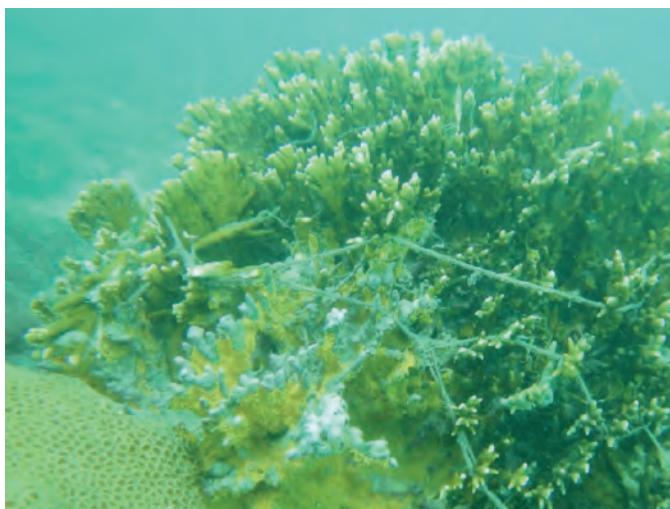


Figura 4.

Linha de pesca perdida impactando uma colônia de coral-de-fogo (*Millepora alcicornis*).

Entre os apetrechos perdidos pela pesca de linha recreativa, as chumbadas são a maior preocupação para o ambiente costeiro, visto o potencial tóxico acumulativo do chumbo para a vida marinha (Grade *et al.*, 2019; Lloret *et al.*, 2014). No Brasil, essa situação é ainda pior visto que, como a perda de apetrechos é alta, muitos pescadores utilizam pilhas e velas de carro para substituir a chumbada, economizando assim nos custos da pescaria. Tal substituição foi comum nas amostragens realizadas em Arraial do Cabo principalmente pela PLD (**Figura 5**).



Figura 5.

Vela de carro utilizada como chumbo pela pesca de linha, abandonada impactando os organismos bentônicos.

Considerações sobre a pesca de linha amadora em Arraial do Cabo:

Devido ao grande volume capturado, principalmente pela pesca de linha embarcada, a necessidade de se obter dados quantitativos e qualitativos dessas duas modalidades de pesca se torna cada vez mais urgente de modo a buscar um manejo adequado da atividade e garantir a sustentabilidade a longo prazo das espécies alvos. A partir de informações básicas como descrição das capturas, esforço de pesca e quantidade de usuários, é possível elaborar medidas de gerenciamento coerentes com a realidade local de cada área e espécie. Tais informações podem ser obtidas a partir de relatórios de captura individuais por pescador ou pelo embarque de observadores de bordo, que produziriam relatórios de capturas mais detalhados e precisos. Algumas medidas de gestão como a adoção de réguas de tamanho mínimo das principais espécies capturadas pelos pescadores recreativos, devidamente distribuídas e fixadas em embarcações e locais estratégicos, bem como o banimento da pesca recreativa próxima a bancos de corais e gorgônias, são medidas simples e de rápida implementação que podem minimizar os impactos ambientais.

Pesca Submarina Recreativa Em Arraial Do Cabo, Rj

Perfil dos pescadores submarinos:

Foram entrevistados 132 pescadores submarinos com idade entre 15 e 62 anos, com média de 34 anos ($\pm 9,6$). Os anos de prática na caça submarina variaram entre 1 e 44 anos, com média de 10 anos ($\pm 10,2$). A frequência anual de prática da atividade variou entre 1 e 240 dias por ano, com média de 38,7 ($\pm 49,2$). A experiência relativa (frequência de pesca submarina anual x anos de prática) variou entre 1 e 4.400 mergulhos, com uma média de 422,4 ($\pm 843,4$). Apenas 18% dos pescadores submarinos entrevistados eram moradores de Arraial do Cabo, sendo a maioria residente de outras cidades do estado do Rio de Janeiro.

Composição da captura:

No total, 251 peixes compostos por 35 espécies foram capturados (**Figura 6**). Dentre o total de espécies seis eram de hábitos pelágicos e 29 bentônicos, totalizando uma captura de 175,11kg. As capturas ainda incluíram uma espécie de cefalópode (*Octopus vulgaris*). Os budiões (Scaridae) foram os mais capturados com 47 indivíduos e também os que mais contribuíram em biomassa com 19% da captura total. A espécie que mais contribuiu em biomassa foi o badejo-mira (*Mycteropterus acutirostris*) seguido pelos budiões (*Spurisoma axillare* e *S. frondosum*).

**Figura 6.**

Captura de um pescador submarino, composta por Salema (*Anisotremus virginicus*), Xerelete (*Caranx crysos*), Sargo-de-dente (*Archosargus probatocephalus*), Cangulo-pavão (*Aluterus scriptus*) e Budião batata (*Spalisoma axillare*).

Os comprimentos totais variaram de 11 cm para o peixe-borboleta (*Chaetodon striatus*) a 115 cm para a moréia pintada (*Gymnothorax moringa*), embora as espécies com tamanho médio menores que 40 cm tenham formado a maior parte das capturas (84,1%). Algumas exceções incluíram, além de moréias como *G. moringa*, o sargo (*Anisotremus surinamensis*), a raia treme-treme (*Narcine brasiliensis*), o badejo mira (*M. acutirostris*), o bonito listrado (*Euthynnus alletteratus*) e o robalo-peva (*Centropomus parallelus*), com tamanhos médios de 115, 50, 46, 42, 41 e 40 cm respectivamente. A maior parte das espécies capturadas pela pesca submarina em Arraial do Cabo, tinham o tamanho médio abaixo do registrado para a primeira maturação.

A pesca submarina amadora, mesmo sem fins lucrativos, visa espécies e indivíduos de maiores tamanhos como presas preferenciais, sendo

as com maior valor agregado (Dalzell, 1996; Barbosa *et al.*, 2021). A pesca sobre os exemplares de tamanhos maiores no caso de espécies protogínicas ou protândricas, que possuem proporções de machos e fêmeas em suas populações como garoupas, budiões e caranhas (ex. Epinephelidae, Scaridae e Lutjanidae), pode significar impacto profundo na população reprodutora (Hixon, Conover, 2007). Tal fato garante que, dependendo do tamanho da população, mesmo em um curto tempo de esforço de pesca, as unidades populacionais na região podem chegar ao estado de depauperadas e desencadear o processo de pesca sobre os indivíduos cada vez menores ou sobre outras espécies (Pauly *et al.*, 1998).

Grupos tróficos:

Em termos de grupos tróficos, o grupo mais abundante nas capturas da pesca submarina foram os invertívoros, seguido pelos piscívoros e herbívoros, com 86, 82 e 72 dos peixes capturados respectivamente. No entanto, em biomassa, o principal grupo trófico capturado foram os piscívoros, seguido pelos herbívoros e invertívoros, com 43%, 32% e 22% do total capturado respectivamente. A grande proporção de espécies herbívoras e piscívoras capturadas é preocupante. A ausência de alguns grupos funcionais críticos em ambientes recifais pode levar a graves consequências negativas sobre processos ecológicos como o fluxo de energia ao longo dos diferentes elos das cadeias tróficas (Mumby, 2006). A relação predador-presa é muito importante para o equilíbrio ecológico dessas comunidades e a remoção daquelas espécies grandes, de topo de cadeias como peixes predadores, pode afetar a estrutura das comunidades de competidores e presas no sistema recifal (Floeter *et al.*, 2006).

Em uma pesquisa recente realizada em recifes tropicais da região de Abrolhos no nordeste brasileiro, foi constatado que devido ao colapso dos recursos tradicionais, como garoupas, badejos e dentões (serranidae e Lutjanidae), a pesca de peixes-papagaio (Scaridae) aumentou significativamente (Francini-Filho R.B. e Moura R.L., 2008). O colapso de populações de peixes herbívoros reduz o pastejo sobre as algas e contribui para uma mudança de fase diferente do original, dominado por corais (Hughes, 1994; McClanahan *et al.*, 2011), desestruturando toda a comunidade recifal local.

Experiência do pescador submarino:

A análise em cima da experiência relativa de pescadores submarinos mostrou diferenças em relação aos grupos tróficos tanto quanto em relação às espécies capturadas quanto aquelas alvos da pescaria. Os pescadores mais experientes selecionaram como alvos preferenciais os peixes piscívoros, enquanto os pescadores menos experientes tiveram menor seletividade entre os grupos tróficos. Foi demonstrado uma relação direta entre a experiência do pescador e a composição das capturas, os pescadores mais experientes capturando peixes maiores. Apesar desse resultado, a quantidade dos peixes capturados e seus respectivos níveis tróficos não podem ser exclusivamente as-

sociados à experiência. Isso se deve ao fato de os pescadores menos experientes também serem menos seletivos e capturarem elevadas quantidades de peixes, principalmente os mais abundantes no recife, como os invertívoros. A abundância e a composição das espécies capturadas são suscetíveis a variações entre os pescadores em função da sua experiência e dos habitats utilizados (Barbosa *et al.*, 2021). Como a prática da pesca submarina emprega esforço sobre ampla área (ex. ativamente nadando), existe maior capacidade de seleção dos peixes, seja por tamanho ou por espécie (McClanahan, Mangi, 2004).

A quantidade de algumas espécies no recife pode fazer os pescadores reduzirem a seletividade e manterem uma alta abundância nas capturas. Pinheiro and Joyeux (2015), trabalhando com a pesca submarina amadora em dois recifes brasileiros (preservado e sobre-explorado) verificaram o alvo das capturas mudar para multi-específico, diminuindo a seletividade nos ambientes sobre-explorados, no entanto, mesmo em recifes sobre-explorados a pesca recreativa ainda removeu peixes menos abundantes e de elevados níveis tróficos.

A redução de espécies maiores, alvos da pesca, ocasionada pela exploração sistemática das diversas formas de pesca, pode modificar a composição da captura (Pauly *et al.*, 1998). Ferreira e Gonçalves (2001) em um parecer técnico, tinham reportado que a exploração de marimbá (*Diplodus argenteus*) se intensificou nas últimas décadas na RESEXMar de Arraial do Cabo devido à baixa abundância de outras espécies, até então foco das pescarias. Essas mudanças na composição de captura são facilmente notadas principalmente em pescadores submarinos recreativos menos experientes que nem sequer conhecem as espécies maiores como meros, garoupas e, já há tempos também sobre-explotadas na RESEXMar de Arraial do Cabo (Bender *et al.*, 2014; Fogliarini *et al.*, 2021).

Esta análise comparativa entre pescadores, menos e mais experientes, mostrou ser difícil generalizar características como seletividade e os impactos biológicos da pesca submarina devido a diferentes níveis de experiência implicarem diferentes níveis de impacto ambiental. Embora os pescadores submarinos muitas vezes prezem que este método de pesca é extremamente seletivo, eles ignoram o início de suas atividades quando a seletividade é menor, assim como o impacto ambiental é maior.

Referencial ambiental do pescador submarino:

Quando perguntado aos praticantes sobre os peixes alvo da pesca submarina estarem sobrepeçados ou não, os mais experientes, como esperado, indicaram maior reconhecimento sobre os estoques estarem sobrepeçados. Dos pescadores entrevistados, 79,1%, com experiência média de 12,8 anos ($\pm 11,3$) relataram que os estoques de peixes alvo da pesca submarina diminuíram, enquanto 18,9% com uma experiência média de 5,3 anos (± 6) acreditavam que os estoques permaneciam inalterados. O fato da maioria dos pescadores submarinos que possuem mais anos de prática na atividade reconhecerem que

os estoques de peixes alvo reduziram em comparação aos pescadores mais novos, pode ser tomado como evidência de que o referencial ambiental está mudando (Fogliarini *et al.*, 2021). Esse fenômeno vem sendo relatado em outras regiões do mundo (McClenachan, 2009; Pinnegar, Engelhard, 2008). Essa percepção ocorre, devido aos pescadores formarem suas referências ambientais com base em suas próprias experiências pessoais (Pauly, 1995). Como pescadores submarinos iniciantes começaram a pescar quando os estoques já estavam muito depauperados, eles assumiram que algumas espécies são naturalmente raras na região. As mudanças ambientais e a falta de referências para os ecossistemas marinhos têm implicações profundas em nossas percepções sobre o que é um ambiente natural. Com a mudança de gerações, as percepções das referências ambientais ficam cada vez mais deslocadas, atrapalhando assim o gerenciamento pesqueiro (Bender *et al.*, 2014; Fogliarini *et al.*, 2021).

Considerações sobre a pesca submarina em Arraial do Cabo:

A pesca submarina como qualquer outra atividade de pesca apresenta seletividade nas capturas (Barbosa *et al.*, 2021; Nunes *et al.*, 2012), porém o nível de seletividade é comparativamente maior visto que o petrecho de pesca é manipulado diretamente pela escolha do praticante, o qual pode determinar instantaneamente a espécie, indivíduo ou tamanho destes, nas capturas (Coll *et al.*, 2004). Tal nível de seletividade à primeira vista pode levar ao entendimento de que tal atividade pode ser menos impactante do que outras modalidades de pesca menos seletivas, sendo essa afirmativa geralmente sustentada pelos praticantes da pesca submarina. Essas comparações, no entanto, são leigas na sua origem, visto que cada petrecho de pesca claramente tem efeitos sobre a dinâmica das populações exploradas, variando tal impacto conforme o esforço.

Apesar das limitações associados ao presente estudo, tais como as dificuldades em estimar uma captura anual, os resultados confirmam a pressão que a pesca submarina exerce sobre as espécies de peixes recifais, particularmente as que possuem características que as tornam mais vulneráveis (ex. hermafroditismo sequencial e crescimento lento). Levando-se em conta a média da CPUE dos pescadores submarinos entrevistados ($0,98 \pm 1,1$) e o esforço anual, estima-se que os 132 pescadores submarinos entrevistados seriam capazes de extrair cerca de 13 toneladas anualmente em Arraial do Cabo.

Considerações Finais

Os dados analisados neste estudo descrevem uma parcela da pressão exercida pela pesca amadora e suas diferentes modalidades, sobre os recursos pesqueiros. Nesse trabalho foi verificado que a média do tamanho de captura em todas as modalidades de pesca amadora é

geralmente abaixo do tamanho de primeira maturação. Somente por esse aspecto, a pesca recreativa nos costões rochosos da RESEXMar de Arraial do Cabo já pode ser considerada como colapsada em termos de conservação ambiental.

É fácil imaginar que a pesca amadora possui pouco impacto sobre o meio ambiente, principalmente quando comparamos com a frota e apetrechos da pesca industrial, que pode utilizar enormes navios-fábrica que cercam e arrastam centenas de toneladas de peixes. Nessa vivência com os pescadores amadores, sempre foi recorrente eles se autodeclararem inocentes em relação aos impactos ambientais que aquela pesca poderia causar. Mas o fato é que cada vez mais estudos em todo o mundo mostram que a pesca amadora tem um impacto significativo sobre as áreas costeiras e continentais. De todas as atividades de lazer que ocorrem nas zonas costeiras em todo o mundo, a pesca recreativa é uma das mais comuns, envolvendo um número considerável de pessoas e implicando assim uma pressão significativa sobre os recursos marinhos e continentais.

Referências

BARBOSA MC, LUIZ OJ, CORDEIRO CAMM, GIGLIO VJ, CARLOS E, FERREIRA L. Fish and spearfisher traits contributing to catch composition. *Fish Res.* 2021; 241(September 2021):105988. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.105988>

BENDER MG, MACHADO GR, SILVA PJDA, FLOETER SR, MONTEIRO-NETTO C, LUIZ OJ, ET AL. Local Ecological Knowledge and Scientific Data Reveal Overexploitation by Multigear Artisanal Fisheries in the Southwestern Atlantic. *PLoS One.* 2014; 9(10):e110332. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110332>

CASSOLA GE, PACHECO MSC, BARBOSA MC, HANSEN DM, FERREIRA CEL. Decline in abundance and health state of an Atlantic subtropical gorgonian population. *Mar Pollut Bull.* 2016; 104(1-2):329-34. doi: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.01.022>

COLL J, LINDE M, GARCÍA-RUBIES A, RIERA F, GRAU AM. Spear fishing in the Balearic Islands (west central Mediterranean): species affected and catch evolution during the period 1975-2001. *Fish Res.* 2004; 70(1):97-111. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2004.05.004>

COSTA PAS, BRAGA AC, VIEIRA JMS, FERREIRA CEL, BARBOSA MC, SAO CLEMENTE RRB. Age , Growth and Maturity of Red Porgy *Pagrus pagrus* (Sparidae) from Southeastern Brazil. *J Ichthyol.* 2021; 61(2):230-42. doi: <https://doi.org/10.1134/S003294522102003X>

DALZELL P. Catch rates, selectivity and yields of reef fishing. In: Nicholas V.C. Polunin and Callum M. Roberts, editor. *Reef Fish.*, vol. 20. London: Chapman e Hall; 1996. p.161-92. doi: https://doi.org/10.1007/978-94-015-8779-2_7

FERREIRA CEL, FLOETER SR, GASPARINI JL, FERREIRA BP, JOYEUX JC. Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: a latitudinal comparison. *J Biogeogr.* 2004; 31(7):1093-106. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2004.01044.x>

FLOETER SR, HALPERN BS, FERREIRA CEL. Effects of fishing and protection on Brazilian reef fishes. *Biol Conserv.* 2006; 128(3):391-402. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.10.005>

FOGLIARINI CO, FERREIRA CEL, BORNHOLDT J, BARBOSA MC, GIGLIO VJ, BENDER MG. Telling the same story : Fishers and landing data reveal changes in fisheries on the Southeastern Brazilian Coast. *PLoS One.* 2021; 16(6):e0252391. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252391>

FONT T, LLORET J. Biological implications of recreational shore angling and harvest in a marine reserve: The case of Cape Creus. *Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst.* 2011; 21(2):210-7. doi: <https://doi.org/10.1002/aqc.1167>

FONT T, LLORET J, PIANTE C. Recreational fishing within marine protected areas in the Mediterranean. France: 2012.

FRANCINI-FILHO R.B. E MOURA R.L. Dynamics of fish assemblages on coral reefs subjected to different management regimes in the Abrolhos Bank, eastern Brazil. *Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst.* 2008; 18(june 2008):1166-79. doi: <https://doi.org/10.1002/aqc>

GRADE T, CAMPBELL P, COOLEY T, KNEELAND M, LESLIE E, MACDONALD B, ET AL. Lead poisoning from ingestion of fishing gear: A review. *Ambio.* 2019; 48(9):1023-38. doi: <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01179-w>

HARPER DE, BOHNSACK JA, LOCKWOOD BR. Recreational fisheries in Biscayne National Park, Florida, 1976-1991. *Mar Fish Rev.* 2000; 62(1):8-26.

HIXON M, CONOVER D. Big Old Fat Fecund Female Fish: The BOFFFFF Hypothesis and What It Means for MPAs and Fisheries Management 2007; 9(3).

HUGHES TP. Catastrophes, phase shifts, and large-scale degradation of a Caribbean coral reef. *Science* (80-). 1994; 265(5178):1547-51. doi: <https://doi.org/10.1126/science.265.5178.1547>

LLORET J, GARROTE A, BALASCH N, FONT T. Estimating recreational fishing tackle loss in Mediterranean coastal areas : Potential impacts on wildlife. *Aquat Ecosyst Heal Manag Publ.* 2014; 17(2):179-85. doi: <https://doi.org/10.1080/14634988.2014.910070>

LONGO GO, FERREIRA CEL, FLOETER SR. Herbivory drives large-scale spatial variation in reef fish trophic interactions. *Ecol Evol.* 2014; 4(23):4553-66. doi: <https://doi.org/10.1002/ece3.1310>

MCCLANAHAN TR, MANGI SC. Gear-based management of a tropical artisanal fishery based on species selectivity and capture size. *Fish Manag Ecol.* 2004; 11(1):51-60. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2004.00358.x>

MCCLANAHAN TR, MUTHIGA NA, COLEMAN RA. Testing for top-down control: Can post-disturbance fisheries closures reverse algal dominance? *Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst.* 2011; 21(7):658-75. doi: <https://doi.org/10.1002/aqc.1225>

MCCLENACHAN L. Documenting loss of large trophy fish from the florida keys with historical photographs. *Conserv Biol.* 2009; 23(3):636-43. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01152.x>

MUMBY PJ. The Impact of Exploiting Grazers (Scaridae) on the Dynamics of Caribbean Coral Reefs 2006; 16(2):747-69.

NUNES JAC, MEDEIROS DV, REIS-FILHO JA, SAMPAIO CLS, BARROS F. Reef fishes captured by recreational spearfishing on reefs of Bahia State , northeast Brazil. *Biota Neotrop.* 2012; 12(1):0-7.

PANDOLFI JM, BRADBURY RH, SALA E, HUGHES TP, BJORN DAL KA, COOKE RG, ET AL. Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems. *Science.* 2003; 301(5635):955-8. doi: <https://doi.org/10.1126/science.1085706>

PAULY D., CHRISTENSEN V., DALSGAARD J., FROESE R., TORRES JR F. Fishing down the food webs. *Sci .* 1998; 279(5352):860-3. doi: <https://doi.org/10.1126/science.279.5352.860>

PAULY D. Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries. *Trends Ecol Evol.* 1995; 10(10):430.

PINHEIRO HT, JOYEUX J-C. The role of recreational fishermen in the removal of target reef fishes. *Ocean Coast Manag.* 2015; 112:12-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.04.015>

PINNEGAR JK, ENGELHARD GH. The "shifting baseline" phenomenon: A global perspective. *Rev Fish Biol Fish.* 2008; 18(1):1-16. doi: <https://doi.org/10.1007/s11160-007-9058-6>

ROBERTS CM. Effects of fishing on the ecosystem structure of coral reefs. *Conserv Biol.* 1995; 9(5):988-95. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1995.9051332.x-i1>



Foto: Moysés Cavichioli Barbosa



Foto: Rafael de Almeida Tubino

A pesca amadora na maior unidade de conservação da Baía de Guanabara – RJ: desafios e oportunidades para a conservação

Rafael de Almeida Tubino^{1*}, Bernardo Roxo Couto; Maurício Barbosa Muniz²,
Marcus Rodrigues da Costa³, Cassiano Monteiro-Neto³

*Email do autor para correspondência: rattubino@ufrj.br.

Resumo

O conhecimento sobre a pesca amadora em ambientes costeiros protegidos no Brasil representa um ponto chave na condução de políticas de gestão ambiental. A falta de informações sobre o número de praticantes, composição e volume das capturas são lacunas de conhecimento importantes a serem preenchidas. Este capítulo apresenta resultados gerados na Área de Proteção Ambiental Guapi-Mirim (APA Guapi-Mirim), a maior reserva ambiental da Baía de Guanabara – RJ, com base em informações obtidas por meio do monitoramento de 91 pescarias e 77 entrevistas semiestruturadas aplicadas a pescadores ativos. Os resultados alcançados permitiram a caracterização do perfil socioeconômico e motivacional dos pescadores, bem como a identificação de padrões de captura em termos de composição de espécies e tamanhos. Também foi possível identificar pontos de conflito entre as atividades de pesca amadora e as regulamentações de uso dos recursos dentro da APA Guapi-Mirim. Os resultados foram utilizados para alcançar e melhorar a integração dos pescadores amadores com as regulamentações de gestão na APA Guapi-Mirim. Atualmente, estudos sobre aspectos bioecológicos e padrões de movimentação espacial das duas principais espécies de interesse na área da APA (*Centropomus undecimalis* e *C. parallelus*) estão sendo realizados, utilizando-se técnicas de marcação e recaptura e análise multielementar de otólitos.

Palavras-chave: Área de Proteção Ambiental Guapi-Mirim, ordenamento pesqueiro, manejo participativo, conservação, Centropomidae.

Abstract

Knowledge about recreational fishing in protected coastal environments in Brazil represents a key point in the conduct of environmental management policies. The lack of information on the number of practitioners, composition and volume of catches are important knowledge gaps to be filled. This chapter presents results generated in the Guapi-Mirim Environmental Protection Area (APA Guapi-Mirim), the largest environmental reserve in Guanabara Bay – RJ, based on information obtained through the monitoring of 91 fisheries and 77 semi-structured interviews applied to active anglers. The results achieved allowed the characterization of the socioeconomic and motivational profile of the anglers, as well as the identification of catch patterns in terms of species

1 Laboratório de Biologia Pesqueira e Modelagem Trófica de Ecossistemas Marinhos, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465 Km 7, 23890-000 Seropédica – RJ;

2 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Área de Proteção Ambiental de Guapimirim, BR 493 Km 12,8 Vale das Pedrinhas, 25940-000 Guapimirim – RJ;

3 Laboratório Biologia do Nécton e Ecologia Pesqueira, Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Outeiro de São João Batista s/n Centro, 24020-971 Niterói – RJ.

composition and sizes. It was also possible to identify points of conflict between the recreational fishing activities and the regulation of resource uses within the APA Guapi-Mirim. The results were used to reach out and improve the integration of anglers with the management regulations in the APA Guapi-Mirim. Currently, ongoing studies on bioecological aspects and spatial movement patterns of the two main species of interest in the APA area (Centropomus undecimalis and C. parallelus) using mark-and-recapture and multielemental analysis of otoliths.

Keywords: Guapi-Mirim Environmental Protected Area, fisheries management, collaborative management, conservation, Centropomidae.

Introdução

Apesar da pesca amadora ser uma atividade com muitos adeptos, ainda hoje existem poucas informações sobre sua prática no Brasil, especialmente em áreas protegidas, onde o conhecimento sobre a sua dinâmica representa um ponto chave na condução de políticas de gestão ambiental. A falta de informações sobre o número de praticantes, frequência de pesca, composição e tamanhos das espécies capturadas, entre outras, representam lacunas fundamentais a serem preenchidas. Apesar de ser uma atividade voltada principalmente ao lazer e desporto, a pesca amadora acessa espécies que devem ter os seus níveis populacionais compatíveis com a sustentabilidade. Embora considerada de menor escala que as pescarias comerciais, essa atividade pode causar impactos tanto em nível ecossistêmico quanto populacional e intensificar eventuais processos de sobrepesca. Além disto, a pesca amadora vem recebendo menor atenção por parte dos gestores de pesca, por ser uma atividade comumente praticada em áreas urbanas de difícil controle ou mesmo em áreas remotas, devido ao seu caráter versátil e larga probabilidade de gerar conflitos entre os diferentes usuários.

Diferentes autores têm chamado a atenção para os possíveis impactos provocados pela crescente atividade pesqueira amadora em diferentes partes do mundo (Bucher, 2006; Bower *et al.*, 2020). Há uma eminente preocupação com o aumento do número de praticantes e, consequentemente, a elevação dos níveis de esforço de pesca, justamente sobre espécies que habitam áreas estuarinas e costeiras que muitas vezes não são exploradas pela pesca comercial (Coleman *et al.*, 2004). A noção de que a pesca amadora não contribui para o declínio dos estoques deve ser avaliada com mais atenção (Cooke e Cowx, 2006; Brownscombe *et al.*, 2019), já que estimativas recentes indicam que a pesca amadora marinha retira um volume de cerca de 900 mil toneladas anuais em todo o mundo (Freire *et al.*, 2020).

No estado do Rio de Janeiro, a pesca amadora é uma prática de grande interesse por parte da população, tendo em vista sua conectividade com diversos ambientes aquáticos. Os praticantes dispõem de uma grande variedade de ambientes costeiros para a sua prática como, por exemplo, praias arenosas expostas e protegidas, costões rochosos, além de ilhas costeiras e pesqueiros em mar aberto, que oferecem uma opção da pesca embarcada. Esta variedade de ambientes e a facilidade

de acesso aos locais de pesca representam elementos motivadores ao aumento do número de praticantes, sobretudo na região metropolitana do Rio de Janeiro.

Desta forma, neste capítulo apresentamos uma caracterização da atividade de pesca amadora praticada no interior da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim, considerando: o perfil socioeconômico e motivacional dos praticantes da pesca amadora; a descrição da composição específica das capturas e as variações de tamanho dos indivíduos capturadas, além dos padrões de esforço, produção e produtividade pesqueira.

Material e métodos

A Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim (APA de Guapi-Mirim) é uma unidade de conservação federal localizada no fundo da Baía de Guanabara, criada em 25 de setembro de 1984, com o objetivo principal de proteger os remanescentes de manguezal situados no seu recôncavo e assegurar a permanência e a sobrevivência de populações humanas que mantêm uma relação estreita com o ambiente. Possui uma área com cerca de 14.000 hectares e abrange parte dos municípios de Magé, Guapi-Mirim, Itaboraí e São Gonçalo (**Figura 1**). No interior da APA, está localizada a Estação Ecológica da Guanabara (ESEC Guanabara), uma unidade de conservação de proteção integral, criada em 15 de fevereiro de 2006, com cerca de 2.000 ha.

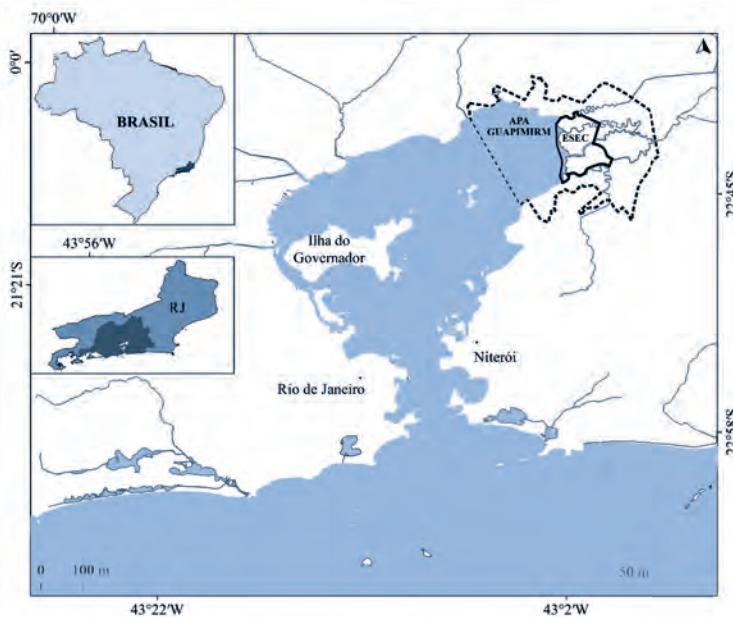


Figura 1.

Mapa da Baía de Guanabara com a representação dos limites da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim e da Estação Ecológica da Guanabara, no estado do Rio de Janeiro.

Entre maio de 2010 a fevereiro de 2012 foi executado um programa amostral sistemático para coleta de informações sobre as atividades de pesca amadora desenvolvidas no interior da APA de Guapi-Mirim/ESEC Guanabara. Em cada ocasião, foram realizadas abordagens diretas aos pescadores em atividade nos rios Guapi-Macacu, Guaraí e área adjacente. As abordagens foram realizadas durante o período diurno, procurando respeitar, sempre que possível, uma periodicidade mensal. Cada pescador foi entrevistado no sistema “face a face”, tomando como base um protocolo pré-definido de perguntas, abordando aspectos relativos ao grau de experiência (anos de pesca), perfil socioeconômico, perfil motivacional e características da pescaria, incluindo aspectos referentes aos custos, tempo de pesca e tipo de equipamento usado (**Figura 2**).



Figura 2.

Pescador em atividade no rio Guaraí (imagem à esquerda). Abordagem a embarcação com pescadores amadores no rio Guapi-Macacu para entrevista (à direita).

Com a permissão dos pescadores, os exemplares capturados foram biometrados (medidos quanto ao comprimento total em cm e pesados em kg). Os pescadores entrevistados, assinaram voluntariamente um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com informações sobre a pesquisa, assegurando a integridade do voluntário quanto ao uso de suas respostas. O questionário abordando o perfil motivacional dos praticantes foi elaborado com base na proposta de Schramm e Gerard (2004), de modo que os pescadores entrevistados atribuíssem notas de um a cinco de acordo com o grau de importância aos 16 possíveis motivos que levam o praticante a pescar (1 - Sem importância; 2 - Pouco importante; 3 - Moderadamente importante; 4 - Muito importante; e 5 - Extremamente importante). Os motivos apresentados foram: “para ganhar uma competição (troféu)”, “fugir da exigência de outras pessoas”, “para a recreação em família”, “para alimentação”, “para demonstrar minhas conquistas”, “para desenvolver minhas habilidades (superação)”, “para estar próximo aos amigos”, “para ficar ao ar livre”, “para reafirmar/lembra uma ligação afetiva”, “para relaxar”, “para sair da rotina”, “para testar meus equipamentos”,

“pela exigência da pesca”, “pelo desafio do esporte”, “pra manter-se próximo a água” e “soltar o peixe”.

Os exemplares capturados pelos pescadores foram identificados com base na literatura (ex.: Figueiredo e Meneses, 2000; Oyakawa *et al.*, 2006). Com o objetivo de comparar os comprimentos médios das espécies registradas nas capturas, informações referentes a valores de comprimento médio de primeira maturação (CT_{50}) das espécies foram obtidas na literatura. A produção pesqueira total foi calculada a partir do somatório dos pesos registrados nas capturas acompanhadas e incluiu apenas os peixes que não foram liberados pelos pescadores. Foram consideradas como medidas de esforço de pesca a quantidade de horas de pescaria e número de pescadores. Estes valores permitiram o cálculo dos valores de rendimento pesqueiro como kg/hora e kg/pescador. A infraestrutura de apoio a atividade de pesca amadora também foi caracterizada com base na obtenção de informações em clubes de pesca locais.

Resultados

Foram identificados cinco estabelecimentos de apoio a pesca no interior da APA. O mais antigo com 30 anos de funcionamento. A maior parte dos clubes oferece uma estrutura mínima para os praticantes, que inclui rampa ou cais, garagem para embarcações, banheiros e estacionamento. Uma contagem das embarcações em condições de uso nestes estabelecimentos permitiu uma estimativa de 143 barcos. Na sua maioria, os clubes funcionam com o pagamento de mensalidades dos sócios que variam entre R\$ 150,00 e R\$ 250,00. Atualmente, estimamos que este número de embarcações tenha aumentado, especialmente durante o período de pandemia. Os custos atuais também são mais elevados, girando em torno de R\$ 400,00 por mês.

Caracterização do perfil social do praticante

No período amostral, foram acompanhadas 91 pescarias que resultaram em 77 pescadores entrevistados. Todos os pescadores entrevistados estavam em embarcações com motor de popa e casco de alumínio. Na sua maioria, utilizavam, um ou dois caniços de fibra de vidro ou de carbono, com molinete e um único anzol por linha. O conjunto de pescadores entrevistado foi composto apenas por praticantes do sexo masculino entre 15 e 78 anos de idade (média de 50,9 anos). Cerca da metade dos praticantes (48,7%) afirmaram possuir grau de instrução equivalente ao ensino médio completo. O tempo médio de experiência de pesca registrado para os mesmos foi de 23 anos e o tempo médio de experiência de pesca na APA de Guapi-Mirim foi de 11,9 anos. A maior parte dos entrevistados afirmou saber nadar (80,8%) e possuir embarcação própria (71,0%), pescando costumeiramente acompanhado (74,0%).

A maioria dos pescadores (88,0%) afirmou não ser filiado a clube ou associação de pesca e 94,0% afirmaram não participar de torneios de pesca. A frequência média mensal de pescarias do conjunto de praticantes foi de 3,5 vezes. O custo médio das pescarias foi de R\$ 107,20 ($\pm 8,30$) e contemplam gastos com isca-viva (50,0%), combustível para a embarcação e alimentação (25,0%, respectivamente). Do total de praticantes entrevistados, 81,0% se enquadravam na condição de obrigatoriedade legal de possuir a licença de pesca amadora. Entretanto, desta parcela, apenas 51,0% afirmaram possuí-la efetivamente. Cerca da metade dos praticantes abordados (51,9%) afirmaram conhecer a APA de Guapi-Mirim, entretanto somente 11,1% reconheceram a Estação Ecológica da Guanabara como uma unidade de conservação. Com relação às medidas mínimas de captura definidas pela legislação, a maioria dos entrevistados (78,6%) afirmou conhecê-las. Entretanto, apenas 35,0% indicaram possuir medida de referência (réguas) na embarcação.

Caracterização do perfil motivacional do pescador

O perfil motivacional dos pescadores indicou que as três principais motivações a pesca são: “para relaxar”, “para estar próximo aos amigos” e “para sair da rotina” (Figura 3).

Composição das capturas, produção e produtividade pesqueira

Dos 253 exemplares registrados nas capturas observadas, foram identificadas dez espécies de peixes pertencentes a oito famílias diferentes (Tabela 1). A composição das capturas foi representada principalmente pelas espécies do gênero *Centropomus*, com destaque para o robalo-peba (*C. parallelus*) e o robalo-flecha (*C. undecimalis*), espécies mais frequentes, indicando preferência dos praticantes. O bagre-guri, *Genidens genidens*, também foi uma espécie relativamente frequente nas capturas. As demais espécies não apresentaram valores de abundância relativa superiores a 5,0% e frequências de ocorrência superiores a 10,0%, consideradas raras. Apesar disso é importante destacar que entre as dez espécies registradas nas capturas, três são de ambientes dulcíclicos: a traíra (*Hoplias malabaricus*), o jundiá (*Rhamdia quelen*) e o bagre-africano (*Clarias gariepinus*), esta última não nativa. Quando comparados os valores de tamanho os indivíduos capturados das diferentes espécies em relação aos respectivos comprimentos médios de primeira maturação (CT_{50}) obtidos na literatura, verificamos uma proporção elevada de robalos-flecha e bagres-guri abaixo do CT_{50} (Tabela 1).

As principais espécies liberadas após a captura foram *G. genidens*, *G. barbus* e *C. parallelus* (Tabela 1). Vale destacar que a frequência de liberação dos bagres possivelmente está relacionada ao pouco interesse ao consumo por parte dos pescadores. Já a frequência de liberação observada para o robalo-peba (*C. parallelus*)

pode ser atribuída ao seu tamanho, já que aproximadamente 80% dos indivíduos capturados se enquadravam abaixo do tamanho mínimo de captura, segundo a legislação.

Em relação à produção pesqueira, a pesca amadora desenvolvida na APA de Guapi-Mirim contou com um esforço total monitorado de 134,67 horas (média de 3,2 horas). A produção total registrada foi de 145 kg, resultando em uma produtividade pesqueira de 0,43 kg/hora ou 1,0 kg/pescador.



Figura 3.

Valores médios relativos aos fatores motivacionais apresentados aos praticantes de pesca amadora na APA de Guapi-Mirim.

Tabela 1.

Lista de espécies registradas nas capturas de pescadores amadores na Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim. Nome comum, nome científico, família e número de indivíduos registrados, abundância relativa (AR%), frequência de ocorrência (FO%), comprimento total médio (CT₅₀), comprimento total (cm ± desvio padrão). Comprimento total de 1^a maturação (CT₅₀), Ref. = referência do CT₅₀, % de indivíduos capturados abaixo do CT₅₀.

Nome comum	Espécie	Família	Nº	AR (%)	FO (%)	FL (cm)	Comp. total médio (cm)	CT ₅₀ (cm)	Ref.	% de indivíduos <CT ₅₀
Robalo-peba	<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	Centropomidae	137	54,2	62,8	54,3	26,4 (±3,6)	26,0	a	11,1
Robalo-flecha	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Centropomidae	54	21,3	37,2	16,7	36,3 (±7,5)	30,0	b	75,9
Bagre-guri	<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1839)	Ariidae	22	8,7	20,9	54,5	22,3 (±3,0)	41,5	c	55,6
Bagre-papai	<i>Genidens barbus</i> (Lacépède, 1803)	Ariidae	9	3,6	9,3	44,4	32,9 (±12,9)	8,5	d	0,0
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Sciaenidae	11	4,3	7,0	0,0	26,5 (±4,7)	35,0	e	0,0
Bagre-africano	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)	Clariidae	7	2,8	4,7	0,0	64,1 (±16,5)	13,4	f	0,0
Ubarana	<i>Elops saurus</i> Regan, 1909	Elopidae	6	2,4	2,3	0,0	26,5 (±6,4)	-	-	-
Jundiá	<i>Rhamdia queelen</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	Heptapteridae	3	1,2	2,3	0,0	26,3 (±7,8)	16,7	g	0,0
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Erythrinidae	2	0,8	4,7	0,0	32,5 (±16,6)	24,3	h	23,3
Tainha	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	Mugilidae	1	0,4	2,3	0,0	40,0 (±0,0)	40,0	i	0,0
Total			253	100,0						
Média							17,0			

Referências: a) Rodrigues (2005); b) Garcia-Cagide (1994); c) Reis (1986); d) Mazzoni et al. (2000); e) Baijot (1997); f) Gomiero et al. (2007); g) Barbieri (1989); h) Camelo (2005) e i) Garcia-Cagide (1994).

Percepção dos pescadores

As mudanças históricas da composição da ictiofauna local foram avaliadas a partir da percepção dos pescadores, tomando como base as suas experiências individuais em relação às espécies apontadas por eles como tendo diminuído muito em quantidade ou desaparecido ao longo do tempo e as espécies indicadas como emergentes, que anteriormente não eram encontradas e agora são comuns no ambiente. Além disso, os pescadores foram estimulados a lembrar dos maiores robalos capturados por eles na região, seus respectivos pesos e época em que isso ocorreu.

Em relação aos questionamentos relativos às espécies que os pescadores julgavam ter diminuído muito em quantidade ou desaparecido ao longo do tempo e as espécies que anteriormente não eram encontradas e agora são comumente pescadas, foi possível verificar que 14 espécies foram citadas como tendo diminuído em abundância ou mesmo desapareceram, enquanto 11 espécies foram citadas como novas (**Figura 4**). Duas espécies foram citadas nos dois critérios, o piau (*Leporinus friderici*) e a corvina (*Micropogonias furnieri*), ambas com apenas uma citação para cada quesito. As espécies mais citadas quanto à diminuição em sua quantidade ou desaparecimento foram o robalo-flecha (*C. undecimalis*) e o robalo-peba (*C. parallelus*). Por outro lado, as mais citadas quanto ao aparecimento foram o bagre-africano (*C. gariepinus*) e o tilapia (*Colossoma macropomum*).



Figura 4.

Número de citações das espécies que diminuíram em quantidade/desapareceram, ou apareceram na APA de Guapi-Mirim de acordo com os pescadores entrevistados.

Já os registros dos maiores robalos capturados pelos entrevistados no interior da unidade de conservação e os respectivos anos de captura, gerou uma correlação negativa, indicando uma tendência de diminuição do tamanho das duas espécies ao longo do tempo (**Figura 5**).

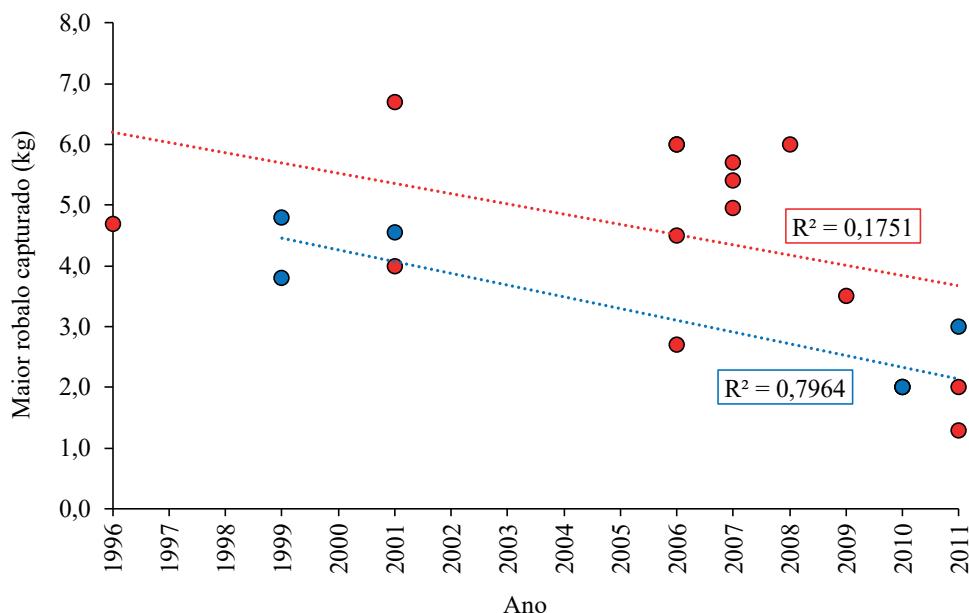


Figura 5.

Distribuição de valores de peso dos maiores indivíduos de *Centropomus undecimalis* (vermelho) e *C. parallelus* (azul) capturados no interior da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim e respectivos anos relatados por 21 pescadores.

O padrão observado de diminuição do tamanho dos robalos, corrobora as informações extraídas do questionamento anterior, onde a maior parte das citações foram direcionadas às espécies de robalos como espécies que diminuíram em quantidade. Considerando que os pescadores que responderam aos questionamentos são experientes e conhecem o ambiente a bastante tempo, podemos crer que há uma tendência histórica de diminuição de abundância e tamanho destas espécies.

Por outro lado, o grande número de espécies citadas como emergentes, em sua maioria tipicamente de água doce e de outras bacias hidrográficas ou mesmo exóticas a ictiofauna Neotropical (bagre-africano, *C. gariepinus*) indica uma mudança importante na assembleia de peixes da região. A presença destas espécies é relacionada a eventuais escapes de tanques de criação de peixes ao longo da bacia hidrográfica nas décadas passadas.

Os resultados gerados indicaram a necessidade de aprimoramento das relações entre os pescadores amadores que utilizam a unidade de conservação e os seus gestores, bem como a necessidade de condução de estudos mais aprofundados sobre aspectos da história de vida das espécies de maior interesse, os robalos. Para isso, em conjunto com a equipe gestora das unidades (APA de Guapi-Mirim e ESEC Guanabara) elaboramos uma régua contendo informações sobre o tamanho mínimo permitido para a captura das diferentes espécies registradas nas pescarias locais, agregando também informações re-

lativas a legislação específica e recomendações de boas práticas de pesca (**Figura 6**). Em 2011 as réguas foram produzidas no formato de adesivo e distribuídas aos pescadores para que fossem aplicadas de forma voluntária nas suas embarcações. Uma outra proposta elaborada foi a criação do Programa Pescador Colaborador, no qual os pescadores reportariam regularmente as suas capturas aos pesquisadores e a Unidade de Conservação.

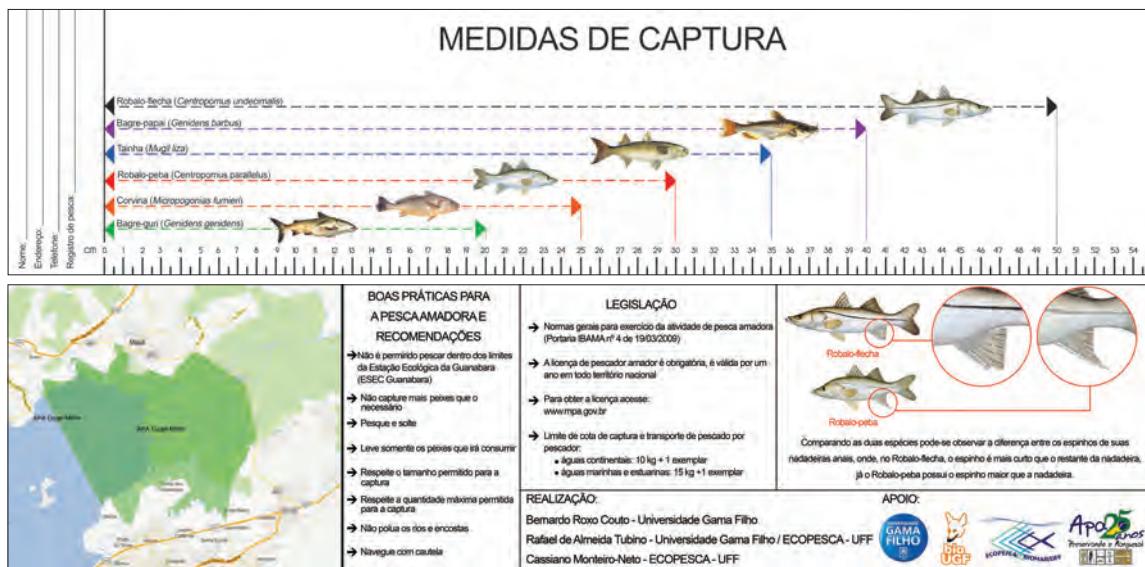


Figura 6.

Material produzido para ser distribuído aos praticantes de pesca amadora no interior da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim. Frente (imagem superior) e verso.

Dois anos após a distribuição das réguas, fizemos uma avaliação de campo com os pescadores em atividade visando verificar o nível de disposição dos mesmos ao seu uso opinião diante de outras propostas sugeridas (**Tabela 2**). Após entrevistar 15 pescadores em diferentes oportunidades, verificamos um elevado grau de adesão dos mesmos às propostas. Nesta mesma oportunidade, estimulamos os pescadores a responderem a pergunta: “Por quanto tempo você estaria disposto a parar de pescar para proteger esta espécie de peixes?”. Verificamos que a maior parte dos pescadores estão dispostos a parar de pescar as espécies de sua preferência por um período superior a três meses para protegê-la (**Tabela 2**).

Tabela 2.

Respostas dos pescadores após dois anos de distribuição da régua do peixe.

Questão	Resultado
1) Qual a sua opinião sobre a régua do peixe	É útil para a minha pescaria (100,0%); Não vejo utilidade (0,0%)
2) O senhor gostaria de participar do programa PESCADOR COLABORADOR, disponibilizando as informações das suas pescarias?	Sim (100,0%); Não (0,0%)
3) O senhor gostaria de participar do programa PESCADOR COLABORADOR, disponibilizando as informações das suas pescarias?	Apenas para pesquisa científica (0,0%); Apenas para a APA de Guapi-Mirim (0,0%); Para ambos (100,0%); Não quero disponibilizar as informações das minhas pescarias (0,0%)
4) Qual a espécie de peixe de sua maior preferência para a pesca em Guapi-Mirim?	Robalo (93,3%); Todas (6,7%)
5) Por quanto tempo você estaria disposto a parar de pescar para proteger esta espécie de peixes?	Nunca (26,6%); 1 dia (0,0%); 1 semana (0,0%); 1 mês (6,7%); 3 meses (53,3%); 6 meses (0,0%); 1 ano ou mais (6,7%); Para sempre (6,7%)

Perspectivas futuras

Desde 2021, pesquisadores dos laboratórios de Biologia Pesqueira e Modelagem Trófica de Ecossistemas Marinhos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (BioPesca/UFRRJ) e do Laboratório de Biologia do Nécton e Ecologia Pesqueira (ECOPESCA/UFF) têm investido novos esforços para ampliar o conhecimento das espécies de robalos. Para isso, elaboramos ações voltadas para o estudo sobre a bioecologia e padrões de movimentação das espécies de robalos na Baía de Guanabara e área costeira adjacente. Estas ações fazem parte do Projeto Robalos da Guanabara e contemplam estudos sobre alimentação, reprodução e crescimento, que associados a análises microquímicas de otólitos, promoverão a ampliação e o aprofundamento do conhecimento sobre estas espécies. Os padrões de movimentação estão sendo estudados a partir de um programa de marcação e recaptura de indivíduos, com uso de marcas numeradas do tipo “espaguete” (Figura 7). Ao serem recapturados pelos pescadores, espera-se obter informações quanto a espécie, tamanho do peixe, número da marca, local de captura.



Figura 7.

Indivíduo marcado com marcas tipo “espaquete” (imagem da esquerda) e detalhe das marcas com informações para a recaptura (imagem da direita).

Desafios e oportunidades para a conservação

O conjunto de informações gerado nos diferentes períodos de estudo indicam alguns desafios para o aprimoramento de uma gestão integrada da atividade de pesca no interior da unidade de conservação estudada. Dentre eles, se destacam, a necessidade de manutenção da pesca em níveis sustentáveis, tanto do ponto de vista das populações das espécies de interesse dos praticantes, em especial os robalos, bem como, a conservação do ambiente como um todo, de modo a permitir o uso destas espécies como hábitat essencial.

Outro desafio é ampliar o conhecimento dos praticantes sobre a importância das unidades de conservação na manutenção das populações naturais que fazem uso do sistema, já que a maior parte dos praticantes da pesca amadora no interior da APA de Guapi-Mirim demonstrou não reconhecer plenamente as UCs em que desenvolvem suas atividades, em especial, a Estação Ecológica da Guanabara e seus limites. Neste sentido, ações de mobilização que já foram realizadas como a confecção e distribuição das réguas de tamanho mínimo de captura dos peixes e a instalação de bóias indicativas dos limites das unidades, devem ser consideradas como ações educativas que contribuirão para ampliar a consciência dos pescadores.

Aumentar o fluxo de informação entre os pescadores, pesquisadores e gestores locais também é um desafio. Neste sentido, podemos enxergar algumas oportunidades que podem ampliar a possibilidade e a capacidade de conservação tanto do ecossistema como das espécies que usam estes ambientes. Entre estas oportunidades está o estímulo a participação dos pescadores como colaboradores nas ações continuadas de pesquisa científica. A criação de sistema contínuo de geração de informação (Programa Pescador Sentinel), devidamente capacitado, pode proporcionar um aporte de informações importantes para a construção de séries históricas e dados, permitindo análises mais assertivas por parte de pesquisadores e gestores.

Agradecimentos

Os autores são gratos aos gestores da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim e da Estação Ecológica da Guanabara (ICMBio) pelo apoio ao desenvolvimento dos projetos; a SOS Mata Atlântica pelo apoio financeiro para execução das atividades de pesquisa no primeiro período de pesquisa e ao Fundo Brasileiro para a Biodiversidade pelo apoio financeiro ao Projeto Guanamangue, que é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PetroRio, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ; ao amigo Adilson Fernandes (Russo) pelo apoio operacional na condução no interior da APA e troca constante de conhecimento; a todos os pescadores que colaboraram nas diferentes etapas deste trabalho.

Referências

BAIJOT E, MOREAU J, BOUDA S. Hydrobiological aspects of fisheries in small reservoirs in the Sahel region. Technical Center for Agricultural and Rural Cooperation ACP-EU, Wageningen, Netherlands, 1997.

BARBIERI G. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da Represa do Monjolinho, São Carlos/SP. Rev. Bras. Zool. 1989; 6: 225–233. <https://doi.org/10.1590/S0101-81751989000200006>

BOWER SD, AAS Ø, ARLINGHAUS R, DOUGLAS BEARD T, COWX IG, DANYLCHUK AJ, FREIRE KMF, POTTS WM, SUTTON SG, COOKE SJ. Knowledge gaps and management priorities for recreational fisheries in the developing world. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture. 2020; 28(4): 518–535. <https://doi.org/10.1080/23308249.2020.1770689>

BROWNSCOMBE JW, HYDER K, POTTS W, WILSON KL, POPE KL, DANYLCHUK AJ, COOKE SJ, CLARKE A, ARLINGHAUS R, POST JR. The future of recreational fisheries: advances in science, monitoring, management, and practice. Fisheries Research. (2019); 211: 247–255. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.10.019>

BUCHER DJ. Spatial and Temporal Patterns of Recreational Angling Effort in a Warm Temperate Australian Estuary. Geographical Research. 2006; 44:87–94. <https://doi.org/10.1111/j.1745-5871.2006.00362.x>

COLEMAN FC, FIGUEIRA WF, UELAND, JS, CROWDER, LB. The Impact of United States Recreational Fisheries on Marine Fish Populations. Science Magazine. 2004; 305(5692): 1958–1960. <https://doi.org/10.1126/science.1100397>

COOKE SJ, COWX IG. Contrasting Recreational and Commercial Fishing: Searching for Common Issues to Promote Unified Conservation of Fisheries Resources and Aquatic Environments. Biological Conservation. 2006; 128(1): 93–108. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.019>

FIGUEIREDO JL, MENESSES NA. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). Museu de Zoologia. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2000.

FREIRE KMF, BELHABIB D, ESPEDIDO JC, HOOD L, KLEISNER KM, LAM VW, MACHADO ML, MENDONÇA JT, ME-EUWIG JJ, MORO PS, MOTTA FS, PALOMARES M-LD, SMITH N, TEH L, ZELLER D, ZYLICH K, PAULY D. Estimating global catches of marine recreational fisheries. Frontiers in Marine Science. 2020; 7:12. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00012>

GARCÍA-CAGIDE A, CLARO R, KOSHELEV BV. Reproducción. In: Claro, R. Ecología de los peces marinos de Cuba. Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba e Centro de Investigaciones, Quintana Roo (CIQRO): 1994; 187–262.

GOMIERO LM, SOUZA UP, BRAGA FMS. Reprodução e alimentação de *Rhamdia quelen* (Quoy e Gaimard, 1824) em rios do Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, SP. Biota Neotropica. 2007; 7(3): 127–133.

MAZZONI R, PETITO J, MIRANDA JC. Reproductive biology of *Genidens genidens*, a catfish from the Maricá Lagoon, RJ. Ciência e Cultura. 2000; 52(2): 121–126.

OYAKAWA OT, AKAMA A, MAUTARI KC, NOLASCO JC. Peixes de rios da Mata Atlântica. São Paulo: Editora Neotrópica, 2006.

REIS EG. Reproduction and feeding habits of the marine catfish *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae) in the estuary of Lagoa dos Patos, Brazil. Atlântica. 1986; 8: 35–55.

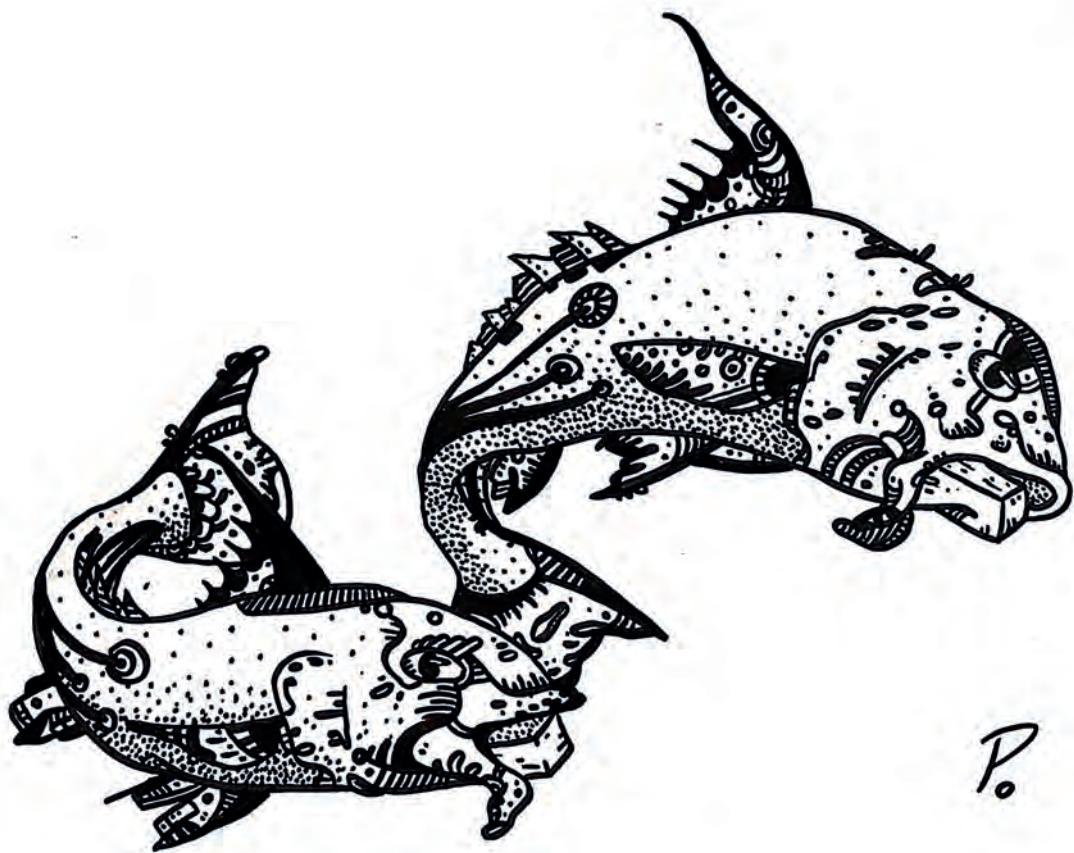
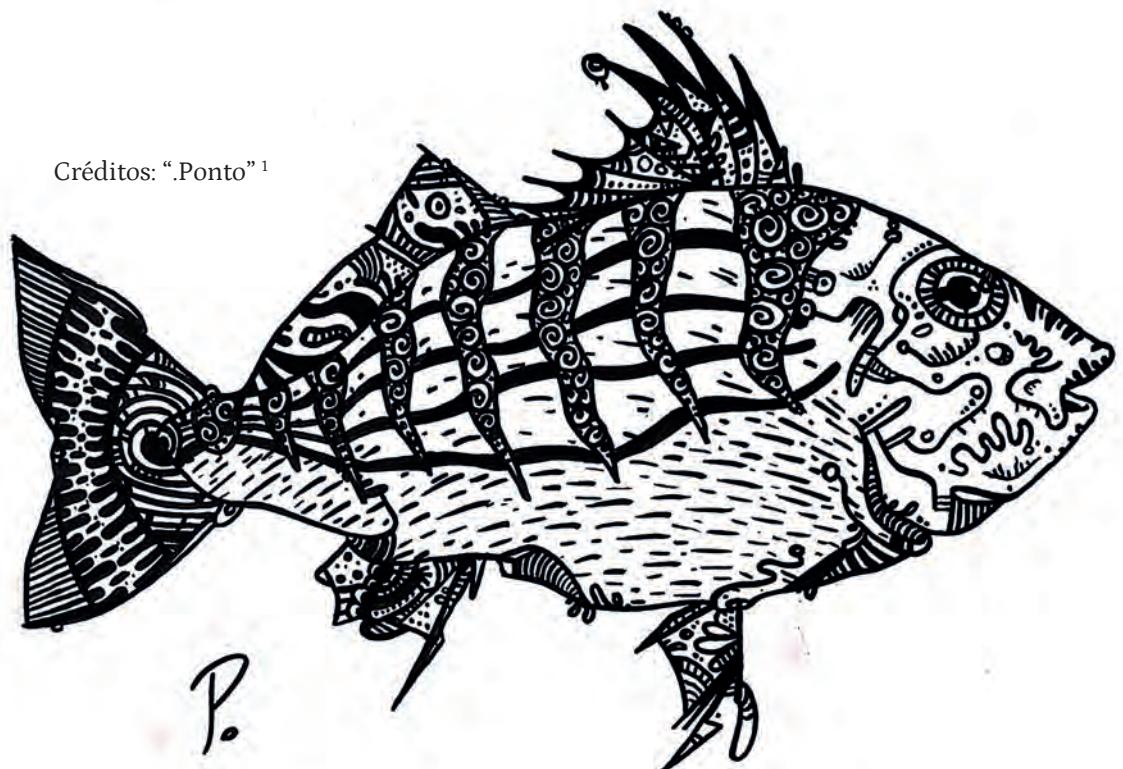
RODRIGUES PP. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na foz do rio doce, Linhares/ES. 2005. Universidade Federal do Espírito Santo Centro de Ciências Humanas e Naturais Departamento de Ecologia e Recursos Naturais Curso de Graduação em Oceanografia.

SCHRAMM JUNIOR HL, GERARD PD. Temporal changes in fishing motivation among fishing club anglers in the United States. Fisheries Management and Ecology. 2004; 11(5): 313–321. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2004.00384.x>



Foto: Rafael de Almeida Tubino

Créditos: “.Ponto”¹



1 O autor dos desenhos é Diego de Meirelles Freire Rodrigues, conhecido artisticamente como .Ponto.

Pesca amadora desembarcada competitiva no nordeste do Brasil

Kátia Meirelles Felizola Freire^{1*}, Jadson Pinheiro Santos², Matheus Marcos Rotundo³

*Email do autor para correspondência: kmffreire2018@gmail.com.

Resumo

As pescarias recreativas marinhas no nordeste do Brasil são diversas, mas ainda estão majoritariamente concentradas em pescarias costeiras, com alguns clubes estabelecidos na década de 1950. Também são encontradas pescarias oceânicas, estuarinas e de caça submarina na região, mas elas ainda não foram bem estudadas. Esta revisão compara informações disponíveis de eventos competitivos costeiros realizados nos estados do Maranhão, Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia entre 2007 e 2020, como uma forma mais fácil de coletar dados sobre as pescarias recreativas. Nessas pescarias, observa-se uma abordagem multiespecífica, com bagres, pescadas e pápios entre as cinco principais espécies capturadas. A composição das espécies em termos de abundância foi semelhante entre Sergipe e Bahia, mas diferente no Rio Grande do Norte, onde foram capturadas espécies associadas a habitats rochosos. Esses eventos são, na maioria das vezes, baseados no sistema de captura e abate, com um máximo de 1,7 toneladas registradas em 2012. Nos últimos anos, alguns clubes têm adotado a prática de captura e soltura. Apesar de essa abordagem não ser amplamente aceita por todos os pescadores, a liberação de arraias e peixes-viola é altamente recomendada devido às características do ciclo de vida desse grupo. Na região, a captura de tubarões atualmente não é comum. As atividades diárias (fora dos eventos competitivos) podem ser diferentes e também deveriam ser estudadas em toda a região.

Palavras-chave: Nordeste do Brasil, Pesca costeira, Pesca recreativa, Pesca esportiva, Campeonatos.

Abstract

Marine recreational fisheries in northeastern Brazil are diverse, but still mostly centered in coastal fisheries, with some clubs established in the 1950s. Oceanic, estuarine, and spearfishing fisheries are also found in the region but are not well-studied yet. The present review compares information available from competitive coastal events taking place in the states of Maranhão, Rio Grande do Norte, Sergipe, and Bahia in 2007-2020 as an easier way to collect information on recreational fisheries. Here, recreational fisheries are multi-specific, with catfishes, kingcroakers, and threadfins among the top five species caught. The species composition in terms of abundance was similar between Sergipe and Bahia, and different from Rio Grande do Norte, in which a fauna associated to rocky habitats was caught. These events are mostly catch-and-kill-based, reaching a maximum of 1.7 tonnes in 2012. In the last years a movement towards catch-and-release has been adopted by some clubs. This approach may not be widely accepted

1 Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Cidade Universitária Professor José Aloísio de Campos, Rua Marechal Rondon s/nº Jardim Rosa Elze, 49100-000 São Cristóvão – SE;

2 Universidade Estadual do Maranhão, Departamento de Engenharia de Pesca, Cidade Universitária Campus Paulo VI 1000 Jardim São Cristóvão, 65055-310 São Luís – MA;

3 Acervo Zoológico da Universidade de Santa Cecília (AZUSC - UNISANTA), Rua Oswaldo Cruz 266 Boqueirão, 11045-907 Santos – SP.

by all anglers, but releasing stingrays and guitarfishes is highly recommended due to the life history traits of this group. In this region, shark capture is currently not common. Daily activities (outside competitive events) may be different and should also be studied throughout the region.

Keywords: Northeastern Brazil, coastal fishery, recreational fishery, sport fishing, championships.

Caracterização geral da pesca amadora no Nordeste do Brasil

A pesca amadora tem crescido no Brasil nos últimos anos (Freire *et al.*, 2016), mas a pesquisa não tem acompanhado esse passo, particularmente na região nordeste. A região nordeste é composta por nove estados e apresenta uma linha de costa de aproximadamente 5.176 km, correspondendo a cerca de 47,2% dos 10.959 km da costa total do Brasil (**Figura 1**). Conta com uma riqueza elevada de peixes marinhos, várias regiões de recifes de coral e um potencial turístico elevado, atraindo pescadores de outras regiões, particularmente nos últimos anos.



Figura 1.

Indicação das áreas de origem dos dados de captura em eventos de pesca competitiva realizados entre 2007 e 2021 no Maranhão (MA), no Rio Grande do Norte (RN), incluindo suas porções norte e oriental, em Sergipe (SE) e em Ilhéus, na Bahia (BA), nordeste do Brasil.

Tradicionalmente, a região nordeste é dedicada à pesca amadora costeira desembarcada, com vários clubes envolvidos nesse tipo de pesca, os quais promovem eventos competitivos. Freire (2010) registrou a existência de 44 clubes associados à pesca amadora nessa região, sendo o Pâmpano Esporte Clube (PEC) um dos mais antigos, fundado em 1954 em Natal, no Rio Grande do Norte. Alguns desses clubes são filiados à Confederação Brasileira de Pesca e Desportos

Subaquáticos (CBPDS; <https://www.cbpdscmas.com/>), seguindo, portanto, suas orientações quanto à pontuação nos respectivos campeonatos. Atualmente existem apenas 10 clubes filiados à CBPDS no nordeste do Brasil (**Tabela 1**). Adicionalmente, sabe-se que existem prefeituras ou outras entidades governamentais que têm promovido eventos de pesca amadora na região, porém esses resultados não são mantidos a longo prazo ou organizados em um banco de dados. Em muitos casos, os resultados impressos são perdidos com a mudança da presidência dos clubes. Em casos recentes, em que os resultados já se encontram digitalizados, a perda tem ocorrido por falha ou roubo de equipamentos.

Em meados de 2019, diversos clubes da região nordeste, encabeçados pelos estados do Ceará, Maranhão, Alagoas e Pernambuco, decidiram fundar a Liga Nordestina de Pesca (LNP; <https://www.facebook.com/liganordestinadepesca>), buscando maior organização e valorização dos pescadores esportivos na zona costeira. Inicialmente a Liga contou com a adesão de sete clubes e, em 2021, já agrupa um total de 29 clubes distribuídos por todos os estados da região nordeste (**Tabela 1**). Atualmente a Liga encontra-se em fase final de regularização e tem como foco principal disseminar a prática do pesque-e-solte na zona costeira do Brasil, objetivando credenciar e selecionar representantes para participarem de torneios internacionais representando o país.

Tabela 1.

Clubes de pesca afiliados à Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Aquáticos (CBPDS) e à Liga Nordestina de Pesca (LNP) no nordeste do Brasil em 2021 (Fonte:<https://www.cbpdscmas.com/>; <https://www.facebook.com/liganordestinadepesca>; JPS, obs. pess.).¹Um grupo de pescadores cearenses decidiu criar uma filial do CLUPEMAR no Ceará.

Estado	Clubes filiados à CBPDS	Clubes filiados à LNP
Maranhão	-	Albatroz Clube de Pesca Esportiva Amigos da Pesca Amigos do Caúra Clube de Pesca do Maranhão (CLUPEMAR)
Piauí	-	Clube de Pesca do Piauí (CLUPEPI)
Ceará	Associação dos Servidores da FADEC (ASFAD)	Clube de Pesca Maranhão (CLUPEMAR/CE) Pelícano Clube de Pesca
Rio Grande do Norte	Pâmpano Esporte Clube (PEC) Clube de Pesca Amadora Caniço de Ouro Clube Touros	Amigos da Pesca Surf Casting Confraria Tritão Amantes da Pesca Gostoso Clube de Pesca Xaréu Grupo de Pesca Flecha Peixe Os Insetos da Pesca Natal Clube Pesca e Lançamento (NCPL) Touros Clube de Pesca e Lançamento Tudo Sobre Pesca Sport Fish
Paraíba	-	Amigos da Pesca, Rio Tinto/PB Associação de Pesca Amadora da Paraíba (APAP) Clube Esportivo de Pesca de Arremesso Doidos por Pesca Equipe Só Pesca PB Pesca, Pinga e Prosa Valen Fishing
Pernambuco	Clube de Pesca do Recife Cabanga late Clube Clube Olindense de Pesca de Arremesso	Associação Desportiva Amantes da Pesca (ADAP) Clube de Pesca Beira Mar Clube de Pesca Esportiva de Igarassu (CLUPEI)

Estado	Clubes filiados à CBPDS	Clubes filiados à LNP
Alagoas	–	Clube de Pesca Esportiva de Alagoas (CLUPEAL) Tainha Clube de Pesca e Desportos Aquáticos de Alagoas
Sergipe	Clube de Pesca de Sergipe (CLUPESE)	Associação de Pesca Amadora Bons Ventos (ASPA-BV)
Bahia	Clube de Pesca de Ilhéus (CLUPESIL) Clube do Barquinho	Clube de Pesca de Salvador (CLUPESAL)
TOTAL	10	29

Assim, como a lista de clubes filiados à CBPDS e à LNP são mutuamente exclusivas, pode-se dizer a região nordeste conta com, no mínimo, 39 clubes de pesca amadora. Espera-se que esse número seja ainda maior, pois alguns clubes podem não se encontrar filiados a nenhum desses grupos. Dada a dificuldade de obtenção de informação sobre a pesca amadora, particularmente a costeira, devido à sua natureza dispersa, as competições são vistas como uma boa oportunidade para coleta de dados (Scharamm Jr. e Hunt, 20007) e serão analisadas a seguir.

A Instrução Normativa MPA nº 05, de 13 de junho de 2012, estabeleceu que os organizadores de competições de pesca amadora realizadas no Brasil deveriam enviar um relatório do evento à SFPA (Superintendência Federal de Pesca e Aquicultura) no prazo máximo de 30 dias após o final da competição, onde deve constar a captura total por espécie. Porém, esses dados não se encontram disponibilizados em nenhuma plataforma de livre acesso e podem ser obtidos apenas por demanda. Assim, em pedido realizado em agosto de 2021 à Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP), via Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação, apenas foram fornecidos dados de um evento para 2020 e quatro para 2021, nenhum deles ocorridos na região nordeste. Deve-se destacar que o período foi afetado pela pandemia do COVID-19, podendo-se justificar a ausência de informações devido à não realização de eventos nesse período, já que haviam sido enviados para a SAP quatro pedidos de autorização para a realização de eventos de pesca em 2020 e 19 em 2021, incluindo alguns a serem realizados nos estados de Sergipe e Alagoas, no nordeste do Brasil. Outro fator que pode ter levado a essa ausência de dados foi a instabilidade em termos de instituições responsáveis pela gestão pesqueira no país nos últimos anos (Freire *et al.*, 2021). A plataforma Stebam (<https://stebam.com/campeonatos>) foi criada em 2016 pela iniciativa privada, a fim de abrigar os resultados de campeonatos online para acesso aberto. Porém, também tem uma cobertura parcial, sem detalhamento de espécies.

Os clubes de pesca normalmente registram apenas o número e o peso de peixes capturados por pescador em cada evento, sem nenhuma identificação das espécies capturadas, independentemente de serem filiados ou não à CBPDS. Esses eventos incluem campeo-

natos (restritos aos membros do respectivo clube de pesca promotor do evento), torneios e gincanas (abertos a quaisquer participantes). Adicionalmente, alguns eventos incluem o peso do maior peixe capturado por pescador e sua respectiva espécie, registrada por nome comum. Em outros casos, apenas o peso dos três maiores peixes capturados em todo o evento é registrado por nome comum, juntamente com o seu peso. Pelo nosso conhecimento, somente o PEC registrava os resultados de seus eventos com detalhamento de espécie registrado por nome comum (abundância numérica por espécie). Porém, esse detalhamento somente ocorreu a partir da década de 1970, quando os primeiros resultados de seus eventos estão disponíveis, até a década de 1990. Assim, uma série de estudos foi desenvolvida com o objetivo de analisar a composição específica desses eventos costeiros, buscando avaliar possíveis mudanças temporais: Bahia (2007-2008), Rio Grande do Norte (2009) e Sergipe (2014) (**Figura 1**). Dessa forma, o objetivo deste capítulo é apresentar, para o público em geral, alguns dos principais resultados desses estudos, assim como de estudo recente realizado no Maranhão.

Deve-se deixar claro que, além da pesca costeira, outros tipos de atividades amadoras têm sido desenvolvidos na região nordeste. A pesca oceânica, por exemplo, conta com alguns eventos realizados em Fernando de Noronha, no Rio Grande do Norte, em Pernambuco e na Bahia (Freire *et al.*, 2018). Apesar do acesso aos resultados desses eventos ser limitado, é inegável a crescente importância desse tipo de pesca na região, dado o aumento do número de operadoras de pesca oceânica (Freire *et al.*, 2018). Finalmente, a pesca estuarina também tem se desenvolvido na região, como, por exemplo, a direcionada aos robalos (*Centropomus spp.*) e ao camarupim (*Megalops atlanticus*) em Sergipe e no Maranhão, mas ainda não há dados disponíveis para uma possível discussão.

Pesca amadora desembarcada no Maranhão

No Maranhão, os dados mais antigos de eventos competitivos de pesca de que se dispõe são os de pesca embarcada realizados pelo Iate Clube de São Luís durante os anos de 1999 a 2001 (VI-VIII Campeonato Maranhense de Pesca Amadora), os quais devem ter iniciado pelo menos em 1994 (KMFF, obs. pess.). Não há registros de eventos de pesca embarcada após esse período. Os eventos de pesca amadora desembarcada, por outro lado, são mais recentes quando comparados a outros estados do nordeste, apesar do estado apresentar áreas propícias para a atividade, além de uma biodiversidade extremamente atrativa e de grande interesse para os praticantes. O primeiro relato sobre a realização de competições desembarcadas foi realizado por Santos *et al.*, (2021), a partir de informações coletadas durante torneios internos realizados na Ilha de São Luís pela Associação Maranhense de Pesca de Praia (AMPP) em 2018 e, posteriormente, pelo Clube de Pesca Maranhão (CLUPEMAR) em 2019. A composição da

fauna de peixes nesses eventos foi de 19 espécies, sendo *Conodon nobilis* (jiquiri) e *Genyatremus luteus* (peixe-pedra) as espécies mais frequentes (**Tabela 2**). Em 2019, a AMPP se dissociou e foi fundado, inicialmente, o Clube de Pesca Maranhão (CLUPEMAR), seguido pelo Clube Amigos do Caúra. Em 2020 foi fundado o clube Amigos da Pesca e, em 2021, o Albatroz Clube de Pesca.

Os eventos atualmente realizados pelos clubes de pesca no Maranhão atuam conforme regras do *surf casting* com a prática do pesque-e-solte (2020 e 2021), sendo registrado apenas o comprimento dos peixes (cm) e a soltura logo em seguida (**Figura 2A**). A pontuação é feita por centímetro para a maioria das espécies, sendo fixa para moreias, bagres e baiacus. A captura de qualquer espécie com comprimento acima de 15 cm é válida, desde que não esteja protegida pela legislação ambiental. Considerando os anos de 1998 a 2021, 68% das capturas em número foram compostas por *Colomesus psittacus* (baiacu) e bagres (Ariidae, incluindo *Amphiarrius rugispinis*, *Aspistor quadriscutis*, *Bagre bagre*, *Cathorops spixii* e *Sciades proops*) (**Tabela 2**). Maiores detalhes a respeito dos pescadores amadores e esportivos do estado do Maranhão estão contidos no capítulo específico sobre a pesca amadora no estado do Maranhão.

Tabela 2.

Espécies capturadas em campeonatos de pesca realizados nos estados do Maranhão (MA), Rio Grande do Norte (RN), Sergipe (SE) e Bahia (BA) no período de 2007 a 2021. ¹Baseado em Santos et al. (2021); ²Baseado em Freire et al. (em preparação); ³Baseado em Freire et al. (2017); ⁴Baseado em Freire et al. (2020); ⁵X indica a presença de cada espécie nos três diferentes estados; ⁶? indica a presença do gênero em um dado estado, mas a espécie não pode ser identificada e, portanto, não foi incluída na contabilização do total de espécies capturadas por pescadores esportivos em cada estado.

Família/espécie	Nome em português	MA1	RN2	SE3	BA4
CONDRICHTHYES					
CARCHARHINIDAE					
<i>Carcharhinus</i> spp.	Cação			X	
DASYATIDAE					
<i>Hypanus</i> spp.	Arraia	X	X	X	
GYMNURIDAE					
<i>Gymnura micrura</i>	Arraia	X			
RHINOBATIDAE					
<i>Pseudobatos percellens</i>	Cação-viola			X	
OSTEICHTHYES					
ALBULIDAE					
<i>Albula vulpes</i>	Ubarana, ubarana-rato		?		X
ARIIDAE					
<i>Amphiarrius rugispinis</i>	Jurupiranga	X			
<i>Aspistor quadriscutis</i>	Bagre-amarelo, cangatã	X	? ⁵	X ⁶	
<i>Bagre bagre</i>	Bagre-veleiro, banderado	X		X	X
<i>Bagre marinus</i>	Bagre-fidalgo		X	X	
<i>Cathorops spixii</i>	Bagre, bagre-amarelo	X	?		X
<i>Genidens genidens</i>	Bagre				X

Família/espécie	Nome em português	MA1	RN2	SE3	BA4
<i>Scia des proops</i>	Bagre-branco, uritinga	X	?	X	
ATHERINOPSIDAE					
<i>Atherinella brasiliensis</i>	Pisquila		X		X
BATRACHOIDIDAE					
<i>Amphichthys cryptocentrus</i>	Pacamón		X		
<i>Batrachoides surinamensis</i>	Pacamão	X			
BELONIDAE					
<i>Strongylura timucu</i>	Agulhão				X
BLENIIDAE					
<i>Scartella cristata</i>	Moré-cachorro		X		
CARANGIDAE					
<i>Caranx crysos</i>	Cabeçudo, guaricema		X		X
<i>Caranx hippos</i>	Xarelete, xaréu	X	X	X	X
<i>Caranx latus</i>	Xarelete, xaréu		X	X	X
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Garapau, palombeta		X	X	X
<i>Oligoplites saurus</i>	Solteira		?	X	X
<i>Oligoplites palometa</i>	Timbiro		X		
<i>Selene vomer</i>	Peixe-galo		X		X
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	X	X	X	X
<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo-redondo, pampo	X	X		X
<i>Trachinotus goodei</i>	Barbari, pampo-galhudo, aratobaia		X	X	X
CENTROPOMIDAE					
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo-peva		?	X	X
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo		?		X
CLUPEIDAE					
<i>Harengula clupeola</i>	Sardinha-cascuda		X		X
<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardinha-maçambê				X
DIODONTIDAE					
<i>Chilomycterus spinosus</i>	Baiacu-espinho				X
ECHENEIDAE					
<i>Echeneis naucrates</i>	Piolho-de-cação, rêmora				
<i>Remora osteochir</i>	Rêmora	X			
ELOPIDAE					
<i>Elops saurus/smithi</i>	Ubarana	X	?	X	
ENGRAULIDAE					
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Sardinha-maçambê				X
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Sardinha-arenga, sardinha-xangó, manjuba			X	X
EPHIPIPIDAE					
<i>Chaetodipterus faber</i>	Paru		X		
GERREIDAE					

Família/espécie	Nome em português	MA1	RN2	SE3	BA4
<i>Eucinostomus argenteus</i>	Carapicu	?		X	
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Carapicum		X	X	X
<i>Dapterus auratus</i>	Carapeba		X		X
<i>Dapterus rhombeus</i>	Carapeba	X			X
GOBIIDAE					
<i>Bathygobius soporator</i>	Blênio				X
HAEMULIDAE					
<i>Anisotremus surinamensis</i>	Pirambu, sargo		X	X	X
<i>Anisotremus virginicus</i>	Pirambu, sargo		X		X
<i>Conodon nobilis</i>	Coroca, coró-amarelo, jiquiri, roncador	X	X	X	X
<i>Genyatremus luteus</i>	Sauara, peixe-pedra	X	X	X	X
<i>Haemulon plumieri</i>	Biquara		X		
<i>Haemulopsis corvinaeformis</i>	Coroca-branca, cocoroca, coró-branco		X	X	X
<i>Orthopristis scapularis</i>	Xira, sapuruna		X		
<i>Paranisotremus moricandi</i>	Zumbi		X		
HEMIRAMPHIDAE					
<i>Hyprhamphus unifasciatus</i>	Agulhinha, farnangaio				X
HOLOCENTRIDAE					
<i>Holocentrus adscensionis</i>	Mariquita		X		
LABRISOMIDAE					
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	Blênio, moré-macaco		?		X
LOBOTIDAE					
<i>Lobotes surinamensis</i>	Gereba			X	
LUTJANIDAE					
<i>Lutjanus analis</i>	Cioba		X		
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	Caranha		X		
<i>Lutjanus jocu</i>	Dentão		X		
<i>Lutjanus synagris</i>	Ariocó		X		X
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiúba		X		
MEGALOPIDAE					
<i>Megalops atlanticus</i>	Camurupim		X		
MURAENIDAE					
<i>Gymnothorax</i> spp.	Moréia	X	X		
OPHICHTHIDAE					
<i>Ophichthus cylindroideus</i>	Mututuca		X		X
PARALICHTHYIDAE					
<i>Citharichthys arenaceus</i>	Linguado		X		
<i>Scyacium micrurum</i>	Linguado				X
POLYNEMIDAE					
<i>Polydactylus virginicus</i>	Barbudo	X	?	X	X

Família/espécie	Nome em português	MA1	RN2	SE3	BA4
POMACENTRIDAE					
<i>Abudefduf saxatilis</i>	Saberé		X		
<i>Stegastes fuscus</i>	Maria-preta		X		
SCARIDAE					
<i>Sparisoma axillare</i>	Budião		X		
SCIAENIDAE					
<i>Bairdiella goeldi</i>	Espinho-duro, mirucaia		X		X
<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada-branca, pescada	?		X	
<i>Larimus breviceps</i>	Boca-torta				X
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescadinha-gó	X			
<i>Menticirrhus cuorianensis</i>	Tremitara, corre-costa, papa-terra	X	?		X
<i>Micropogonias furnieri</i>	Cururuca, corvina	X	X		
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Riscadinho				X
<i>Stellifer brasiliensis</i>	Corvina-preta		X		
<i>Stellifer gomezi</i>	Pescada-branca		X		
<i>Stellifer punctatissimus</i>	Cabeça-dura, corvina		X		X
<i>Stellifer rastrifer</i>	Mirucaia				X
SCORPAENIDAE					
<i>Scorpaena plumieri</i>	Beatriz		X		
SERRANIDAE					
<i>Alphestes afer</i>	Garoupa		X		
<i>Diplectrum radiale</i>	Margarida				X
<i>Serranus flaviventris</i>	Sirigado		X		
SPARIDAE					
<i>Archosargus probatocephalus</i>	Pena		X		
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Salema		X		
SYNODONTIDAE					
<i>Trachinocephalus myops</i>	Traíra-de-água-salgada		X		
TETRAODONTIDAE					
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu		X	X	X
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu-xaréu		X	X	
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	Baiacu-xaréu			X	X
<i>Colomesus psittacus</i>	Baiacu-pé-de-meia, baiacu-arrara, baiacu-garajuba, baiacu	X	X	X	
TRIGLIDAE					
<i>Prionotus punctatus</i>	Voador-de-rio		X		
TOTAL	—	23	53	27	47

Pesca amadora desembarcada no Rio Grande do Norte

No estado do Rio Grande do Norte existem atualmente apenas três clubes ligados à CBPDS. Porém, Freire (2010) chegou a documentar a

existência de oito clubes no estado, dentre filiados e não-filiados. Um desses clubes é o Pâmpano Esporte Clube (PEC), o qual é um dos mais antigos do estado, fundado em 1954. O PEC promove a maioria dos eventos de pesca competitiva no estado e dispõe da mais completa série de dados históricos, porém não digitalizados. Freire (2005) documentou, com base nesses dados, uma diminuição no tamanho médio dos peixes capturados nos eventos do PEC ao longo do período de 1974 a 2000.

Os campeonatos internos promovidos pelo PEC são divididos em Barra Leve (BL) e Barra Pesada (BP). Nos campeonatos BP, não são válidos exemplares com peso inferior a 100 g para as categorias masculina, master e sênior. Para as categorias feminina e juvenil, não há limitação. Nos campeonatos BL, exemplares de qualquer peso são contabilizados. Não há limitação definida diretamente por comprimento, apenas por peso. Em outros eventos, ainda, não há limitação de peso mínimo para nenhuma categoria (sendo o evento conhecido localmente como “fiel de balança”). O regulamento de cada evento define, de modo diferente, quais as espécies são permitidas. Assim, na maioria deles vale qualquer espécie (multiespécíficos), apesar de alguns permitirem apenas a captura de moreias acima de 5 kg, outros permitem moreias de qualquer peso (desde que não estejam na lista de espécies ameaçadas de extinção) e, finalmente, que arraias, bagres, niquins e pacamons só pontuem se seus espinhos tiverem sido cortados na base, por questão de segurança.

A análise dos dados históricos de eventos de pesca indicou um declínio na captura em peso no período de 1992 a 2014, sendo o maior valor (561 kg) observado em 1996 (**Figura 3A**). O PEC é o único clube do nordeste que manteve, na década de 70, 80 e 90, registros de número de peixes capturados por espécie (registrada pelo nome comum) em seus eventos. Nesses eventos, chama-se atenção para o registro de cações em todo esse período, ainda em que número reduzido (Freire *et al.*, em preparação). A composição específica dos eventos de pesca competitiva realizados pelo PEC ao longo da costa do estado do Rio Grande do Norte foi analisada cientificamente pela primeira vez em 2009 (em praias arenosas, rochosas e lamosas, e em regiões estuarinas), indicando uma captura de aproximadamente 53 espécies (Freire *et al.*, em preparação), totalizando 317 kg (**Tabela 2; Figura 2B**). Dentre as espécies mais importantes em termos de contribuição em peso, destacam *Aspistor luniscutis*, *Sciaades proops* e *Haemulopsis corvinaeformis* (Freire *et al.*, em preparação). Notou-se uma elevada proporção de indivíduos imaturos de *H. corvinaeformis*. Nenhuma espécie de cação foi capturada nesses eventos de 2009, mas arraias foram capturadas. Esses dados podem ser utilizados como uma base para estudos futuros de alteração de composição devido a fatores ambientais, incluindo fenômenos de alteração climática (ver, por exemplo, Townhill *et al.*, 2019).

Não foram realizadas entrevistas com pescadores durante esse estudo e, assim, nada se pode dizer sobre seus hábitos de pesca, nem comparar com o perfil de pescadores que atuam apenas fora de eventos competitivos.



Figura 2.

Resultados de eventos de pesca competitiva costeira desembarcada que ocorreram nos estados do Rio Grande do Norte (A), Sergipe (B) e Bahia (C), entre 1992 e 2014. As linhas tracejadas verticais indicam o ano em que estudos de composição específica foram realizados: 2009 (RN), 2014 (SE) e 2007-2008 (Ilhéus-BA). Fotos: Julianna Kamilla P. N. Pontes (A) e Kátia M. F. Freire (B-D).

Pesca amadora desembarcada em Sergipe

No estado de Sergipe existe atualmente apenas um clube de pesca associado à CBPDS, o Clube de Pesca de Sergipe (CLUPESE), fundado em 2016 (**Tabela 1**). Freire (2010) documentou a existência de apenas um clube de pesca no estado, a Associação Sergipana de Pesca Amadora Bons Ventos (ASPA-BV), a qual foi fundada em 1993, mas nunca esteve associada à CBPDS por divergências em relação às regras dos eventos de pesca. A ASPA-BV é responsável pela maioria dos eventos de pesca desembarcada realizados no estado, além de contar com a maior série disponível de dados de eventos competitivos. Um pouco mais tarde, Freire *et al.* (2014) registraram a existência de um clube fundado em Aracaju, em 1967, o “Clube de Pescadores Amadores de Molinetes” (CPAM-SE), o qual também promovia eventos de pesca, mas foi extinto em 1992, sem registro dos resultados dos eventos que promoveu. Sabe-se, ainda, da existência de um grupo que realiza eventos periodicamente no estuário do Rio Sergipe (cujos dados não foram acessados, apesar da solicitação dos autores). Finalmente, registra-se a ocorrência de eventuais torneios na Ilha das Flores, em áreas estuarinas mais afastadas da costa, cujos dados também não puderam ser obtidos.

O levantamento histórico de resultados de campeonatos realizados por Freire *et al.* (2014) indicou a realização pela ASPA-BV de aproximadamente 10 a 20 eventos por ano (considerando rodadas de um mesmo campeonato como eventos independentes), todos realizados em praias arenosas (**Figura 2C**). Um dos eventos de destaque no estado é a Gincana Norte-Nordeste de Pesca, que contou com um máximo de 172 pescadores durante um final de semana de pesca em 2011. No período de 1993 a 2014, observou-se que, em média, 806 kg foram capturados anualmente no estado, com o maior valor observado em 1998 (aproximadamente 1,3 t; **Figura 3C**). Porém, não há detalhamento das espécies capturadas, como na maioria dos outros eventos de pesca desembarcada costeira realizados no país.

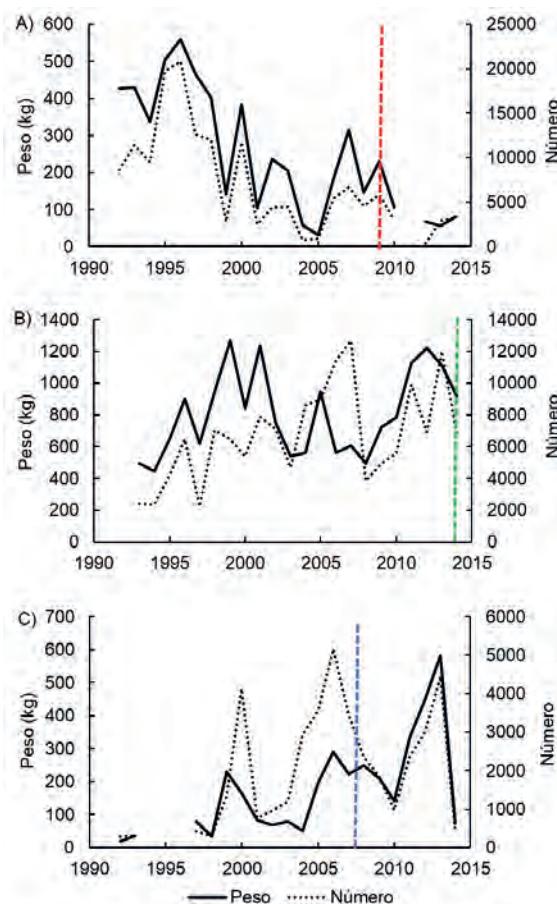


Figura 3.

Campeonatos de pesca realizados em São Luís – Maranhão (A), em Galinhos – Rio Grande do Norte (B), em Estância – Sergipe (C) e em Ilhéus – Bahia (D).

Em 2014 foi realizado o primeiro estudo na costa de Sergipe a fim de analisar a composição das capturas dos campeonatos de pesca. Observou-se um total de 27 espécies (**Tabela 2**), sendo *S. propus*,

M. cuiaranensis e *P. virginicus* as mais abundantes numericamente (Freire *et al.*, 2017). Para as três espécies, observou-se a captura de uma elevada proporção de indivíduos imaturos, apesar da definição de um tamanho mínimo de 15 cm. Sergipe é o único dos estados que vem adotando um comprimento mínimo desde 2008, porém tem havido uma alternância entre valores de 15 e 20 cm ao longo dos anos. É importante destacar que a utilização de um tamanho mínimo de 20 cm levaria a uma maior proteção dos exemplares menores, geralmente juvenis. Todos os eventos de pesca desembarcada realizados no estado não têm espécie-alvo definida, sendo, portanto, multiespecíficos. Destaca-se a captura de um elevado número de raias, as quais são registradas como maiores peças capturadas por pescador ou por evento.

Pesca amadora desembarcada na Bahia

Eventos competitivos de pesca amadora desembarcada ocorrem em várias localidades da Bahia, particularmente em Ilhéus e em Salvador, principalmente em praias arenosas, mas eventualmente em regiões estuarinas. Um total de oito clubes de pesca foi registrado por Freire (2010), sendo o mais antigo o Clube de Pesca da Bahia (CLUPESBA), fundado em 1970, em Salvador. Foi possível obter resultados de eventos promovidos pelo CLUPESBA para 1997 a 2001. O segundo clube mais antigo é o Clube de Pesca de Ilhéus (CLUPESIL), localizado em Ilhéus, no sul do estado, o qual foi fundado em 1975. Nota-se que o registro mais completo de resultados de campeonatos de pesca em Ilhéus é o do CLUPESIL (1992 a 2007, com algumas falhas no meio do período), provavelmente devido à manutenção da equipe gestora. O Clube de Pesca de Salvador (CLUPESAL) foi fundado em 2004, tendo sido disponibilizados os resultados de eventos que ocorreram entre 2004 e 2014. Todos os resultados disponíveis para a Bahia indicaram que, ao longo desse período, foram capturados, em média, menos de 581 kg por ano (subestimativa considerando que muitos dados foram perdidos), com grandes oscilações anuais (**Figura 3C**).

Em 2007 e 2008 iniciou-se o primeiro projeto de identificação de espécies de peixes capturados em campeonatos de pesca desembarcada costeira no nordeste do Brasil (**Figura 2D**). Esse projeto foi realizado em duas frontes no município de Ilhéus, uma relacionada aos próprios campeonatos promovidos pelo CLUPESIL (Freire *et al.*, 2020) e outra realizada diretamente na praia (Freire, Rocha, 2021), a fim de verificar possíveis diferenças de hábitos de pesca. Observou-se que, durante os eventos, 47 espécies foram capturadas (**Tabela 2**), sendo *C. spixii*, *M. cuiaranensis*, *T. goodei*, *E. melanopterus*, *P. virginicus* e *A. brasiliensis* as espécies mais abundantes, com uma captura total de 360 kg ao longo dos dois anos. Uma importante característica foi a captura de apenas uma raia em Ilhéus, cuja espécie não foi identificada. Cada peixe apresentava um peso médio

individual de 39 g e a captura por pescador em cada evento foi de aproximadamente 260 g. Dentre as espécies mais capturadas em 2007-2008, observou-se uma proporção elevada de espécimes imaturos de *M. cuiaranensis* e *P. virginicus*. Em 2014, a equipe gestora do CLUPESIL introduziu, pela primeira vez, o tamanho mínimo de 15 cm durante os seus campeonatos internos.

Durante o levantamento dos dados dos eventos de pesca, também foi realizada uma análise do perfil dos pescadores esportivos de Ilhéus. A maioria era homens (75%) e todos com idade superior a 18 anos possuíam licença de pesca amadora, uma vez que o CLUPESIL exige licença de pesca para participação em seus eventos oficializados pela CBPDS (Freire *et al.*, 2020). Essa característica se opõe parcialmente aos pescadores que realizavam atividades de pesca ao longo da costa (fora dos eventos de pesca competitiva), a maioria homens (93%), sendo que apenas 10% apresentavam licença de pesca e 5% eram membros de clubes de pesca. Observou-se que, durante os campeonatos, foram utilizados anzóis menores do que durante as atividades diárias dos pescadores, resultando na captura de exemplares menores e em maior número. Isso pode estar relacionado com o sistema de pontuação, que favorece a captura de espécies pequenas, em maior quantidade.

Em Ilhéus é realizada anualmente a Gincana de Pesca da Gabriela que reuniu, em dois dias de pesca, 168 pescadores em 2007 e 96 em 2008, representando o maior evento de pesca costeira desembarcada do sul da Bahia. Esse evento é aberto a pescadores que não são membros do CLUPESIL, incluindo pescadores de outros estados.

Considerações finais

No geral, pode-se dizer que os eventos de pesca desembarcada realizados nos estados do Maranhão, Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia, de acordo com os dados levantados até o momento, são essencialmente multiespecíficos, com aproximadamente 91 espécies registradas no período de 2007 a 2021 (**Tabela 2**).

Utilizando os resultados de abundância relativa das Unidades Taxonômicas (UTs) por estado foram realizadas duas análises de agrupamento para verificar a similaridade da composição e da abundância, utilizando respectivamente os índices de Jaccard e Bray-Curtis (**Figura 3**). A composição apresentou maior similaridade entre os estados do RN e BA (48,4%) e menor entre RN e MA (30,4%) (**Figura 3A**). De forma geral, houve baixa similaridade (< 50%) entre as quatro áreas analisadas. A maior similaridade observada pode estar relacionada aos dois estados que apresentaram a maior riqueza, enquanto a separação do MA pode ser reflexo da pequena quantidade de UTs registradas. O trabalho realizado no MA ainda é bastante recente e cobriu poucos eventos até o momento.

A análise de agrupamento utilizando os valores de abundância numérica relativa das UTs por estado evidenciou maior similaridade entre SE e BA (54,7%) e menor entre MA e RN (27,5%) (**Figura 3B**). É importante destacar que apenas dois valores de similaridade ultrapassaram 50% (SE e BA, e SE e MA – 51,5%). Assim, a análise evidenciou diferenças na distribuição das abundâncias sobre as UTs, onde no RN observa-se que apenas oito foram responsáveis por 87,0% da abundância total, sendo: *H. corvinaeformis* (44,6%), Ariidae (16,9%), Engraulidae (7,2%), *Eucinostomus* spp. (4,5%), *Polydactylus* spp. (3,7%), *Menticirrhus* spp. (3,6%), *C. nobilis* (3,5%) e *T. goodei* (3,2%); as demais apresentaram menos de 2% de abundância relativa.

Menos da metade de UTs do MA representaram 94,2% da abundância, sendo Ariidae (38,1%), *C. psittacus* (31,6%), *Menticirrhus* spp. (7,4%), *G. luteus* (6,0%), *C. nobilis* (5,3%), *T. falcatus* (3,2%) e *M. furnieri* (2,6%); as demais apresentaram menos de 2,0%. Na BA, sete UTs foram muito representativas (94,5%): Ariidae (36,5%), *Eucinostomus* spp. (15,1%), *Menticirrhus* spp. (12,8%), *T. goodei* (10,9%), *Polydactylus* spp. (7,6%), *A. brasiliensis* (7,4%) e *T. carolinus* (4,1%); as demais apresentaram baixa abundância (< 2,5%). SE apresentou três UTs com grande representatividade (90,6%), sendo: Ariidae (76,6%), *Menticirrhus* spp. (8,1%) e *Polydactylus* spp. (5,6%); as demais apresentaram baixa representatividade (< 2,0%).

Os resultados dos eventos realizados nos estados do Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia, para os quais se dispunha de uma longa série, foram combinados, observando-se uma grande oscilação, com uma captura máxima de 1,7 t observada em 2012 (**Figura 5**). Alguns campeonatos têm espécie-alvo únicas, como é o caso do Torneio de Pesca do Pampo e o Torneio Específico da Aracanguira, ambos realizados no Rio Grande do Norte.

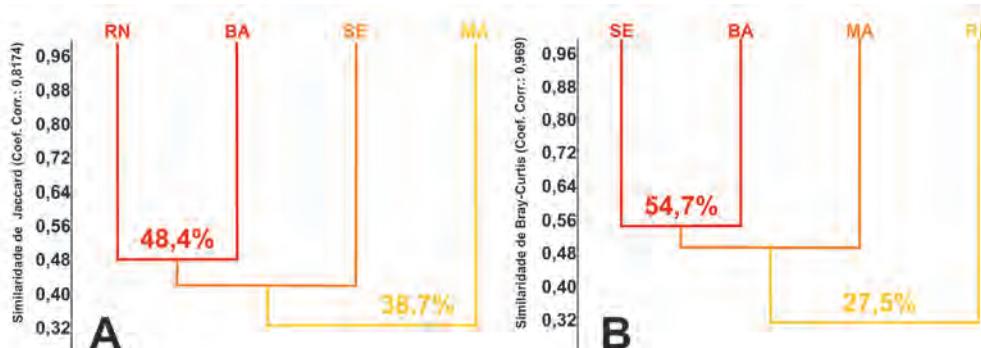


Figura 4.

Análises de agrupamento da composição (A) e abundância relativa (B) por estado, sendo: RN = Rio Grande do Norte, BA = Bahia, SE = Sergipe e MA = Maranhão.

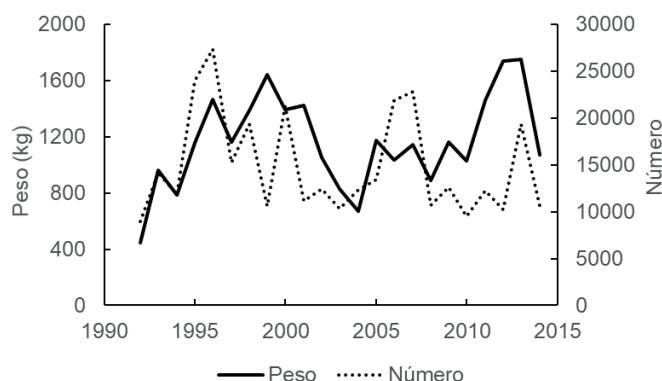


Figura 5.

Resultados de eventos de pesca competitiva costeira desembarcada que ocorreram nos estados do Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia combinados, entre 1992 e 2014. Os dados do Maranhão não foram contabilizados por estarem disponíveis apenas para os últimos quatro anos.

Esforços têm sido realizados no sentido de aumentar a cobertura de informações, incluindo outros estados, além de atualizar informações já existentes para os estados aqui analisados. A maior dificuldade envolve a manutenção dos registros por parte dos clubes de pesca dos resultados dos campeonatos e a ausência de informação por espécie. Novas parcerias têm sido estabelecidas a fim de que, em um futuro breve, haja uma cobertura total da pesca amadora costeira de campeonatos na região nordeste e, a médio prazo, de todas as atividades de pesca amadora (embarcada e desembarcada).

Como pode ser observado, com exceção dos campeonatos oficializados pela CBPDS, cada clube tem liberdade de estabelecer seus próprios critérios para pontuação, o que leva a diferentes características da composição específica e de tamanho/idade. Porém, notou-se uma elevada proporção de juvenis para as principais espécies capturadas em todas as localidades analisadas. Já a LNP tem estimulado eventos competitivos com uso de um regulamento padronizado, adotando a prática do pesque-e-solte, tamanho mínimo de 15 cm e anzol mínimo de 7 mm. Sugere-se, principalmente para a localidade em que houve troca de tamanho mínimo, que o limite de 20 cm seja mantido, o que proporcionaria uma maior proteção aos juvenis das espécies mais capturadas. Suas capturas poderiam ser utilizadas inclusive como um sinal de impactos diversos causados ao meio-ambiente, caso ocorra um monitoramento permanente.

Pode-se pensar que as capturas em campeonatos são mínimas, mas deve-se considerar que esse é um registro parcial e que, além dos eventos competitivos, há as atividades diárias dos pescadores que se somam a esses registros. Como os pescadores esportivos são considerados defensores do meio-ambiente e com grande consciência ecológica, seria interessante uma postura de proteção aos juvenis, talvez por meio da regulamentação do tamanho dos

anzóis utilizados, uma vez que mesmo a liberação pós-captura possa causar prejuízos ao indivíduo (Chaves e Freire, 2012).

Apesar de se observar uma captura de espécies semelhantes, porém muito maior por parte da frota camaroeira como fauna acompanhante (ver, por exemplo, Barreto *et al.*, 2018), espera-se dos pescadores esportivos também um papel de proteção nesse sentido. Em relação à necessidade de introdução de um tamanho máximo de captura, estudos são necessários incluindo os de mortalidade pós-soltura. Deve-se, também, avaliar a possibilidade de soltura das raias em algumas localidades, como na costa de Sergipe, onde são muito capturadas (cerca de 68% de todos os indivíduos registrados como maior peixe no período de 1993 a 2013, ou seja, 11 por ano) (Freire *et al.*, 2014). Existe um movimento para difundir o pesque-e-solte entre os pescadores esportivos do nordeste do Brasil nos últimos anos para todas as espécies.

Embora durante os campeonatos seja comum a participação de pescadores com licença de pesca, ainda existem muitos praticantes que desconhecem sua existência, assim como o arcabouço legal da pesca amadora no Brasil. Neste sentido, são necessárias medidas que objetivem a divulgação destas informações aos pescadores, assim como o desenvolvimento de políticas públicas para o ordenamento, fiscalização e desenvolvimento sustentável da atividade ao longo da costa brasileira (Oliveira *et al.*, 2020). As licenças também funcionam como um importante instrumento para o mapeamento do perfil do pescador esportivo no país.

O ponto mais importante a ser considerado aqui é que a pesca amadora tem crescido e pode causar impactos (Post *et al.*, 2002; Coleman *et al.*, 2004). Portanto, deve ser monitorada, e isso deve ser feito no Brasil, juntamente com a pesca comercial (artesanal e industrial) (Freire *et al.*, 2021), indicando ainda a participação de cada setor na captura das diferentes espécies.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os pescadores esportivos e às equipes de gestão dos clubes de pesca que permitiram a coleta dos espécimes utilizados nos trabalhos que possibilitaram a realização dessa revisão, assim como a todos os alunos e pesquisadores que contribuíram para a identificação dos peixes em seus respectivos estados.

Referências

BARRETO TMRR, FREIRE KMF, REIS-JÚNIOR JJC, ROSA LC, CARVALHO-FILHO A, ROTUNDO MM. Fish species caught by shrimp trawlers off the coast of Sergipe, in north-eastern Brazil, and their length-weight relations. *Acta Ichthyol Pisc.* 2018; 48(3):277-83. <https://doi.org/10.3750/AIEP/02334>

CHAVES PT, FREIRE KMF. Recreational fishing and catch-and-release: recent studies and recommendations for studies carried out in Brazil. *Bioikos.* 2012; 26(1):29-34.

COLEMAN FC, FIGUEIRA WF, UELAND JS, CROWDER LB. The impact of United States recreational fisheries on marine fish populations. *Science.* 2004; 305(5692):1958-60. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1100397>

FREIRE KMF. Recreational fisheries of northeastern Brazil: inferences from data provided by anglers. In: Kruse GH, Gallucci VF, Hay DE, Perry RI, Peterman RM, Shirley TC, Spencer PD, Wilson B, Woodby D (editors), *Fisheries assessment and management in data-limited situations* (Fairbanks: University of Alaska Fairbanks, Alaska Sea Grant College Program; 2005. p. 377-94

FREIRE KMF. Unregulated catches from recreational fisheries off northeastern Brazil. *Atlântica*. 2010; 32(1):87-93. <https://doi.org/10.5088/atlantica.v32i1.1555>

FREIRE KMF, ALMEIDA ZS, AMADOR JRET, ARAGÃO JA, ARAÚJO ARR, ÁVILA-DA-SILVA AO, BENTES B, CARNEIRO MH, CHIQUIERI J, FERNANDES CAF, FIGUEIREDO MB, HOSTIM-SILVA M, JIMENEZ ÉA, KEUNECKE KA, LOPES PFM, MENDONÇA JT, MUSIELLO-FERNANDES J, OLAVO G, PRIMITIVO C, ROTUNDO MM, SANTANA RF, SANT'ANA R, SCHEIDT G, SILVA LMA, TRINDADE-SANTOS I, VELASCO G, VIANNA M. Reconstruction of marine commercial landings for the Brazilian industrial and artisanal fisheries from 1950 to 2015. *Front Mar Sci*. 2021; 8:659110. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.659110>

FREIRE KMF, ALVES GA, LINS-OLIVEIRA JE, GARCIA JÚNIOR J, DAL NEGRO T, ROTUNDO MM. Long-term changes in a tropical coastal recreational fishery in Brazil. em preparação.

FREIRE KMF, BISPO MCS, LUZ RMCA. Competitive marine fishery in the state of Sergipe. *Actapesca*. 2014; 2(1):59-72. <http://10.2312/ActaFish.2014.2.1.59-72>

FREIRE KMF, LUZ RMCA, SANTOS ACG, OLIVEIRA CS. Analysis of the onshore competitive recreational fishery in Sergipe. *B Inst Pesca*. 2017; 43(4):487-501. <http://10.20950/1678-2305.2017v43n4p487>

FREIRE KMF, NASCIMENTO FP, ROCHA GRA. Shore-based competitive recreational fisheries in southern Bahia, Brazil: a baseline study. *MAFIS*. 2020; 33(2):1-21. <https://doi.org/10.47193/mafis.3322020301103>

FREIRE KMF, ROCHA GRA. Baseline on-site information on coastal recreational fishery and comparison with competitive events in Ilhéus, southern Bahia. *MAFIS*. 2021; 34(1):5-19. <https://doi.org/10.47193/mafis.3412021010303>

FREIRE KMF, SUMAILA UR, PAULY D, ADELINO G. The offshore recreational fisheries of northeastern Brazil. *Lat Am J Aquat Res* 2018; 46(4):765-78. <http://dx.doi.org/10.3856/vol46-issue4-fulltext-14>

FREIRE KMF, TUBINO RA, MONTEIRO-NETO C, ANDRADE-TUBINO MF, BELRUSS CG, TOMÁS ARG, TUTUI SLS, CASTRO PMG, MARUYAMA LS, CATELLA AC, CREPALDI DV, DANIEL CRA, MACHADO ML, MENDONÇA JT, MORO PS, MOTTA FS, RAMIRES M, SILVA MHC, VIEIRA JP. Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. *Fish Manage Ecol*. 2016; 23:276-90. <https://doi.org/10.1111/fme.12171>

OLIVEIRA CP, FREIRE KMF, SCHIAVETTI A. Legislação brasileira sobre a pesca esportiva marinha: ponto inicial para a manutenção da qualidade dos estoques pesqueiros. *Res Soc & Develop*. 2020; 9(12). <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10820>

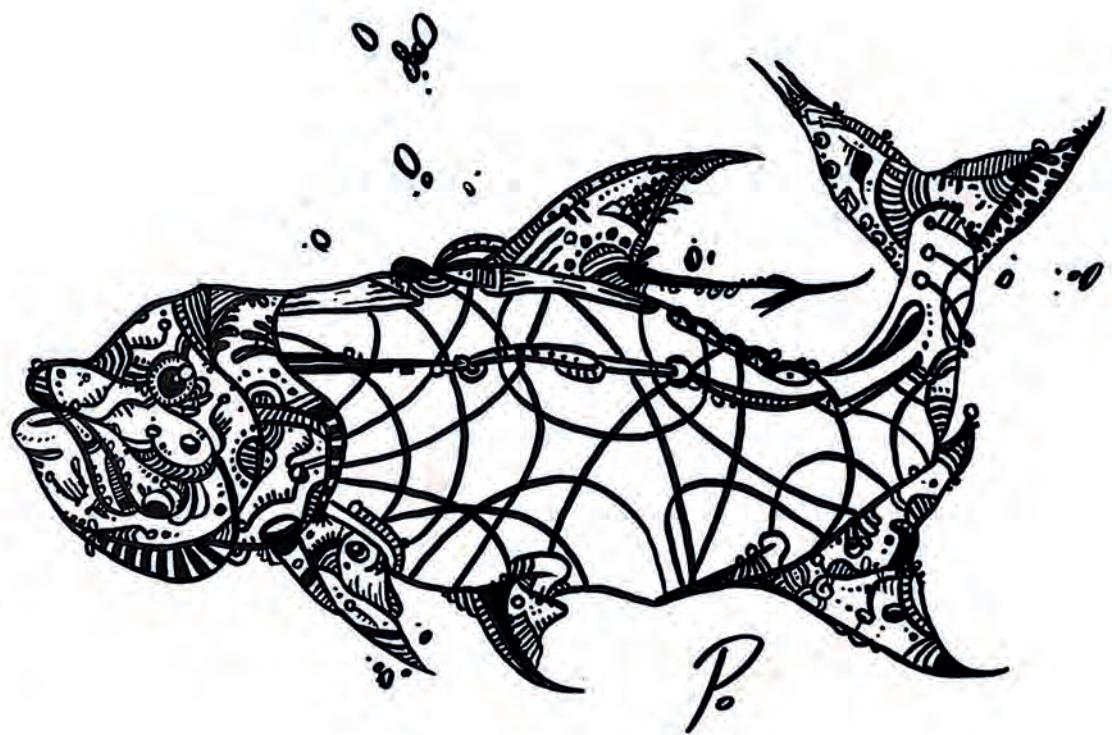
POST JR, SULLIVAN M, COX S, LESTER NP, WALTERS CJ, PARKINSON EA, PAUL AJ, JACKSON L, SHUTER BJ. Canada's recreational fisheries: the invisible collapse? *Fisheries*. 2002; 27(1):6-17. [https://doi.org/10.1577/1548-8446\(2002\)027<0006:CRF>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8446(2002)027<0006:CRF>2.0.CO;2)

SANTOS JP, FERREIRA MWM, FERREIRA KB, FONSECA LDB, LIMA KL, GUIMARÃES EC, LOPES DFC. Diversidade de peixes na zona costeira do Estado do Maranhão a partir de dados da pesca esportiva. *Actapesca News*. 2021; 9(1):38-48. <10.46732/actafish.2021.9.1.38-48>

SCHRAMM JR, HL, HUNT KM. Issues, benefits, and problems associated with fishing tournaments in inland waters of the United States: a survey of fishery agency administrators. *Fisheries*. 2007; 32(5):234-43.

TOWNHILL BL, RADFORD Z, PECL G, VAN PUTTEN I, PINNEGAR JK, HYDER K. Marine recreational fishing and the implications of climate change. *Fish Fish*. 2019; 20:977-92. <https://doi.org/10.1111/faf.12392>

Créditos: “.Ponto”¹



¹ O autor dos desenhos é Diego de Meirelles Freire Rodrigues, conhecido artisticamente como .Ponto.



Foto: Meireles Júnior

Diagnóstico da pesca amadora no estado do Maranhão

Ingredy Eylanne Monroe Vidigal¹, Carlos Henrique Marinho dos Santos Filgueira², Getulio Rincon³,
José Ribamar de Souza Torres-Júnior^{1,4}, Jorge Luiz Silva Nunes^{1,4*}

*Email do autor para correspondência: jorge@ufma.br.

Resumo

O estado do Maranhão possui uma rica diversidade de peixes, tanto marinhos quanto de água doce, o que contribui para a prática da pesca amadora. Nesse sentido, o presente capítulo apresenta um diagnóstico da pesca amadora no estado do Maranhão, na Costa Amazônica brasileira. Os dados foram coletados entre junho e dezembro de 2018 por meio da aplicação de questionário semiestruturado por meio da ferramenta “Google Forms”. O diagnóstico mostrou que os pescadores são em sua maioria homens. Foram identificados 18 pontos de pesca, entre ambientes marinhos, de água doce e estuarinos. A pesca ocorre nos modos embarcado e desembarcado. A maioria dos pescadores abate os peixes capturados, enquanto uma pequena parcela pratica o “pesque-e-solte”. Os pescadores utilizam principalmente vara e molinete como arte de pesca e não possuem a licença necessária para a pesca amadora. As espécies mais frequentemente capturadas foram o peixe-pedra (*Genyatremus luteus*) e o bagre-crucifixo (*Sciades proops*). Um destaque importante refere-se à captura de espécies criticamente ameaçadas, como o mero (*Epinephelus itajara*). Portanto, mais estudos sobre a pesca recreativa no Maranhão devem ser realizados, a fim de contribuir para uma prática que garanta o crescimento econômico no que diz respeito à dinâmica populacional de espécies locais e nativas.

Palavras-chave: Peixes amazônicos, Costa Amazônica Brasileira, Margem Equatorial Brasileira, estuários tropicais, manejo pesqueiro.

Abstract

*The state of Maranhão has a rich diversity of fish, both freshwater and marine, which contributes to the practice of the recreational fishing. In this sense, the present chapter presents a diagnosis of the recreational fishing in the state of Maranhão, in the Brazilian Amazonian Coast. Data were collected between June and December 2018 by applying a semi-structured questionnaire using the “Google Forms” tool. The diagnosis showed that the anglers are mostly men. Eighteen fishing spots were identified, among marine, freshwater and estuarine environments. Fishing occurs in both onboarded and offboarded modes. Most anglers slaughter the caught fish, while a small portion practice the “catch-and-release” angling. Anglers use mainly rod and reel as fishing gear, and do not have the required license for recreational fishing. The most frequently species caught were the Torroto grunt *Genyatremus luteus* and the Crucifix sea catfish *Sciades proops*. An important highlight refers to the capture of critically threatened species, such as the Atlantic goliath grouper *Epinephelus itajara*. Therefore, more studies on the recreational fishing in Maranhão should be carried out in order to contribute to a practice that guarantees*

1 Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia, Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses 1966, 65080-805 São Luís – MA;

2 Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Avenida Alberto Lamego 2000 Parque Califórnia, 28013-602 Campos dos Goytacazes – RJ;

3 Curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Maranhão, Estrada Pinheiro Pacas km 10 s/n, 65200-000 Pinheiro – MA;

4 Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses 1966, 65080-805 São Luís – MA.

economic growth with respect to the population dynamics of local and native species.

Keywords: Amazonian fish, Brazilian Amazonian Coast, Brazilian Equatorial Margin, tropical estuaries, fisheries management.

Introdução

A prática da pesca amadora representa importante atividade na economia de diversos países por meio da geração de renda e o impulsionamento do turismo (Albano e Vasconcelos, 2013), bem como também estimula os laços afetivos, por meio da interação entre grupos familiares e amigos (Valente *et al.*, 2019). Essa modalidade de pesca vem sendo praticada no Brasil em diversos rios da bacia Amazônica e do Pantanal (Shrestha *et al.*, 2002; Reiss *et al.*, 2012). Além disso, também tem sido muito comum na região costeira do país devido a sua ampla extensão, com cerca de 8.000 km (Albano e Vasconcelos, 2013), que apresenta grande heterogeneidade de habitats e comporta elevada riqueza de espécies. Normalmente muitos dos pontos pesqueiros explorados por pescadores amadores estão localizados próximos a grandes centros urbanos e/ou com fácil acesso.

No estado do Maranhão, a Lei nº 8.089 de 25 de fevereiro de 2004, dispõe sobre a política estadual de desenvolvimento da pesca amadora, no qual admite a utilização apenas de embarcação classificada pela legislação marítima nas classes de esporte e recreio, bem como o produto da pesca amadora, no qual não poderá ser comercializado ou industrializado (Maranhão, 2004). Lembrando que para a modalidade ser considerada “pesca esportiva”, é obrigatória a prática do pesque-e-solte, na qual o pescado é devolvido vivo ao seu habitat (Brasil, 2020).

O turismo de pesca é o segmento do ramo turístico com evidências de maior crescimento no mundo, principalmente em virtude da diversidade de espécies e da conscientização para o uso sustentável dos recursos naturais (Rodrigues *et al.*, 2020). Em nações desenvolvidas, uma a cada dez pessoas pesca por lazer, totalizando pelo menos 220 milhões de pescadores amadores em todo o mundo (Arlinghaus *et al.*, 2015, 2019), ou seja, mais de cinco vezes o número de pescadores comerciais (FAO, 2018). Isso significa que a grande maioria das pessoas que pescam hoje, o faz re-creativamente. Estimativas da década passada já apontavam que a pesca amadora contribuía com mais de US\$190 bilhões de dólares em despesas diretas anuais para a economia global (World Bank, 2012), sendo mais de 25% provenientes da pesca em ecossistemas marinhos (Cisneros-Montemayor e Sumaila, 2010).

Para exemplificar o potencial de mobilização de capital para as economias regionais e até mesmo como fator de estímulo a investimentos locais voltados ao turismo de pesca esportiva de base empresarial ou mesmo comunitária, no estado do Amazonas, os turistas de pesca esportiva continental gastam em média 1-2 mil dólares por uma pacote de pesca de 3-7 dias em busca dos grandes tucunarés-açu (*Cichla temensis*);

sem contar despesas com deslocamento, licenças e equipamentos de pesca (Freire *et al.*, 2018), o que equivale a uma movimentação financeira de mais de U\$20 milhões por temporada, segundo o governo do Estado, considerando a visita de mais de 20 mil turistas de todo o mundo (Brasil, 2019). Já para a pesca amadora em água salgada, a costa da região Nordeste recebeu destaque em um estudo recente, no qual foi observado que em um pacote de pesca o turista pagou em torno de 353 dólares por dia no estado da Paraíba e 186 dólares em Pernambuco (JRS Torres-Júnior, comunicação pessoal).

O estado do Maranhão tem grande potencial para atrair o turismo de pesca em função da diversidade de peixes marininhos (~315 espécies) e dulcícolas (~160 espécies), além da heterogeneidade de habitats ao longo do seu território, seja em seu extenso litoral ou na sua grande malha hidrográfica (JLS Nunes, comunicação pessoal). Porém, o conhecimento sobre a pesca amadora no estado do Maranhão é muito incipiente e o único estudo existente nesta temática foi realizado por Santos *et al.* (2021), os quais apenas descreveram a composição das espécies de peixes marininhos durante torneios de pesca.

Apesar do grande potencial do Maranhão para a pesca amadora, o estado não foi contemplado no Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora (PNDPA) e por isso ainda possui informações documentais suficientes que versam sobre eventuais políticas e iniciativas em torno da pesca. Por outro lado, o crescimento desta atividade no estado do Maranhão tem sido perceptível a partir dos campeonatos de pesca, de reuniões e grupos de pescadores amadores, em função dos registros fotográficos em redes sociais e pelo aumento da comercialização de equipamentos (JRS Torres-Júnior, comunicação pessoal). Em decorrência disso, no presente capítulo é apresentado um diagnóstico descritivo da pesca amadora praticada no do estado.

Diagnóstico da pesca amadora

Área de estudo

O litoral maranhense apresenta uma extensão de 640 km entre a foz do rio Gurupi e a foz do rio Parnaíba e a cobertura de manguezal corresponde a cerca de 5.414 km² (Souza Filho, 2005). Devido à sua dimensão, o litoral maranhense está dividido em cinco setores com características fisiográficas definidas: 1 – Golfão Maranhense; 2 – Litoral Oriental; 3 – Litoral Ocidental; 4 – Baixada Maranhense; e 5 – Parcel Manuel Luís (El Robrini *et al.*, 2006).

O Golfão Maranhense é considerado um complexo estuarino, no qual desaguam importantes rios do Maranhão: Mearim, Itapecuru e Munim. A região do Golfão é constituída pelas baías de Arraial, São José e São Marcos. O Litoral Oriental apresenta uma linha de costa pouco recortada, composto por cordões de dunas fixas e móveis, manguezais, praias, ilhas, estuários e região deltaica. O Litoral Ocidental, também conhecido como as Reentrâncias Maranhenses, é ca-

racterizado por uma linha de costa altamente recortada, com a presença de diversas ilhas, estuários e pequenas baías.

A Baixada Maranhense compreende um complexo sistema de planícies fluvio-marinhas, representadas por terras baixas e inundáveis. Além disso, comporta as bacias hidrográficas dos rios Mearim, Pindaré, Pericumã, Turiaçu e outros rios de menor porte (El-Robrini *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2015). A região do Parcial de Manuel Luiz compreende em uma generalização das formações recifais do estado do Maranhão que formam a borda oriental do Grande Sistema Recifal Amazônico (Moura *et al.*, 2016) e que atualmente formam o Mosaico dos Recifes Maranhenses, com a inclusão do Parque Estadual Marinho Banco Álvaro e do Parque Estadual Marinho Banco do Tarol, além do próprio Parque Estadual Marinho Parcial de Manuel Luiz (JLS, comunicação pessoal).

O Litoral Maranhense, por estar situado no Litoral Amazônico Brasileiro, apresenta as mesmas características marcantes da região, como marés semi-diurnas em regime de macromaré ($>7\text{m}$), correntes de maré fortes ($>1,2\text{m/s}$), baixo período da onda ($<8\text{s}$), elevações baixas de onda e elevadas descargas de água doce (Silva *et al.*, 2009; Pardal *et al.*, 2011). O padrão de vento sazonal é predominantemente no sentido nordeste ($\sim 3,5\text{ m/s}$), sendo que os ventos mais fortes ocorrem durante o período de estiagem ($>4,0\text{m/s}$) e ventos moderados durante a estação chuvosa (Pardal *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2011).

As condições climáticas do Litoral Maranhense são caracterizadas como de clima tropical úmido, influenciado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as linhas de Instabilidade Tropical (IT), resultando em períodos bem demarcados: período chuvoso e período de estiagem, com médias pluviométricas entre 1600 a 2000 mm e temperatura média anual de $27,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Catunda e Dias, 2019).

O somatório de todas estas condições ambientais, oceanográficas e climáticas configuram o domínio dos ambientes estuarinos no estado, pois a elevada precipitação, o aporte das drenagens fluviais e as macromarés proporcionam um padrão hidrodinâmico complexo, que resulta na heterogeneidade de habitats e na biodiversidade local, principalmente na ictiofauna que é constituída por várias espécies com grande plasticidade fisiológica (El-Robrini *et al.*, 2006; Palmeira-Nunes *et al.*, 2020).

Coleta de dados

Os dados foram obtidos no período entre junho e dezembro de 2018, por meio da aplicação de um questionário semiestruturado, contendo 29 perguntas fechadas e quatro abertas. Utilizou-se a ferramenta “Google Forms”, na qual os participantes da pesquisa receberam um *link* de acesso ao formulário digital pelo aplicativo WhatsApp®. Para participar da pesquisa os entrevistados deveriam obedecer aos seguintes critérios: i) realizar atividades de pesca amadora no estado do Maranhão; ii) ser maior de 18 anos; iii) estar disposto a participar da pesquisa diante do Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido (TCLE). A pesquisa respeitou os princípios éticos para a realização de pesquisas que envolvem seres humanos, conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), com Parecer nº 1.649.669/2016 emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão.

A análise socioeconômica foi realizada por meio da abordagem de informações sobre sexo, faixa etária, escolaridade, renda familiar mensal e profissão/ocupação. A fim de caracterizar a prática da pesca, os entrevistados foram questionados quanto à categoria de pesca amadora, tempo médio de duração da pescaria, conduta da pescaria, local da prática pesqueira, pontos de captura de peixes, tipo de maré, período do dia, frequência anual, material utilizado, tipos de isca e citação de três espécies mais capturadas. Além disso, o questionário abordava a Licença de Pescador Amador emitida pela Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP) do Governo Federal, com perguntas se o respondente possuía o documento ou se tinha conhecimento sobre a necessidade de obter a licença.

Análise de dados

Os dados foram categorizados e quantificados utilizando-se o software Microsoft Office Excel® for Windows (Versão 2019). Em seguida, foram apresentados de forma descritiva, com os resultados mais relevantes sendo expressos em tabelas e gráficos produzidos por meio do Programa RAWGraphics 2.0 (<https://app.rawgraphs.io/>). Os locais de pesca relatados foram georreferenciados e registrados no software Google Earth Pro versão 7.3, em seguida elaborou-se o mapa no software QGIS 3.18 'Zurich'.

Resultados e discussão

Nesta pesquisa foram aplicados 50 questionários semiestruturados a pescadores praticantes da pesca amadora no estado do Maranhão.

Aspectos socioeconômicos

A **Tabela 1** apresenta o perfil sociodemográfico dos pescadores amadores do estado do Maranhão. Estes demonstraram ser, em sua maioria, homens adultos (n=46; 92%) com idade predominante entre 30 a 39 anos (n=17; 34%). Segundo Basaglia e Vieira (2005), essa atividade pesqueira normalmente é incentivada e praticada pela população masculina. Também foi verificado que 48% dos pescadores amadores tinham ensino superior completo, seguidos por entrevistados que concluíram o ensino médio (n=13; 26%). A renda familiar dos pescadores variou entre dois a sete salários mínimos vigentes no Brasil (R\$954,00; USD BRL 3,8742, ano de 2018), sendo os principais praticantes da pesca amadora os empresários (n=8; 16%) e servidores públicos (n=6; 12%).

Segundo pesquisa realizada por Rodrigues *et al.* (2020), a renda familiar nestas classes de trabalhadores é condizente com as atividades profissionais dos pescadores amadores. De acordo com Abreu

et al. (2015), o custo para realizar atividades de pesca amadora é elevado, pois o investimento para a obtenção dos equipamentos de pesca, como o conjunto composto por vara + carretilha e/ou molinete varia entre R\$250,00 e R\$3.000, resultando em um valor médio mensal de R\$817,00. Além disso, merecem destaque os custos adicionais com as pescarias, incluindo deslocamento, compra de iscas, aluguel ou manutenção de embarcações, compra de pacotes turísticos para pescarias etc. (Tubino *et al.*, 2013).

No contexto geral da pesca amadora, acredita-se que por vezes o investimento em equipamentos sobrepassa o valor financeiro devido seu significado emocional para quem a pratica, bem como a sua alegada e inestimável contribuição à saúde mental e melhoria na qualidade de vida cognitiva que o prazer pode proporcionar (Abreu *et al.*, 2015).

Tabela 1

Dados sociodemográficos dos pescadores amadores do Maranhão.

Características dos pescadores	Quantidade (n)	Percentual (%)
Gênero		
Masculino	46	92,0
Feminino	4	8,0
Idade		
19 a 29	14	28,0
30 a 39	17	34,0
40 a 49	11	22,0
50 a 59	7	14,0
60 a 69	1	2,0
Grau de Escolaridade		
Ensino Fundamental Completo	1	2,0
Ensino Médio Completo	13	26,0
Ensino Superior Incompleto	12	24,0
Ensino Superior Completo	12	24,0
Pós-Graduação	12	24,0
Renda Familiar		
Até 1 salário mínimo	4	8,0
De 2 a 4 salários mínimos	19	38,0
De 5 a 7 salários mínimos	18	36,0
Acima de 7 salários mínimos	9	18,0
Profissão		
Empresário (a)	8	16,0
Servidor (a) Público	6	12,0
Estudante	5	10,0
Engenheiro (a)	3	6,0
Policial	3	6,0
Médico	2	4,0
Outras	23	46
TOTAL	50	100

Locais de pesca

Um total de 18 pontos pesqueiros foram relatados pelos entrevistados no estado do Maranhão (**Figura 1**). Dentre estes, 15 pontos foram ambientes estuarinos, dois pontos ambientes fluviais e um pesqueiro em ambiente marinho. Os pesqueiros apresentados estão situados em regiões atraentes pela sua beleza cênica, complexidade ambiental e ecológica e pela diversidade de peixes, sobretudo espécies que despertam interesse, tanto pela emoção proporcionada pela sua captura quanto pelo sabor da sua carne.

A maioria dos pesqueiros relatados correspondeu à ambientes estuarinos da Ilha do Maranhão, refletindo claramente o efeito do fácil acesso, já que a maioria dos pescadores reside na própria ilha. No entanto, também foi possível verificar viagens para pesca em locais nos sistemas hídricos continentais, como ocorre no município de Vitória do Mearim. Além disso, há deslocamentos em embarcações para pescarias em pontos mais afastados da região costeira, à exemplo das pescarias no Canal do Navio.

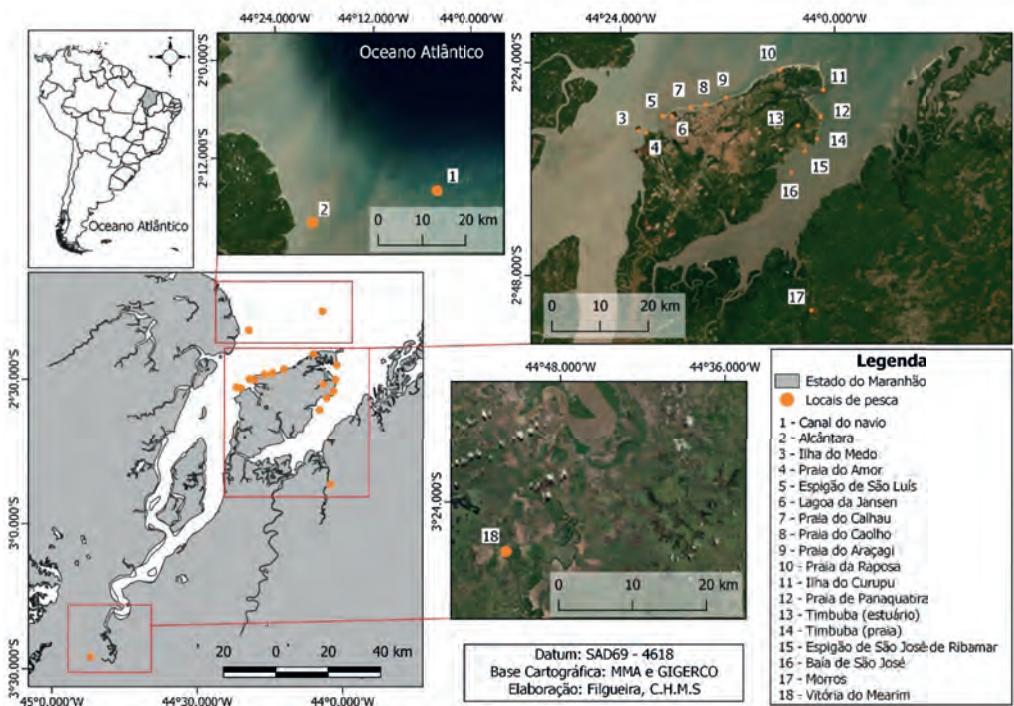


Figura 1.

Mapeamento de pontos pesqueiros dos pescadores amadores do estado do Maranhão, Brasil.

De fato, ao longo de todo o litoral maranhense há diferentes tipos de habitats que resultam na riqueza de ambientes no próprio ecossistema estuarino, como os encontrados nas regiões das Reentrâncias Maranhenses, do Golfão Maranhense, da Baía de Tubarão e do Delta das Américas (Teixeira e Souza Filho, 2009). Estes locais possuem

grande importância para a manutenção da diversidade de peixes locais porque oferecem condições indispensáveis para a presença de várias espécies ao longo do seu ciclo de vida (por exemplo, alimento, refúgio e sítio de reprodução) (Carvalho-Neta *et al.*, 2011), bem como para as principais espécies de peixes esportivos, tais como o robalo-flecha ou camurim (*Centropomus undecimalis*), o tarpon, camurupim ou pirapema (*Megalops atlanticus*), a pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*), o mero (*Epinephelus itajara*), entre outros (ACEB, 2014).

Pescaria embarcada e desembarcada

A maioria dos pescadores respondeu que pescam tanto na modalidade desembarcada quanto na categoria embarcada (AB) (n=29; 58%), seguidos por pescadores que pescam apenas desembarcados (A) (n=17; 34%) e aqueles que responderam que pescam somente embarcados (B) (n=3; 6%). De acordo com a Instrução Normativa MPA nº 05, de 13 de Junho de 2012, o pescador amador embarcado é aquele que utiliza embarcação para auxiliar na atividade de pesca esportiva ou recreativa. Já o pescador amador desembarcado é aquele que não utiliza nenhum tipo de embarcação, ou seja, realiza suas atividades sem adentrar no ambiente aquático.

Consumo próprio e pesque-e-solte

A maioria dos praticantes da pesca relatou que pratica a atividade amadora, que aproveita os peixes pescados para o consumo próprio (n=30; 60%), enquanto que a menor parte pratica a pesca esportiva, caracterizada pelo pesque-e-solte (n=20; 40%), devolvendo o peixe capturado ao ambiente natural após a captura (**Tabela 2**).

Na prática do pesque-e-solte são utilizadas, em sua maioria, iscas artificiais, sendo comum mensurar a biometria dos exemplares, praticar a cota zero de abate e compartilhar orientações de boas práticas de pesca esportiva aos turistas pescadores amadores (Arlinghaus *et al.*, 2008; Albano e Vasconcelos., 2013). Essa prática visa assegurar um crescimento sustentável da pesca amadora, devido ao baixo impacto desta atividade nos estoques pesqueiros (Aas *et al.*, 2002; Siepker *et al.*, 2007).

No entanto, estudos já comprovaram que a prática do pesque-e-solte não se trata apenas de “pescar e soltar o peixe”. Esta prática, quando realizada sem os devidos cuidados e negligenciando métodos básicos já bastante difundidos, pode causar danos importantes aos peixes, visto que estes são fisiografados principalmente pela mandíbula, região importante para a respiração e alimentação (Cooke e Sneddon, 2007) (ver detalhes sobre esse assunto no capítulo sobre a ciência do pesque-e-solte e as melhores práticas de pesca esportiva).

Frequência anual da pescaria

Em relação à frequência da pescaria amadora, observou-se que a predominância das atividades de pescaria ocorre por mais de 30 vezes por ano (n=19; 38%), com duração diária média entre quatro

a oito horas (n=20; 40%) e duração máxima de 12 horas por dia (**Tabela 2**). Em um estudo realizado sobre a pesca amadora na praia do Cassino, no estado do Rio Grande do Sul, a média diária das pescarias amadoras foi de cinco horas, com mínima de uma hora e máxima de 12 horas (Basaglia e Vieira, 2005).

Momento da maré e isca

A pescaria contínua ao longo das preamares e baixamaras (n=31; 62%) foi a mais frequente entre os pescadores entrevistados. Esta influência de marés é bastante significativa, especialmente no litoral maranhense, que apresenta uma das maiores amplitudes de marés do planeta, com velocidades máximas de corrente de até 3 m/s e amplitudes entre as baixamaras e preamaras podendo ultrapassar os 6,27 metros (Czizeweski *et al.*, 2020).

Essa condição praticamente limita a pesca com iscas artificiais nos estuários de manguezais maranhenses às marés de quadratura (fases lunares minguante e crescente), nas quais a amplitude de marés, velocidade de corrente e, consequentemente, a lixiviação de detritos e turbidez da água são menores, possibilitando maior visibilidade das iscas às espécies predadoras visuais, tais como os robalos (*Centropomus spp.*), as pescadas (*Cynoscion spp.*), meros (*E. itajara*) e caranhas (*Lutjanus spp.*), xaréus e carapaus (*Caranx spp.*), entre outros. Já os camarupins (*M. atlanticus*) presentes na região costeira, estuários, rios e praias de todo o litoral maranhense, parecem ter adaptado sua atividade de caça às condições de águas mais turvas das marés de sizígia, estando mais ativos na coluna d'água, dia e noite, durante os períodos de lua cheia, em um fenômeno relacionado à migração sazonal até áreas de alimentação e reprodução durante a estação quente e seca, tal qual ocorre nas águas do Atlântico Norte (Ault *et al.*, 2008; Luo *et al.*, 2011; Kurth *et al.*, 2019).

Em relação à captura dos peixes, a isca natural (n=38; 76%) foi a mais utilizada, principalmente o uso da espécie *Xiphopenaeus kroyeri* (camarão-piticaia ou sete-barbas) (**Tabela 2**). Apesar de a maioria dos entrevistados optar por iscas naturais, as iscas artificiais também tiveram grande representatividade quando o objetivo foi capturar especificamente as espécies de maior potencial esportivo, tais como robalos e camarupins (camarões artificiais e *shads* de silicone/plastisol, além de iscas plásticas de superfície e meia água), e também a pescada-amarela (pesca de fundo com *metal jigs* de chumbo) (Rodrigues *et al.*, 2020; JRS Torres-Júnior, comunicação pessoal).

Além dos resultados observados em nosso questionário, é oportunno comentar sobre o enorme potencial para a pesca de espécies esportivas presentes no litoral maranhense, que tem sido capturadas frequentemente com uso exclusivo de iscas artificiais e dos registros feitos por pesquisadores do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão (**Figura 2**).



Figura 2.

Robalo-flecha *Centropomus undecimalis* capturado na região da Baía de Tubarão (A); pirapema/camurupim *Megalops atlanticus* capturado por pesca desembarcada em praia da capital São Luís (B); pescada-amarela *Cynoscion acoupa* capturada na Baía de São José (C); mero *Epinephelus itajara* capturado na região das Reentrâncias Maranhenses (D). Fonte: arquivo pessoal de Torres-Júnior, J.R.S.

Equipamentos de pesca utilizados

Os principais equipamentos utilizados pelos pescadores foram o caniço com molinete ($n=48\%$) e o caniço com carretilha ($n=16$; 32%) (Tabela 2). A pesca de caniço (carretilha ou molinete) de praia se caracteriza pela sua simplicidade, popularidade e facilidade de acesso ao local de pesca (Basaglia e Vieira, 2005), sendo bastante comum na região de praias de São Luís, capital do estado do Maranhão (Santos *et al.*, 2021). O uso destes equipamentos de pesca é bastante comum nessa atividade, principalmente quando se trata da captura de robalos (*Centropomus* spp.), pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*) e outros peixes da família *Sciaenidae* (Rodrigues *et al.*, 2020).

Licença para pesca amadora

Apesar da elevada frequência de pesca e dos equipamentos utilizados, a maioria dos pescadores relatou não possuir licença para prática da pesca amadora (n=36; 72%), mesmo conhecendo sua exigibilidade e importância (n=31; 62%) (**Tabela 2**).

Cabe destacar que a Lei Estadual nº 8.089, de 25 de fevereiro de 2004, estabelece a obrigatoriedade de possuir a Licença Federal para Pesca Amadora no Maranhão para aqueles praticantes da pesca amadora com uso da carretilha e/ou molinete e também para os adeptos da pesca subaquática.

Tabela 2

Características da pesca amadora no litoral do estado do Maranhão, Brasil (n = 50).

Variáveis	Quantidade (n)	Percentual (%)
Categoria da pescaria		
A – Desembarcada	17	34,0
B – Embarcada	3	6,0
AB (Embarcado e desembarcado)	29	58,0
Não soube responder	1	2,0
Tipo de pescaria		
Amadora	30	60
Esportiva	20	40
Duração da Pescaria por dia		
Até 2 horas	3	6,0
2 a 4 horas	18	36,0
4 a 8 horas	20	40,0
8 a 12 horas	3	6,0
Mais 12 horas	6	12,0
Frequência de Pescaria anual		
Até 5 vezes	5	10,0
De 6 a 12 vezes	16	32,0
13 a 20 vezes	7	14,0
21 a 30 vezes	3	6,0
Mais de 30 vezes	19	38,0
Tipo de Isca		
Isca artificial	12	24,0
Isca natural	38	76,0
Material utilizado na pescaria		
Caniço com molinete	24	48,0
Caniço com carretilha	16	32,0
Caniço simples	1	2,0
Linha de mão	8	16,0
Rede de pesca e vara simples	1	2,0
Horário da pescaria		
Maré alta	7	14
Maré baixa	12	24

Variáveis	Quantidade (n)	Percentual (%)
Maré alta/baixa	31	62
Licença Ambiental da Pesca		
Sim	14	28,0
Não	36	72,0
Conhecimento sobre a Licença		
Sim	31	62,0
Não	19	38,0
TOTAL	50	100

Espécies capturadas

A composição de capturas relatadas pelos pescadores correspondeu a 29 espécies entre peixes dulcícolas, estuários e marinho-estuarinas pertencentes à 11 ordens e 17 famílias (Tabela 3). Nesta caracterização foi possível assinalar que este número pode ser maior porque a descrição pelo nome comum pode estar relacionada a diferentes unidades taxonômicas como ocorre com as pescadas, que podem representar várias espécies dentro do gênero *Cynoscion*. A maioria das espécies relatadas correspondem aos peixes ósseos (Actinopterygii). Perciformes e Siluriformes foram as ordens mais especiosas, ambas com sete espécies. A família Ariidae apresentou a maior riqueza com seis espécies, enquanto Sciaenidae, Carangidae e Lutjanidae foram representadas por três espécies. Contudo, as principais espécies capturadas pelos pescadores foram o peixe-pedra (*Genypterus luteus*), os robalos (*Centropomus* spp.) e as pescadas (*Cynoscion* spp.).

De fato, a espécie *G. luteus* e as várias espécies da família Sciaenidae parecem ser comuns em pescarias realizadas na Ilha do Maranhão. O peixe-pedra (*G. luteus*) já havia sido identificado como uma das espécies mais abundantes em um estudo feito por Santos *et al.* (2021) sobre a diversidade de peixes capturados em um campeonato de pesca. Além disso, os mesmos autores também registraram a pescada-cocoroca (*Conodon nobilis*), pertencente a família Sciaenidae, como uma das espécies mais abundantes nas capturas amadoras.

Tabela 3

Representação das espécies capturadas pelos pescadores amadores na Ilha do Maranhão-Brasil.

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Quant.
Myliobatiformes	Gymnuridae	<i>Gymnura micrura</i> (Bloch e Schneider 1801)	Raia-baté	4
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops smithi</i> McBride, Rocha, Ruiz-Carús e Bowen, 2010	Ubarana	1
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes 1847	Camurupim	11
Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1839	Moreia	1
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch 1794)	Traíra	2

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Quant.
Characiformes	Serrasalmidae	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier 1816)	Tambaqui	1
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus 1758)	Lambari	1
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus 1766)	Surubim	1
Siluriformes	Ariidae	<i>Amphiarus rugispinis</i> Valenciennes 1840	Jurupiranga	4
Siluriformes	Ariidae	<i>Aspistor quadriscutis</i> (Valenciennes 1840)	Cangatã	10
Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus 1766)	Bandeirado	7
Siluriformes	Ariidae	<i>Notarius bonillai</i> (Miles, 1945)	Uriacica branca	1
Siluriformes	Ariidae	<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch 1794)	Bagre guribú	7
Siluriformes	Ariidae	<i>Sciades propus</i> (Valenciennes 1840)	Uritinga	15
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch e Schneider 1801)	Pacamão	3
Carangiformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch 1792)	Robalo	17
Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Xaréu	1
Carangiformes	Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	Tibiro-amarelo	1
Carangiformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus 1758)	Pampo	1
Cichliformes	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus 1758)	Tilápia	1
Acanthuriformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus</i> sp.*	Carapitanga	13
Acanthuriformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus purpureus</i> (Poey, 1866)	Pargo	1
Acanthuriformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Ariaco	1
Acanthuriformes	Haemulidae	<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch 1790)	Peixe-pedra	35
Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion</i> spp. **	Pescada*	15
Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch e Schneider 1801)	Corvina-gó	1
Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	Cabeçudo	11
Acanthuriformes	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet 1782)	Paru	10
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Colomesus psittacus</i> (Bloch e Schneider 1801)	Baiacu	2

Legenda: As espécies foram relacionadas de acordo com as etnoespécies mencionadas pelos entrevistados. * As carapitangas podem corresponder a espécie *Lutjanus alexandrei* Moura e Lindman, 2007 ou *Lutjanus jocu* (Bloch e Schneider 1801); ** Muitas espécies de *Cynoscion* também foram descritas como pescada.

A ictiofauna marinho-estuarina do estado do Maranhão é composta por cerca de 315 espécies e as famílias mais especiosas são

Carangidae (~22), Sciaenidae (~21), Carcharhinidae (~12) e Ariidae (~11) (JLS Nunes, comunicação pessoal). A maioria das espécies que pertencem às famílias Ariidae e Sciaenidae são muito visadas pela pesca comercial devido ao relevante valor comercial que alcançam graças à ótima aceitação pela população local (JLS, Nunes comunicação pessoal).

As espécies-alvo das pescarias amadoras no estado Maranhão são compostas principalmente pelas espécies com distribuição na porção ocidental do Oceano Atlântico (45%), porém algumas espécies com ampla distribuição no Oceano Atlântico também foram capturadas [Oceano Atlântico (4%); Atlântico Centro-Oriental (3%); Atlântico Oriental e Ocidental (7%)]. Além da captura de espécies do Oceano Atlântico, foram registradas capturas de espécies não-nativas, como a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) (**Figura 3**).

De fato a ictiofauna estuarina do Maranhão possui componentes que apresentam diferentes padrões de distribuição como foi mostrado por Carvalho-Neta *et al.* (2011), que destacaram a ocorrência de uma ampla gama de espécies, tais como migrantes-marinhas, estuarino-oportunistas, estuarino-residentes e espécies dulcícolas. A presença de espécies não-nativas como a tilápia-do-Nilo também foi descrita em vários pontos do estado do Maranhão e está normalmente associada ao seu escape de tanques de criação. A falta de legislações norteadoras e ações efetivas de fiscalização de atividades de criação de peixes têm sido apontada como um dos principais motivos para a sua expansão (Doria *et al.*, 2021).

Algumas espécies da ictiofauna estuarina do estado do Maranhão estão presentes na lista vermelha nacional das espécies ameaçadas ordenada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Segundo essa classificação, as espécies são distribuídas em três categorias que refletem maior grau de ameaça (Criticamente em perigo, Em perigo e Vulnerável) e quatro categorias de menor ameaça ou com informação insuficiente (Quase ameaçada, Dados insuficientes, Menos preocupante e Não aplicável). As causas que colocam as espécies de peixes em categorias de ameaça são variadas, podendo ter origem na supressão de ambientes e redução do tamanho populacional até sobre-pesca (Wosnick *et al.*, 2018). Um exemplo de espécie ameaçada é o mero (*E. itajara*), classificada como Criticamente em Perigo, que ainda continua sendo capturada e comumente desembarcada ao longo de todo litoral maranhense (Duailibe *et al.*, 2021).

Dentre as espécies capturadas pela pesca amadora podemos destacar o elevado percentual de espécies Quase ameaçadas (17%), muitas vezes negligenciadas por serem compreendidas que estão em bom estado de conservação, e as espécies ameaçadas (Vulnerável, 7%), que evidentemente são preocupantes por já terem dados sinais de declínio populacional. Por outro lado, as categorias Deficientes insuficientes (10%) e Não avaliadas (11%) podem dar a falsa impressão de que as espécies não correm perigo (**Figura 3**).

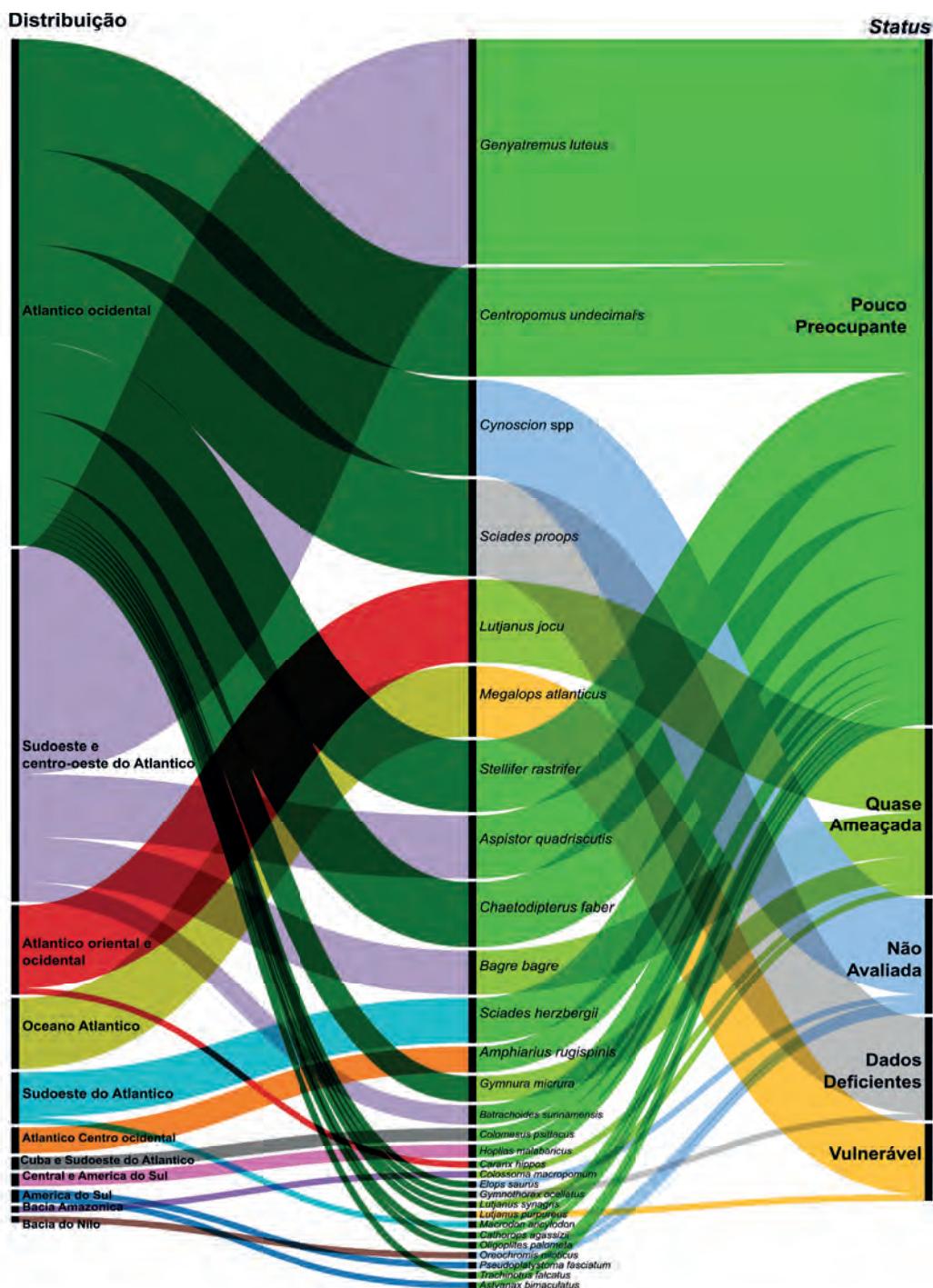


Figura 3.

Espécies capturadas pela pesca amadora no estado do Maranhão. Distribuição geográfica das espécies e estado de conservação.

A Lei Federal nº 11.959, de 29 de junho de 2009, trata do ordenamento, do fomento e da fiscalização da atividade pesqueira, bem como da preservação, da conservação e da recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos. Em seu artigo 3º, trata da competência do poder público sobre a regulamentação da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Atividade Pesqueira, conciliando o equilíbrio entre o princípio da sustentabilidade dos recursos pesqueiros e a obtenção de melhores resultados econômicos e sociais, calculando, autorizando ou estabelecendo os regimes de acesso, a captura total permissível, o esforço de pesca sustentável, os períodos de defeso, as temporadas de pesca, os tamanhos de captura, as áreas interditadas ou de reservas, as áreas, os aparelhos, os métodos e os sistemas de pesca e cultivo, a capacidade de suporte do ambiente, as necessárias ações de monitoramento, controle e fiscalização da atividade e a proteção de indivíduos em processo de reprodução ou recomposição de estoques. Sendo assim, com base nas características socioeconômicas dos pescadores, bem como de seu nível de escolaridade, acredita-se que o pescador amador/esportivo tenha maior propensão a respeitar as leis e salvaguardar a sustentabilidade e continuidade de sua atividade.

Da mesma forma, acreditamos que o mesmo possa se tornar importante liderança de boas práticas ambientais, respeito com o pescado e o meio ambiente. Freire *et al.* (2016) identificaram uma série de desafios e direcionamentos futuros para o gerenciamento e manutenção da atividade pesqueira amadora, definida como aquela pescaria praticada por brasileiros ou estrangeiros com aapetrechos definidos por leis específicas, por lazer ou esporte (MPA, 2009).

Conclusão

Este estudo evidenciou a predominância de homens como pescadores amadores, pertencentes à classe social média e elevado nível de escolaridade. As espécies capturadas retratam que o ambiente mais utilizado para a prática de pesca são os estuários, principalmente o Golfão Maranhense. Além disso, destacamos a captura de espécies classificadas como ameaçadas. A inexistência ou eficácia de fiscalização são evidentes não apenas quanto à captura de espécies ameaçadas, mas também pelo elevado número de pescadores amadores que praticam a atividade sem a licença que os certificam para tal. Por fim, destacamos a importância da realização de mais estudos voltados para essa modalidade de pesca a fim de obter informações sobre a atividade para todo o litoral maranhense, úteis ao ordenamento das capturas e a gestão das pescarias.

Referências

AAS O, THAILING CE, DITTON RB. Controversy over catch-and-release recreational fishing in Europe. Recreational fisheries: Ecological, economic and social evaluation. 2002; p. 95-106. <https://doi.org/10.1002/9780470995402.ch7>

ABREU CC, COELHO RLF, CAMARGO FILHO A, ALMEIDA MIS. A imagem da pesca esportiva segundo seus praticantes. Revista Pretexto, 2015; 16(4), 47-64.

ASSOCIAÇÃO CULTURAL E EDUCACIONAL BRASIL - ACEB. 1º ANUÁRIO BRASILEIRO DA PESCA E AQUICULTURA. 2014. Disponível em: https://issuu.com/revistas_nd/docs/anu_rio_pesca_e_aquicultura_2014_i6.

ALBANO CJ, VASCONCELOS, EC. Análise de casos de pesca esportiva no Brasil e propostas de gestão ambiental para o setor. Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online), 2013; n. 28: 77-89.

ARLINGHAUS R, ABBOTT JK, FENICHEL EP, CARPENTER SR ET AL. Opinion: Governing the recreational dimension of global fisheries. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2019; 116(12), 5209-5213. <https://doi.org/10.1073/pnas.1902796116>

ARLINGHAUS R, KLEFOTH T, KOBLE A, COOKE S. Size Selectivity, Injury, Handling Time, and Determinants of Initial Hooking Mortality in Recreational Angling for Northern Pike: The Influence of Type and Size of Bait. North American Journal of Fisheries Management. 2008; 28(1), 123-134. <https://doi.org/10.1577/m06-263.1>

ARLINGHAUS R, TILLNER R, BORK M. Explaining participation rates in recreational fishing across industrialised countries. Fisheries Management and Ecology. 2015; 22(1), 45-55. <https://doi.org/10.1111/fme.12075>

AULT JS, SMITH SG, LUO J, MONACO ME, APPELDOORN RS. Length-based assessment of sustainability benchmarks for coral reef fishes in Puerto Rico. Environmental Conservation, 2008; 35(03), 221. <https://doi.org/10.1017/s0376892908005043>

BASAGLIA TP, VIEIRA JP. A pesca amadora recreativa de caniço na praia do Cassino, RS: necessidade de informações ecológicas aliadas à espécie alvo. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology. 2005; 9: 25-29.

BRASIL. GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS. Governo do Estado discute diretrizes para o ordenamento da pesca esportiva no Amazonas [internet]. Amazonas, 2019. Disponível em: <http://www.amazonas.am.gov.br/2019/10/governo-do-estado-discute-diretrizes-para-o-ordenamento-da-pesca-esportiva-no-amazonas/>

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA MPA Nº 5, DE 13 DE JUNHO DE 2012. Dispõe sobre os procedimentos administrativos para a inscrição de pessoas físicas e jurídicas no Registro Geral da Atividade Pesqueira nas categorias de Pescador Amador, Organizador de Competição de Pesca Amadora e de Embarcações utilizadas na pesca amadora. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/instrucao-normativa-mpa-no-5-de-13-06-2012.pdf/view>

BRASIL. PORTARIA Nº 91, DE 4 DE FEVEREIRO DE 2020. Dispõe sobre procedimentos para a realização da atividade de pesca esportiva em unidades de conservação federais administradas pelo ICMBio. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-91-de-4-de-fevereiro-de-2020-241574956>

CARVALHO-NETA RNF, NUNES JLS, PIORSKI NM. Peixes estuarinos do Maranhão. In: Jorge Luz Silva Nunes; Nivaldo Magalhães Piorski. (Org.). Peixes Marinhos e Estuarinos do Maranhão. São Luís: Café & Lápis, 2011, p. 95-104.

CATUNDA HA, DIAS LJBS. Sumário executivo do zoneamento ecológico econômico do estado do Maranhão: etapa bioma amazônico. São Luís: IMESC, 2019.

CISNEROS-MONTEMAYOR AM, SUMAILA UR. A global estimate of benefits from ecosystem-based marine recreation: potential impacts and implications for management. Journal of Bioeconomics, 2010; 12 (3), 245-268. <https://doi.org/10.1007/s10818-010-9092-7>

COOKE SJ, SNEDDON LU. Animal welfare perspectives on recreational angling. Applied Animal Behaviour Science, 2007; 104; (3) 176-198.

CZIZEWESKI A, PIMENTA FM, SAAVEDRA OR. Numerical modeling of Maranhão Gulf tidal circulation and power density distribution. Ocean Dynamics, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10236-020-01354-8>

DORIA CRC, AGUDELO E, AKAMA A ET AL. The Silent Threat of Non-native Fish in the Amazon: ANNF Database and Review. Frontiers in Ecology and Evolution, 2021; 9. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.646702>

DUAILIBE ICFS, COELHO KK, FILGUEIRA CHMS, PALMEIRA-NUNES ARO, SARAIVA ACS, NUNES JLS. Uso de mídias digitais aplicado à estudos de conservação do mero *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822) no Litoral Amazônico Brasileiro. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia. 2021; 31, p. 1-8. <https://doi.org/10.18764/1981-6421e2021.6>

EL-ROBRINI M, MARQUES VJ, ALVES AMS. Maranhão. Erosão e progradação do litoral brasileiro: Maranhão. Brasília, MMA. 2006; 14 (10). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1916.8723>

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Rome, Italy: FAO, 2018.

FREIRE KMF, TUBINO RA, MONTEIRO-NETO C, ANDRADE-TUBINO MF, BELRUSS CG, TOMÁS ARG ET AL. Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. Fisheries Management and Ecology, 2016. 23 (3-4), 276-290. <https://doi.org/10.1111/fme.12171>

FREIRE KMF, LUZ RMCA, SANTOS ACG, OLIVEIRA CS. Analysis of the onshore competitive recreational fishery in Sergipe. Boletim do Instituto de Pesca. 2018; 43, 487-501. <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2017v43n4p487>

KURTH JA, RUPPAR AL, TOEWS SG, MCCABE KM ET AL. Considerations in Placement Decisions for Students With Extensive Support Needs: An Analysis of LRE Statements. Research and Practice for Persons with Severe Disabilities. 2019; 44(1), 3-19. <https://doi.org/10.1177/1540796918825479>

LUO D, DIAO Y, FELDSTEIN SB. The Variability of the Atlantic Storm Track and the North Atlantic Oscillation: A Link between Intraseasonal and Interannual Variability. Journal of the Atmospheric Sciences, 2011; 68 (3), 577-601. <https://doi.org/10.1175/2010jas3579.1>

MARANHÃO LEI Nº 8.089 DE 25 DE FEVEREIRO DE 2004 [Internet]. Dispõe sobre a Política Estadual de Desenvolvimento da Pesca e da Aquicultura, e dá outras providências. São Luís, 2004. Disponível em https://www.mpmamap.br/arquivos/COCOM/arquivos/centros_de_apoio/cao_meio_ambiente/legislacao/legislacao_estadual/Noticia1229A975.pdf

MOURA RL, AMADO-FILHO GM, MORAES FC, BRASILEIRO OS ET AL. An extensive reef system at the Amazon River mouth. Science Advances, 2016; 2 (4), e1501252-e1501252. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501252>

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA – MPA. LEI Nº 11.959, DE 29 DE JUNHO DE 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. 2009. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11959.htm. Acessado em novembro de 2021.

PALMEIRA-NUNES ARO, NUNES JLS. The mystery of *Styracura schmardae* stingrays from the Brazilian Amazon coast. Examines in Marine Biology & Oceanography, 2020; 3 (2). EIMBO.0000564. <https://doi.org/10.31031/EIMBO.2020.03.000564>

PARDAL EC, PEREIRA LCC, GUIMARÃES DO. Influence of oceanographic conditions on the spatial and temporal distribution of chlorophyll-a in the coastal waters of the Brazilian Amazon region (São Luís-MA). Journal of Coastal Research, 2011; 64, 421-424.

REISS P, ABLE KW, NUNES MS ET AL. Color pattern variation in *Cichla temensis* (Perciformes: Cichlidae): Resolution based on morphological, molecular, and reproductive data. Neotropical Ichthyology, 2012; 10 (1) 59-70.

RODRIGUES RP, JÚNIOR-PEREIRA JA, BRABO MF ET AL. A pesca esportiva marinha no município de São Caetano de Odivelas, Estado do Pará, Amazônia, Brasil. Research, Society and Development, 2020; 9 (7) 835974701-e835974701. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4701>

SANTOS J, FERREIRA M, FERREIRA K ET AL. Diversidade de peixes na zona costeira do estado do Maranhão a partir de dados da pesca esportiva. Acta Fisheries and Aquatic Resources, 2021; 9 (1) 38-48. <https://doi.org/10.46732/actafish.2021.9.1.38-48>

SHRESTHA RK, SEIDL AF ET AL. Value of recreational fishing in the Brazilian Pantanal: a travel cost analysis using count data models. Ecological economics, 2002; 42 (1-2) 289-299. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00106-4](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00106-4)

SIEPKER MJ, OSTRAND KG, COOKE SJ ET AL. A review of the effects of catch-and-release angling on black bass, *Micropterus* spp.: implications for conservation and management of populations. Fisheries Management and Ecology, 2007; 14: 91-101. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2007.00529.x>

SILVA IR, PEREIRA LCC, GUIMARÃES DO ET AL. Environmental Status of Urban Beaches in São Luís (Amazon Coast, Brazil). Journal of Coastal Research, 2009; 56: 1301-1305.

SILVA IR, PEREIRA, LCC, DE-SOUZA RC ET AL. Amazon Beaches (São Luís, Brazil): Recreational Use, Environmental Indicators, and Perception of Beachgoers. Journal of Coastal Research, 2011; SI (64) 1287-1291.

SILVA VV, FARIA BC, COSTA JC. Mapeamento de planícies alagáveis da microrregião da baixada maranhense nos anos de 2001 e 2010: um estudo de caso. Revista Territorium Terram, 2015, v. 3, n. 5, p. 80-87.

SOUZA-FILHO PWM. Costa de manguezais de macromaré da amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos. Revista Brasileira de Geofísica, 2005; 23: 427-435. <https://doi.org/10.1590/S0102-261X2005000400006>

TEIXEIRA SG, SOUZA FILHO PWM. Mapeamento de ambientes costeiros tropicais (Golfão Maranhense, Brasil) utilizando imagens de sensores remotos orbitais. Revista Brasileira de Geofísica [online]. 2009; v. 27, pp. 69-82. <https://doi.org/10.1590/S0102-261X2009000500006>

TUBINO RA, COUTO BR, MONTEIRO-NETO CM. Atividade de pesca recreativa desenvolvida na área de proteção ambiental de Guapimirim, Baía de Guanabara, RJ. Revista Eletrônica Uso Público em Unidades de Conservação. 2013; 1(1): 152-163. <https://doi.org/10.47977/2318-2148.2013.v1n2p53>

VALENTE HM, JUNIOR-FURTADO I, SANTOS DC. Levantamento de locais de pesca esportiva no estado do Pará. Boletim Técnico Científico do CEPNOR, 2019; 19 (1) 43-48. <https://doi.org/10.32519/btcc.v19i1.2178>

WORLD BANK. The World Bank Annual Report 2012. Washington, DC: World Bank, 2012.

WOSNICK N, NIELA YV, NUNES JLS ET AL. Do physical injuries affect eetroperception? A case estudy on the Brazilian eletric ray, *Narcine brasiliensis* (Olfers, 1831). Boletim do Laboratório de Hidrobiologia. São Luís, 2018; 28, p.35-38.



Foto: Meireles Júnior

PESCA AMADORA EM



AMBIENTES CONTINENTAIS



Foto: Daniel Vieira Crepaldi

A pesca esportiva em áreas protegidas da Amazônia brasileira

Daniel Vieira Crepaldi^{1*}, Alec Krüse Zeinad^{2*}

*Email dos autores para correspondência: daniel.crepaldi@ibama.gov.br, aleczeinad@yahoo.com.br.

Resumo

A recente expansão da atividade de pesca esportiva no Brasil tem levado à formação de parcerias entre empresas privadas e comunidades tradicionais de Territórios Indígenas e Unidades de Conservação na Amazônia. Hoje é possível realizar a implantação legal de projetos de turismo de pesca esportiva de base comunitária nessas áreas, mas para isso existe um rito socioambiental determinado em legislação específica para nortear essas iniciativas que, se bem implantadas e operadas, podem garantir a gestão e ocupação desses territórios impedindo sua invasão e desflorestamento, a obtenção de recursos financeiros com a preservação do meio ambiente, da ictiofauna nativa e, acima de tudo, dando a oportunidade para a fixação das populações nativas em seus territórios de uso e ocupação tradicionais, garantindo a manutenção de seu modo de vida, tradições e costumes.

Palavras-chave: Turismo de base comunitária, territórios indígenas, unidades de conservação, projetos de parceria, potencial pesqueiro.

Abstract

The recent expansion of sportfishing activity in Brazil has led to the formation of partnerships between private companies and traditional communities in Indigenous Territories and Conservation Units in the Amazon. Today it is possible to legally implement community-based sportfishing tourism projects in these areas but is necessary to follow a socioenvironmental rite determined in specific legislation to guide these initiatives which, if well implemented and operated, can guarantee the management and occupation of these areas preventing their invasion and deforestation, obtaining financial resources with the preservation of the environment, native ichthyofauna and giving the opportunity for native populations to settle in their territories of traditional use and occupation, ensuring the maintenance of their way of life, traditions and customs.

Keywords: Community-based tourism, indigenous territories, conservation units, partnership projects, fishing potential.

1 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Avenida do Contorno 8121 Lourdes, 30110-051 Belo Horizonte – MG;

2 Consultor e Parceiro da Empresa Untamed Angling do Brasil e Holding Serena Group, Rua José Arnoni 286 Vila dos Irmãos Arnoni, 02375-120 São Paulo – SP.

Introdução

O Brasil vem despontando cada vez mais como um dos principais pólos da pesca esportiva mundial. O maior enfoque está voltado para os ambientes de água doce devido ao grande número de ecossistemas dulcícolas (rios, riachos, lagos, alagados etc), e pelas variadas espécies com potencial para a atividade, que atraem um crescente público de pescadores de origem nacional e internacional. No território nacional já foram apontadas mais de 250 espécies de peixes dulciaquícolas com grande potencial para a captura pela atividade da pesca esportiva (Zeinad e Prado, 2012), sendo que dessas 150 ocorrem na bacia Amazônica. Nesse contexto, a Amazônia brasileira tem despontado como a região mais promissora para a implantação de novos projetos e operações do turismo de pesca esportiva, uma vez que o Brasil detém cerca de 70% da área da bacia em seu território (cerca de 4.900.000 km²).

No entanto a atividade tem sido empreendida de forma descontrolada, sem quaisquer medidas de ordenamento, monitoramento ou fiscalização, em um modelo competitivo de exploração, o que tem levado alguns rios considerados muito piscosos a baixos níveis de captura ou à percepção da rápida diminuição das populações das espécies de interesse, bem como no tamanho médio dos indivíduos capturados, em especial dos grandes exemplares (Barra e Crepaldi, 2014).

Este padrão de operação, praticada até a quase exaustão dos estoques das espécies-alvo, tem como consequência a constante busca por regiões pouco exploradas, que tendem a garantir a captura de peixes de grande porte e em maiores quantidades. Contudo, lugares com essas características estão cada vez mais raros restando, de maneira geral, apenas as Áreas Protegidas (APs), sejam elas constituídas pelas Unidades de Conservação (UCs) ou Terras Indígenas (TIs). Nesses locais crescem os registros de conflitos oriundos da inserção do turismo de pesca esportiva, implantado sem que haja a devida consulta às comunidades interessadas e/ou afetadas, bem como a mensuração dos impactos e/ou benefícios socioambientais e econômicos da atividade (Barra e Crepaldi, 2014).

Apesar dos conflitos, tem sido registrado o aumento do interesse das populações tradicionais, ribeirinhas e/ou indígenas, em relação à inserção do turismo de pesca esportiva em suas áreas de uso e ocupação tradicionais, enquanto oportunidade de geração de renda com vistas à melhoria da qualidade de vida e como oportunidade para a permanência da população dos jovens nessas áreas.

A regulamentação da pesca esportiva nas APs tem sido vista com bons olhos também pelos gestores dessas áreas, enquanto oportunidade para a sustentabilidade dos territórios, considerando que se trata de uma atividade com potencial para um modelo de operação ambientalmente sustentável, de baixo impacto e com alto valor agregado. Contudo, este processo ainda é um desafio para os órgãos res-

ponsáveis, especialmente no que concerne a realização dos estudos de impactos socioambientais, a implementação dos programas e monitoramento e o protagonismo das comunidades tradicionais em todas as etapas do processo, conforme determina a Convenção Nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

Em TIs o desenvolvimento da atividade de turismo de base comunitária (TBC) de pesca esportiva é regulamentado pela Instrução Normativa FUNAI (Fundação Nacional do Índio) Nº 03/2015 e nas UCs Federais pela Portaria ICMBio (Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade) Nº 91/2020. Cabe ressaltar o recente Acordo de Cooperação Técnica (ACT) firmado entre IBAMA (Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e FUNAI (ACT Nº 33/2020), que trata do monitoramento da biodiversidade aquática nesses territórios (Peres e Crepaldi, 2021), delegando ao IBAMA a execução do diagnóstico ambiental e a gestão dos programas de monitoramento nas iniciativas de turismo de base comunitária de pesca esportiva.

Nesse sentido, uma vez manifestado o interesse das comunidades em empreender a pesca esportiva enquanto uma atividade em prol do benefício coletivo, devem ser considerados três aspectos prioritários: i) o potencial do(s) ambiente(s) aquático(s) para a implantação da atividade, considerando o esforço ótimo a ser aplicado em seu estoque pesqueiro, ii) os modos de vida, cultura e dinâmicas de pesca da população, considerando a necessidade do manejo das áreas e tipos de usos e iii) a gestão da atividade em conjunto com as comunidades, segundo suas formas próprias de organização e com o devido acompanhamento pelos órgãos responsáveis. Estes aspectos precisam ser analisados conjuntamente para aferir a viabilidade da atividade em uma perspectiva socioambiental e econômica, a fim de garantir sua sustentabilidade ao longo dos anos.

Entende-se que, respeitados estes princípios, os benefícios advindos do turismo de pesca esportiva não se restringem às comunidades, mas representam uma oportunidade na gestão dessas áreas, considerando não apenas a geração de renda para as famílias, mas também a estruturação de um sistema de monitoramento, manejo, ocupação e fiscalização do território. Portanto, a inserção do turismo de pesca pode contribuir para a conservação e fortalecimento dessas áreas, visto que pelo menos 73% das TIs no Brasil sofrem algum tipo de pressão ou ameaça territorial (RAISG, 2012) e que 55% das UCs federais não possuem plano de manejo aprovados (ICMBio, 2014). Para que os projetos de pesca esportiva em APs sejam socioambientalmente sustentáveis e tenham longevidade, é necessário que sejam seguidas algumas etapas descritas ao longo desse capítulo.

Pesca amadora

A pesca amadora é definida como atividade que envolve a captura permitida de peixes, tanto de espécies nativas autóctones, espécies

nativas alóctones (aqueles que são translocadas das suas áreas de ocorrência natural para locais onde não ocorrem) ou exóticas (espécies oriundas de outros países, que não ocorrem originalmente no Brasil), com objetivo voltado predominantemente ao lazer, recriação ou esporte, com apetrechos apropriados para tal fim: varas com linha e anzol, dotadas ou não de máquinas de pesca (carretilha, molinete ou *spincast*), ou também varas lisas (vara de bambu, fibra de vidro ou fibra de carbono), com o emprego de iscas naturais e/ou artificiais, incluindo também a modalidade da pesca subaquática com uso de arpão/arbalete. De acordo com a IN Interministerial MMA/MPA N° 9 de 13/06/2012, Artigo 3º: “Entende-se por pescador amador a pessoa física, brasileira ou estrangeira, licenciada ou dispensada da licença pela autoridade competente, que pratica a pesca sem fins econômicos”.

Na pesca amadora “*stricto sensu*”, pesca-se o suficiente para completar a cota de abate prevista na legislação em vigor, sendo o limite de captura e transporte de 10 kg mais um exemplar de qualquer tamanho em águas interiores e de 15 kg mais um exemplar de qualquer tamanho nos ambientes estuarinos e marinhos, conforme estabelecido na IN MMA/MPA N° 9/2012, respeitando-se o tamanho mínimo de captura estipulado em legislação Federal e/ou Estadual. Em locais onde existem normas Federais e Estaduais, valerá aquela que for mais restritiva. No entanto, devido à ausência de fiscalização adequada, ocorrem situações em que essas cotas e o tamanho mínimo não são respeitados, além do uso de apetrechos não autorizados para a categoria.

A partir do início da década de 1990 instituiu-se no Brasil o conceito do pesque-e-solte e o da pesca esportiva, ou seja, a prática de diferentes modalidades da pesca amadora (pesca com vara simples, linhada, *baitcasting* e *flyfishing*), excluindo a pesca subaquática, onde os peixes são capturados e, em sua maioria, soltos no próprio local da pescaria. Houve, então, uma mudança de paradigma onde diversos praticantes da pesca amadora passaram a realizar a pesca esportiva. Até então as pescarias amadoras estavam voltadas exclusivamente para o abate dos peixes capturados e a partir de então houve o início da difusão da pesca esportiva e da prática do pesque e solte.

Apesar da atividade da pesca amadora/esportiva no Brasil apresentar forte crescimento nos últimos anos, ela sempre foi amplamente praticada. Com a chegada do conceito da pesca esportiva no início dos anos 1990, foi difundido também outros conceitos como a maior conscientização sobre a necessidade do cuidado ambiental com os locais em que se pesca e sua região de entorno, bem como a conservação e preservação dos ecossistemas aquáticos e da vegetação ciliar, além do cuidado e zelo com os peixes, como a determinação dos tamanhos mínimos de captura por órgãos ambientais (tanto federal como estaduais, por meio das Secretarias de Meio Ambiente). Houve também um aumento na preocupação

em se preservar também os grandes exemplares, além de cuidados no manuseio e soltura dos peixes capturados.

Em 2013, foram licenciados 401.549 pescadores, frente a aproximadamente 130 mil em 1996 (MPA, 2013); além do caráter de incremento da atividade, uma porção significativa da emissão dessas licenças está associada à maior conscientização do pescador e da melhoria da postura e dos procedimentos na realização da atividade, que agora também é difundida como uma prática esportiva. Esse aumento tem consequências positivas, como o desenvolvimento do mercado de turismo de pesca e a possibilidade de geração de renda para as comunidades locais. Entretanto, esse aumento também traz impactos negativos como distúrbios ambientais diversos, conflitos por áreas, conflitos entre categorias (pesca amadora, artesanal e profissional) e sobre pesca. Locais preservados passaram a ter um cenário de sobreexploração, com diminuição progressiva dos estoques pesqueiros das espécies-alvo. A falta de ordenamento e monitoramento da atividade parecem ser os principais responsáveis pelos impactos negativos (Peres e Crepaldi, 2021).

O turismo de pesca esportiva na modalidade do pesque e solte foi introduzido na Amazônia há cerca de 25 anos (entre meados da década de 1990 e início dos anos 2000) e caracteriza-se como uma forma de lazer ou recreação praticada por turistas pescadores, que capturam o peixe e o devolvem ao ambiente (Barra e Crepaldi, 2014). O público que visita a região é composto por brasileiros de classe média/alta e estrangeiros de várias nacionalidades, com maior participação de cidadãos dos Estados Unidos da América (EUA). O preço dos pacotes para uma semana de pesca no mercado brasileiro varia entre R\$ 5.000,00 e R\$ 35.000,00 e para o mercado estrangeiro entre US\$ 4.000,00 e US\$ 8.000,00, sendo que os pacotes de maior valor são cobrados para a prática da atividade em áreas preservadas e/ou com maior custo operacional de operação pela logística de acesso e dos benefícios gerados para as comunidades tradicionais locais.

Os barcos hotéis são as principais infraestruturas de operação do turismo de pesca esportiva na Amazônia, os quais possibilitam maior mobilidade para os turistas, tornando possível pescarias em diversos afluentes de uma mesma região (ISA, 2013). Outras formas de infraestrutura são os flutuantes, pousadas, hotéis e *lodges* de selva. É importante frisar que no caso de estruturas fixas, devem ser considerados os procedimentos do licenciamento ambiental, não tratados neste capítulo.

O acesso dos turistas às áreas de pesca é realizado, na maioria das vezes, por via aérea em aviões de pequeno porte que utilizam pistas de pouso abertas na floresta ou, na maioria das vezes, já existentes próximas às comunidades (o mais comum); em alguns casos são utilizados hidroaviões para acesso a locais de pesca situados em áreas remotas nas quais não é possível abrir novas pistas.

Pesca esportiva em Áreas Protegidas

O termo Áreas Protegidas (APs) aqui empregado, refere-se aos locais que têm relevante importância socioambiental e, por esse motivo, são amparados por estatuto jurídico específico relativo a seu manejo e o uso sustentável com vistas à sua conservação (Barra, 2016). Os principais exemplos de APs na Amazônia são as Unidades de Conservação (UCs) e as Terras Indígenas (TIs).

Por sua importância socioambiental, as UCs e TIs são regidas por normas específicas e sua proteção e fiscalização são de responsabilidade de órgãos públicos. Porém há falhas na garantia da proteção dessas áreas, desconhecimento de sua importância para a conservação ambiental e atrasos nos processos de reconhecimento (RAISG, 2020). Assim, avançar nas políticas de estabelecimento de TIs e UCs que atendam às necessidades socioambientais da Amazônia, continua sendo um grande desafio.

Atualmente as APs na Amazônia brasileira ocupam uma superfície de 2.289.635 km², o que corresponde a 43,7% da área total ocupada pelo bioma em território nacional, que é de 5.238.589 km² (1.153.444,5 km² em TIs e 1.136.190,5 km² em UCs, com 112.790,3 km² de superposição entre as duas áreas) (RAISG, 2020; Ricardo e Futada, 2018). A distribuição dessas áreas na região Amazônica é apresentada na **Tabela 1**.

Tabela 1.

Áreas naturais protegidas, Unidades de Conservação e Terras Indígenas na região Amazônica do Brasil (Km² e %). Fonte: RAISG (2020), Ricardo e Futada (2018).

Áreas Protegidas	Área (km ²)	% da Amazônia Brasileira
Unidades de Conservação (UCs)	1.136.190,5	21,7 %
Territórios Indígenas (TIs)	1.153.444,5	22,0 %
Superposição de UCs com TIs	112.790,3	2,1 %
UCs e TIs sem superposição	2.176.845	41,55 %

O modelo de exploração da pesca esportiva na Amazônia sempre foi pautado em relações diretas entre empresas e/ou operadores e lideranças locais (que muitas vezes não são representativas de determinada etnia ou grupo étnico), sem ampla consulta às comunidades, programas de monitoramento e repartição clara e justa dos benefícios. Tal cenário leva algumas lideranças, em geral pressionadas pelas empresas e sem a devida assessoria, a firmarem acordos informais, de forma isolada, e sem garantias da sustentabilidade da atividade ao longo do tempo (Crepaldi e Machado, 2015). Entre as consequências desses acordos informais celebrados entre empresas e/ou operadores e poucas lideranças, destacam-se: falta de planejamento, exploração irracional dos recursos naturais, divisão desproporcional dos benefícios, falta de programas de monitoramento socioambiental e, consequentemente, a instalação de diversos conflitos. Dessa forma, projetos que poderiam ser duradouros e

em consonância com os princípios da conservação dos recursos e valorização da vida nas comunidades, fatalmente são interrompidos, seja pela exaustão do ambiente ou pelos inúmeros conflitos oriundos de gestão inadequada (Barra e Crepaldi, 2014).

Para que os projetos de pesca esportiva em APs sejam sustentáveis no médio e longo prazos, é necessário que o devido processo legal seja respeitado, haja ampla consulta às comunidades, observância de sua cultura, tradições e costumes. O monitoramento deve ser realizado continuamente, os impactos e/ou benefícios socioambientais e econômicos sejam devidamente mensurados e as comunidades devem participar de todas as etapas: planejamento, implantação e operação. (Crepaldi e Zeinad, 2016).

A regulamentação da pesca nas APs ainda é um desafio para os órgãos responsáveis, especialmente no que concerne à consulta às comunidades interessadas e/ou afetadas e sua participação no processo de gestão (Barra e Crepaldi, 2014). Outra dificuldade é a relação estabelecida entre empresa/empreendedor e comunidades, que deve ser de parceria, com a divisão clara de obrigações e responsabilidades que serão assumidas por ambas as partes de acordo com sua competência, e a na distribuição igualitária de lucros, que na maioria dos casos não é equitativa e tende a ser maior em favor do empreendedor/operador/empresa.

As empresas que queiram participar de projetos de pesca esportiva em APs, ou seja, que pretendem obter exclusividade para operar em áreas preservadas, devem compreender que a operação torna-se mais onerosa, uma vez que o monitoramento da atividade, a vigilância territorial e a gestão comunitária, devem ser, obrigatoriamente, custos operacionais do projeto (Peres e Crepaldi, 2021).

Apesar das dificuldades, o aumento do interesse das populações tradicionais em relação à inserção do turismo de base comunitária de pesca esportiva em suas áreas de uso e ocupação tradicionais, é uma realidade. Se realizada de forma correta, a atividade torna-se uma oportunidade para a geração de renda e melhoria da qualidade de vida das comunidades, além da sustentabilidade do território, pois se trata de um modelo de exploração ambientalmente sustentável, de baixo impacto e com alto valor agregado (Peres e Crepaldi, 2021).

Nesse sentido, recentemente foram publicados atos normativos que autorizam e regulamentam o turismo de pesca em APs:

- Decreto N° 7.747, de 5 de julho de 2012, que institui a Política Nacional de Gestão Ambiental e Territorial de Terras Indígenas – PNGATI, e dá outras providências (BRASIL, 2012). Regulamenta a inserção de atividades produtivas e/ou de turismo em Terras Indígenas.
- Instrução Normativa FUNAI N° 03, de 11 de junho de 2015, que estabelece normas e diretrizes relativas às atividades de visitação para fins turísticos em Terras Indígenas (BRASIL, 2015).
- Portaria ICMBio N° 91, de 4 de fevereiro de 2020, que dispõe

sobre procedimentos para a realização da atividade de pesca esportiva em unidades de conservação federais administradas pelo ICMBio (BRASIL, 2020).

Cabe ressaltar que em áreas de dupla afetação (sobreposição entre UCs e TIs), devem ser observadas as exigências legais de ambas e a análise conjunta dos documentos e dados apresentados (Art.12 da IN FUNAI Nº 03/2015).

Para a implantação de projetos de pesca esportiva em UCs de uso sustentável, é necessário que haja compatibilidade com o plano de manejo ou outros instrumentos de planejamento das unidades. Quando em UCs de proteção integral ou de dupla afetação, é necessária a adequação de Termos de Compromisso celebrados com as populações tradicionais (BRASIL, 2020). Quando em zonas de amortecimento, deve ser garantido às comunidades o controle sobre a execução e gerência das atividades de visitação ou o compartilhamento da gestão (Peres e Crepaldi, 2021).

No caso de TIs, os projetos devem constar no Plano de Visitação, com detalhamento de todos os aspectos da futura operação: implantação e detalhes das instalações, atividades a serem desenvolvidas, interrelações entre as equipes de trabalho local e externa, cuidados socioambientais, características da(s) etnia(s) envolvidas no projeto, monitoramento da atividade, gestão territorial, vigilância, duração da temporada, áreas de uso, plano econômico e repartição justa de obrigações e lucros/benefícios. Os projetos devem ser de interesse coletivo, ambientalmente seguros e com o direito assegurado às comunidades de viverem conforme suas tradições, modos e costumes (BRASIL, 2015). Independentemente do tipo de AP, sempre deverá ser respeitado o protagonismo das comunidades e a repartição justa e igualitária dos benefícios.

A partir destes instrumentos legais, tornou-se possível a inserção do turismo de pesca esportiva em APs. Contudo, por se tratar de áreas com notável interesse para a conservação ambiental e por abrigarem populações tradicionais, exigem procedimentos de regularização específicos. Para que os projetos sejam sustentáveis, foram definidas algumas etapas que devem ser seguidas a fim de possibilitar que a atividade seja economicamente sustentável e socioambientalmente segura. O protocolo aqui proposto é fruto do trabalho interinstitucional coordenado pelo IBAMA, FUNAI, ICMBio, em conjunto com as comunidades tradicionais e colaboradores.

Protocolo de regularização da pesca esportiva em Áreas Protegidas

Projetos que intencionem inserir o turismo de pesca esportiva em APs devem trabalhar, necessariamente, sob uma perspectiva econômica de base comunitária ou turismo de base local (Silva, 2008; Ir-

ving, 2010), por meio de uma gestão compartilhada e em consonância com os modos de vida tradicionais. Devem ser desenvolvidos em escala limitada e com impactos socioambientais controlados, respeitada e preservada a dinâmica social das comunidades e garantindo que estas possuam o controle sobre a execução e gerência das atividades de visitação, com a devida repartição de benefícios (Irving, 2010). Para alcançar a sustentabilidade, os projetos devem ter caráter participativo e multi-institucional. Para isso é fundamental seguir as seguintes etapas: i) ampla consulta às comunidades locais; ii) avaliações socioambientais criteriosas; iii) implementação de programas de monitoramento; iv) participação das comunidades em todas as etapas do processo e v) acompanhamento pelos órgãos responsáveis (Barra e Crepaldi, 2014).

Independentemente das especificidades de cada projeto quanto às características e potencialidades das APs, às necessidades das comunidades e o perfil do público alvo, é imprescindível que seja assegurada a dinâmica social das comunidades. Para tanto, o esforço de pesca e os impactos socioambientais devem ser monitorados e controlados (Barra e Crepaldi, 2014).

Para que os projetos sejam sustentáveis, algumas etapas para regularização são fundamentais e devem ser executadas por meio de cooperação entre as instituições e em parceria com as comunidades locais (Peres e Crepaldi, 2021), conforme segue:

- Consulta e discussão com as comunidades;
- Diagnóstico socioambiental da área;
- Definição de regras de uso (esforço de pesca, zoneamento, áreas de exclusão, monitoramento, etc), conforme Art. 6º da Portaria ICMBio N° 91/20 e Art. 5º e Art. 29 da IN FUNAI N° 03/2015;
- Elaboração de Termo de Referência ou documento similar contendo as condicionantes definidas a partir do diagnóstico;
- Publicação de edital, conforme modelo de operação pré-definido nas etapas anteriores;
- Seleção de empresas, quando não operado diretamente pelas comunidades tradicionais;
- Implementação de programa de monitoramento e gestão compartilhada.

As etapas descritas a seguir seguem conforme descrito por Peres e Crepaldi (2021):

I - Consulta às comunidades tradicionais:

É compreendida enquanto o direito à efetiva participação nos processos que impactam seus modos de vida e áreas de uso e ocupação tradicionais. Apesar do interesse em realizar a pesca esportiva em áreas protegidas geralmente partir primeiramente das empresas, esta torna-se uma oportunidade apenas quando associada ao interesse das comunidades em realizar atividades que gerem renda. Para tanto, deve

ser estruturado processo de consulta que garanta ampla participação de todas as comunidades que serão afetadas e que envolva os gestores das APs, os quais têm a obrigação legal de apoiar e acompanhar a discussão e implementação de alternativas econômicas nessas áreas.

O processo de consulta previsto pela Convenção Nº 169 da OIT não possui um formato pré- definido, pois deve considerar as características socioculturais de cada povo e território e, portanto, respeitar a forma própria de organização das comunidades (BRASIL, 2019). No entanto, independentemente da especificidade de cada contexto, existem critérios mínimos estabelecidos que devem ser observados: i) a informação, para garantir que haja o entendimento do funcionamento da atividade, da sua interação com outras atividades tradicionais e as responsabilidades necessárias para o manejo e sustentabilidade do projeto; ii) a avaliação, para discutir junto às comunidades os passos necessários para que elas estejam em condições de acompanhar e participar da gestão do projeto garantindo, assim, sua autonomia e iii) a pactuação, definindo critérios e condições para realização da atividade, em consonância com os objetivos das comunidades e/ ou da AP. É importante ressaltar que estes critérios devem orientar todo o processo, podendo ser aplicados em diversos momentos, em uma avaliação continuada dos estudos e resultados de monitoramentos subsequentes. Estabelecidos o interesse e o entendimento comum das comunidades, passa-se para a segunda etapa.

II - Diagnóstico socioambiental da área

Deve ser avaliado o potencial real da atividade e sua viabilidade socioambiental, não apenas considerando a disponibilidade do recurso pesqueiro, mas também a sua interação e possíveis impactos em relação à pesca tradicional. Nesse sentido, é desejável que seja elaborado um plano de manejo da pesca, a partir do conhecimento e das regras de uso tradicionais e em consonância com novos termos necessários para a conservação dos estoques pesqueiros, advindos da inserção da atividade da pesca esportiva.

Para tanto, além do levantamento para avaliar o estado de conservação dos estoques das espécies-alvo e definição do esforço de pesca futuro, é necessário: i) mapear as áreas de uso e as dinâmicas de pesca, identificando o sistema de direitos de uso e gestão partilhados pelas comunidades à luz das práticas de manejo tradicionais; e ii) avaliar as formas de interação e, se preciso, proceder ao zoneamento e ordenamento das áreas e tipos de uso – sempre respeitando as observações, experiência e a proposta das comunidades para o desenvolvimento do projeto; iii) avaliar as características do ambiente, considerando sua micro bacia hidrográfica, sua planície de inundação e o outro fatores que impactem na sustentabilidade dos estoques pesqueiros.

Os estudos que irão determinar a viabilidade socioambiental da atividade também devem propor o modelo de gestão e o sistema de monitoramento e fiscalização, os quais irão garantir a segurança ambiental dos recursos, do território e da própria operação. Para tanto, devem ser

discutidos e avaliados: i) a necessidade de treinamentos e capacitações para os moradores locais interessados em participar e ii) o interesse e possibilidade de contratação de membros das comunidades, as parcerias e apoios para o desenvolvimento do projeto, entre outros.

Esse diagnóstico é fundamental para definir regras mínimas de uso da área, garantindo a sustentabilidade socioambiental, minimizando os conflitos e contribuindo para o sucesso dos projetos. Por se tratar da fase inicial do processo de regularização da pesca esportiva nas APs, quando são avaliados os aspectos socioambientais e definidas as principais regras de uso, é necessário que o monitoramento seja realizado pelo poder público a fim de assegurar uma análise transparente e imparcial de todo cenário da região. Somente assim será possível definir a viabilidade, ou não, de cada projeto e sua sustentabilidade no médio e longo prazos.

III - Definição das regras de uso

Após a realização do diagnóstico socioambiental e confirmada a viabilidade de implantação do projeto de TBC de pesca esportiva, são definidas, em conjunto com as comunidades, as regras básicas de uso. Esforço de pesca (número de pescadores por semana/dia e extensão da temporada), zoneamento da atividade (áreas de pesca das comunidades, áreas de pesca do projeto, áreas de exclusão), épocas, apetrechos permitidos e modelo de repartição de benefícios, são algumas das regras a serem definidas, embora outras possam surgir de acordo com as características locais e a necessidade e disponibilidade das comunidades.

IV - Elaboração e publicação do Termo de Referência (TDR), edital ou documento similar

O TDR, edital ou documento similar, é o instrumento legal que apresentará aos operadores ou às empresas as normas básicas de uso e condicionantes socioambientais que o projeto deverá seguir ao ser elaborado e implantado. Além das regras definidas no diagnóstico ambiental, o TDR deverá solicitar, no mínimo, as seguintes documentações das empresas/empreendedores:

- a.** documentação de regularidade dos interessados;
- b.** documentação específica de regularidade para o exercício da prestação de serviços de apoio à pesca esportiva;
- c.** proposta de plano de trabalho para a prestação de serviços de apoio à pesca esportiva, incluindo infraestruturas e logística necessárias para sua viabilização;
- d.** estudo de viabilidade econômica do empreendimento;
- e.** estudos de viabilidade socioambiental do projeto;
- f.** ações continuadas para a inserção de membros das comunidades nas atividades passíveis de coparticipação;
- g.** proposta de repartição de benefícios entre as partes;
- h.** eventuais obrigações e vedações para as partes;

- i. protocolos de monitoramento da atividade;
- j. atestado de bons antecedentes;
- k. histórico de experiência da empresa em projetos de base comunitária.

V - Seleção dos operadores ou empresas

Após a publicação do TDR e/ou edital, é dada a abertura do processo de seleção conforme os prazos indicados, visando a conferência das propostas encaminhadas e a escolha por aquela que melhor atenda aos termos do edital, conforme Art. 22 da Portaria ICMBio N° 91/2020 e Art. 29 da IN FUNAI N° 03/2015.

Em T.Is, as comunidades indígenas tem autonomia para escolha de seu parceiro, portando, caso seja essa a opção adotada pelas comunidades, os itens IV e V podem ser desconsiderados.

VI - Programas de monitoramento

Vencidas as etapas iniciais, é necessário implementar um programa de monitoramento e gestão compartilhada para garantir a sustentabilidade no médio e longo prazos (Art. 6º da Portaria ICMBio N° 91/20 e Art. 5º da IN FUNAI N° 03/2015), como detalhado a seguir:

Monitoramento da pesca esportiva em Áreas Protegidas

A caracterização prévia dos estoques pesqueiros é o primeiro passo para um programa de monitoramento. Ou seja, para que o monitoramento tenha resultados satisfatórios, é necessário conhecer a realidade dos estoques antes do início da atividade pesqueira.

Contudo, essa caracterização prévia é um dos desafios do manejo pesqueiro, uma vez que os estudos desse gênero requerem um conjunto considerável de dados, cuja coleta pode se estender por vários anos, de acordo com o modelo de avaliação escolhido (Crepaldi e Machado, 2015), além dos altos custos, principalmente em se tratando de áreas remotas com difícil acesso.

Existem diferentes modelos de avaliação de estoques pesqueiros, os dados podem ser provenientes de pescarias científicas ou do acompanhamento das pescarias convencionais, sejam elas comerciais ou amadoras. Assim, o entendimento das necessidades de cada modelo no que se refere aos dados de entrada e as respostas fornecidas, é fundamental para decidir qual deles é o mais indicado (Crepaldi e Machado, 2015).

Em locais como as APs propõe-se, primeiramente, promover o debate entre as comunidades locais a fim de se definir a melhor forma de gestão da atividade. Sob o foco biológico-pesqueiro, propõe-se definir indicadores de densidade relativa e de estrutura de populações, estabelecer valores críticos, determiná-los antes do início da atividade e monitorá-los ao longo do manejo. Além disso, é necessário aplicar um esforço de pesca inicial baixo e aumentá-lo gradativamente, à luz dos resultados obtidos com o monitora-

mento (Crepaldi e Machado, 2015).

Dessa forma, a proposta é de se adotar o manejo adaptativo, um processo sistemático de “aprender fazendo”, proposto por Walters (1997). De acordo com o autor, no médio prazo, pode-se reduzir as incertezas e aumentar a efetividade das medidas de manejo, se, e somente se, suas consequências forem monitoradas e as ações repensadas de acordo com os resultados desse monitoramento. O processo envolve três aspectos principais: i) as incertezas devem ser explicitadas; ii) as medidas de manejo são consideradas como experimentos, delineadas para fornecer benefícios materiais e informações e respostas; e iii) medidas e procedimentos de manejo são avaliados e alterados segundo os resultados dos experimentos (Crepaldi e Machado, 2015).

Deve-se destacar que o monitoramento no manejo adaptativo não pode ser visto apenas como uma etapa do processo a ser vencida e finalizada. Pelo contrário, ele é parte integrante do processo em si, o qual deverá ter fim apenas quando a atividade cessar. Logo, os indicadores a serem observados são: i) estrutura da população (em comprimento, por exemplo), com os respectivos indicadores de sobrepesca de Froese; e ii) rendimento da atividade (quantidade de peixes capturados) relacionado ao esforço aplicado (número de barcos/dia, por exemplo) (Crepaldi e Machado, 2015). Isso gera uma estimativa da Captura por Unidade de Esforço (CPUE). Assim, propõe-se que o manejo adaptativo da atividade de turismo de pesca esportiva seja estruturado conforme o **Tabela 2**.

Tabela 2.

Manejo adaptativo da atividade do turismo de pesca amadora, segundo Crepaldi e Machado (2015).

1	Incerteza	Situação dos estoques pesqueiros de espécies atrativas para a pesca amadora
Solução apontada:		
1.1 Realizar amostragem científica dos estoques das espécies-alvo, a fim de se descrever a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) de pesca, medida em peixes (número e peso) por barco/dia e a estrutura das populações, em comprimento;		
1.2 Aferir os indicadores de sobrepesca propostos por Froese (2004), com ênfase na proporção de peixes grandes (mega reprodutores) na captura e a CPUE;		
1.3 Definir possíveis impactos que podem ser gerados pela atividade pesqueira no local;		
1.4 Repetir a pesca científica, acompanhada pelos órgãos responsáveis, anualmente, sempre ao início de cada temporada de pesca.		
2	Medida de manejo	Controle da atividade de turismo de pesca esportiva
Solução apontada:		
2.1 Permitir o turismo de pesca esportiva, inicialmente em intensidade moderada;		
2.2 Descrever a CPUE e a estrutura da população a partir dos dados coletados por monitores treinados, durante a própria atividade do turismo de pesca;		
2.3 Capacitar os guias de pesca para coleta dos dados e treinamento de equipe de monitoramento constante.		

3	Avaliação	Verificar o efeito do aumento do esforço sobre a estrutura da população e o rendimento da atividade de pesca
Solução apontada:		
<p>3.1 Verificar periodicamente o efeito do aumento do esforço de pesca sobre o rendimento da atividade (CPUE) e sobre a proporção de peixes grandes na população;</p> <p>3.2 Decidir pela redução, manutenção ou aumento do esforço, com base nos indicadores de sobrepesca de Froese (2004);</p> <p>3.3 Repassar às comunidades os resultados técnicos encontrados e discutir efeitos sinérgicos entre área ambiental e social.</p>		

O monitoramento deverá ser realizado diariamente pelos guias de pesca e, mesmo assim, o ICMBio, FUNAI e IBAMA deverão avaliar, por meio da pesca científica, os indicadores de conservação escolhidos para o monitoramento. Falhas no acompanhamento e na avaliação poderão acarretar aumento da mortalidade, o que colocaria em risco os estoques pesqueiros, a segurança alimentar das comunidades e o sucesso da atividade de turismo que elas almejam empreender.

Para UCs Federais, a Portaria ICMBio N° 09/2020 estabelece que as atividades de pesca esportiva devem ser monitoradas com a coleta de informações básicas para a avaliação dos estoques pesqueiros no âmbito do Programa Monitora (BRASIL, 2017), que está, de certa forma, contemplado nos planos de visitação elaborados pelas comunidades (Peres e Crepaldi, 2021). O acompanhamento sistemático da operação de pesca pelos órgãos responsáveis é fundamental para garantir o sucesso e evolução desse tipo de atividade em APs.

Programa de monitoramento

O programa deve garantir que os impactos da atividade de pesca sobre a ictiofauna sejam acompanhados e, caso necessário, alterações no manejo poderão ser propostas a fim de mitigá-los. Para que o programa seja efetivo é fundamental que o modelo de gestão seja discutido e elaborado de forma participativa, envolvendo todos os atores – comunidades, associações, parceiros, gestores e demais órgãos competentes – para que os compromissos e responsabilidades sejam compartilhados desde o início (Peres e Crepaldi, 2021).

O programa envolve tanto a coleta efetiva de dados, definida no protocolo de monitoramento, quanto a estruturação das comunidades e da empresa parceira para trabalharem diretamente nessa atividade. Para tanto, os custos do programa de monitoramento (capacitações, expedições oficiais, coletores de dados, material de consumo, coordenador, reuniões etc.), devem estar previstos no custo de cada operação/projeto (Peres e Crepaldi, 2021).

O protocolo de monitoramento biológico deverá prever, no mínimo, as informações de quantitativo de indivíduos pescados por espécie e o comprimento total, inclusive de espécies alóctones e exóticas, informando os locais e data da pesca, podendo também compreender outros aspectos, de acordo com as especificidades de

cada local. A coleta de dados que subsidiará o monitoramento deverá ser realizada durante a temporada e apresentada na forma de relatório aos órgãos oficiais.

Crepaldi e Machado (2009) propuseram um protocolo de monitoramento que utiliza duas formas de avaliação dos estoques pesqueiros, fundamentadas na coleta diária de dados: a que avalia os estoques por meio de indicadores de conservação e a que relaciona o esforço de pesca com a captura média obtida. São metodologias complementares que permitem avaliar os estoques em tempo real, gerando maior segurança socioambiental e possibilitando ajustes imediatos nos instrumentos de planejamento e gestão quando se detecta alterações significativas nos indicadores. Para U.Cs, a metodologia de monitoramento segue as mesmas premissas e foi descrita por Crepaldi *et al.* (2021).

Tal metodologia de monitoramento foi primeiramente utilizada pelo IBAMA em novembro de 2008 nos estudos que compõem o Plano de Manejo do Parque Nacional do VIRUÁ em Roraima (Crepaldi e Machado, 2009). Desde então tem sido replicada com sucesso em diversos outros projetos de pesca esportiva em APs, sob coordenação do IBAMA:

- **TI Tenharim Marmelos** – rio Marmelos (Crepaldi, Silva e Machado, 2010), (Crepaldi e Vilela, 2011).
- **Rio Jauaperi** (Machado e Crepaldi, 2010).
- **Rio Água Boa do Univini** – Área de amortecimento do Parque Nacional Serra da Mocidade e Estação Ecológica de Niquiá (Crepaldi, 2012).
- **TI Médio rio Negro I e II** – rio Marié (Barra e Crepaldi, 2014; Relatórios de Monitoramento 2015, 2016 e 2017 - IBAMA).
- **Reserva Extrativista do Unini** – rio Unini (Crepaldi e Machado, 2015).
- **TI Uneiuxi** – rio Uneiuxi (Informações Técnicas nº 27/2017 e nº1/2020-NUBIO-MG/DITEC-MG/SUPES-MG – IBAMA).
- **TI Jurubaxi** - rio Jurubaxi (Informação Técnica nº 16/2017-NUBIO-MG/DITEC- MG/SUPES-MG – IBAMA).
- **TI Menkragnoti** – rio Iriri (Informação Técnica nº 05/2015/ NUCEA/DITEC-MG – IBAMA).
- **TI Apiaká do Pontal e Isolados** – rio Juruena (Nota Técnica nº20/2021 – CEPTA/DIBIO/ICMBio)

A primeira forma de avaliação se baseia no consenso de que a pesca altera a estrutura de comprimento das populações de peixes devido à extração dos maiores exemplares. Assim, as proporções de peixes jovens, médios e grandes podem ser utilizadas para avaliar o estado de conservação dos estoques pesqueiros numa escala temporal curta (Crepaldi e Machado, 2009). Nesse contexto, Froese (2004) apresentou três indicadores e metas como representativas de um estoque saudável, que são de aplicação simples e fácil entendimento

por parte dos gestores, dos usuários e dos consumidores dos recursos pesqueiros, o que potencializa a participação de todos esses atores no processo de monitoramento:

- Indicador 1 – Porcentagem de peixes adultos presentes na captura. A meta para o manejo de pesca é garantir que 100% dos indivíduos abatidos* sejam adultos;
- Indicador 2 – Porcentagem de indivíduos com o comprimento entre $\pm 10\%$ do comprimento ótimo (L_{opt}) na captura. A meta para o manejo de pesca é garantir que 100% dos indivíduos abatidos* estejam compreendidos nesse intervalo. Comprimento ótimo é aquele em que uma coorte apresenta o rendimento máximo em peso;
- Indicador 3 – Porcentagem de indivíduos com comprimento superior ao L_{opt} acrescido de 10% (megareprodutores ou peixes grandes). A meta depende do regime de manejo e o objetivo é implementar uma estratégia que garanta 0% de megareprodutores abatidos*. Valores entre 30 a 40% de captura refletem um estoque saudável e menos que 20% é motivo de atenção. O termo “megareprodutor” é uma tradução livre do termo “*mega spawner*”, cunhado por Froese (2004).

Abatidos* (como se trata da pesca esportiva, esse termo original é utilizado para a situação de captura).

Assim, os indicadores propostos por Froese (2004), em especial o terceiro, se encaixam nas necessidades do manejo voltado ao uso de um recurso pesqueiro pela pesca amadora, principalmente na modalidade de pesque e solte (pesca esportiva).

A segunda forma de avaliação baseia-se num dos princípios fundamentais da teoria pesqueira, segundo o qual existe uma relação, que pode ser repetida, entre a aplicação do esforço de pesca e a captura média obtida (e também a captura por unidade de esforço). A produção (em peso) cresce com o aumento do esforço de pesca até certo ponto, a partir do qual declina mesmo havendo aumento desse esforço. A curva dessa função deve ter o formato de cúpula, semelhante a uma parábola. Esse conceito, porém, é uma idealização já que a relação está sujeita a mudanças devido às alterações ambientais, podendo haver flutuações na média de um ano para o outro (Crepaldi e Machado, 2009). Espera-se, portanto, que: i) na ausência de esforço não haja captura; ii) sob uma intensidade muito elevada de esforço o estoque seja reduzido a um nível tão baixo que os peixes remanescentes não são capazes de produzir excedente; e iii) a captura ou produção máxima sustentável, MSY (*Maximum Sustainable Yield*), encontra-se em algum ponto entre esses dois extremos, de nenhum a um esforço muito elevado (Hilborn & Walters, 1992).

As duas metodologias utilizam medidas de fácil obtenção: o comprimento e o peso dos peixes. Para espécies que possuem a relação peso/comprimento bem definidas, como algumas espécies de tucunaré (gênero *Cichla*), é possível utilizar apenas o comprimento dos espécimes. Já para outras espécies-alvo que ainda não possuem essa relação definida, é necessário a obtenção das duas medidas: peso e comprimento. Essa simplificação na coleta de dados, além de atender ao disposto nas normas específicas, também facilita o preenchimento das fichas de campo e reduz o tempo de manuseio dos peixes, diminuindo o estresse e favorecendo a recuperação dos animais.

As coletas de dados devem ser divididas em duas frentes distintas:

- I. Tomada diária do comprimento de cada espécime capturado durante a temporada de turismo. É realizada pelos guias de pesca e membros das comunidades locais, devidamente capacitados. Os guias devem medir todos os peixes capturados pelos turistas e lançar os dados em ficha própria, contendo horário de saída e retorno, número de pescadores e local de captura.
- II. Coleta de dados nas expedições oficiais de monitoramento. Tem o objetivo de monitorar o andamento dos projetos, aferir os indicadores de conservação, dialogar com as comunidades e verificar eventuais impactos socioambientais ainda não estimados.

Nas duas formas de coleta o esforço de pesca deve ser padronizado em barco/dia e a captura por unidade de esforço (CPUE) de pesca como peixes/barco/dia, em número de indivíduos e em peso. É importante frisar que o número médio de pescadores por barco é de duas pessoas. A hora efetiva de pesca compreende o período entre a saída e o retorno do barco ao ponto de apoio, sendo descontada a pausa para o almoço. O tempo necessário para deslocamento entre os pontos de pesca deve ser incluído no cálculo como hora efetiva de pesca.

Os peixes capturados devem ser embarcados com auxílio de equipamentos que causem menor prejuízo aos peixes conforme a espécie capturada (uso das mãos molhadas, puçás, alicates de contenção etc.), mensurando-se o comprimento total (L) com ictiômetro com precisão de 0,5 cm (**Figura 1**) e o peso (W), quando necessário, com balança digital com precisão de 10g ou menos (**Figura 2**). O comprimento total é a medida entre a extremidade do focinho ou da sínfise mandibular, no caso de peixes prognatos, e o final da nadadeira caudal. Se alguma parte da nadadeira caudal estiver incompleta, a medida será tomada no outro lóbulo (no caso das nadadeiras furcadas ou bilobadas), ou no ponto em que atingir o maior comprimento. No caso dos peixes comprimidos o comprimento deverá ser medido com o peixe apoiado pelos flancos; no caso de bagres ou peixes dorsoventralmente achatados, o peixe deve ser apoiado em decúbito ventral.



Figura 1.

Medição do comprimento total de um indivíduo de tucunaré-açu (*Cichla temensis*) realizada com uso de ictiômetro. Projeto Curicuriari: Gigantes da Amazônia (agosto/2024).



Figura 2.

Tomada do peso total em gramas de indivíduo de tucunaré-açu (*Cichla temensis*) / Projeto Curicuriari: Gigantes da Amazônia (agosto/2024).

A partir dos dados coletados são calculadas as estatísticas descritivas para o peso (quando necessário) e o comprimento, detectando-se o mínimo, máximo, média, desvio padrão, mediana e moda, além da captura por unidade de esforço (CPUE).

Devem ser calculadas as frequências de comprimento para os peixes capturados e utilizados os indicadores propostos por Froese (2004), modificados para a pesca amadora/esportiva, como método simples e rápido para se inferir sobre o estado de conservação e uso dos estoques pesqueiros. Lembrando que o referido autor utiliza captura como sinônimo de desembarque da pesca comercial. Na pesca esportiva os peixes são soltos e a presença de jovens na captura não significa seu abate, portanto, a interpretação dos resultados deve considerar esse aspecto.

É esperado que o programa de monitoramento associado às regras propostas no Plano de Manejo e/ou Visitação assegurem que a atividade de pesca esportiva em APs seja sustentável no médio e longo prazos.

Além dos objetivos listados acima, programas de monitoramento da ictiofauna de interesse para projetos de turismo de pesca esportiva em APs, também são muito importantes para a obtenção de séries históricas de dados, o que somente se torna possível pela presença desses projetos nessas áreas, uma vez que a realização desse tipo de estudo é muito custoso e somente se torna viável pelo financiamento indireto propiciado pela implantação desses projetos.

Conclusão

Considerando que a pesca esportiva se trata de uma atividade turística, a operação de pesca em APs deverá ser desenvolvida segundo o conceito de turismo de base comunitária (TBC) (ou turismo de base local), sendo, portanto, desenvolvido em escala limitada e com impactos socioambientais controlados, respeitada e preservada a dinâmica social das comunidades e garantindo que estas possuam o controle sobre a execução e gerencia das atividades de visitação, com a devida repartição de benefícios (Irving, 2010).

Os benefícios advindos do turismo de pesca não se restringem às comunidades, mas representam uma oportunidade na gestão dessas áreas, considerando não apenas a geração de renda para as famílias, mas também a estruturação de um sistema de monitoramento, manejo, ocupação e vigilância territorial.

Qualquer iniciativa de turismo em terras indígenas deve ser parte de um plano de gestão que garanta benefícios às comunidades com respeito aos meios de vida tradicionais (Silva, 2008; Irving, 2010). Os elementos desse plano de gestão devem ser amplamente discutidos para reforçar os modos de uso tradicionais e incorporar novos elementos como o turismo de pesca, garantindo dessa forma que seja uma alternativa econômica e ambientalmente viável para o desenvolvimento coletivo (Barra e Crepaldi, 2014).

Projetos de turismo de pesca em APs, quando implementados seguindo os preceitos aqui descritos, melhoram a governança das comunidades tradicionais sobre seus territórios uma vez que a atividade promove a vigilância territorial e o monitoramento ambiental. Além disso, traz benefícios sociais diretos como melhoria da infraestrutura local e geração de renda, o que ajuda a manter as comunidades fixadas em seus locais de origem, muitas vezes até promovendo o retorno de moradores que já haviam migrado para as cidades/centros urbanos, em especial dos jovens.

Do ponto de vista ambiental, a pesca esportiva quando inserida no Plano de Gestão Territorial da AP, traz benefícios diretos como a recuperação e manutenção dos estoques pesqueiros e indiretos, como o controle de outros impactos ambientais (desmatamento, garimpo/mineração, caça etc).

Nesse sentido, o turismo de pesca esportiva/recreativa de base comunitária, pode contribuir para a gestão e conservação dos territórios, bem como dos estoques pesqueiros, garantindo assim a segurança alimentar e a sustentabilidade das comunidades indígenas na Amazônia (Barra, 2016).

Referências

ALDEIAS INDÍGENAS: PONTAL DOS APIAKÁS, KANINDÉ E PIRAPITUA. Plano de Visitação para o Turismo de Pesca Esportiva das Aldeias Indígenas - Pontal dos Apiakas, Kanindé e Pirapitua. 2021. SEI 9340852.

ASSOCIAÇÃO INDÍGENA TAPI'Ô. Plano de Visitação para o Ecoturismo e Turismo de Pesca Esportiva na Porção Sul da TI Apiaká do Pontal e Isolados. 2021, SEI 9340868.

BARRA, C. S.; CREPALDI, D. V. 2014. Levantamento socioambiental dos impactos e da viabilidade da atividade de turismo de pesca esportiva na área de uso tradicional das comunidades representadas pela ACIBRN - rio Marié, Amazonas, Terras Indígenas Médio Rio Negro I e II. Relatório Técnico do IBAMA/ISA.

BARRA, C. S. 2016. Recreational Fishing and Territorial Management in Indigenous Amazonia. In: Freshwater, fish and the future: proceedings of the global cross-sectoral conference. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, Rome. p. 311-318.

BRASIL. Atos do Poder Executivo. Decreto s/n de 05 de julho de 2006. Cria o Parque Nacional do Juruena, nos Estados de Mato Grosso e Amazonas e dá outras Providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, nº 23, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 de julho 2006. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Justiça. Fundação Nacional do Índio - FUNAI. Despacho FUNAI nº 14 de 19 de abril de 2011. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 de abril de 2011. Seção 1, p. 125.

BRASIL. Atos do Poder Executivo. Decreto nº 7.747, de 05 de junho de 2012. Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 de junho de 2012. Seção 1, p. 09.

BRASIL. Ministério da Justiça. Fundação Nacional do Índio - FUNAI. Instrução Normativa nº 3 de 11 de junho de 2015. Estabelece normas e diretrizes relativas às atividades de visitação para fins turísticos em terras indígenas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 de junho de 2015. Seção 1, p. 41-43.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Instrução Normativa nº 3, de 04 de setembro de 2017. Institui o Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do Instituto Chico Mendes. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, n. 172, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 de setembro de 2017. Seção 1, p. 69-70.

BRASIL. Atos do Poder Executivo. Decreto nº 10.088, de 05 de novembro de 2019. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem sobre a promulgação de convenções e recomendações da Organização Internacional do Trabalho - OIT ratificadas pela República Federativa do Brasil. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, nº 215, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 de novembro de 2019. Seção 1, p. 12.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Portaria nº 91 de 4 de fevereiro de 2020. Dispõe sobre procedimentos para a realização da atividade de pesca esportiva

em unidades de conservação federais administradas pelo ICMBio. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 de fevereiro de 2020. Seção 1, p. 40.

CREPALDI, D. V. Biblia do pescador 2010. Peixes de água doce. p 178-263. Editora 1. São Paulo, 2010.

CREPALDI, D. V.; MACHADO M. L. 2009. Prospeção Pesqueira no rio Anauá, no entorno do Parque Nacional do Viruá, Roraima, Brasil. Relatório Técnico. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

CREPALDI, D. V.; MACHADO M. L. 2010. Avaliação rápida dos estoques de *Cichla* no rio Marmelos, dentro da área indígena Tenharim Marmelos. Relatório Técnico. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

CREPALDI, D. V.; MACHADO M. L. 2010. Avaliação rápida dos estoques de *Cichla* do rio Jauaperi no trecho comprendido entre sua foz e a Reserva Indígena Waimiri Atroari – AM e RR. Relatório Técnico. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

CREPALDI, D. V.; VILELA, D. A. 2011. Avaliação rápida dos estoques de *Cichla* no rio Marmelos, dentro da área indígena Tenharim Marmelos: 2ª etapa. Relatório Técnico. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

CREPALDI, D. V. 2014. Avaliação rápida dos estoques de *Cichla* no rio Água Boa do Univini e proposição de medidas de gestão. Relatório Técnico. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

CREPALDI, D. V.; MACHADO M. L. 2015. Proposta para o manejo da pesca esportiva de tucunarés no rio Unini com vistas à conservação - Relatório Técnico. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

CREPALDI, D. V.; RASEIRA, M. B.; PERES, W. A. M. 2021. Protocolo de Monitoramento da Pesca Esportiva em Unidades de Conservação Federais. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

CREPALDI, D. V.; ZEINAD, A. K. 2016. Levantamento ambiental dos impactos e da viabilidade da atividade de turismo de pesca esportiva no rio Iriri, área de uso tradicional da comunidade de Kendjam - Terra Indígena Menkragnoti, Pará. Relatório Técnico. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

FROESE, R. 2004. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. *Fish And Fisheries*, v. 5, p. 86-91.

HILBORN, R.; WALTERS, C. J. Quantitative Fisheries Stock Assesment: Choice, Dynamics & Uncertainty. Chapman & Hall, New York, 1992. 570 p.

IRVING, M. 2010. Reinventando a reflexão sobre turismo de base comunitária. Inovar é possível?. In: Bartholo, R.; Sansolo, D.; Bursztyn, I. (Orgs.), Turismo de Base Comunitária: diversidade de olhares e experiências brasileiras. Rio de Janeiro: Letra e Imagem, pp. 108-121.

ISA – INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. 2013. Rio Marié – Levantamento preliminar dos impactos da atividade de turismo de pesca esportiva na dinâmica sociocultural das comunidades das Terras Indígenas Médio Rio Negro I e II, representadas pela ACIBRN.

MPA, 2013: BOLETIM DO REGISTRO GERAL DA ATIVIDADE PESQUEIRA-RGP-2012. Ministério da pesca e Aquicultura, 2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/monitoramento-e-controlempa/registro-geral-dapesca-rgp/23-pesca/2104-uma-nova-fonte-de-consultas-oboletim-do-rgp>>. Acesso em 15 jan. 2014.

PERES, W. D.; CREPALDI, D. V. 2021. Terra Indígena Apiaká do Pontal e Isolados – rio Juruena. Nota Técnica n°20/2021/CEPTA/DIBIO/ICMBio.

RAISG. Rede Amazônica de Informação Socioambiental. 2012. Disponível em: <<https://atlas2012.amazoniasocio-ambiental.org/en/>>

RAISG. Rede Amazônica de Informação Socioambiental. 2014. Disponível em: <<https://atlas2014.amazoniasocio-ambiental.org/en/>>

RAISG. Rede Amazônica de Informação Socioambiental. 2020. Disponível em: <<https://atlas2020.amazoniasocio-ambiental.org/en/>>

RICARDO, F. P.; FUTADA, S. M. 2018. Programa de Monitoramento de Áreas Protegidas, ISA. Sobreposições em Números. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/Sobreposições_em_números>. Acesso em 28/10/2021.

SILVA, G. 2008. Estudos sobre a realização de atividades turísticas nas terras indígenas brasileiras. Brasília, Fundação Nacional do Índio. Disponível em: <<http://ciede.mgt.unm.edu/fibe2008/papers/Ecotourism/dasilvapaper.pdf>>. Acesso em 10 maio de 2021.

WALTERS, C. J. 1997. Challenges in Adaptive Management of Riparian and Coastal Ecosystems. *Conservation Ecology OnLine*, V.2, n.1. Disponível em: <<https://www.consecol.org/vol1/iss2/art1>>. Acesso em 28/08/2009.

ZEINAD, A. K. E ALMEIDA PRADO, R. DE. 2012. Peixes Fluviais do Brasil: Espécies Esportivas. 1ª Edição. São Paulo: Editora Pescaventura. 360p. il.





Foto: Daniel Vieira Crepaldi



Foto: Cleber Mikio Rosa Imanobu

Composição das capturas do robalo-peva (*Centropomus parallelus*) na pesca amadora no Rio Ribeira, sul do estado de São Paulo

Ariel Barreira Alvares¹, Cleber Mikio Rosa Imanobu¹, Paulo Roberto Santos dos Santos¹,
Acácio Ribeiro Gomes Tomás^{2,3}, Domingos Garrone Neto^{1*}

*Email do autor para correspondência: domingos.garrone-neto@unesp.br.

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição das capturas feitas pela pesca amadora direcionada ao robalo-peva, *Centropomus parallelus*, nas regiões do médio e do baixo cursos do rio Ribeira, no sul do Estado de São Paulo. Foi realizada análise de distribuição de frequência das capturas por classe de comprimento. Dados de comprimento total foram extraídos das amostras de 1.514 espécimes. As formas de obtenção variaram entre: i) dados coletados pelos autores e colaboradores, desde 2017, no âmbito do Projeto Robalo, especialmente durante torneios de pesca realizados em Registro/SP; ii) dados coletados em visitas às marinas localizadas na área de estudo, entre abril e outubro de 2022; iii) dados coletado de forma digital (enviados diretamente por pescadores amadores por meio de aplicativo de mensagens de celular e coletados indiretamente, por meio da análise de imagens postadas por pescadores de Registro/SP e região em redes sociais entre os anos de 2017 e 2022). O comprimento total médio das capturas no período foi de $42,03 \pm 10,21$ cm. Para as diferentes formas de coleta os valores foram de $35,17 \pm 9,53$ cm para dados fornecidos pelo Projeto Robalo; $39,42 \pm 9,06$ cm para dados coletado em campo; e $44,13 \pm 9,85$ cm para dados apanhados na internet. Houve diferença significativa entre as formas de coleta de dados e destes quando comparados com os dados agrupados. Foi feita uma análise quanto à normativa aplicada a pesca amadora no local, comparando-a às áreas adjacentes como o Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia e Iguape e o litoral sul de São Paulo. Foi verificado que há diferença nos parâmetros estabelecidos para a captura desse recurso. É necessário horizontalizar o ordenamento pesqueiro para o *C. parallelus*, de modo a incluir o rio Ribeira de Iguape nas áreas de sua abrangência e não somente a zona costeira e as áreas estuarinas.

Palavras-chave: recursos pesqueiros, estrutura populacional, capturas não reportadas, ordenamento pesqueiro, Centropomidae.

Abstract

*The aim of the present study evaluates the composition of recreational fishing catches directed to the fat snook, *Centropomus parallelus*, in the regions of the middle and lower courses of the Ribeira river, in the south of the State of São Paulo. We performed an analysis of the frequency distribution of the catches by length class. Total length data were extracted from samples of 1,514*

1 Laboratório de Ictiologia e Conservação de Peixes Neotropicais, Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus Registro, Avenida Saburo Kameyama 375, 11900-000 Registro – SP;

2 Pesquisador Científico VI (aposentado), Centro de Pesquisa do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA-SAA-SP, Avenida Bartolomeu de Gusmão 192, 11030-906 Santos – SP;

3 Humaitá Consultoria Ambiental Ltda, Rua João Afonso 60 c/11, 22261-040 Rio de Janeiro – RJ.

specimens. The ways of obtaining it varied between: i) data collected by the authors and collaborators, since 2017, within the scope of the Robalo Project, especially during fishing tournaments held in Registro/SP; ii) data collected from visits to marinas located in the study area, between April and October 2022; iii) data collected digitally (sent directly by anglers through a cell phone messaging application and collected indirectly, through the analysis of images posted by anglers from Registro/SP and region in social networks between 2017 and 2022). The mean total length of captures was 42.03 ± 10.21 cm. For the different forms of collection, the values were 35.17 ± 9.53 cm for data provided by Projeto Robalo; 39.42 ± 9.06 cm for data collected in the field; and 44.13 ± 9.85 cm for data collected on the internet. There was a significant difference between the forms of data collection, and between these when compared with the grouped data. An analysis was made regarding the regulations applied to the recreational fishing in the area, comparing it to the adjacent areas such as the Estuarine-Lagoon Complex of Cananeia and Iguape and the south coast of São Paulo. It was verified that there is difference in the parameters established for the capture of this resource. It is necessary to horizontalize the fishing order for *C. parallelus*, in order to include the Ribeira de Iguape river in the areas covered by it and not only the coastal zone and estuarine areas.

Keywords: fisheries resources, population structure, unreported catches, fisheries management, Cetropomidae.

Introdução

A prática de pesca amadora pode ser definida como a atividade de captura de organismos aquáticos, podendo ser executada de diversas formas, e que não tem como principal finalidade alimentação nem comercialização (Arlinghaus e Cooke, 2009). Cooke e Cowx (2006) salientam que a pesca amadora é praticada em diversos lugares do mundo trazendo benefícios econômicos para as regiões onde é realizada. Alguns estudos sugerem a relevância desta prática como causadora de notório impacto aos estoques pesqueiros naturais (Cooke e Cowx 2006; Shertzer *et al.*, 2019) e, considerando, os efeitos ecológicos sobre as populações, aliados aos fatores extrínsecos à pesca, que podem afetar as populações de peixes (face ao atraso na reposição do estoque, perda de variabilidade e adaptações genéticas, mudanças na estrutura de idade e tamanho, e mudanças evolutivas), além sobre os ecossistemas aquáticos em que vivem (por meio de mudanças na cadeia trófica e na ciclagem de nutrientes) (Lewin *et al.*, 2008; Chaves, 2020), magnificariam esses impactos. Estimativas sugerem que as capturas realizadas pela pesca amadora representariam cerca de 12% do total de todas as capturas mundiais (Cooke e Cowx, 2004), o que Freire *et al.* (2020) estimaram que essas capturas em escala global fossem da ordem de 900.000 t/ano em 2014. No Brasil, estimativas dessa natureza ainda são incipientes, muito em função da falta de monitoramento oficial pelas autoridades competentes, o que impede que medidas de ordenamento para a categoria possam ser realizadas (Freire *et al.*, 2016).

Estudos alertam para essa necessidade, indicando a urgência na coleta de dados que dimensionem a importância e os efeitos da pes-

ca amadora, principalmente em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil (Ferreira *et al.*, 2021). Essas informações não são apenas relevantes para subsidiar ações de ordenamento das capturas, como também para estimular economias locais, uma vez que os benefícios econômicos e ambientais da pesca amadora podem ser elevados quando o planejamento e a execução da atividade são bem conduzidos (FAO, 2012; Arlinghaus *et al.*, 2016; Brownscombe *et al.*, 2019). Indicadores simples, que determinam a porcentagem de peixes maduros, com comprimento ótimo para captura e de mega-reprodutores dentro das capturas, podem subsidiar a discussão quanto à gestão de um estoque pesqueiro, evitando ou revertendo possíveis padrões de sobrepesca (Froese, 2004).

Robalo é o nome comum dado ao grupo de peixes do gênero *Centropomus* (*Centropomidae*), que têm suas distribuições geográficas naturais nas regiões tropicais e subtropicais do continente americano. No Atlântico Ocidental são reconhecidas sete espécies: *Centropomus ensiferus* Poey, 1860, *C. irae* Carvalho-Filho, Oliveira, Soares e Araripe, 2019 (esta descrita para a costa do Amapá, norte do Brasil), *C. mexicanus* Bocourt, 1868, *C. parallelus* Poey, 1860, *C. pectinatus* Poey, 1860, *C. poeyi* Chávez, 1961 e *C. undecimalis* (Bloch, 1792) (Figueiredo-Filho *et al.*, 2021). Destas, pelo menos duas ocorrem com frequência na costa do Estado de São Paulo: *C. parallelus* (robalo-peva) e *C. undecimalis* (robalo-flecha). São espécies eurihalinas, diadromas, ou seja, toleram grande variação de salinidade e se movimentam entre rios, estuários e litorais, podendo ser encontrados em ambientes com água salgada, salobra ou doce (Alvarez-Lajonchère e Tsuzuki, 2008).

Estudos realizados por Corrêa *et al.* (2010) e Corrêa e Leonardo (2011) relataram a ocorrência dessas espécies no rio Ribeira, no sul de São Paulo, a até 260 km de distância de sua foz, no Município de Iporanga. Contudo, apenas exemplares de *C. parallelus* parecem estar associados a ambientes de menor salinidade nessa região. Outra característica intrínseca à espécie é o hermafroditismo sequencial protândrico, condição em que os espécimes são inicialmente machos, tornando-se em classes de maior comprimento, fêmeas (Santos, 2014; Assis *et al.*, 2019; Kuwamura *et al.*, 2020; Costa e Silva *et al.*, 2021). A lista das espécies da fauna silvestre consideradas regionalmente extintas, ameaçadas de extinção, quase ameaçadas e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo, mostra que *C. parallelus* encontra-se classificado na categoria II (quase ameaçado), devendo ser objeto de iniciativa de pesquisa, monitoramento ou conservação integral (SÃO PAULO, 2018). Tendo em vista que o Brasil enfrenta graves problemas com a coleta de dados para estatística pesqueira da frota comercial, que teve o último levantamento realizado em 2011 (Lucena-Frédu *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2023), e que o país direcionou poucos esforços para o monitoramento da pesca amadora, levantar dados dessa natureza, ainda que em regiões específicas, é algo, além de necessário, urgente (Martinazzo *et al.*, 2022).

No estuário adjacente, em Iguape e Cananeia, litoral sul de São Paulo, os robalos são muito apreciados por pescadores amadores, constituindo cerca de 70% das capturas realizadas por esse segmento na região (Barcellini *et al.*, 2013). Contudo, Motta *et al.* (2016) demonstraram que essas capturas impactam os robalos, notadamente *C. parallelus*, a espécie com o maior número de indivíduos capturados nessa pesca em Iguape e Cananeia. Como agravante, a divergência de legislações que determinam o tamanho mínimo para a captura dos robalos entre os estados de São Paulo e do Paraná, em uma área onde *C. parallelus* e *C. undecimalis* são conhecidos por se movimentar entre essas duas regiões administrativas, prejudica sua conservação e a gestão das suas capturas (Garrone-Neto *et al.*, 2018). O presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição das capturas direcionadas ao *C. parallelus* realizadas pela pesca amadora no rio Ribeira de Iguape, sul do Estado de São Paulo, a partir da análise de distribuição de frequência por classe de comprimento, para as capturas da espécie, realizadas pela pesca amadora.

Métodos

Área de estudo

O Rio Ribeira de Iguape é um corpo hídrico que está presente em dois estados, Paraná e São Paulo, com extensão total de 470 km. Seus mananciais estão localizados no interior do Estado do Paraná (S24°54.2/W049°28.2), a partir do encontro dos rios Ribeirinha, Açungui, Cerro Azul e Rio Branco, estando sua foz localizada na Barra do Ribeira, município de Iguape, na região estuarina-lagunar que engloba este e os municípios de Ilha Comprida e Cananeia, no litoral sul do Estado de São Paulo (Moss e Moss, 2007). Em São Paulo, o rio Ribeira tem sua gestão sob competência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RB), responsável pela Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 11 (UGRHI 11), composta por 23 municípios, com área total da bacia de drenagem de 24.980 km² (SÃO PAULO, 2019). A área de realização do estudo abrangeu o trecho do rio Ribeira de Iguape entre as barras dos rios Juquiá e Jacupiranga, na região da bacia de drenagem definidas pelo CBH-RB como Médio Vale (**Figuras 1 a 4**).

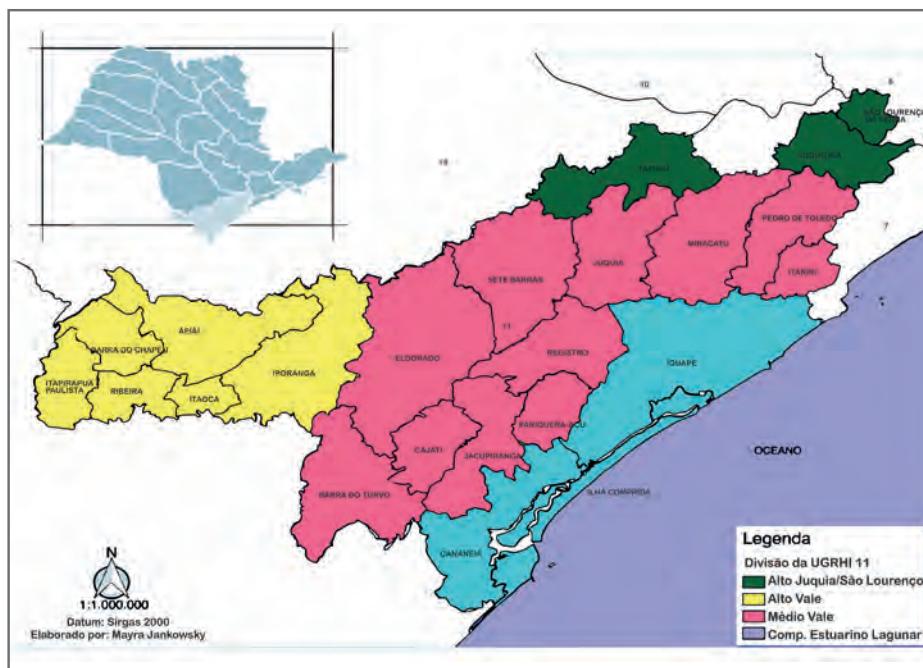


Figura 1.

Divisão da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 11 estabelecida pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul – CBH-RB.

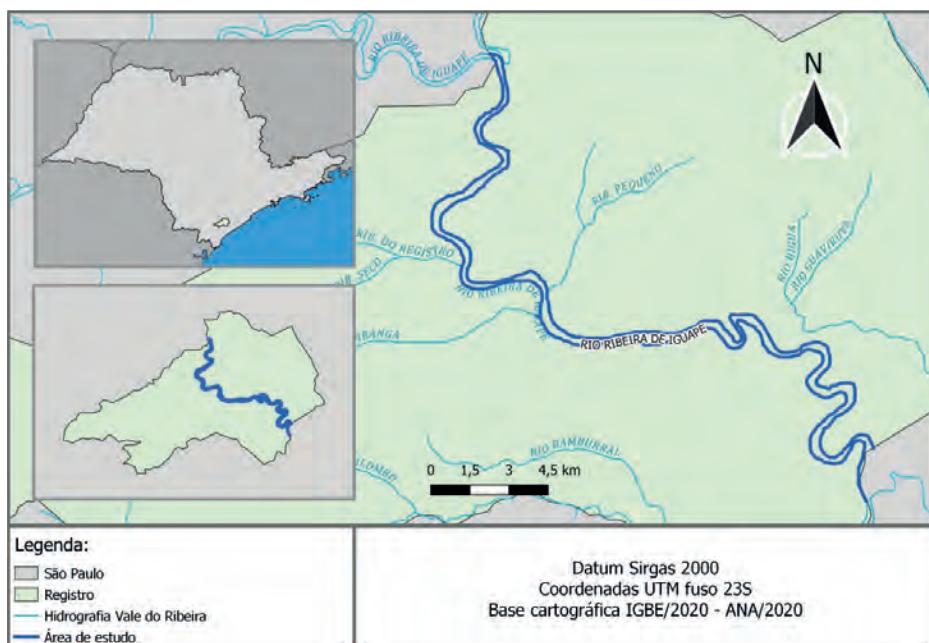


Figura 2.

Trecho destacado do rio Ribeira de Iguape, entre as barras dos rios Juquiá e Jacupiranga, na cidade de Registro – SP.



Figura 3 e 4.

Imagens do rio Ribeira nas áreas do seu baixo curso, em Registro/SP, Vale do Ribeira, São Paulo.

Coleta de dados

Os dados coletados foram, exclusivamente, oriundos de capturas de *C. parallelus* realizadas pela pesca amadora no trecho do rio Ribeira de Iguape supracitado. O levantamento e obtenção das informações ocorreram de três diferentes formas: i) dados anteriormente coletados pelo orientador e colaboradores, desde 2017, no âmbito do Projeto Robalo e durante torneios de pesca realizados no Município de Registro/SP em 2017, 2018, 2019 e 2022; ii) dados coletados em visitas às marinas localizadas na área de estudo entre abril e outubro

de 2022; iii) de forma digital (enviados diretamente por pescadores amadores por meio de aplicativo de mensagens de celular e coletados indiretamente, por meio da análise de imagens postadas por pescadores de Registro/SP e região em redes sociais) entre os anos de 2017 e 2022 (**Figura 5**).



Figura 5.

1º Torneio de pesca esportiva de Registro/SP.

Os dados coletados em campo e levantados pelo Projeto Robalo foram obtidos via aferição do comprimento total (em centímetros) dos espécimes, realizada por fita métrica (em um local plano) ou com utilização de ictiômetros. Nas informações obtidas de forma indireta, com base na análise de imagens postadas por pescadores amadores em redes sociais ou compartilhadas com o aluno e seu orientador por aplicativo de celular, utilizou-se o software *ImageJ*, que permite uma estimativa fidedigna, com base na comparação de objeto de tamanho conhecido na imagem (**Figuras 6a e 6b**) (Andrialovanirina *et al.*, 2020; Giglio *et al.*, 2020; Martinazzo *et al.*, 2022). Todas as informações das coletas foram organizadas em planilhas para avaliações posteriores.

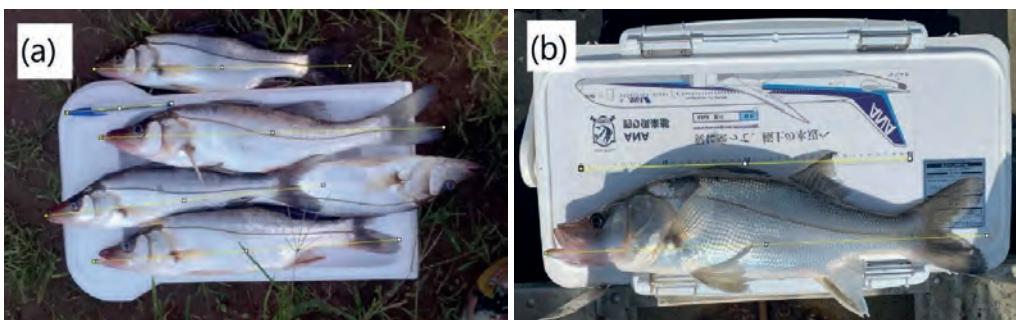


Figura 6.

Indivíduos de robalo-peva (*Centropomus parallelus*) capturados por pescadores amadores no rio Ribeira e descarregados em Registro/SP. A caneta esferográfica (a); e o adesivo com escala graduada fixado a caixa térmica (b) foram utilizadas como referência para a obtenção de estimativa de comprimento total pelo software *ImageJ*.

Organização dos dados das capturas

A carência de informações quanto à espacialidade (locais de pesca) e sobre o esforço de pesca presente nos dados coletados de forma digital impossibilitaram o emprego de indicadores tradicionais de pesca. Nesse sentido foi analisado o elemento comum entre todas as formas de coleta, i.e., o comprimento total (em cm). Os valores das medianas, dos primeiro e terceiro quartis foram calculados para cada uma das formas de coleta e para os dados agrupados.

Análise das formas de coleta dos dados

As distribuições de frequência por classes de comprimentos foram realizadas para as diferentes formas de coleta de dados. Face às distintas origens dos conjuntos de dados tentou-se, sempre que possível, reconhecer os vieses e as semelhanças entre eles. Foram testadas se os dados seguiam distribuição normal e sobre a homocedasticidade pelos testes de Shapiro-Wilk (SW) e de Levene, respectivamente. Um diagrama de caixa foi construído apresentando os valores de comprimento total mínimo e máximo, as medianas e os primeiros (25%) e terceiro (75%) quartis das distribuições de cada forma de coleta. O teste de Kolmogorov-Smirnov (KS) foi aplicado para verificar se essas distribuições eram significativamente distintas. O nível de significância estatístico adotado foi de (α) 0,05. A análise de dados foi realizada nos softwares PAST (testes de SW e KS, Hammer *et al.*, 2001) e Microsoft Office Excel 2007 (teste de Levene).

O tamanho de primeira maturação (L_m) foi determinado a partir da literatura e normativas pertinentes (sobre tamanho mínimo legal). Santos (2014) verificou, em estudo realizado no estuário do rio São João no estado do Rio de Janeiro, que machos de *C. parallelus* atingiram o L_{50} entre 16,1 e 18,0 cm e fêmeas entre 30,1 e 32,0 cm. Para Costa e Silva *et al.* (2021), em capturas realizadas entre os estados de Paraná e Santa Catarina, estimaram L_{50} para machos e fêmeas, sendo de 16,6 e 20,4 cm, respectivamente. A Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 53, que estabelece o tamanho mínimo de captura (LC_{min}) para *C. parallelus* na região de estudo, determina que apenas indivíduos com comprimento acima de 30 cm possam ser capturados. Os regramentos adotados nas regiões estuarina e costeira, à jusante da área de estudo, estabelecem tamanhos diferentes. Nesses locais, para a pesca amadora, são estabelecidos o LC_{min} de 40 cm, no Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Cananéia, Iguape e Peruíbe (APACIP) na região estuarina, e no Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul (APAMLS) na região costeira. Portanto, diante da ausência de informações na literatura que determinem o comprimento médio de primeira maturação (L_{50}) na região do estudo, admitiu-se de forma precatória, o valor legal de tamanho mínimo de captura de 40 cm, estabelecido nos planos de manejo da APACIP e APAMLS.

Os dados coletados foram organizados e agrupados pelos anos de realização da captura (de 2017 a 2022). A partir disso foi produzida uma série histórica a fim de se diagnosticar o efeito da pesca amadora sobre o *C. parallelus* no rio Ribeira de Iguape, e a condição dessa população ao longo do tempo de coleta dos dados. A análise de dados foi realizada no software PAST (Hammer *et al.*, 2001).

Resultados

Dados das capturas

Durante o período de realização trabalho foram coletadas informações referentes a 1.514 indivíduos de *C. parallelus*. Destas, 262 foram obtidas por acesso ao banco de dados do Projeto Robalo, 203 nas visitas às marinas locais e 1.049 enviados por pescadores e de imagens postadas em redes sociais (**Tabela 1, Figuras 7 e 8**). Os valores de comprimentos mínimo (L_{\min}), máximo (L_{\max}), mediana, primeiro e terceiro quartis de cada forma de coleta de dados estão demonstrados na **Figura 9**.

A hipótese de ocorrência de distribuição normal nas diferentes formas de coleta de dados foi rejeitada ($p < 0,05$): SW $p = 1,06 \times 10^{-5}$ para os dados coletados em campo, $p = 1,10 \times 10^{-4}$ para dados do Projeto Robalo e $p = 4,04 \times 10^{-10}$ para os dados de redes sociais e enviados por pescadores. Os dados não atendiam à homocedasticidade, teste de Levene ($p = 1,22 \times 10^{-223}$), indicando que as variâncias nas diferentes formas de coletas não eram homogêneas. Dessa forma, não foi possível aplicar a Estatística Paramétrica, optando-se pelo teste comparativo de KS entre as distribuições nas diferentes formas de coleta de dados (**Tabela 2**). Os resultados mostraram que houve diferença significativa entre as três formas de coleta de dados, corroborando com a ideia de que os diferentes métodos de obtenção das informações tendem a se complementar, inclinando-se a retratar de forma mais leal a composição de capturas da pesca amadora.

Tabela 1.

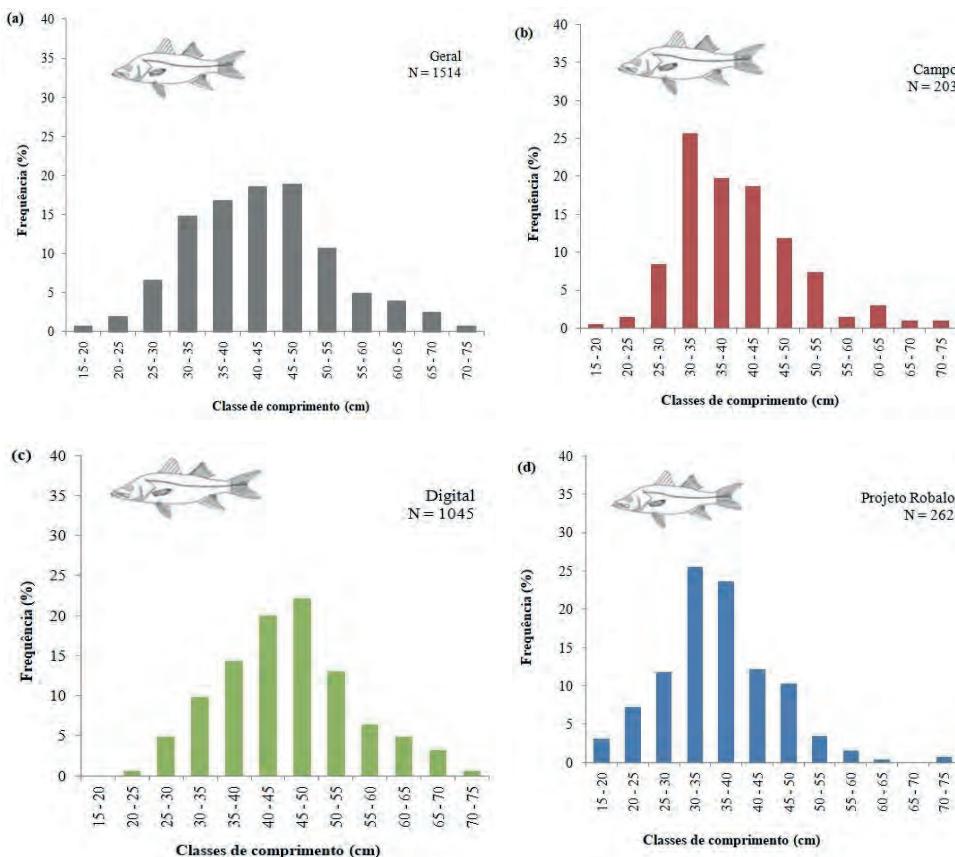
Composição das capturas realizadas pela pesca amadora no rio Ribeira de Iguape, SP para as diversas formas de coleta de dados.

Fonte de dados	n	%w	Lmin	Lmed	Lmax
Projeto Robalo	262	17,3	15,00	35,71	73,00
Campo	206	13,6	19,50	39,42	71,00
Digital	1.049	69,3	20,00	44,13	73,00
Total	1.514	100,0	15,00	42,03	73,00

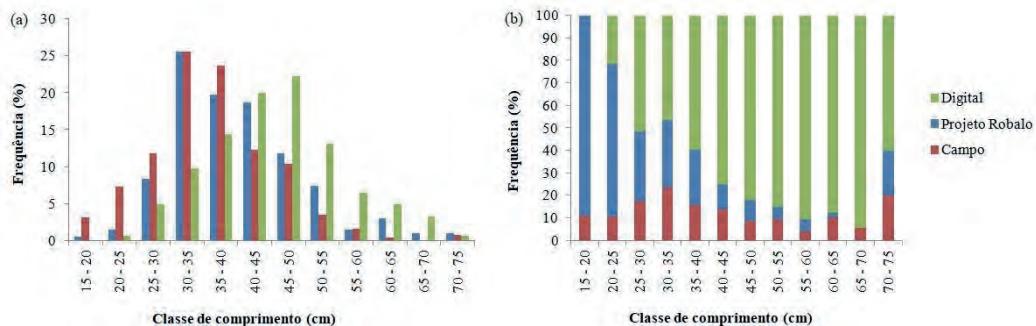
Tabela 2.

Valores de p encontrados na aplicação do teste de Kolmogorov-Smirnov (KS) comparando as diferentes formas de coleta de dados.

Formas de coleta	p
Campo x Digital	$1,29 \times 10^{-13}$
Digital x Projeto Robalo	$6,07 \times 10^{-35}$
Projeto Robalo x Campo	0,0006

**Figura 7.**

Distribuição de frequência por classe de comprimento das capturas de *C. parallelus* pela pesca amadora no rio Ribeira de Iguape: (a) dados agrupados; (b) marinas; (c) digital; (d) Projeto Robalo.

**Figura 8.**

Distribuição de frequência por classe de comprimento das capturas de *C. parallelus* realizadas pela pesca amadora no rio Ribeira de Iguape. (a) Absoluta; (b) Relativa.

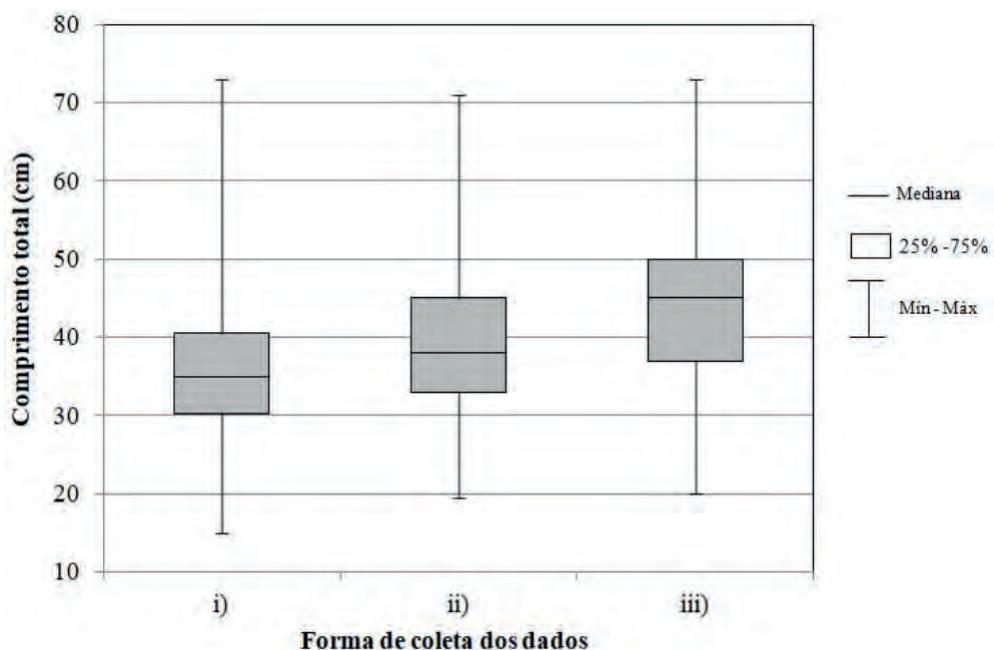


Figura 9.

Diagrama de caixa (Box plot) comparando as formas de obtenção dos dados das capturas realizadas pela pesca amadora no rio Ribeira de Iguape. i) Projeto robalo; ii) marinas; iii) redes sociais e enviados por pescadores.

Discussão

Robalos são eurihalinos, movendo-se entre o estuário e os ambientes de água doce a montante (Bleweet *et al.*, 2009). *Centropomus parallelus* foi a principal espécie-alvo da pesca amadora praticada no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananeia e Iguape (Barcellini *et al.*, 2013; Lennox *et al.*, 2015). Apesar de já haver conhecimento publicado sobre a espécie nesse complexo estuarino à jusante do rio Ribeira de Iguape, em contraponto, são escassas as informações rio acima.

A abordagem aplicada à coleta de dados procurou obter amostras representativas das diferentes classes de tamanho capturadas de *C. parallelus*, uma vez que cada forma de coleta de dados possui vieses e limitações, vantagens e desvantagens. Por exemplo, os trabalhos do Projeto Robalo focam na marcação de indivíduos de diferentes classes de comprimento, incluindo indivíduos de pequeno porte, enquanto peixes capturados por pescadores amadores e desembarcados em marinas normalmente pertencem a classes de maior comprimento. Nas redes sociais normalmente são postadas imagens dos indivíduos de maior comprimento, considerados “troféus”. Os resultados dos testes estatísticos mostraram heterogeneidade entre os grupos de dados de comprimentos amostrados, o que reforça a ideia de complementariedade. Utilizar dados digitais pode ser útil em locais onde o gerenciamento pesqueiro seja escasso (Ar-

linghaus e Krause, 2013; Al Mabruk *et al.*, 2021). Para a pesca amadora, a coleta de dados em redes sociais se apresenta como uma alternativa complementar (Giglio *et al.*, 2020). Assim como apontado em Monkman *et al.* (2018), ao longo deste estudo os dados obtidos via essa fonte foram anonimizadas.

Deve-se admitir que, apesar do método de coleta de dados de tamanho por análise de fotos ser válido, se reconhece possíveis vieses nessa prática, visto que esses dados podem ser tendenciosos a grandes indivíduos, considerados como “troféus” pelos pescadores (Usseglio *et al.*, 2016). As regulamentações que definem o tamanho mínimo de captura legal para *C. parallelus* não consideraram a característica de hermafroditismo sequencial protândrico (Santos, 2014; Assis *et al.*, 2019; Costa e Silva *et al.*, 2021), uma vez que, sob essa condição, os L_{50} deveriam ser estimados em separado para ambos os sexos. Apesar desse questionamento, estudos anteriores aplicaram como diagnóstico da condição de exploração do estoque (Moro, 2008; Motta *et al.*, 2016; Usseglio *et al.*, 2016). Assim sendo, e mesmo frente as essas limitações, foi aplicada neste trabalho.

Vazzoler (1996) afirma que o sucesso de uma espécie é determinado pela capacidade dos indivíduos de se reproduzir, mantendo a população viável em diversos ambientes. Mai (2021) diz que o conhecimento sobre as características reprodutivas de uma espécie institui informações indispensáveis para o estabelecimento do ordenamento e gestão da pesca. Essa última autora frisa que a captura de indivíduos com comprimentos abaixo do tamanho de primeira maturação (que tende a causar a sobrepesca de recrutamento), pode ser muito nociva para a pescaria, podendo até mesmo gerar o colapso desta população.

Garrone-Neto *et al.* (2018) comprovaram a ocorrência de movimentação de indivíduos (*C. parallelus*) entre os Estados de São Paulo e Paraná, no Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananeia-Paranaguá, submetidos a diferentes normativas (de tamanhos de capturas distintos) para a gestão de suas capturas. A situação da pesca dos robalos que transitam entre o rio Ribeira de Iguape e o Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananeia é a mesma, já que as normativas relacionadas aos tamanhos de captura de *C. parallelus* e seu congénere, *C. undecimalis*, são diferentes.

Chaves e Nogueira (2018) alertaram sobre o fato de em alguns locais, a legislação delimitar as capturas do *C. parallelus* apenas ao tamanho mínimo, e não quanto ao máximo. Assis *et al.* (2019) e Costa e Silva *et al.* (2021) observaram segregação sexual nas classes de comprimento para *C. parallelus*, com predominância de machos em classes inferiores e fêmeas nas maiores, sugerindo a ocorrência de hermafroditismo protândrico. Ambos os trabalhos citados identificaram indivíduos em transição sexual. Para Mai (2021), o hermafroditismo pode ser visto como consequência do dinamismo evolutivo que fortalece o sucesso reprodutivo, aumentando a sobrevivência dos pôsteros, a qualidade dos gametas e a taxa de fertilização, sendo

acompanhada pela diversificação da história de vida e da quantidade de habitat que a espécie ocupa.

Grandes indivíduos devem representar 30 e 40% da estrutura etária de uma população considerada saudável, em locais onde não há regulamentação de comprimento máximo de captura (Froese, 2004), como é o caso da pesca amadora do *C. parallelus* no rio Ribeira de Iguape. Considerando, ainda, a segregação sexual comprovada para a espécie, com fêmeas predominando nas maiores classes de comprimento (Assis *et al.*, 2019; Costa e Silva *et al.*, 2021), é conclusivo que ignorar esse fato em relação à gestão da pesca da espécie pode ocasionar retirada excessiva de fêmeas da população em contraste aos machos (Chaves e Nogueira, 2018). Além disso, Hixon *et al.* (2013) destacam a importância e os valores de grandes fêmeas em uma ampla variedade de espécies de peixes teleósteos, que quando comparadas às de menor porte, produzem ovos maiores que tendem a gerar larvas mais residentes e de crescimento vertiginoso. Outro ponto importante destacado pelos mesmos autores é que grandes fêmeas podem alcançar locais de desova além dos que são alcançados pelas de menor porte. Convém destacar que espécies diadromas, por realizarem migrações entre ambientes de salinidade desigual, tornam-se alvo de diferentes pescarias, o que leva a que compreender o comportamento migratório faz-se necessário para execução de manejo e ordenamento de forma correta (Mai, 2021).

Diante das informações expostas, percebe-se a necessidade de adequar o regulamento que rege o ordenamento da pesca amadora do *C. parallelus* no rio Ribeira de Iguape, ao aplicado as regiões adjacentes (estuário e zona costeira), fundamentado em tamanhos mínimo e máximo de captura. Para uma estimativa mais fiel da condição de exploração desse estoque, que transita entre rio e estuário, é necessário que a coleta de dados seja expandida para outros pontos dentro da distribuição geográfica dessa população. Convém adequar o ordenamento pesqueiro para o *C. parallelus*, de modo a incluir no rio Ribeira de Iguape as mesmas exigências aplicadas à zona costeira e às áreas estuarinas, além de estimar com maior precisão a condição de exploração do *C. parallelus* no local, com a diversificação dos pontos de coleta de dados além da área geográfica do presente estudo.

Agradecimentos

A coleta dos dados utilizados nesse estudo não teria sido possível sem o grande apoio fornecido por diversos(as) pescadores(as) (como Lucas Tibães e André Pedro Noffs) e guias de pesca, além de outros parceiros do Projeto Robalo e de outras iniciativas vinculadas ao Laboratório de Ictiologia e Conservação de Peixes Neotropicais da UNESP – Campus Registro. Os autores ABA e CMRI tiveram apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processos FAPESP nº 2016/16826-3, nº 19/15138-4 e nº 2022/00998-0).

Referências

AHRENS, ROBERT NM *ET AL.* Saving large fish through harvest slots outperforms the classical minimum-length limit when the aim is to achieve multiple harvest and catch-related fisheries objectives. *Fish and Fisheries*, v. 21, n. 3, p. 483-510, 2020.

AL MABRUK, SARA AA *ET AL.* The role of social media in compensating for the lack of field studies: Five new fish species for Mediterranean Egypt. *Journal of Fish Biology*, v. 99, n. 2, p. 673-678, 2021.

ALVAREZ-LAJONCHÈRE, LUIS; TSUZUKI, MÔNICA Y. A review of methods for *Centropomus* spp (snooks) aquaculture and recommendations for the establishment of their culture in Latin America. *Aquaculture Research*, v. 39, n. 7, p. 684-700, 2008.

ANDRIALOVANIRINA, NICOLAS *ET AL.* A powerful method for measuring fish size of small-scale fishery catches using ImageJ. *Fisheries Research*, v. 223, p. 105425, 2020.

ARLINGHAUS, ROBERT *ET AL.* Recommendations for the future of recreational fisheries to prepare the social-ecological system to cope with change. *Fisheries Management and Ecology*, v. 23, n. 3-4, p. 177-186, 2016.

ARLINGHAUS, ROBERT; COOKE, STEVEN J. Recreational fisheries: socioeconomic importance, conservation issues and management challenges. *Recreational hunting, conservation and rural livelihoods: science and practice*, p. 39-58, 2009.

ARLINGHAUS, ROBERT; KRAUSE, JENS. Wisdom of the crowd and natural resource management. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 28, n. 1, p. 8-11, 2013.

ASSIS, DANIEL A. S. *ET AL.* Reproductive biology of the protandric hermaphrodite fat snook *Centropomus parallelus* Poey 1860 in a tropical estuary, northeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 54, n. 3, p. 225-235, 2019.

BARCELLINI, VICTOR C. *ET AL.* Recreational anglers and fishing guides from an estuarine protected area in southeastern Brazil: Socioeconomic characteristics and views on fisheries management. *Ocean & Coastal Management*, v. 76, p. 23-29, 2013.

BLEWETT, DAVID A. *ET AL.* Use of rivers by common snook *Centropomus undecimalis* in southwest Florida: a first step in addressing the overwintering paradigm. *Florida Scientist*, v. 72, n. 4, p. 310-324, 2009.

BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2009.

BROWNSCOMBE, JACOB W. *ET AL.* The future of recreational fisheries: advances in science, monitoring, management, and practice. *Fisheries Research*, v. 211, p. 247-255, 2019.

CALAZANS, DANilo K. *Estudos Oceanográficos: Do instrumental ao prático*. Editora Textos, 2011.

CARVALHO, MARIA O. X. Idade e crescimento do robalo-flecha, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e robalo-peva, *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Osteichthyes: Centropomidae), no sudeste do Brasil. 2006.

CARVALHO-FILHO, ALFREDO *ET AL.* A new species of snook, *Centropomus* (Teleostei: Centropomidae), from northern South America, with notes on the geographic distribution of other species of the genus. *Zootaxa*, v. 4671, n. 1, p. 81-92, 2019.

CHAVES, P. T. C. Danger beyond the catches: a review of conservation threats posed by commercial and non-commercial fisheries in Guaratuba Bay, southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 81, p. 309-317, 2020.

CHAVES, P. T. C.; NOGUEIRA, A. B. Biologia reprodutiva do robalo-peva, *Centropomus parallelus* (Teleostei), na Baía de Guaratuba (Brasil). *Acta Biológica Paranaense*, v. 47, p. 69-84, 2018.

COOKE, STEVEN J.; COWX, IAN G. The role of recreational fishing in global fish crises. *BioScience*, v. 54, n. 9, p. 857-859, 2004.

COOKE, STEVEN J.; COWX, IAN G. Contrasting recreational and commercial fishing: searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. *Biological Conservation*, v. 128, n. 1, p. 93-108, 2006.

CORRÊA, CAMILA F. *ET AL.* O robalo no rio Ribeira e sua relação com as comunidades ribeirinhas. In: SILVA, RB da Alternativas de uso e manejo sustentável dos recursos agroambientais no Vale do Ribeira. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel-ME, p. 11-25, 2010.

CORRÊA, CAMILA F.; LEONARDO, ANTONIO F. G. O robalo no Vale do Ribeira, ocorrência natural e perspectivas para a criação comercial. *Pesquisa & Tecnologia*, v. 8, n. 1, 2011.

COSTA E SILVA, GISLEINE H.; FREITAS, MATHEUS O.; ABILHOA, VINICIUS. Reproductive biology of the fat snook *Centropomus parallelus* Poey, 1860 (Teleostei, Centropomidae) and implications for its management in the southern Atlantic Ocean. *Journal of Fish Biology*, v. 99, n. 2, p. 669-672, 2021.

DIEKERT, FLORIAN K. Growth overfishing: the race to fish extends to the dimension of size. *Environmental and Resource Economics*, v. 52, n. 4, p. 549-572, 2012.

DIOGO, HUGO ET AL. Marine recreational fishing in Portugal: Current knowledge, challenges, and future perspectives. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, v. 28, n. 4, p. 536-560, 2020.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, No. 13. FAO, Rome, 176pp, 2012.

FERREIRA, LIZANDRO R. DE P. ET AL. Contribuições do conhecimento ecológico local para o ordenamento da pesca esportiva e conservação de robalos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una, Peruíbe/SP. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 58, p. 947-969 2021.

FIGUEIREDO-FILHO, JESSE M. ET AL. Taxonomy of *Centropomus Lacepede*, 1802 (Perciformes: Centropomidae), with focus on the Atlantic species of the genus. *Zootaxa*. Auckland: Magnolia Press, v. 4942, n. 3, p. 301-338, 2021.

FREIRE, KATIA M. F. ET AL. Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. *Fisheries Management and Ecology*, v. 23, n. 3-4, p. 276-290, 2016.

FREIRE, KÁTIA M. F. ET AL. Estimating global catches of marine recreational fisheries. *Frontiers in Marine Science*, v. 7, p. 12, 2020.

FROESE, RAINER. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. *Fish and Fisheries*, v. 5, n. 1, p. 86-91, 2004.

GARRONE-NETO, DOMINGOS, ET AL. Using the same fish with different rules: A science-based approach for improving management of recreational fisheries in a biodiversity hotspot of the Western South Atlantic. *Fisheries Management and Ecology*, v. 25, n. 4, p. 253-260, 2018.

GIGLIO, VINICIUS J. ET AL. Assessing captures of recreational spearfishing in Abrolhos reefs, Brazil, through social media. *Regional Studies in Marine Science*, v. 34, p. 100995, 2020.

HAMMER, ØYVIND, ET AL. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleaeontologia electronica*, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

HIXON, MARK A.; JOHNSON, DARREN W.; SOGARD, SUSAN M. BOFFFs: on the importance of conserving old-growth age structure in fishery populations. *ICES Journal of Marine Science*, v. 71, n. 8, p. 2171-2185, 2014.

KOLDING, JEPPE; VAN ZWIETEN, PAUL AM. Sustainable fishing of inland waters. *Journal of Limnology*, v. 79, n. 1, p. 132-148, 2014.

KUWAMURA, TETSUO ET AL. Hermaphroditism in fishes: an annotated list of species, phylogeny, and mating system. *Ichthyological Research*, v. 67, n. 3, p. 341-360, 2020.

LENNOX, ROBERT J. ET AL. Evaluation of catch-and-release angling practices for the fat snook *Centropomus parallelus* in a Brazilian estuary. *Ocean & Coastal Management*, v. 113, p. 1-7, 2015.

LEWIN, WOLF-CHRISTIAN; MCPHEE, DARYL P.; ARLINGHAUS, ROBERT. Biological impacts of recreational fishing resulting from exploitation. Global challenges in recreational fisheries, p. 75, 2008.

LUCENA-FRÉDOU, FLÁVIA ET AL. Atividade pesqueira artesanal no nordeste do Brasil. In: Viana, D.L.; Lins-Oliveira, J.E.; Hazin, F.H.V.; Souza, M.A.C. Ciências do Mar: dos oceanos do mundo ao Nordeste do Brasil, v. 2, Via Design Publ., Olinda, PE, p. 374-405, 2021.

MAI, ANA CECÍLIA G. M. 2021. Biologia Pesqueira. Mundo Acadêmico, Porto Alegre, 264 pp.

MARTINAZZO, GIULIANO M. ET AL. A look at the unknown: Potential impact of marine recreational fishing on threatened species in the Southern Atlantic Ocean. *Ocean & Coastal Management*, v. 218, p. 106044, 2022.

MONKMAN, GRAHAM G.; KAISER, MICHEL; HYDER, KIERAN. The ethics of using social media in fisheries research. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, v. 26, n. 2, p. 235-242, 2018.

MORO, PIETRO S. Prospecção do estoque de robalo-peva (*Centropomus parallelus*) no litoral do Paraná, através da pesca esportiva. (Dissertação de mestrado) UFC/ Fortaleza/ Programa de Pós-graduação em Engenharia de Pesca, 2008.

MOSS, GÉRAD; MOSS, MARGI. Relatório “Projeto Brasil das Águas – Sete Águas – rio Ribeira”. Brasília: Projeto Brasil das Águas, 2007. 71p.

MOTTA, FABIO S.; MENDONÇA, JOCEMAR T.; MORO, PIETRO S. Collaborative assessment of recreational fishing in a subtropical estuarine system: a case study with fishing guides from south-eastern Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, v. 23, n. 3-4, p. 291-302, 2016.

SANTOS, VAGNER L. M. Biologia reprodutiva e transição sexual do robalo-peva (*Centropomus parallelus*): aspectos relevantes para a conservação da espécie. (Dissertação de mestrado) UFRJ/ Macaé, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Conservação, 2014.

SANTOS, J.P., GUIMARÃES, E.C., GARCIOV-FILHO, E.B., BRITO, P.S., LOPES, D.F.C., ANDRADE, M.C., OTTONI, F.P., DIAS, L.J.B.S., ANJOS, M.R., CARVALHO-NETA, R.N.F., RODRIGUES, L.R.R., NOGUEIRA, M.A.M.P., PELICICE, F.M., AGOSTINHO, A.A., FEARNSIDE, P.M. Fisheries monitoring in Brazil: How can the 2030 agenda be met without fisheries statistics? *Biota Neotropica* 23(2): e20221439. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2022-1439>

SÃO PAULO. Apresentação do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul. 2023. Disponível em: <<https://sigrh.sp.gov.br/cbhrb/apresentacao>> Acesso em: 06/03/2023.

SÃO PAULO. Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. São Paulo, SP: Diário Oficial, 2018.

SÃO PAULO. Plano de Manejo Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul. Smartr16, 2019. Disponível em: <<https://smastr16.blob.core.windows.net/consema/2019/06/b-relatorio-final-ctbio-apam-litoral-sul.pdf>> Acesso em: 25/10/2022.

SÃO PAULO Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Unidade de Gerenciamento Nº 11, 2019.

SHERTZER, KYLE W. ET AL. Recreational sector is the dominant source of fishing mortality for oceanic fishes in the Southeast United States Atlantic Ocean. *Fisheries Management and Ecology*, v. 26, n. 6, p. 621-629, 2019.

TAYLOR, CLYDE C. Cod growth and temperature. *Journal Du Conseil*, v. 23, p. 366–370, 1958.

USSEGLIO, PAOLO ET AL. So long and thanks for all the fish: overexploitation of the regionally endemic Galapagos Grouper *Mycteroperca olfax* (Jenyns, 1840). *PLoS one*, v. 11, n. 10, p. e0165167, 2016.

VAZZOLER, ANA EMÍLIA A. M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. EDUEM, Maringá, 169 pp.



Foto: Cleber Mikio Rosa Imanobu



Foto: Agostinho Carlos Catella

A pesca amadora no Pantanal de Mato Grosso do Sul

Agostinho Carlos Catella^{1*}, Fânia Lopes de Ramires Campos², Selene Peixoto de Albuquerque²

*Email do autor para agostinho.catella@embrapa.br.

Resumo

O Pantanal encontra-se na Bacia do Alto Paraguai, localizada em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. As cheias anuais são o principal fenômeno natural, que condiciona os processos ecológicos e a produção de peixes. A ictiofauna é diversificada, incluindo peixes migradores (“peixes de piracema”), que são os mais visados pelos pescadores amadores. Pela abundância de peixes, conservação e singularidade da região, o Pantanal tornou-se um dos principais destinos da pesca amadora no Brasil. O setor turístico pesqueiro estruturou-se a partir da década de 1970 para receber um número anual crescente de pescadores amadores. Com base nas informações obtidas pelo Sistema de Controle da Pesca do Estado de Mato Grosso do Sul (SCPESCA/MS) no período de 1994 a 2018, observou-se que pico da pesca amadora ocorreu no final da década de 1990, seguido de períodos de retração e estabilização. As espécies de piracema foram as mais capturadas, representando 82% dos desembarques. Os pescadores vieram principalmente dos estados de São Paulo (61%), Paraná (15,3%) e Minas Gerais (9%), utilizando veículo próprio (62%), ônibus (29,2%) e avião (6,4%). Pescaram principalmente nas sub-bacias dos rios Paraguai (55,3%) e Miranda (25,6%), sobretudo de julho a outubro. As capturas estão estáveis em termos quantitativos e qualitativos, indicando que as medidas de ordenamento atuais vêm contribuindo com a conservação dos recursos. As ameaças mais graves à pesca são os projetos de construção de hidrelétricas. Os principais desafios da gestão são equilibrar o acesso dos diferentes atores sociais aos recursos, a construção de um “Plano de manejo pesqueiro participativo” e a implantação de um sistema de monitoramento pesqueiro baseado em amostragem probabilística.

Palavras-chave: Planície de inundação, migração de peixes, ordenamento pesqueiro, gestão participativa, impactos de hidrelétricas.

Abstract

The Pantanal is located in the Upper Paraguay Basin, in the states of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul. Annual floods are the main natural phenomenon, which influences ecological processes and fish production. The ichthyofauna is diverse, including migratory fish (named as “piracema fish”), which are the most targeted by recreational anglers. Due to the abundance of fish, conservation and uniqueness of the region, the Pantanal has become one of the main destinations for recreational fishing in Brazil. The fishing tourism sector was structured to receive an increasing number of anglers from the 1970s onwards. Based on information obtained by the Fishing Control System of the State of Mato Grosso do Sul (SCPESCA/MS) from 1994 to 2018, the peak of the recreational fishing was in the late 1990s, followed by periods of decline and stabilization. The most common species caught were the piracema species, accounting for 82% of landings. The anglers came mainly from the states of São Paulo (61%), Paraná (15.3%) and Minas Gerais (9%), using their own vehicles (62%), buses (29.2%) and planes (6.4%). They fished mainly in the sub-basins of the Paraguay (55.3%) and Miranda rivers (25.6%), especially

1 Embrapa Pantanal, Equipe de Recursos Pesqueiros, Rua 21 de Setembro 1880, 79320-900 Corumbá – MS;

2 Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, Gerencia de Recursos Pesqueiros e Fauna (Imasul/GPF), Rua Desembargador Leão Netto do Carmo s/nº Bloco 3, Setor 3 Parque dos Poderes, 79037-100 Campo Grande – MS.

from July to October. Catches are stable in quantitative and qualitative terms, indicating that current management measures are contributing to the conservation of fisheries resources. The most serious threats to fishing are hydroelectric projects. The main challenges are to balance the access of different stakeholders to resources, the construction of a "Fisheries management plan" and the implementation of a fisheries monitoring system based on probabilistic sampling.

Keywords: Floodplain, fish migration, fisheries management, participative management, impacts of hydroelectric dams.

Introdução

O Pantanal corresponde à planície de inundação da Bacia do Alto Paraguai localizada na região centro-oeste do Brasil nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Em função de suas características ambientais, a Bacia mantém expressiva diversidade e grandes populações naturais de peixes, sendo a pesca é uma prática muito antiga na região. A partir de, aproximadamente, 5.000 anos antes do presente surgiram os primeiros assentamentos de populações humanas na planície do Pantanal. A análise de material dos sítios arqueológicos revelou que peixes e moluscos eram o principal alimento dos habitantes da região (Silva, 2004).

Até a década de 1960 a pesca se caracterizava apenas como atividade de subsistência, sobretudo pela falta de condições para conservar e armazenar o pescado, dificultando o estabelecimento de uma atividade rentável. A pesca passou a ter importância comercial na região somente com a instalação de fábricas de gelo a partir das décadas de 1960 e 1970 (Mateus *et al.*, 2011). A pesca amadora (também denominada recreativa), por sua vez, teve início na década de 1970, quando foi instalado o primeiro hotel-pesqueiro de Corumbá, MS (Garms, 1997). A atividade se desenvolveu nas décadas seguintes, tornando a região um dos principais destinos dos pescadores amadores do país. Desse modo, a pesca amadora, juntamente com a pesca profissional artesanal e de subsistência, consolidou-se como atividade de grande importância social, econômica e ambiental no Pantanal e em toda a Bacia do Alto Paraguai.

Neste estudo, serão consideradas as características ambientais que condicionam a produção natural de peixes, aspectos históricos do desenvolvimento da pesca amadora, características e informações detalhadas do perfil da atividade no Estado, os fatores externos que atuam sobre os recursos pesqueiros e perspectivas da gestão pesqueira na região.

O ambiente do Pantanal e os peixes

A área total da Bacia do Alto Paraguai (BAP) equivale a 496.000 km², localizada no centro da América do Sul, em territórios do Brasil, Paraguai e Bolívia e compreendida entre os paralelos 14° e 22° S e os meridianos 53° e 61° W (Carvalho, 1986). Em território brasileiro, a

Bacia ocupa 361.666 km², inteiramente compreendida nos estados de Mato Grosso, ao norte, e Mato Grosso do Sul, ao sul (Brasil, 1997). O relevo da Bacia inclui as terras baixas, periodicamente inundáveis da planície do Pantanal com 138.183 km², ao centro, e as terras altas do planalto no entorno (Figura 1) (Silva e Abdon, 1998).

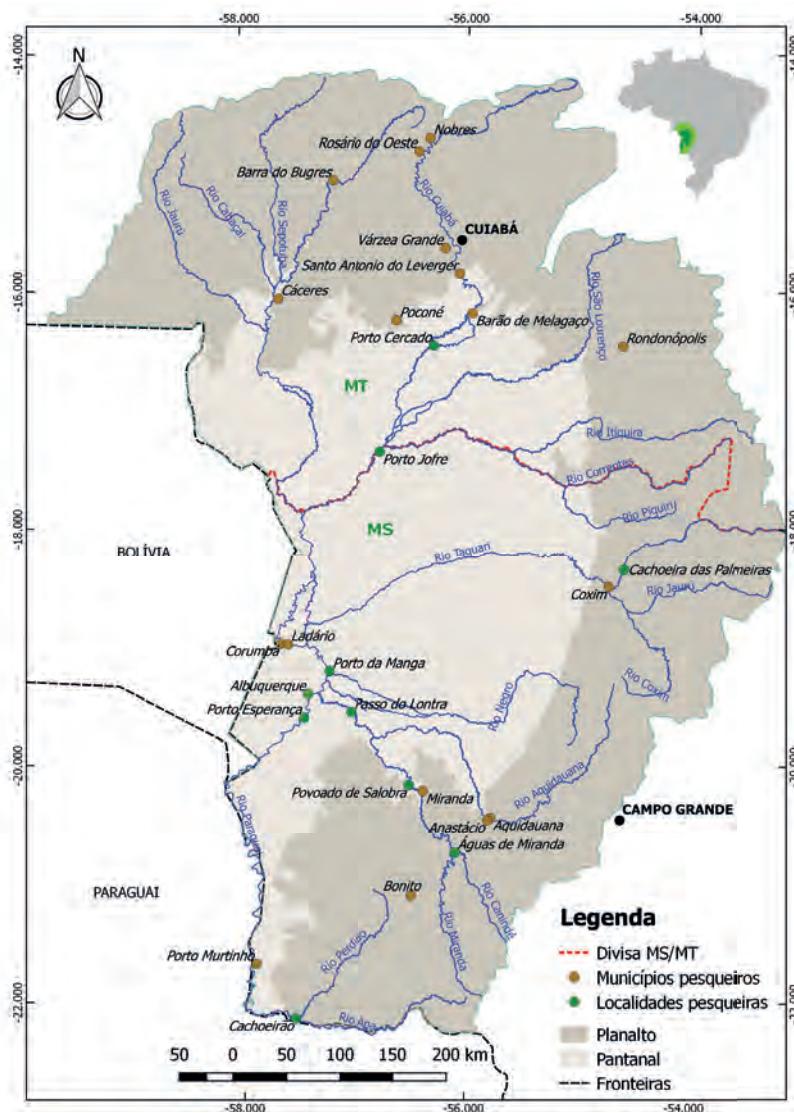


Figura 1.

Bacia do Alto Paraguai, indicando as áreas do Pantanal e Planalto, e os principais municípios pesqueiros de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Créditos: Embrapa Pantanal.

As cheias

As chuvas são mais intensas ao norte e ao leste da Bacia e se concentram no verão, provocando as cheias e o transbordamento dos rios.

A cheia anual é o fenômeno ambiental mais importante do Pantanal, que condiciona tanto os processos ecológicos quanto as atividades humanas. A extensão da inundação e o tempo de permanência da água nos campos condicionam a sobrevivência dos peixes jovens do ano (Agostinho *et al.*, 2001) e determinam a disponibilidade de habitats de alimentação e crescimento para a fauna de peixes (Catella e Petrere, 1996; Agostinho *et al.*, 1997). Contudo, ocorrem variações interanuais da intensidade das inundações, com alternância de grupos de anos de grandes cheias com outros de pequenas cheias (Hamilton *et al.*, 1996; Adámoli, 1986), como se observa pela altura máxima anual do rio Paraguai em Ladário – MS (Figura 2). Essas variações condicionam períodos mais ou menos favoráveis para a produção natural de peixes e, consequentemente, para a pesca (Agostinho *et al.*, 2001; Mateus *et al.*, 2011).

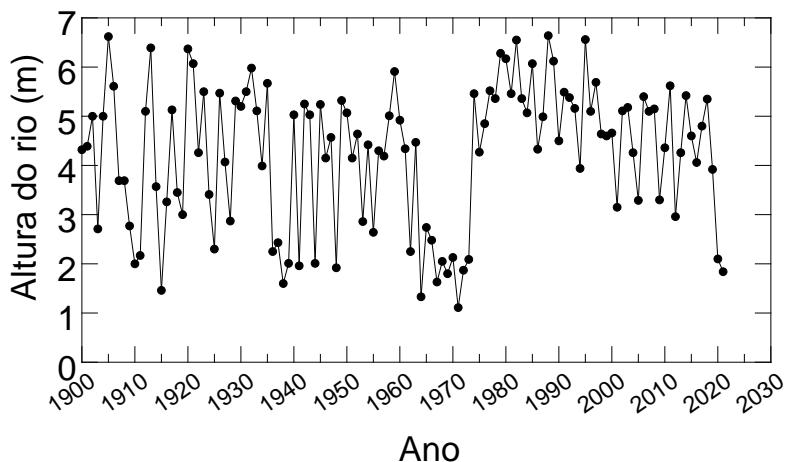


Figura 2.

Variação da altura máxima anual do rio Paraguai em Ladário – MS, no período de 1900 a 2021. Fonte: 6º Distrito Naval da Marinha do Brasil.

Piracema

No Pantanal e entorno foram registradas 331 espécies de peixes, com diferentes tamanhos, formas e estratégias de vida, e 52 novas espécies encontram em processo de descrição (Gimênes e Rech, 2022). Os peixes habitam um complexo sistema hidrológico formado por diferentes tipos de corpos d'água e desempenham um papel fundamental na cadeia alimentar, sendo o principal alimento para muitas espécies de répteis, aves e mamíferos da região (Santos, 1997; Nunes e Tomas, 2008; Leuchtenberger *et al.*, 2020). Eles também realizam serviços como dispersores de sementes (Araujo *et al.*, 2020) e transferência de energia e nutrientes entre as diferentes áreas pelas migrações. Além de sua função ecológica, os peixes são de grande importância social e econômica para a pesca, sobretudo as espécies migradoras de longa distância, co-

nhecidas como peixes de “piracema”. Esses peixes são os mais vistados, pois representam um troféu para os pescadores amadores e alcançam os melhores preços para os pescadores profissionais artesanais (Catella, 2003).

O fenômeno da piracema se inicia na vazante, quando os peixes deixam os campos inundados da planície em direção aos rios, formam grandes cardumes e migram rio acima durante os meses de vazante e seca. Alcançam as cabeceiras nas áreas de planalto no período das chuvas, centenas de quilômetros acima, onde realizam uma única e maciça reprodução anual. Em seguida, peixes adultos, ovos e larvas recém-eclodidas “rodam” rio abaixo e aden-tram os campos inundados, onde encontram alimento e abrigo e permanecem durante o período das cheias. Na vazante, com o re-fluxo das águas, os peixes adultos retornam ao rio e reiniciam um novo ciclo. Essa estratégia de vida e reprodução garante o aprovei-tamento máximo dos recursos ambientais pelos peixes de pirace-ma. Isso mantém grandes populações cuja sobrevivência depende da conexão entre os habitats de alimentação nas planícies e de re-produção nos planaltos para completar o seu ciclo de vida (Ferraz de Lima, 1986/87; Resende *et al.*, 1995; Catella *et al.*, 1997).



Ciclo de grandes cheias e expansão da pesca

Não por acaso a expansão do turismo de pesca na Bacia do Alto Paraguai coincidiu com o início de um período de grandes cheias do Pantanal a partir de 1974 (**Figura 2**). Após 10 anos de “secas”, entre 1964 e 1973, em que o rio Paraguai não extravasou de seu leito, o rio atingiu a cota de 5,46 m em 1974 e teve início um período de 22 anos de grandes cheias até 1997. As cheias causa-ram grandes prejuízos para a pecuária regional pelo alagamento dos campos, mas foram extremamente favoráveis para a produção natural de peixes e para a pesca. Em função da crise da pecuária, grupos econômicos e o poder público buscaram alternativas para a economia local e o turismo, sendo a pesca uma das opções mais viáveis, juntando os interesses socioeconômicos às condicionan-tes ambientais (Garms, 1997).

Desenvolvimento da pesca amadora

O primeiro hotel-pesqueiro de Corumbá – MS foi instalado em 1972 no distrito de Albuquerque e o Pantanal começou a ser divulgado para o turismo de pesca esportiva em reportagens veiculadas entre 1974 e 1975. As primeiras empresas locais de turismo surgiram em 1977, oferecendo o primeiro “pacote” de pesca da região. O turismo passou a se diversificar e a oferecer novas opções à medida que foi se implantando. Desenvolveu diferentes tipos de empreendimentos, arranjos e serviços adaptados ao perfil, poder aquisitivo e objetivo dos pescadores, desde os mais simples, tais como acampamentos, campings e pesqueiros, passando por ranchos de pesca, hoteis-pesqueiros e barcos de passeio, até os alojamentos de alto padrão em barcos-hoteis.

Os barcos-hoteis são embarcações de grande porte, dotadas de acomodações confortáveis e climatizadas, incluindo camarotes com banheiro privativo, salas de refeição, salas de estar e lazer, deck externo com churrasqueira, chuveiro e alguns com piscina. Os menores barcos hotéis transportam oito passageiros, mas o maior chega a levar 72 passageiros acomodados em 12 camarotes. A tripulação dos barcos-hoteis inclui os guias de pesca, regionalmente conhecidos como “piloteiros”, numa proporção de um guia para cada dois pescadores amadores. Durante a pescaria, cada piloteiro conduz uma dupla de pescadores a bordo de um bote de



alumínio com motor de popa aos locais de pesca. As agências de turismo em geral vendem “pacotes” de serviços do tipo “tudo incluído” para grupos fechados de pescadores amadores que vão permanecer a bordo por um período de 5 ou 6 dias.

Garms (1997) reconhece três fases de desenvolvimento do turismo de pesca, numa escala crescente da infraestrutura do setor: período de pré-desenvolvimento (anterior a 1975), período de implantação (1975 a 1985) e período de consolidação (1986 a 1994).

Silva (1986) estima que entre 1979 e 1981, durante o período de implantação do turismo pesqueiro, cerca de 17.000 pescadores amadores visitavam anualmente as regiões de Corumbá, Coxim, Miranda, Aquidauana e Porto Murtinho. Esses pescadores vinham principalmente por via rodoviária de São Paulo, Paraná e Rio de Janeiro, permaneciam de três a cinco dias na região, pescando cerca de 40 kg de pescado por pescador. A infraestrutura de embarcações, alojamentos e hotéis disponíveis ainda era incipiente, de modo que traziam quase tudo o que precisavam. Poucos adquiriam equipamentos, iscas ou alugavam barcos e contratavam guias, pouco contribuindo para a economia local.

Contudo, ao longo da década de 1980, cresceu a infraestrutura turística do Pantanal Sul, atraindo mais investimentos (Garms, 1997). O acesso foi facilitado pela pavimentação da BR-262 até Corumbá em 1986 e pelo aumento do número de vôos comerciais regulares. A telenovela “Pantanal”, exibida de março a dezembro de 1990, com mais de 60% de cenas filmadas no local, foi um sucesso nacional de audiência e contribuiu para alavancar a visibilidade da região³. Em 1994 já havia 134 alojamentos voltados para atender os pescadores amadores, de campings a hotéis-pesqueiros, disponibilizando um total de 4.857 leitos e 41 barcos-hoteis nas cidades de Corumbá (33), Porto Murtinho (7) e Ladário (1), dispondo de um total de 538 leitos.

Em 1994, quando o turismo pesqueiro se encontrava plenamente consolidado no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Moraes e Seidl (2000) realizaram um estudo sobre o perfil dos pescadores em Corumbá e Miranda. Os pescadores já haviam visitado a região quatro vezes, viajando 2.700 km, permanecendo 6 dias e gastando entre US\$ 86.35 e US\$ 138.91 por pessoa por dia (R\$ 1,00 = US\$ 1,00 na época). Quanto às motivações, os aspectos diretos da pesca amadora, tais como capturar muitos peixes, peixes grandes ou uma variedade de peixes, foram as razões mais importantes para 1/3 dos pescadores, mas 2/3 citaram razões associadas com o turismo ao ar livre. Para mais da metade dos pescadores, a principal razão para visitar o Pantanal foi a qualidade do ambiente natural e 7% citaram a possibilidade de ver e observar a vida silvestre como motivação principal.

³ A refilmagem dessa telenovela em 2022 também está contribuindo para uma nova busca pelo Pantanal como destino turístico, como noticiado em diversos meios de comunicação.

Informações pesqueiras de 1994 a 2018

Características da pesca amadora

Atualmente, o anzol (e suas variações) é o único aparelho de captura permitido para os pescadores amadores. As pescarias são multiespecíficas, mas o esforço é exercido principalmente sobre as espécies migradoras de grande porte (Barletta *et al.*, 2016). A pesca amadora ocorre ao longo dos rios e nas lagoas marginais, conhecidas regionalmente como baías, tanto no Pantanal como nas áreas de planalto. Contudo, algumas áreas são exclusivas para a prática do pesque-e-solte, conforme as normas estaduais. O desembarque pesqueiro é difuso, realizado em muitos pontos ao longo dos rios em áreas urbanas e rurais (Catella *et al.*, 2008).

A cota de captura por pescador amador vem diminuindo nos últimos anos pelas normas estaduais, sendo permitido desde 2020 apenas um exemplar e cinco piranhas pelo Decreto nº 15.375 de 18/02/2020 (MS, 2020). A pesca de abate é proibida durante o período de defeso da piracema, de 5 de novembro a 28 de fevereiro em Mato Grosso do Sul; e desde 2005 é permitida a pesca na modalidade pesque-e-solte durante o mês de março.

Os pescadores amadores que atuam na região são oriundos principalmente das regiões Sudeste e Sul do país. Adquirem serviços de transporte, hospedagem, alimentação e serviços especializados como o aluguel de barcos e equipamentos, contratação de guias e pilotoiros de embarcações, bem como serviços de hospedagem em barcos-hoteis (Garms, 1997). Esses serviços são prestados pelo setor turístico pesqueiro regional, que inclui hotéis, restaurantes, empresas e agências de turismo, de transporte, gerando um efeito multiplicador na economia dos municípios ribeirinhos. As agências de turismo pesqueiro estão agremiadas em fortes associações, que as representam junto às instâncias da política estadual de pesca (Barletta *et al.*, 2016).

Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul - SCPESCA/MS

As informações pesqueiras não estão disponíveis de forma regular para toda a Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Barletta *et al.* 2016). Em 1994 foi implantado o Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul - SCPESCA/MS, por meio de uma parceria entre a Secretaria de Meio Ambiente, atual IMASUL/SEMADESC, Polícia Ambiental de MS (15ºBPMA) e Embrapa Pantanal, com o objetivo de coletar, analisar e disponibilizar informações sobre a pesca profissional-artesanal e amadora na bacia. Os dados de pesca são registrados nas Guias de Controle de Pescado no ato de vistoria do pescado apresentado voluntariamente pelos pescadores nos postos de vistoria da Polícia Ambiental ao final de suas pescarias. Portanto, o sistema não registra informações sobre o total das pescarias e sim de uma grande amostra não aleatória. Isso limita obter, por exemplo, estimativas do desembarque total, por espécie ou número total de pescadores que atuaram na Bacia. Contudo, com base nos dados coletados pelo

SCPESCA/MS de forma contínua por mais de 25 anos, são obtidas relações, proporções e comparações das variáveis de pesca entre períodos, categorias e locais, revelando as principais tendências biológicas e sócioeconômicas da atividade (Catella *et al.*, 2008, 2020). Os resultados com as principais estatísticas anuais da pesca profissional artesanal e amadora são publicados em boletins de pesquisa, disponibilizados nas páginas de internet da Embrapa Pantanal e Imasul.

Número de pescadores e captura

Entre 1994 e 2018 foram registrados os dados de cerca de 140 mil pescarias amadoras pelo SCPESCA/MS na Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso do Sul, contabilizando um total de 686 mil pescadores amadores. Na **Figura 3** observa-se a variação do número anual de pescadores e da captura nesse período. Embora o número de pescadores registrados seja uma fração do número total de pescadores que atuaram na região, a figura revela as tendências da pesca. Observa-se que o número de pescadores registrados aumentou de 38 mil em 1994 para quase 60 mil em 1999 e diminuiu anualmente a partir de 2000 até 16 mil em 2006, mantendo-se entre 13 mil e 17 mil de 2007 a 2018 (**Figura 3-A**). Como esperado, a captura anual registrada (**Figura 3-B**) acompanhou a variação do número de pescadores, atingindo cerca de 1.200 t de 1997 a 1999, diminuindo a partir do ano 2000 e mantendo-se em torno de 180 t de 2007 a 2018. Contudo, a diminuição da captura, ocorreu, também, devido à redução gradativa da cota de captura permitida pela legislação estadual. A cota estadual que era de 25 kg mais um exemplar até 1999, diminuiu para 15 kg em 2000, para 12 kg em 2002, para 10 kg em 2003, para um peixe de couro e um de escama em 2006 e retornou para 10 kg mais um exemplar de 2007 a 2018.

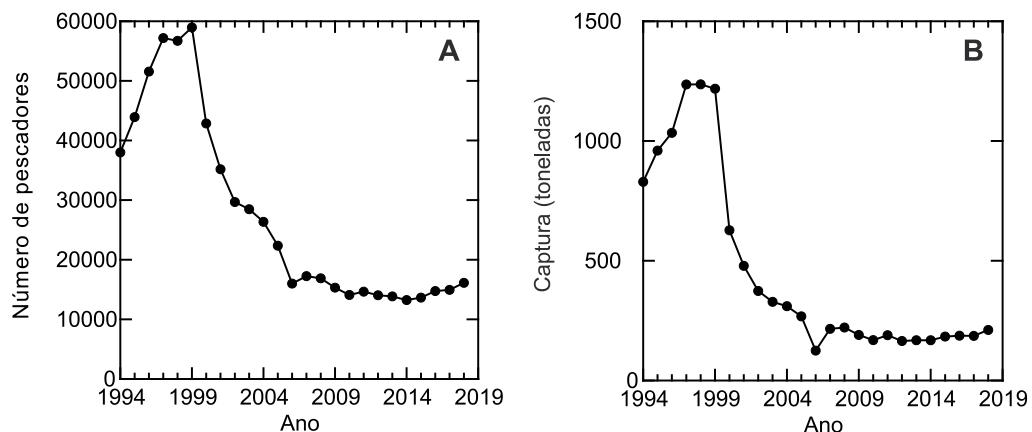


Figura 3.

(A) Número anual de pescadores amadores e (B) captura (toneladas) registrados no período de 1994 a 2018 na Bacia do Alto Paraguai, MS. Fonte: SCPESCA/MS, Catella *et al.* (2020).

Retração e estabilização da pesca amadora

Após o período de consolidação do turismo de pesca mencionado anteriormente (1986 a 1994), a atividade se expandiu até o final da década de 1990 para atender a um número crescente de pescadores amadores, como se observa na **Figura 3**. Contudo, ocorreu retração do turismo de pesca a partir da década de 2000, como reflete a redução do número de pescadores registrados, seguido por um período de estabilização a partir de 2007. Nesse sentido, houve também uma diminuição expressiva do número de barcos-hoteis em atividade, de 41 em 1994 para 20 barcos hoteis em 2017, sendo 15 barcos fundeados em Corumbá, três em Porto Murtinho, um em Aquidauana e um em Miranda.

Campos *et al.* (2002) e Freire *et al.* (2012) associaram a diminuição do número de pescadores há alguns fatores: i) concorrência com outras áreas que se estruturaram para a pesca amadora nas bacias Amazônica e Araguaia-Tocantins, bem como na bacia do Prata na Argentina e Paraguai; ii) desinteresse dos pescadores em função da diminuição da cota de captura estadual a partir de 2000, enquanto a cota nacional manteve-se em 30 kg mais um exemplar até a publicação da Portaria IBAMA nº 30 de 23/05/2003, quando diminuiu para 10 kg mais um exemplar; iii) algum desinteresse pela diminuição do rendimento da pesca em função de cheias menores a partir de 1998 e do aumento de tamanhos de captura de algumas espécies; e iv) efeito da desvalorização do Real em relação ao Dólar a partir de 1999.

Não há uma estimativa precisa do número total de pescadores amadores que atuaram anualmente na Bacia em Mato Grosso do Sul, mas algumas informações podem ser utilizadas como referência. O número anual de pescadores amadores registrados pelo SCPESCA/MS variou entre 13,6 mil e 16,1 mil de 2015 a 2018. Conforme informações do Imasul, nesse período foram emitidas entre 63 mil e 81 mil autorizações ambientais de pesca desportiva (AAPD) no MS, sendo provavelmente maior o número daqueles que atuaram na Bacia do Alto Paraguai do que na do Paraná. A arrecadação obtida pela emissão das autorizações de pesca foi expressiva: R\$ 3,82 milhões em 2017 e R\$ 3,08 milhões em 2018.

Captura por espécie

Foram registradas informações sobre a captura das 16 espécies de peixes mais freqüentes, reunidas sob 13 nomes comuns, incluindo as demais espécies reunidas em “outros” (**Tabela 1**). Um total de oito espécies da Ordem Characiformes, peixes de escamas, foram contabilizados em seis nomes comuns, sendo três espécies reunidas em “piranhas”. As espécies da Ordem Siluriformes, peixes de couro, foram contabilizadas em seis nomes comuns, sendo duas espécies reunidas em “barbado”. Também foi registrada a captura do tucunaré-azul (*Cichla piquiti*), espécie da Ordem Cichliformes e originária da Amazônia, que foi introduzida na bacia do

rio Itiquira, junto a fronteira de MS e MT na década de 1980 e que vem se expandindo para novas áreas (Nascimento *et al.*, 2001; Silvestre e Resende, 2005).

Tabela 1.

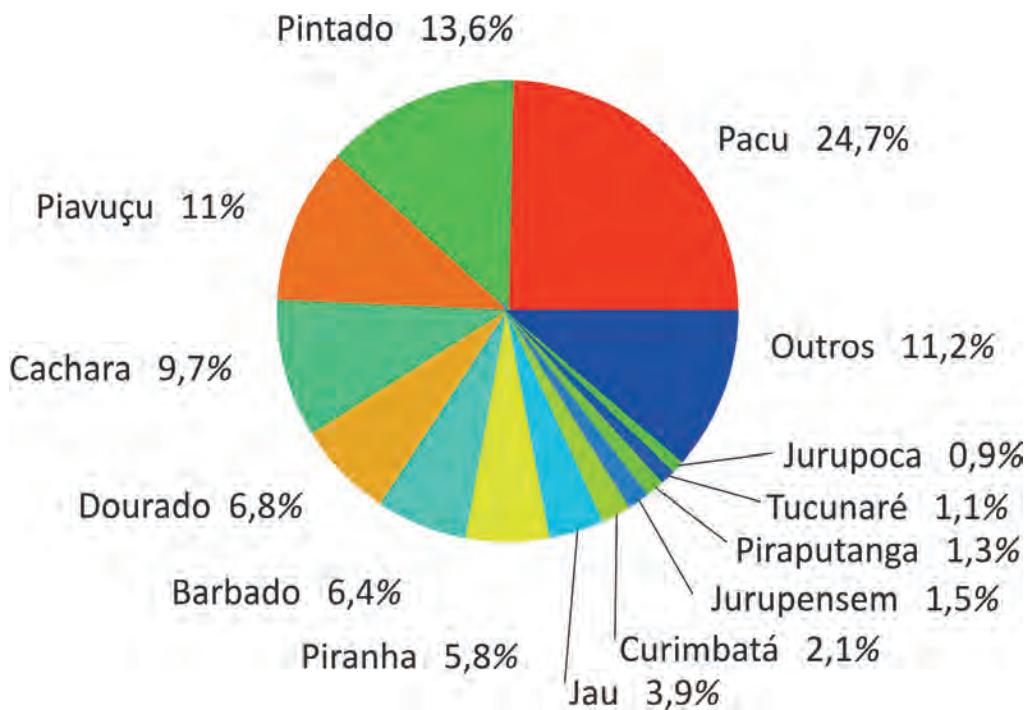
Relação das 16 espécies de peixes computadas pelo SCPESCA/MS, reunidos sob 13 nomes comuns, conforme a Ordem.

Nome comum	Ordem/Espécie
Characiformes	
Curimbatá	<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)
Dourado	<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)
Pacu	<i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)
Piavuçu	<i>Megaleporinus macrocephalus</i> (Garavelo e Britski, 1988)
Piranha	<i>Pigocentrus nattereri</i> (Kner, 1858) (1) <i>Serrasalmus maculatus</i> Kner, 1858 <i>Serrasalmus marginatus</i> Valenciennes, 1837
Piraputanga	<i>Brycon hilarii</i> (Valenciennes, 1850)
Siluriformes	
Barbado	<i>Pinirampus pirinampu</i> (Spix e Agassiz, 1829) (1) <i>Luciopimelodus pati</i> (Valenciennes, 1840)
Cachara	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i> (Eigenmann e Eigenmann, 1889)
Jaú	<i>Zungaro jahu</i> (Ihering, 1898)
Jurupensém	<i>Sorubim lima</i> (Bloch e Schneider, 1801)
Jurupoca	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840)
Pintado	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix e Agassiz, 1829)
Cichliformes	
Tucunaré	<i>Cichla piquiti</i> Kullander e Ferreira, 2006 (2)
Outros	Outras espécies

⁽¹⁾ Espécie mais frequente.

⁽²⁾ Espécie introduzida, originária da Bacia Amazônica.

A captura total registrada para os pescadores amadores que atuaram na bacia do Alto Paraguai de 1994 a 2018 somou 11.285 toneladas. Na **Figura 4** observa-se a porcentagem de captura por espécie. O equivalente a 81,8% da captura são espécies migradoras de longa distância, tais como pacu, pintado, piavuçu, cachara, dourado, barbado, jaú, curimbatá, jurupensém, piraputanga e jurupoca. Os peixes residentes, que não realizam migrações, tais como piranha, tucunaré e “outros”, representaram 18,2% da captura.

**Figura 4.**

Porcentagem do total de pescado capturado por espécie pelos pescadores amadores registrados no período de 1994 a 2018 na Bacia do Alto Paraguai, MS. Fonte: SCPESCA/MS.

O pacu foi a mais capturada e representou 1/4 do total, sendo, também, o peixe mais apreciado pelos moradores da região. Em conjunto, os surubins, pintado (13,6%) e cachara (9,7%), também representaram quase 1/4 da captura total. Embora a população do pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) seja vigorosa na Bacia do Alto Paraguai, como atesta sua captura, foi muito reduzida nas demais bacias onde ocorre, São Francisco, Paraná e Uruguai, sobretudo em função da construção de barragens. Por essa razão, o pintado foi incluído na categoria de espécie “Vulnerável” (MMA, 2022a) e sua pesca foi proibida em nível nacional. Isso gerou uma forte reação dos pescadores artesanais, dada sua importância econômica. Foi então elaborado o “Plano de Recuperação do Surubim ou Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*)” (MMA, 2022b), que estabeleceu medidas para uso e manejo sustentáveis da espécie e condições para sua pesca, reconhecidos em portaria (MMA, 2023).

Entre os grandes bagres, destacaram-se, ainda, o barbado (6,4%) e o jaú (3,9%), este último o maior peixe da Bacia. O jurupensém (1,5%) e a jurupoca (0,9%) são bagres de médio porte e tiveram uma participação mais modesta.

Dentre os peixes de escama, a segunda espécie mais importante foi o piavuçu (11%), seguida pelo dourado (6,8%). Este último é uma das espécies mais carismáticas e apreciadas pelos

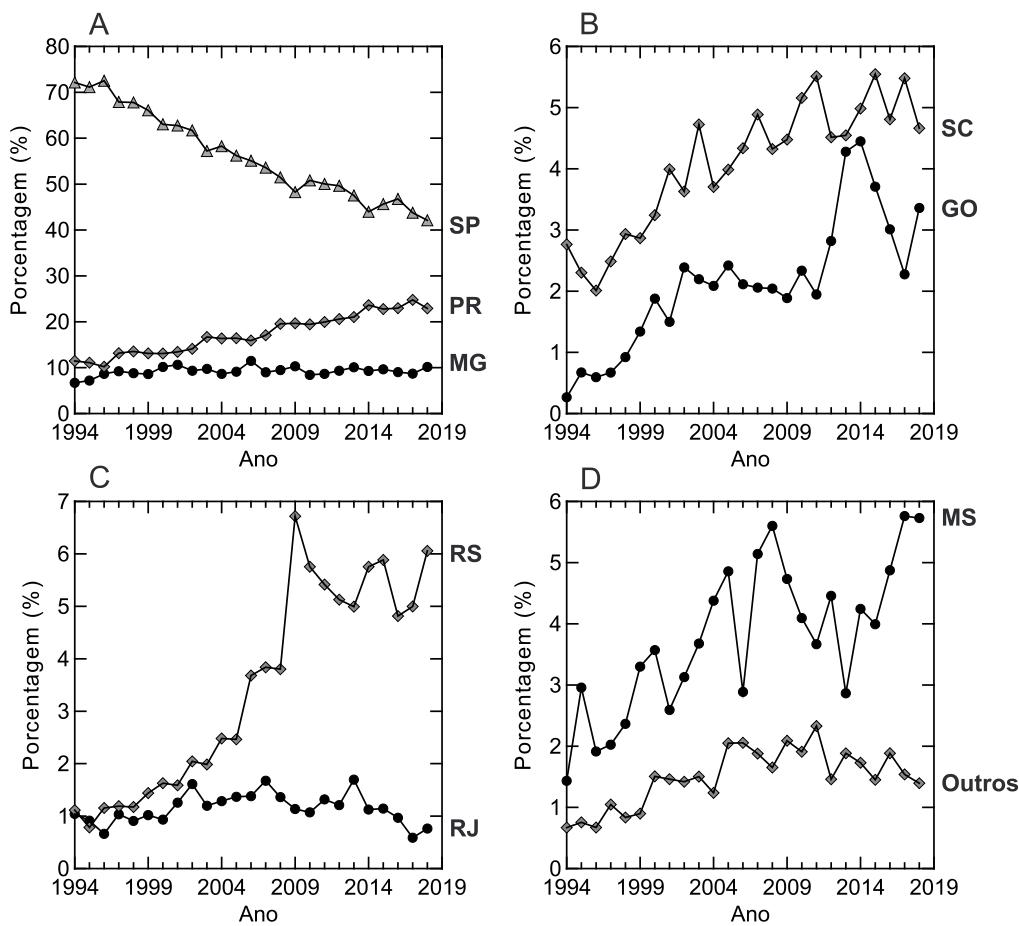
pescadores amadores e alcança bons preços para venda pelos pescadores profissionais. No entanto, a partir de um movimento do setor turístico pesqueiro, alegando diminuição da espécie sem apresentar justificativas técnicas, a pesca de abate do dourado foi proibida, permitindo-se apenas o pesque-e-solte em 2012 em Corumbá e em 2017 em Aquidauana. Essa proibição foi ampliada para todo o estado a partir de 2019 por cinco anos (MS, 2019) e prorrogada em 2024 (MS, 2024a). A piraputanga representou apenas 1,3% e embora seja pouco apreciada em Mato Grosso do Sul, é uma das espécies mais apreciadas e valorizadas comercialmente em Mato Grosso.

O curimbatá é uma das espécies mais abundantes da região, mas representou apenas 2,1% da captura total dos pescadores amadores, pois requer habilidade para ser capturado por meio de anzol. Foi a segunda espécie mais capturada pela pesca profissional artesanal entre 1979 e 1983, quando era permitido o uso de tarrafas (Silva, 1986).

Origem dos pescadores

Quanto à procedência, os 686 mil pescadores amadores registrados no período de 1994 a 2018, vieram, sobretudo dos estados de São Paulo (61%), Paraná (15,3%) e Minas Gerais (9%). Destacam-se, ainda, os estados de Santa Catarina (3,6%), o próprio Mato Grosso do Sul (3,3%) e o Rio Grande do Sul (2,5%), seguidos por Goiás e Rio de Janeiro. Os pescadores oriundos dos outros 18 estados representaram apenas 1,3% do total, assim como os pescadores sem informação de origem.

Na **Figura 5** observa-se a variação da porcentagem anual do número de pescadores amadores registrados por estado de origem durante o período de 1994 a 2018. Em todos os anos, o maior número de pescadores veio do estado de São Paulo. Entretanto, de forma consistente, houve diminuição da porcentagem desses pescadores em relação ao total anual de cerca de 70% em 1994 para 40% em 2018 (**Figura 5-A**). Por outro lado, observou-se aumento da porcentagem anual dos pescadores oriundos do Paraná, Santa Catarina, Goiás, Rio Grande do Sul e “outros estados”, mantendo-se aproximadamente constantes as porcentagens anuais dos pescadores de Minas Gerais e Rio de Janeiro (**Figura 5-B, C, D**). Essas informações são relevantes para os gestores e empresários do setor turístico pesqueiro, tanto no sentido de recuperar a clientela de pescadores amadores de alguns estados, como de atrair os pescadores de outros estados, ainda poucos presentes na região.

**Figura 5.**

Porcentagem, por estado de origem, do número total de pescadores amadores registrados anualmente na Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso do Sul no período de 1994 a 2018. Fonte: SCPESCA/MS.

Meio de transporte

No período de 1994 a 2018 foi registrado um total de 140.663 pescarias e 686.019 pescadores amadores, sendo que a maioria viajou por via rodoviária para o Pantanal sul (**Tabela 2**). Os pescadores procederem principalmente dos estados vizinhos (SP, PR e MG), conectados por rodovias (a maioria asfaltada) às principais regiões pesqueiras de Mato Grosso do Sul. Veículo próprio foi utilizado em 76,8% das pescarias para transportar 62% do número total de pescadores, com média de 3,9 pescadores por viagem. Cerca de 13,6% das pescarias foram realizadas em ônibus fretado por grupos com média de 10,5 pescadores por viagem, que representaram 29,2% do total. O meio de transporte aéreo foi utilizado em 6,9% das pescarias por grupos com média de 4,5 pescadores por viagem, que representaram 6,4% do total. Dentre os pescadores que utilizaram avião, 96% seguiram para Corumbá, município há décadas dotado de aeroporto

e servido por linhas aéreas comerciais regulares. Muitos desses pescadores optaram por serviços de alto padrão, a bordo de barcos-hóteis que operam no rio Paraguai.

Tabela 2.

Número de pescarias, número médio de pescadores por pescaria e número total de pescadores registrados por tipo de meio de transporte utilizado para chegar à Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso do Sul no período de 1994 a 2018. Fonte: SCPESCA/MS.

Meio de transporte	Número de pescarias	%	Número médio de pescadores	Número total de pescadores	%
Veículo próprio	108.074	76,8	3,9	425.411	62,0
Ônibus	19.135	13,6	10,5	200.535	29,2
Avião	9.635	6,9	4,5	43.483	6,4
Outros / S.i.	3.819	2,7	4,3	16.590	2,4
Total	140.663		4,9	686.019	

Rios e localidades de destino dos pescadores

Os pescadores que seguem para o Pantanal Sul têm a sua disposição centenas de localidades de pesca distribuídas ao longo dos rios. Nas regiões mais elevadas e secas, os pescadores podem acessar o local de pesca por via rodoviária, utilizando estradas secundárias que chegam até a beira dos rios; e nas regiões mais baixas e alagadas, seguindo até os municípios pesqueiros ou até as pontes e locais de acesso ao rio de onde seguem por via aquática até o “pesqueiro”.

No período de 1994 a 2018, os pescadores atuaram, sobretudo nas sub-bacias do rio Paraguai (55,3%) e Miranda (25,6%), como se observa no diagrama da pesca amadora (**Figura 6**). Os principais destinos no rio Paraguai foram Corumbá e Ladário na região central e Porto Murtinho na região sul. Nesses municípios estão lotadas as agências de turismo que operam os barcos hotéis. Esses barcos, em geral, sobem os rios em viagens de cinco a sete dias de pesca, principalmente pelo rio Paraguai. Os barcos que zarpam de Corumbá vão além da foz do rio Cuiabá, divisa de MS e MT. A jusante de Corumbá, os pescadores seguem para localidades de pesca tradicionais como Porto da Manga, Albuquerque, Morrinho e Porto Esperança. Na sub-bacia do rio Miranda encontram-se dezenas de pesqueiros, destacando-se a montante de Miranda a localidade de Águas de Miranda, localmente conhecida como “Km 21”, e a jusante o Povoado de Salobra e a região do Passo do Lontra.

Em seguida, as sub-bacias mais procuradas foram as dos rios Aquidauana (4,63%) e Taquari (4,6%), onde há dezenas de pesqueiros tradicionais. No rio Aquidauana, os principais destinos foram Aquidauana e Anastácio e no rio Taquari o município de Coxim e a região de Cachoeira das Palmeiras.

Como destino dos pescadores, as sub-bacias dos rios Apa (1,94%) e Cuiabá (1,62%) são, respectivamente, os limites sul e norte da ba-

cia no Estado. A região de Cachoeirão foi a mais procurada no rio Apa. Porto Jofre é uma das mais tradicionais localidades de pesca amadora do rio Cuiabá, freqüentada, sobretudo por pescadores procedentes de Mato Grosso, que chegam via Poconé pela estrada transpantaneira. O acesso ao rio Cuiabá e Porto Jofre é muito dispendioso pelo Mato Grosso do Sul, pois é somente pelo rio, sendo Corumbá a cidade mais próxima localizada a centenas de quilômetros rio abaixo.

Duas áreas de confluência de bacias foram também importantes destinos dos pescadores: a foz do rio Cuiabá junto ao rio Paraguai, localmente conhecida como “barra do São Lourenço”, que recebeu 1,9% do total de pescadores amadores do período, e a foz do rio Miranda junto ao rio Paraguai, que recebeu 1,24% dos pescadores. No total, apenas 0,34% dos pescadores amadores atuou nas sub-bacias dos rios Negro e Abobral e em suas áreas de confluência com o rio Paraguai.

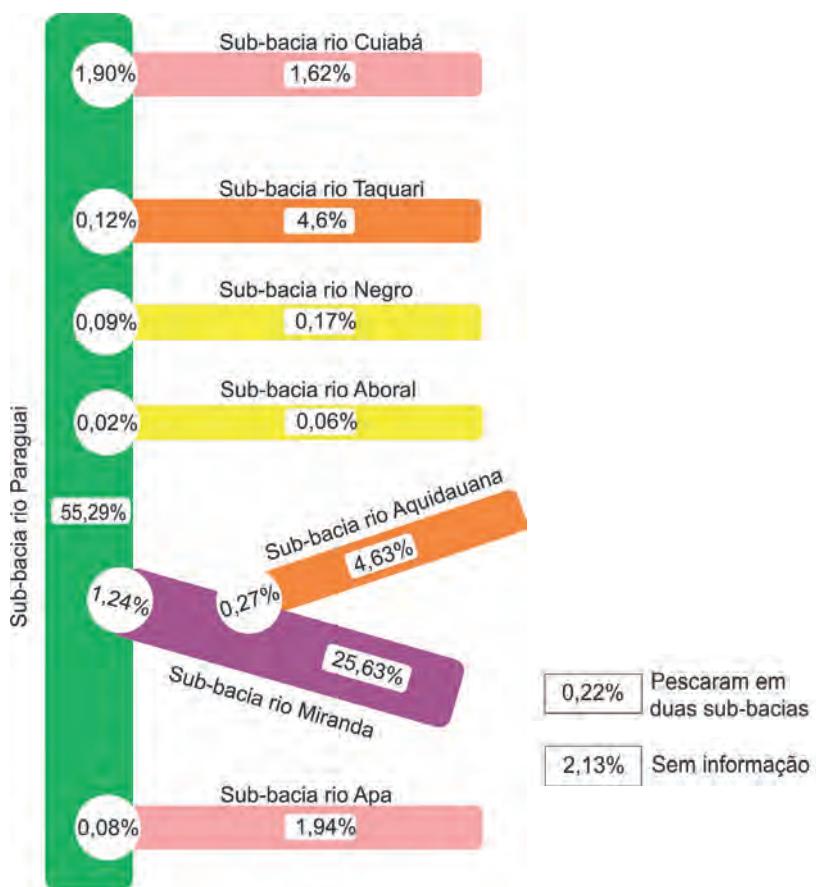


Figura 6.

Diagrama da pesca amadora na Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso do Sul com a porcentagem do número total de pescadores amadores que atuaram nas sub-bacias e nas áreas de confluência entre diferentes sub-bacias, no período de 1994 a 2018. Fonte: SCPESCA/MS.

Número de pescadores ao longo do ano

Observou-se uma tendência geral de aumento do número de pescadores amadores do início para o final do ano no período de 1994 a 2018 (Figura 7). Cerca de 1/3 dos pescadores visitam a região de fevereiro a junho, durante a baixa temporada de pesca, e 2/3 de julho a outubro, na alta temporada. O equivalente a 43,5% do número anual de pescadores concentrou-se nos meses de setembro e outubro.

Diferentes fatores ambientais e sociais podem influenciar no agendamento das viagens de pesca para o Pantanal Sul. Entre os fatores ambientais, vale considerar que a região apresenta marcada sazonalidade, que pode influenciar o rendimento e a logística das pescarias. O pico da alta temporada de pesca, setembro e outubro, ocorre no período mais quente do ano, durante a vazante, quando diminuem as chuvas e os indesejáveis “mosquitos”. Como fator social, os grupos de pescadores são formados, sobretudo, por homens de meia idade, casados, com dois filhos e com renda anual acima da média nacional, como verificaram Moraes e Seild (2000). Desse modo, uma viagem de alguns dias para pescar com os amigos no segundo semestre é uma opção de descanso, antes da viagem de final de ano com a família durante as férias escolares.

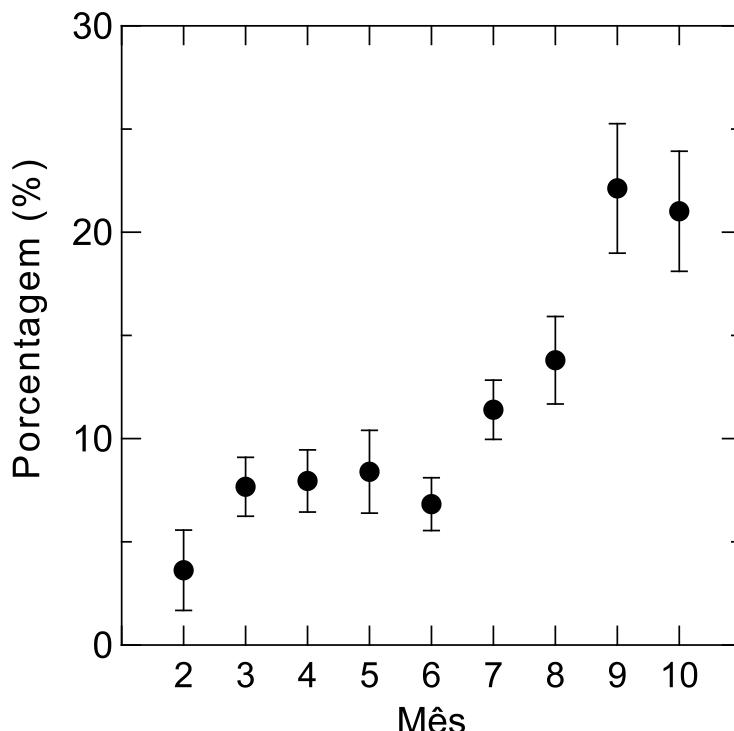


Figura 7.

Porcentagem média do número mensal de pescadores amadores registrados na Bacia do Alto Paraguai, MS, no período de 1994 a 2018. As barras verticais correspondem ao desvio padrão. Fonte: SCPESCA/MS.

Novos produtos turísticos

Em função da sazonalidade, o Pantanal é fisionomicamente muito distinto ao longo do ano, na medida em que vão se sucedendo os períodos de enchente, cheia, vazante e seca, oferecendo um elenco de atrativos próprios em cada época. Esse fato, juntamente com a flutuação do número de pescadores, constitui uma oportunidade para atrair turistas e pescadores amadores com diferentes perfis, otimizando o uso da infraestrutura turística, que fica subutilizada durante a baixa temporada de pesca e o defeso.

Reconhecendo essas oportunidades, empresas de turismo de pesca de Corumbá estão desenvolvendo novos produtos turísticos com a participação das comunidades ribeirinhas da região. Estão testando novos roteiros que incluem trechos aquáticos e terrestres, visita a sítios arqueológicos, troca de experiências com moradores locais em pescarias e fabricação de produtos artesanais, circuitos urbanos e histórico-culturais, em temporadas previstas para os meses de novembro a fevereiro, durante o defeso.

Rendimento das pescarias em captura por pescador por viagem

A cota dos pescadores amadores foi mantida pela legislação de Mato Grosso do Sul em 10 kg mais um exemplar e cinco piranhas por pescador por viagem no período de 2007 a 2018. A mediana mensal da captura por pescador por viagem variou entre 10 e 14,7 kg, indicando que, em mediana, os pescadores atingiram a cota permitida durante todo o período (**Figura 8**).

Observou-se variação das medianas mensais da captura dentro de cada ano. Isso pode ser atribuído à variação de fatores naturais ao longo do ano, tais como o nível dos rios e a temperatura, que afetam a capturabilidade das espécies. Ocorreram, ainda, variações interanuais, provavelmente relacionadas às inundações anuais, que variaram entre 2,96 m e 5,62 m. Isto é, a intensidade das cheias influencia diretamente a produção dos estoques pesqueiros com repercussões no rendimento da pesca, como também na capturabilidade (Catella e Petrere, 1996; Mateus *et al.*, 2011; Barletta *et al.*, 2016). Contudo, considerando todo o período, a inspeção da **Figura 8** mostra que não houve tendência de aumento ou diminuição das medianas mensais e sim estabilidade em torno da mediana geral, estimada em 12 kg por pescador por viagem.

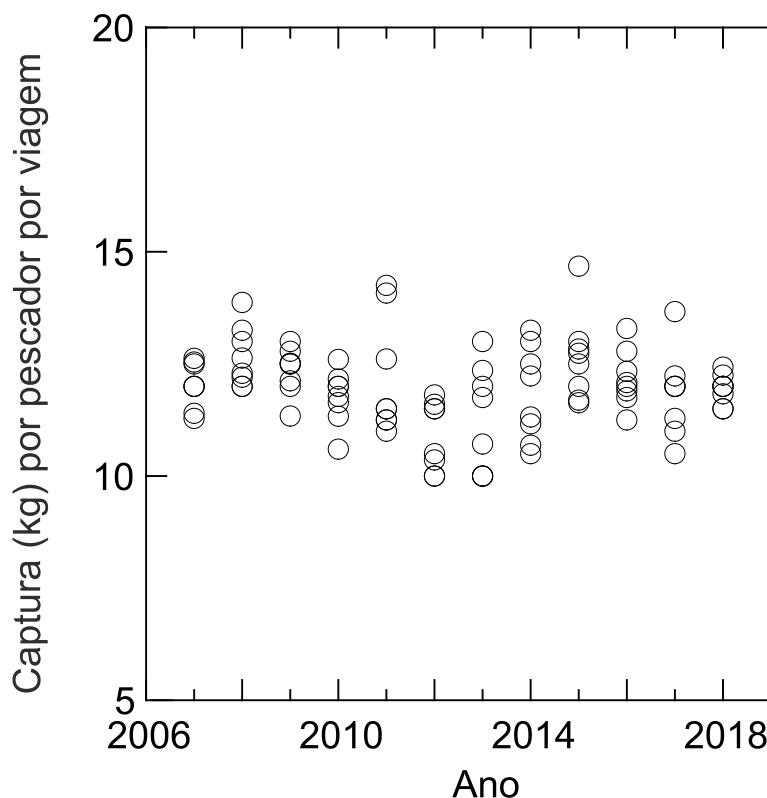


Figura 8.

Mediana mensal da captura (kg) por pescador amador por viagem no período de 2007 a 2018 na Bacia do Alto Paraguai, MS. A linha tracejada corresponde à mediana mensal estimada para todo o período, equivalente a 12,00 kg por pescador por viagem de pesca. Fonte: SCPESCA/MS.

Composição de espécies nas capturas

Observou-se, também, a composição de espécies nos desembarques anuais registrados para a pesca amadora no período de 2007 a 2018 (Figura 9). A captura anual registrada variou de 165,2 a 221,5 toneladas, com média de 188,2 toneladas. As espécies de piracema constituíram, de forma consistente, a maior proporção da captura anual ao longo do período, representaram entre 67,7% e 80,6% do total anual, ao passo que as demais espécies (piranha, tucunaré e “outras”) representaram entre 19,4% e 32,3%.

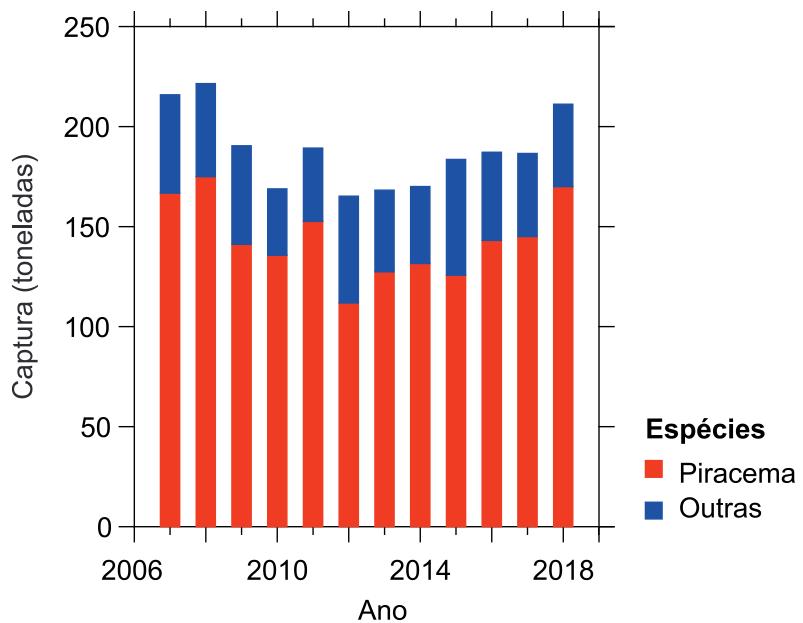


Figura 9.

Quantidade anual de pescado capturado (toneladas) pela pesca amadora no período de 2007 a 2018, na Bacia do Alto Paraguai, MS. A captura das espécies que realizam a migração reprodutiva da piracema está assinalada em vermelho e das demais espécies em azul. Fonte: SCPESCA/MS.

Resultados compatíveis foram obtidos para a pesca profissional artesanal no período de 2004 a 2016 a partir de dados do SCPESCA/MS por Araujo *et al.* (2019). Esses autores concluíram que a política de seguro defeso, associada às demais medidas de ordenamento pesqueiro adotadas - períodos de defeso, tamanhos mínimos de captura, aparelhos de captura e cotas de captura - têm contribuído para garantir a produção sustentável dos estoques pesqueiros e promovido o bem-estar econômico e social dos usuários.

Problemas da Cota Zero

Chiavallotti *et al.* (2022) descrevem que em 2018, o setor turístico pesqueiro de Corumbá, iniciou uma campanha pela “cota zero”, alegando – sem apresentar estudos – a diminuição dos peixes e propõendo o pesque-e-solte como modelo único para a pesca amadora no Mato Grosso do Sul. Essa proposta foi encampada pelo Governo Estadual, que publicou o Decreto nº 15.166 21/02/2019 (MS, 2019) estabelecendo a “cota zero” para os pescadores amadores. Houve uma forte reação da sociedade. Os demais segmentos do setor turístico pesqueiro se viram prejudicados, pois, diferentemente dos clientes de alto poder aquisitivo dos barcos-hóteis de Corumbá, os seus clientes apresentam outro perfil e querem levar o seu peixe para casa no final de suas pescarias (Chiavallotti *et al.*, 2022). Como consequência, foram realizadas várias audiências públicas no estado, inclusive por iniciativa do Ministério Público Federal. Estes resultados foram

apresentados nas audiências públicas, mostrando a estabilidade quantitativa e qualitativa da pesca profissional artesanal e amadora, não justificando, portanto, a adoção da “cota zero”.

Considerou-se, também, que a “cota zero” poderia desfavorecer as populações mais carentes residentes nas cidades ribeirinhas. Os estudos da ANA (2020a) estimaram que cerca de 76 mil pessoas residentes nessas cidades pescam frequentemente para o consumo próprio na Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso do Sul. Essas pessoas estão garantindo a segurança alimentar de suas famílias e obtendo uma renda indireta, na medida em que, ao pescar, economizam na aquisição de proteína para alimentação.

Devido à reação da sociedade, o Decreto nº 15.166/2019 (MS, 2019) foi parcialmente revertido pela publicação do novo Decreto nº 15.375 de 28/02/2020 (MS, 2020), que estabeleceu a cota de um exemplar para os pescadores amadores e alterou novamente os tamanhos de captura (Chiaravalloti *et al.*, 2022). Vale informar que a partir desses eventos, a maioria das empresas de turismo pesqueiro que operam barcos hotéis em Corumbá, seguindo a orientação de sua associação, optou por oferecer apenas pacotes de turismo pesqueiro na modalidade pesque-e-solte.

Fatores externos à pesca

Os recursos pesqueiros estão sujeitos à ação de fatores externos à pesca que podem ser de origem natural ou antrópica, causados pelo homem. Os fatores naturais em geral são cíclicos e alternam períodos mais ou menos favoráveis para os peixes. Os fatores antrópicos muitas vezes são irreversíveis e em geral são desfavoráveis, comprometendo a qualidade ambiental e os processos ecológicos. Por meio de diferentes mecanismos, eles podem reduzir a produção natural dos estoques pesqueiros e, consequentemente, a quantidade de peixes disponíveis para a pesca (Catella, 2003). De fato, os fatores externos, quando negativos, podem “imitar” os efeitos da sobrepesca (Welcomme, 2001).

Fatores naturais

A intensidade das inundações anuais é o principal fator natural que influencia o desenvolvimento dos peixes, condicionando períodos mais ou menos produtivos para as populações de peixes e a pesca, como foi mencionado anteriormente (**Figura 2**). Dentre os fatores naturais, a “decoada” (ou dequada) é um fenômeno regional que compreende um conjunto de alterações das características físicas e químicas da água. Ocorrem mudanças para cor escura da água, depleção de oxigênio dissolvido, chegando à anoxia, diminuição do pH e aumento do gás carbônico livre. Essas alterações são decorrentes da decomposição da matéria orgânica submersa no início da enchente sob as temperaturas elevadas do verão no Pantanal. A decoada ocorre anualmente, sobretudo na área de inundação no rio Paraguai e,

dependendo de sua intensidade, pode ser pouco perceptível ou provocar grandes mortandades de peixes (Calheiros e Hamilton, 1998; Oliveira *et al.*, 2013).

Fatores antrópicos

Welcomme (2001) adverte que em nenhum lugar os impactos ambientais são mais evidentes do que nas águas continentais. Esses ambientes são particularmente vulneráveis, pois são os coletores de todas as atividades que ocorrem nas bacias, figurando entre os ecossistemas mais ameaçados do mundo.

Os processos ecológicos que condicionam a abundância das populações dos peixes migradores podem ser comprometidos por alterações antrópicas que venham a interferir na qualidade física e química das águas, no volume e no tempo de escoamento e na estrutura e conexão entre os diferentes ambientes utilizados pelos peixes. No Pantanal, a maioria dos problemas ambientais é decorrente das atividades humanas realizadas nas regiões de planalto no entorno (Galdino e Vieira, 2005). Barletta *et al.* (2016), a partir de vários autores, enumeram os principais fatores antrópicos que impactam negativamente a pesca na Bacia: i) a erosão dos solos no planalto e o consequente assoreamento dos rios da planície a jusante; ii) o desenvolvimento urbano da região foi intensificado nas últimas décadas, aumentando a descarga de dejetos domésticos e industriais e a remoção de matas ciliares; iii) a mineração do ouro em algumas áreas resultou na transformação da paisagem e contaminação ambiental pelo mercúrio; iv) foram também detectadas contaminações por herbicidas e inseticidas nos principais rios da região, com efeitos negativos potenciais sobre o plâncton e larvas de peixes.

Os padrões de inundação no Pantanal ainda permanecem em um estado relativamente natural, apesar das intervenções humanas, mas estão sujeitos a grandes impactos, dependendo das próximas escolhas para o desenvolvimento da região (Hamilton, 2002). Entre esses, destacam-se os impactos potenciais dos empreendimentos hidrelétricos propostos para a bacia, como alertam Campos *et al.* (2020), Zannatta e Maciel (2020) e Chiaravalloti *et al.* (2022).

Até março de 2017, havia 47 empreendimentos hidrelétricos em operação e 133 empreendimentos propostos. A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) contratou um projeto de pesquisa multidisciplinar para avaliar os impactos potenciais desses empreendimentos e subsidiar o Plano da Região Hidrográfica do Paraguai. O estudo incluiu os temas hidrologia, qualidade da água e hidrossedimentologia, ictiofauna e pesca, sócio economia e produção de energia. Os resultados desse projeto foram consolidados na “Análise Integrada” apresentada na Nota Técnica Conjunta nº 3/2020/SPR/SRE de 31/05/2021 (ANA, 2020b). Foram apontadas as sub-bacias estratégicas para a reprodução dos peixes migradores que sustentam a pesca, e que devem ser mantidas livres de barramentos para a conservação dessas populações. Essas sub-bacias foram consideradas “Áreas com

existência de conflito regional ou local com a pesca e/ou turismo”, pois a implantação de empreendimentos nessas áreas implicaria prejuízos severos para os usos preexistentes (Figura 10). Nessas áreas encontram-se 36 empreendimentos, equivalente a 30% do total proposto. Outras sub-bacias foram menos relevantes para a reprodução dos peixes e foram classificadas como “Áreas não estratégicas ou sem impacto sobre o estoque pesqueiro”, onde se localizam 83 empreendimentos, equivalente a 69% do total proposto (Figura 10).

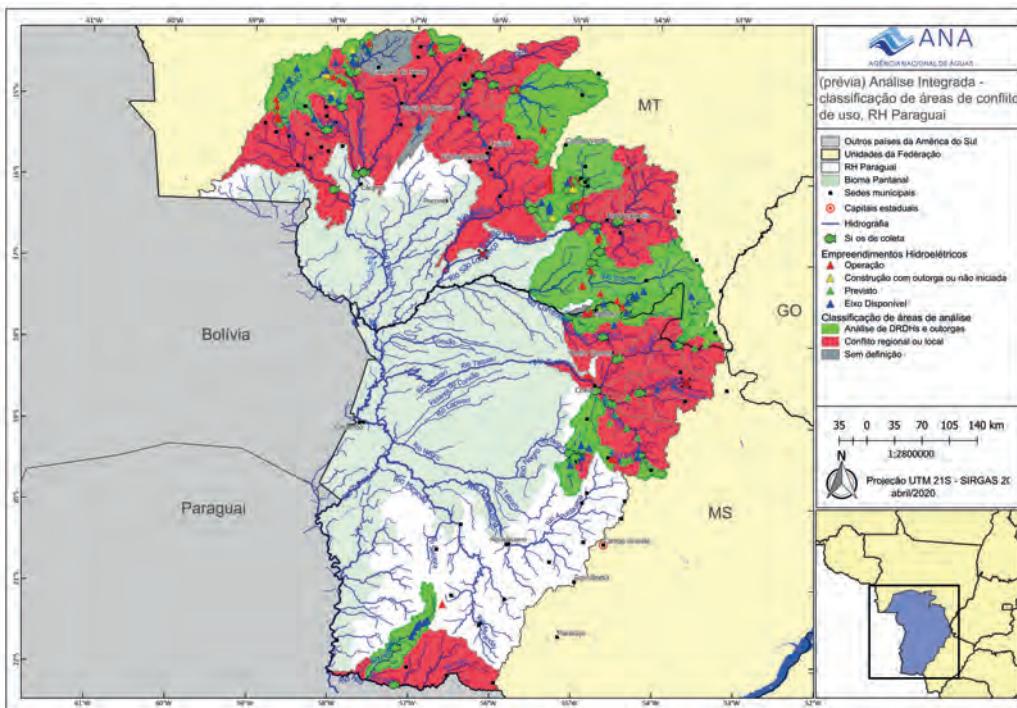


Figura 10.

Zoneamento das sub-bacias em relação ao conflito de uso proposto para a Bacia do Alto Paraguai. As áreas assinaladas em verde são “Áreas não estratégicas ou sem impacto sobre o estoque pesqueiro” e as áreas em vermelho são “Áreas com existência de conflito regional ou local com a pesca e/ou turismo”. Créditos: ANA, Nota Técnica Conjunta nº 3/2020/SPR/SRE de 31/05/2021.

Alguns problemas ambientais estão associados às áreas da planície do Pantanal. O rio Paraguai é uma via navegável em seu estado natural de Cáceres, MT, até a foz no rio Paraná e daí até o rio da Prata e oceano Atlântico. Em função de demandas comerciais, o rio sofreu aumento do tráfego nas últimas décadas, conduzindo grandes embarcações desproporcionais à sua largura (Calheiros e Oliveira, 2010). Os comboios de barcaças muitas vezes utilizam irregularmente as margens como elemento de apoio às manobras, causando o desmoronamento dos diques marginais e das matas ciliares (Neves, 2001). O Projeto da Hidrovía Paraguai-Paraná ainda persiste e propõe modificações no leito do rio para receber maior quantidade de

água e facilitar a navegação (Cunha, 1998; Baigun e Oldani, 1998; Calheiros e Oliveira, 2010). Isso constitui grandes impactos potenciais com previsão de aumento das vazões e diminuição da área inundada em grande parte do sistema (Baigun e Oldani, 1998), com impactos negativos previsíveis para a produção pesqueira.

Entre os fatores antrópicos, encontra-se, ainda a introdução de espécies exóticas. Peixes oriundos da Amazônia como o tucunaré-azul, *Cichla piquiti* (mencionado anteriormente), e o tambaqui, *Colossoma macropomum*, ou seus híbridos (Calheiros e Oliveira, 2010), foram introduzidos e já são capturados nos rios da região. O mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei*, originário do sudeste asiático, chegou por volta de 1998 e vem causando prejuízos como o entupimento do sistema de refrigeração de embarcações (Oliveira *et al.*, 2006).

Gestão pesqueira

Um dos principais desafios da gestão pesqueira em Mato Grosso do Sul é balancear a distribuição de oportunidades e o acesso dos diferentes usuários – setor turístico pesqueiro, setor da pesca profissional artesanal e setor da pesca de subsistência - aos recursos pesqueiros, uma vez que diferem quanto aos objetivos de pesca, perfil sócioeconômico, nível de organização e de acesso às decisões do Poder (Petrere *et al.*, 1993; Catella, 2003). É preciso considerar, também, diferenças do perfil e expectativas dos pescadores amadores que atuam nas várias regiões pesqueiras da Bacia, desde os que se hospedam em ranchos de pesca e querem levar o seu pescado, até os que viajam de avião, se hospedam em barcos-hoteis e consomem seu pescado no local. Da mesma forma, diferem também os perfis das empresas e agências, que oferecem serviços para esses pescadores.

A criação do Conselho Estadual de Pesca de Mato Grosso do Sul (CONPESCA/MS) foi um grande avanço, partindo de uma política *top-down* de decisões unilaterais em direção a um manejo mais participativo. O conselho atuou de 1999 a 2006, tornando-se um fórum para o debate das questões de pesca, no qual gestores, pesquisadores, representantes dos setores da pesca e sociedade civil apontavam, em conjunto, diretrizes para a atividade. Contudo, ao contrário do que se esperava, a partir da criação da Superintendência Estadual de Pesca/MS em 2003, as diferenças entre os setores da pesca foram acirradas e decisões importantes foram tomadas à revelia do conselho (Barletta *et al.*, 2016). O CONPESCA/MS não foi convocado de 2007 a 2023, mas voltou a ser convocado em 2024 (MS, 2024b).

Plano de manejo adaptativo e compartilhado

As tendências atuais apontam para uma gestão adaptativa e compartilhada da pesca, com a integração de gestores e usuários na definição de rumos e objetivos da atividade. O manejo adaptativo consiste na definição de medidas iniciais com base nos conhecimentos

disponíveis, avaliando-se as respostas biológicas e econômicas da pesca e incorporando-se novos conhecimentos para corrigir os rumos e subsidiar novas decisões, num ciclo contínuo de retroalimentação e aprimoramento (Hilborn e Walters, 1992; Welcomme, 2001).

Esses conceitos de aplicam para a construção de um “Plano de manejo pesqueiro adaptativo e compartilhado” para toda a Bacia do Alto Paraguai. Trata-se de uma promissora ferramenta para a gestão, considerando-se a complexidade da pesca. A construção de um plano de manejo poderá ser encampada pelo CONPESCA/MS, articulando-se com o Conselho Estadual de Pesca de Mato Grosso (CEPESCA/MT) em atividade desde 2014.

Reconhecendo a grande importância social e econômica da pesca recreativa, juntamente com as deficiências em informações robustas sobre essas pescarias em muitas áreas do mundo, Arlinghaus *et al.* (2016) recomendam aumentar os esforços para construir arranjos de governança eficazes e melhorar as estruturas de monitoramento e avaliação nas situações de escassez de dados. Nesse sentido, é fundamental implantar um sistema de monitoramento para pesca amadora e profissional artesanal em toda a Bacia do Alto Paraguai para subsidiar e planejamento e a gestão. Trata-se de uma tarefa desafiadora, considerando as características da atividade e as dimensões da região. Como ponto de partida, a ANA (2020c) desenvolveu uma metodologia probabilística para estimar as estatísticas da pesca profissional em toda a bacia, que foi aplicada com sucesso em 2018. A arrecadação das autorizações ambientais de pesca desportiva poderia custear o monitoramento da pesca no Estado.

No atual cenário, novos estudos poderão subsidiar a gestão e apontar novas diretrizes para pesca diante de possíveis mudanças nas dinâmicas ecológicas da região (Chiaravalloti *et al.*, 2022; Peluso *et al.*, 2022). As recentes variações da intensidade das inundações podem estar sinalizando um novo período de “secas”. Não houve cheia no rio Paraguai em 2020 (2,10 m) e 2021 (1,84 m) como se observa na **Figura 2**, anos em que ocorreram grandes queimadas com severos prejuízos para a fauna e flora do Pantanal (Tomas *et al.*, 2019), como foi amplamente divulgado pelos meios de comunicação. Em suas recomendações para o futuro da pesca amadora, Arlinghaus *et al.* (2016) destacam a necessidade de estudos interdisciplinares que promovam uma compreensão sistemática da atividade como um sistema socio-ecológico complexo e adaptativo, a fim de lidar com as mudanças que se avizinharam.

A atenção do Estado com a conservação dos recursos pesqueiros deve ser mais efetiva, utilizando meios que vão além da simples regulamentação da pesca, voltando-se para a definição, controle e fiscalização das atividades que podem causar danos ao ecossistema e, por conseguinte, à produção pesqueira (CPP, 2012). É fundamental considerar os resultados dos estudos dos impactos dos empreendimentos hidrelétricos propostos (ANA, 2020b) para a efetiva conservação das espécies migradoras, que sustentam a pesca na Bacia do

Alto Paraguai. Vale destacar que não foi a pesca que causou o virtual desaparecimento dessas espécies em outras bacias importantes do país e sim a interrupção de suas rotas migratórias pela construção de barragens para empreendimentos hidrelétricos.

Em vista do que foi apresentado, o momento se configura como oportunidade para a sociedade garantir a conservação do ambiente e dos peixes migradores que sustentam a pesca na Bacia do Alto Paraguai e para desenvolver uma política de pesca transparente e inovadora para toda a região, contemplando os interesses dos diferentes usuários e setores da pesca, a fim de promover um melhor retorno do uso e conservação dos recursos pesqueiros.

Referências

ADAMOLI, J. 1986. A dinâmica das inundações no Pantanal. Pp. 51-61. In: 1 Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio Económicos do Pantanal, Corumbá, MS, 1984. Brasília, Embrapa-CPAP, UFMS, Embrapa-DDT, 265p. (Embrapa-CPAP. Documentos, 5).

AGOSTINHO, A. A., H. F. JÚLIO JR., L. C. GOMES, L. M. BINI E C. S. AGOSTINHO. 1997. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. Pp. 179-208. In: Vazzoler, A. E. A., A. A. Agostinho e N. S. Hanh. (Ed). A planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconómicos. Maringá, EDUEM/Nupélia, 460p.

AGOSTINHO, A. A., L. C. GOMES E M. ZALEWSKI. 2001. The importance of the floodplains for the dynamics of fish communities of the upper river Paraná. *Ecohidrology & Hidrobiology*, 1(1-2): 209-217.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2020a. Pesca Difusa na RHP. Relatório de Andamento 07: Diagnóstico de Socioeconomia e energia (não publicado). Elaboração de Estudos de Avaliação dos Efeitos de Empreendimentos Hidrelétricos na Região. 90p. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/planos-e-estudos-sobre-rec-hidricos/plano-de-recursos-hidricos-rio-paraguai/estudos-de-avaliacao-dos-efeitos-da-implantacao-de-empreendimentos-hidreletricos>. Acesso em 04/08/2022.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2020b. Nota Técnica Conjunta Nº 3/2020/SPR/SRE. Análise integrada dos efeitos da implantação de AHEs na RH Paraguai (não publicado). Documento nº 02500.025601/2020 - 71. 94p. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/planos-e-estudos-sobre-rec-hidricos/plano-de-recursos-hidricos-rio-paraguai/estudos-de-avaliacao-dos-efeitos-da-implantacao-de-empreendimentos-hidreletricos>. Acesso em 04/08/2022.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2020c. Estatística pesqueira. Relatório de Andamento 06: Diagnóstico de Ictiofauna, Ictioplâncton e Pesca na RH Paraguai (não publicado). Elaboração de Estudos de Avaliação dos Efeitos da Implantação de Empreendimentos Hidrelétricos na Região. 110p. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/planos-e-estudos-sobre-rec-hidricos/plano-de-recursos-hidricos-rio-paraguai/estudos-de-avaliacao-dos-efeitos-da-implantacao-de-empreendimentos-hidreletricos>. Acesso em 04/08/2022.

ARAUJO, M., A. C. CATELLA, A. O. PELLEGRINI, F. A. FERNANDES E F. ÁVILA. 2019. Avaliação de impacto da contribuição da Embrapa na política. *Revista de Política Agrícola* 3: 114-130.

ARAUJO, J. M., S. B. CORREA, J. ANDERSON E J. PENHA. 2020. Fruit preferences by fishes in a Neotropical floodplain. *Biotropica*, 52: 1131-1141.

ARLINGHAUS, R., S. J. COOKE, S. G. SUTTON, S. G., A. J. DANYLCHUK, W. POTTS, K. D. M. FREIRE, ... E R. VAN ANROOY. 2016. Recommendations for the future of recreational fisheries to prepare the social-ecological system to cope with change. *Fisheries Management and Ecology*, 23(3-4): 177-186.

BAIGÚN, C. E N. OLDANI. 1998. The Hidrovia Project: should we be concerned for fish resources? Pp. 1123-1128. In: Hayes, D. F. (Eds.) *Engineering Approaches to Ecosystem Restoration*. Reston, ASCE. CD-Rom.

BARLETTA, M., V. E. CUSSAC, A. A. AGOSTINHO, C. BAIGÚN, E. K. OKADA, A. C. CATELLA... E N. N. FABRÉ. 2016. *Fisheries ecology in South American river basins*. Pp. 311-348. In: Craig, J. F. (Ed). *Freshwater Fisheries Ecology*. Oxford, John Wiley & Sons, 920p.

BRASIL. 1997. Análise Integrada e Prognóstico da Bacia do Alto Paraguai. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal), Programa Nacional do Meio Ambiente. Brasília, PNMA, 3: 369p.

CAMPOS, F. L. R., A. C. CATELLA E J. F. FRANÇA. 2002. Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul - SCPESCA/MS 7 - 2000. Corumbá, Embrapa Pantanal, 52p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 38).

CAMPOS, M. M., H. M. Tritico, P. Girard, P. Zeilhofer, S. K. Hamilton e I. Fantin-Cruz. 2020. Predicted impacts of proposed hydroelectric facilities on fish migration routes upstream from the Pantanal wetland (Brazil). *River Research and Applications*, 36(3): 452-464.

CALHEIROS, D. F. E S. K. HAMILTON. 1998. Limnological conditions associated with natural fish kills in the Pantanal wetland of Brazil. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen*, 26: 2189-2193.

CALHEIROS, D. F. E M. D. OLIVEIRA. 2010. O rio Paraguai e sua planície de inundação o Pantanal Mato-grossense. *Ciência e Ambiente*, 41: 113-130.

CATELLA, A. C. E M. PETRERE. 1996. Feeding patterns in a fish community of Baia da Onça, a floodplain lake of the Aquidauana River, Pantanal, Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, 3: 229-237.

CATELLA, A.C., F. L. NASCIMENTO, A. S. MORAES, E. K. RESENDE, D. F. CALHEIROS, M. D. OLIVEIRA E S. S. PALMEIRA. 1997. Ictiofauna. Pp. 323-400. In: Brasil. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP. Diagnóstico dos Meios físico e biótico: meio biótico. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 2(3) 400p.

CATELLA A. C. 2003. A Pesca no Pantanal Sul: situação atual e perspectivas. Corumbá, Embrapa Pantanal, 43p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 48).

CATELLA A. C., R. O. MASCARENHAS, S. P. ALBUQUERQUE, F. A. ALBUQUERQUE E E. R. M. THEODORO. 2008. Sistemas de Estatísticas Pesqueiras no Pantanal, Brasil: aspectos técnicos e políticos. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3: 174-192.

CATELLA, A. C., F. L. R. CAMPOS E S. P. ALBUQUERQUE. 2020. Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul SCPESCA/MS 24 - 2017. Corumbá, Embrapa Pantanal, Campo Grande, SEMAGRO/IMASUL, 61 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 142).

CHIARAVALLOTTI, R. M., A. CATELLA E A. L. SIQUEIRA. 2022. Pesca Profissional Artesanal no Pantanal Sul: Histórico, Manejo dos Recursos e Recomendações para a Sustentabilidade. *Biodiversidade Brasileira*, 12: 1-15.

CPP – CENTRO DE PESQUISAS DO PANTANAL. 2012. Implicações da Lei Estadual MT nº 9794 de 30/07/2012 sobre a Pesca e Conservação dos Recursos Pesqueiros (documento não publicado). Cuiabá, 16/08/2012. 7p. Disponível em: https://www.cpap.embrapa.br/pesca/online/PESCA2012_CPP1.pdf. Acesso em 04/08/2022.

Cunha, S. B. 1998. O custo ambiental da hidrovía Paraguai-Paraná. *Ciência Hoje*, 23: 74-78.

FERRAZ DE LIMA, J. A. 1986/87. A pesca no Pantanal de Mato Grosso (rio Cuiabá: importância dos peixes migradores). *Acta Amazonica*, 16/17: 87-94.

FREIRE, K. M., M. L. MACHADO E D. CREPALDI. 2012. Overview of inland recreational fisheries in Brazil. *Fisheries*, 37(11): 484-494.

GALDINO, S. E L. M. VIEIRA. 2005. A Bacia do rio Taquari e seus problemas ambientais e sócioeconômicos. PP. 29-44. In: Galdino, S., L. M. Vieira e L. A. Pellegrin. (Eds.), *Impactos Ambientais e Sócio-econômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal*. Corumbá, Embrapa Pantanal, 356p.

GARMS, A. (COORD.). 1997. Turismo. Pp.591-682. In: Brasil. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP. Sócio-economia de Mato Grosso do Sul. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 2(5-B) 682p.

GIMÉNES JUNIOR, H., E RECH, R. 2022. Guia ilustrado dos peixes do Pantanal e entorno. Julien Design, Campo Grande, 670p.

HAMILTON, S. K., S. J. SIPPEL E J. M. MELACK. 1996. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Archiv für Hydrobiologie*, 137: 1-23.

HAMILTON, S. K. 2002. Human impacts on hydrology in the Pantanal wetland of South America. *Water Science and Technology*, 45: 35-44.

HILBORN, R. E C. J. WALTERS, C. J. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics & Uncertainty. New York, Chapman & Hall. 570 p.

LEUCHTENBERGER, C., M. L. RHEINGANTZ, C. A. ZUCCO; A. C. CATELLA, W. E. MAGNUSSON E G. M. MOURÃO. 2020. Giant otter diet differs between habitats and from fisheries offtake in a large Neotropical floodplain. *Journal of Mammalogy*, 101: 1650-1659.

MATEUS, L. A. F., M. VAZ E CATELLA, A. C. 2011. Fishery and fishing resources in the Pantanal. In: Junk, W., C. Da Silva, C. Nunes da Cunha e M. Wantzen. (Eds.). Pp. 621-647. *The Pantanal: ecology and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland*. Sofia, Pentsoft, 870p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2022a. Portaria MMA nº 148, de 07/06/2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443/2014, da Portaria nº 444/2014, e da Portaria nº 445/2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legisacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf. Acesso em 24/09/2024.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2022b. Plano de Recuperação do Surubim ou Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), Brasília, DF. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/plano_de_recuperacao_pintado_nov_2022_final.pdf. Acesso em 10/09/2024.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2023. Portaria MMA nº 355, de 27/01/2023. Reconhece como passível de exploração, estudo ou pesquisa pela pesca a espécie *Pseudoplatystoma corruscans*, de nome popular pintado ou surubim, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-355-de-27-de-janeiro-de-2023-460770485>. Acesso em 10/09/2024.

MORAES, A. S. E A. F. SEIDL. 2000. Perfil dos pescadores esportivos do sul do Pantanal. Corumbá, Embrapa Pantanal, 41p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 24).

MS - Mato Grosso do Sul. 2019. Lei nº 5.321, de 10/01/2019. Dispõe sobre a proibição da captura, do embarque, do transporte, da comercialização, do processamento e da industrialização da espécie *Salminus brasiliensis* ou *Salminus maxillosus* - Dourado. Acessível em: https://www.spdo.ms.gov.br/diariodeo/Index/Download/DO9818_11_01_2019. Acesso em: 10/09/2024

MS - Mato Grosso do Sul. 2019. Decreto nº 15.166, de 21/02/2019. Regulamenta o exercício da atividade pesqueira no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. Disponível em : Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/recursos-pesqueiros-e-fauna1/legislacao-de-pesca/>. Acesso em 04/08/2022

MS - Mato Grosso do Sul. 2020. Decreto nº 15.375, de 28/02/2020. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 15.166, de 21 de fevereiro e 2019, que regulamenta o exercício da atividade pesqueira no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/recursos-pesqueiros-e-fauna1/legislacao-de-pesca/>. Acesso em 04/08/2022

MS - Mato Grosso do Sul. 2024a. Lei nº 6.190, de 29/02/2024. Altera a redação e acrescenta dispositivos à Lei nº 5.321, de 10/01/2019. Disponível em: https://www.spdo.ms.gov.br/diariodeo/Index/Download/DO11429_29_02_2024. Acesso em 10/09/2024.

MS - Mato Grosso do Sul. 2024b. Decreto nº 16.361, de 15/01/2024, Aprova e publica o regimento interno do Conselho Estadual da Pesca (Conpesca/MS). Disponível em: https://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2024/01/DO11385_16_01_2024-Decreto-Regimento-Conpesca.pdf. Acesso em 10/09/2024

NASCIMENTO, F. L., A. C. CATELLA E A. S. MORAES. 2001. Distribuição espacial do tucunare, *Cichla* sp (Pisces, Cichlidae), peixe amazônico introduzido no Pantanal, Brasil. Corumbá, Embrapa Pantanal, 17p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa, 24).

NEVES, M. A. S. 2001. Avaliação da navegação de comboios de barcaças no rio Paraguai. In: II Seminário Nacional de Transporte Hidroviário Interior. Corumbá, Sobena. CD-Rom.

NUNES, A. P. E W. M. TOMAS, W.M. 2008. Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal. Corumbá, Embrapa Pantanal, 124p.

OLIVEIRA, M. D., A. M. TAKEDA, L. F. BARROS, D. S. BARBOSA, E E. K. RESENDE. 2006. Invasion by *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae) of the Pantanal wetland, Brazil. Biological Invasions, 8(1): 97-104.

OLIVEIRA, M. D., D. F. CALHEIROS E C. R. PADOVANI. 2013. Mapeamento e descrição das áreas de ocorrência dos eventos de decoada no Pantanal. Corumbá, Embrapa Pantanal, 21 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 121).

PELUSO, L. M., L. MATEUS, J. PENHA, D. BAILLY, F. CASSEMIRO, Y. SUÁREZ,... E P. LEMES. 2022. Climate change negative effects on the Neotropical fishery resources may be exacerbated by hydroelectric dams. Science of the Total Environment, 828: 154485.

PETRERE, M., A. C. CATELLA, C. ARAUJO LIMA E F. L. NASCIMENTO. 1993. Comentários sobre a situação atual da pesca no Pantanal. (Anexo de Relatório de Consultoria não Publicado). Corumbá, Embrapa Pantanal. 6p. Disponível em: https://www.cpap.embrapa.br/pesca/online/PESCA1993_CPAP1.pdf. Acesso em 04/08/2022.

RESENDE, E. K., A. C. CATELLA, F. L. NASCIMENTO, S. S. PALMEIRA, R. A. C. PEREIRA, M. S. LIMA E V. L. L. ALMEIDA, V. L. L. 1995. Biologia do curimbatá (*Prochilodus lineatus*), pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) na bacia hidrográfica do rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil. Corumbá, Embrapa-CPAP, 75p. (Embrapa-CPAP. Boletim de Pesquisa, 2).

SANTOS, S.A. 1997. Dieta e nutrição de crocodilianos. Corumbá, Embrapa-CPAP, 59p. (Embrapa-CPAP. Documentos, 20).

SILVA, M. V. 1986. Mitos e verdades sobre a pesca no Pantanal sul mato-grossense. Campo Grande, FIPLAN-MS. 146p.

SILVA, J. S. V. E M. M. ABDON. 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 33: 1703-1711.

SILVA, M. A. G. 2004. Remanescentes faunísticos de sítios arqueológicos e reconstrução ambiental, Pantanal-MS. Dissertacão de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 97p.

SILVESTRE, D. K. M. E E. K. Resende. 2005. Distribuição do tucunaré *Cichla* cf. *monoculus* (Osteichthyes, Cichlidae) no Pantanal. Corumba, Embrapa Pantanal, 24p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 60)

TOMAS, W. M., DE OLIVEIRA ROQUE, F., MORATO, R. G., MEDICI, P. E., CHIARAVALLOTTI, R. M., TORTATO, F. R., ... E JUNK, W. J. 2019. Sustainability agenda for the Pantanal wetland: perspectives on a collaborative interface for science, policy, and decision-making. *Tropical Conservation Science*, 12.

WELCOMME, R. 2001. Inland fisheries: ecology and management. Oxford, FAO/Blackwell Science, 358p.

ZANATTA, S. S. E J. C. MACIEL. 2020. Pantanal ameaçado: as contradições em torno das narrativas para produção de energia hídrica. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 8: 2-11.



Foto: Agostinho Carlos Catella





Foto: Lorenzo Barroco

Pesca esportiva na Amazônia: um enfoque para a sustentabilidade dos estoques pesqueiros

Lorenzo Barroco¹, Chiara Lubich², Marcele Vasconcelos²

*Email do autor para correspondência: lorenzo.barroco@ifam.edu.br.

Resumo

A pesca esportiva tem crescido no Brasil, atraindo pescadores esportivos para diferentes regiões do país, contribuindo com a conservação de recursos pesqueiros e economia. O Amazonas é um dos principais destinos dessa atividade, dada a sua vasta extensão de rios, que abrigam espécies alvo dos pescadores, como o tucunaré-açu (*Cichla temensis*), que alcança grande porte e apresenta comportamento agressivo, atraindo turistas do mundo inteiro. No Estado do Amazonas, os principais polos explorados pela atividade estão localizados em Barcelos e Santa Isabel do Rio Negro, com a temporada de pesca coincidindo com o período de vazante e seca dos rios. Os meios de hospedagens ofertados para prática da pesca esportiva no Amazonas são variados, sendo existentes hotéis de selva/lodges, pousadas, hotéis flutuantes e barco hotel, os quais oferecem pacotes de pesca com valores que variam conforme a localidade, modalidade escolhida e dias de pesca. Para a realização da atividade, diversos grupos sociais estão envolvidos, destacando-se os pescadores esportivos, guias de pesca e empreendedores turísticos. Apesar da pesca esportiva ser uma atividade que tem foco em promover a conservação dos peixes por meio do pesque-e-solte, a falta de fiscalização e ordenamento da atividade têm facilitado a operação de empreendimentos de maneira irregular, intensificando o número de pescadores nas áreas de pesca e, consequentemente, exercendo maior pressão nos estoques pesqueiros, surgindo conflitos entre os grupos sociais, sendo necessário o fortalecimento de ações de fiscalização e monitoramento da atividade.

Palavras-chave: tucunaré-açu, pesque-e-solte, turismo de pesca, manejo pesqueiro, pesca amadora.

Abstract

Recreational fishing has grown in Brazil, attracting anglers to different regions of the country, contributing to the conservation of fishing resources and the economy. The Amazon is one of the main destinations for this activity, given its vast expanse of rivers, which are home to species targeted by anglers, such as the speckled pavon (*Cichla temensis*), which reaches large sizes and presents aggressive behavior, attracting tourists from all over the world. In the State of Amazonas, the main centers explored by the activity are located in Barcelos and Santa Isabel do Rio Negro, with the fishing season coinciding with the dry season. The accommodation options offered for recreational fishing in the Amazon are varied, with jungle hotels/lodges, inns, floating hotels and hotel boats, which offer fishing packages with prices that vary depending on the location, chosen modality and days of fishing. To carry out the activity, several social groups are involved, notably anglers, fishing guides and tourist entrepreneurs. Although recreational fishing is an activity that focuses on promoting fish conservation through catch and release, the

1 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas, Estrada Manoel Urbano km 77 Morada do Sol, 69400-000 Manacapuru – AM;

2 Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros, Laboratório de Ecologia Pesqueira, Universidade Federal do Amazonas, Avenida General Rodrigo Octavio Jordão Ramos 1200 Coroado I, 69067-005 Manaus – AM.

lack of supervision and ordering of the activity has facilitated the operation of enterprises in an irregular manner, intensifying the number of anglers in fishing areas and, consequently, exerting greater pressure on fishing stocks, resulting in conflicts between social groups, making it necessary to strengthen inspection and monitoring activities.

Keywords: peacock bass, catch-and-release, fishing tourism, fisheries management, recreational fishing.

Introdução

A pesca esportiva é uma atividade recreativa que atrai pescadores, tanto nacionais quanto internacionais, para diversas regiões do Brasil, tendo como principal atrativo a captura e a liberação de peixes. Os praticantes são diversos, incluindo homens, mulheres, crianças e idosos (**Figura 1**). No contexto brasileiro, essa atividade tem sido reconhecida como uma alternativa sustentável à pesca comercial, contribuindo para a conservação dos recursos pesqueiros e gerando renda para comunidades.

No contexto da economia ambiental, a pesca esportiva apresenta vantagens como a geração de empregos locais, o estímulo ao turismo ecológico e a promoção da conservação dos recursos pesqueiros. A pesca esportiva na região amazônica tem ganhado destaque nas últimas décadas devido à sua crescente popularidade e impactos econômicos positivos. No entanto, também levanta preocupações relacionadas à pressão sobre as populações de peixes, impactos potenciais no ecossistema aquático e conflitos com as comunidades tradicionais.



Figura 1.

Representação do perfil diversificado dos praticantes de pesca esportiva. Nota: A imagem da criança está sendo disponibilizada com o consentimento dos pais.

Pesca Esportiva no Estado do Amazonas

O Estado do Amazonas é um dos principais destinos de pesca esportiva no Brasil, uma vez que abriga algumas das espécies mais cobiçadas pelos pescadores esportivos, como o tucunaré-açu, *Cichla temensis* Humboldt, 1821 (Lubich *et al.*, 2023a; 2023b). O comportamento agressivo do tucunaré, bem como seu ataque violento à isca, atrai turistas de todo o mundo para a prática da pesca esportiva no Estado do Amazonas (Lubich *et al.*, 2023a). No entanto, outras espécies também são alvo, como os grandes bagres, pirarara *Phractocephalus hemioliopterus* (Bloch e Schneider, 1801) e piraíba *Brachyplatystoma filamentosum* (Lichtenstein, 1819) (Lubich *et al.*, 2023b).

Biologia do tucunaré (*Cichla* sp.)

O gênero *Cichla* pertence à família Cichlidae, uma das famílias de peixes teleósteos mais diversa e amplamente distribuída em água doce, com aproximadamente 1757 espécies válidas, sendo 125 delas descritas nos últimos 10 anos (Fricke *et al.*, 2024). Dentre os ciclídeos neotropicais, o gênero *Cichla* abriga as maiores espécies (Figura 2), como *Cichla temensis*, que pode atingir cerca de 1 metro de comprimento (Kullander, 2003) e viver até 14 anos (Lubich *et al.*, 2021).



Figura 2.

Espécies de tucunarés (*Cichla* spp.) que ocorrem nos rios do estado do Amazonas, com seus respectivos comprimentos máximos atingidos. a) IGFA - <https://igfa.org/member-services/world-record/search>; b) Fishbase - <https://www.fishbase.se/search.php> e c) BGFA - https://bgfarecordes.com.br/?s_. Pesquisa realizada no dia 03 de setembro de 2024.

Atualmente, são conhecidas e validadas 16 espécies do gênero *Cichla* (Kullander e Ferreira, 2006; Sabaj *et al.*, 2020). Dentre elas, o rio Negro apresenta ocorrência de quatro espécies: *Cichla nigromaculata* Jardine e Schomburgk, 1843, *Cichla orinocensis* (Humboldt, 1821), *Cichla temensis* (Humboldt, 1821) e *Cichla monoculus* (Agassiz, 1831).

Os tucunarés possuem adaptações para ambientes lênticos (Petterre Júnior, 1996) e alimentam-se preferencialmente de peixes (Kullander, 2003; Aguiar-Santos *et al.*, 2018). Essas espécies apresentam desova parcelada (desova apenas parte de seus ovos) e possuem cuidados parentais, construindo ninhos e protegendo sua prole (Staeck e Linke, 1985; Nelson, 1994). Campos *et al.* (2015) estudaram a reprodução de *Cichla temensis* no trecho médio do rio Negro, em Barcelos, Amazonas. Os autores identificaram um pico de reprodução durante o período de vazante (dezembro a abril), com comprimento de primeira maturação sexual (L_{50}) de 31,11 cm. No Reservatório de Balbina, também no Amazonas, o pico de reprodução de *Cichla vazzoleri* parece seguir o mesmo padrão, ocorrendo entre outubro e janeiro, durante a vazante, com L_{50} de 26,70 cm (Horie *et al.*, 2024). Estudos bioecológicos dessas espécies são importantes, pois auxiliam no desenvolvimento de estratégias de conservação e manejo pesqueiro adequadas.

Localidades com potencial para prática da pesca esportiva

Os principais polos de exploração desta atividade estão localizados ao norte do Estado do Amazonas, municípios de Barcelos (Barroco e Freitas, 2014; Lubich *et al.*, 2023a) e Santa Isabel do Rio Negro (Lubich *et al.*, 2021), região que abrange o médio rio Negro e seus afluentes, destacando-se os rios Urubaxi, Aracá, Demeni, Cuiuni, Caurés, Padauari e Unini (Barroco e Freitas, 2014; Lubich *et al.*, 2021, 2023a). Nessa região foram registrados os atuais recordes mundiais na categoria *tackle* da International Game Fish Association (IGFA) de *Cichla orinocensis* Humboldt, 1821, pesando 7,31 kg e *C. temensis* pesando 13,19 kg (IFGA, 2024).

Com o crescimento da atividade no Estado, as áreas exploradas pelos pescadores esportivos passou a abranger outras regiões como o alto rio Negro, rio Marié, São Gabriel da Cachoeira (Barra, 2016; Lubich *et al.*, 2024a), e outras localidades amazonenses como, rios Canumã, Tupana e Sucunduri, em Nova Olinda do Norte, rio Abacaxis, em Borba (Lubich *et al.*, 2024a), lagos do Tracajá e Maçarico em Careiro, Rio Juma, localizado entre Careiro e Autazes (Vasconcelos, 2024), rio Mutuca e lago do Acará-Mirim também em Autazes (**Figura 3**). Além disso, essa atividade tem sido realizada em território indígena e unidades de conservação (Lubich *et al.*, 2024a) (**Figura 3**). No entanto, são necessárias mais fiscalizações, devido ao desenvolvimento ou fortalecimento de conflito nessas regiões. Apesar de haver 163 empresas no estado do Amazonas que ofertam serviços de turismo de pesca esportiva, problemas com a legalização de empresas operadoras de turismo são reportados na literatura e requerem atenção do poder público (Lubich *et al.*, 2024a).

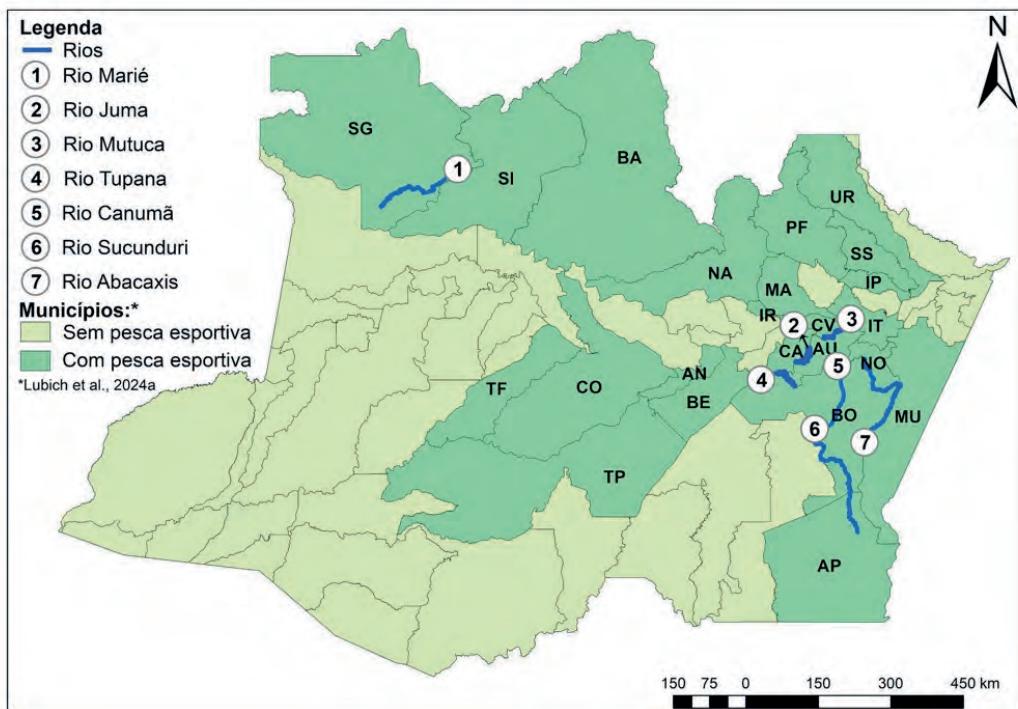


Figura 3.

Localização dos municípios do estado do Amazonas, com indicação das áreas sem e com ocorrência de pesca esportiva, conforme Lubich et al., (2024a). **AN**= Anori; **AP**= Apuí; **AU**= Autazes; **BA**= Barcelos; **BE**= Beruri; **BO**= Borba; **CA**= Careiro; **CV**= Careiro da Várzea; **CO**= Coari; **IR**= Iranduba; **IT**= Itacoatiara; **IP**= Itapiranga; **MA**= Manaus; **MU**= Maués; **NO**= Nova Olinda do Norte; **NA**= Novo Airão; **NP**= Novo Aripuanã; **PF**= Presidente Figueiredo; **SI**= Santa Isabel do Rio Negro; **SG**= São Gabriel da Cachoeira; **SS**= São Sebastião do Uatumã; **TP**= Tapauá; **UA**= Uarini; **UR**= Urucará.

Duração da temporada de pesca esportiva

O tempo médio da temporada de pesca esportiva no Amazonas varia em cada região do estado do Amazonas. No médio rio Negro ocorre entre setembro e fevereiro (Lubich et al., 2023a) e no Baixo rio Mamori entre setembro e janeiro (Vasconcelos, 2024). No entanto, pode iniciar antes deste período em outras regiões ou se estender por mais tempo, mas sempre coincidindo com o período de vazante e seca dos rios (Freitas e Rivas, 2006; Albano e Vasconcelos, 2013), quando o volume de água é menor nos rios e há maior facilidade na captura dos peixes. Nesse período, os tucunarés podem ser encontrados em áreas sazonalmente alagadas com presença de troncos, galhos de árvores, vegetação nos lados parcialmente submersa, barrancos com pedras e praias (Kullander, 2003) (Figura 4).



Figura 4.

Ambientes propícios para a prática da pesca esportiva do tucunaré.

Meios de hospedagem de pesca esportiva no Amazonas

Os meios de hospedagens ofertados para prática da pesca esportiva no Amazonas são variados, com estruturas rústicas, construídas de madeira, outras integradas à floresta, modernas e refinadas (**Figura 5**). De acordo com Lubich *et al.* (2023a) são encontradas quatro categorias na região do Rio Negro: hotéis de selva/lodges, pousadas, hotel flutuante e barco hotel, sendo o barco hotel a estrutura de hospedagem mais utilizada no rio Negro, por proporcionar a chegada rápida nos locais de pesca e uso de dois ou mais rios durante uma semana de pescaria. Esses quatro meios de hospedagem parecem ser comuns em todo o estado do Amazonas. No baixo rio Mamori, próximo a Manaus, há prevalência de pousadas e hotéis de selva (Vasconcelos, 2024). Além dessas quatro estruturas, no rio Branco, Roraima, são encontradas uso de cabanas para a prática da pesca esportiva (**Figura 6**). Recentemente, foram encontradas essas estruturas nos municípios Careiro e Careiro da Várzea, próximo à Manaus (**Figura 6**; visualização *in loco* Barroco e Vasconcelos). De forma geral, a pescaria é realizada com auxílio de guia de pesca, canoas de alumínio e motor de potências variadas entre 30 hp a 100 hp (Lubich *et al.*, 2023a).



Figura 5.

Meios de hospedagens utilizados para prática da pesca esportiva no Estado do Amazonas.



Figura 6.

Estruturas do tipo cabanas utilizadas no desenvolvimento da pesca esportiva no rio Mamori, Careiro e Careiro da Várzea (direta) e rios Jufari e Branco, Roraima (esquerda). Fonte: Imagem da direita dos autores, à esquerda André Sampaio.

Pacotes de pesca esportiva

Os pacotes de pesca ofertados no Amazonas podem variar conforme a localidade, modalidade escolhida e dias de pesca. No médio rio Negro, o tempo de contratação do pacote de pescaria é predominante de sete dias, dos quais seis são efetivos de pescaria (Lubich *et al.*, 2023a) com o preço médio de cerca de R\$ 6 mil (Freitas e Rivas, 2006) e variando entre R\$ 3,5 mil a R\$ 10 mil (Brasil, 2014). Na região do baixo rio Mamori, região localizada entre os municípios de Careiro e Autazes, os pacotes de pesca são, em sua maioria, ofertados para cinco dias, com valores que variam entre R\$ 3 mil e mais de R\$ 5 mil (Vasconcelos, 2024). O preço dos pacotes de pesca parece ser influenciado pelo nível de preservação dos locais onde a pescaria é realizada, assim como pelos serviços e instalações oferecidos pela operação de pesca. No entanto, estudos devem ser realizados para verificar a relação desses fatores.

Grupos sociais envolvidos na pesca esportiva

Os grupos sociais envolvidos na pesca esportiva contribuem de diferentes maneiras para a realização da atividade. Os mais conhecidos e citados são três: pescadores, operadores de turismo e guias. O pescador esportivo dispõe de seus recursos financeiros para vivenciar a experiência do pesque-e-solte. Os operadores turísticos investem nas estruturas de hospedagens para atender os pescadores esportivos e viabilizam, por meio das operações de pesca que ofertam, a chegada dos pescadores esportivos às regiões que têm potencialidade para a atividade no Amazonas. A população local, fornece mão-de-obra em diferentes funções nos empreendimentos turísticos, principalmente como guias, devido a experiência e conhecimento local para conduzir os pescadores esportivos aos principais pontos de pesca, onde são encontrados os troféus.

Além desses três principais grupos sociais, outros grupos conhecidos e pouco evidenciados, compõem essa complexa rede do turismo de pesca esportiva, como lojistas especializados em materiais e vestuário de pesca e empresas de aviação. Em contrapartida, há presença de alguns grupos, que apesar de serem negligenciados, são importantes para o desenvolvimento e ordenamento da atividade de pesca esportiva no Estado do Amazonas, como órgãos gestores e fiscalizadores (IPAAM - Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas, SEMA/AM - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e secretarias municipais).

Potencialidade de regiões próximas a Manaus, para exploração da pesca esportiva: o caso do rio Mamori

Apesar da pesca esportiva ocorrer há muitos anos no Amazonas, são poucos os estudos que avaliam a atividade nos rios onde a atividade é praticada. O maior número de estudos sobre pesca esportiva está associado ao rio Negro (Oliveira, 2013; Correia, 2014; Sobreiro, 2015; Barroco *et al.*, 2017; Lubich *et al.*, 2021; Lubich *et al.* 2023a; Vieira *et al.*, 2024), devido Barcelos ser o principal destino dos pescadores esportivo que visitam a região amazônica para pescar (Lubich *et al.*, 2023a). Além disso, o município é considerado a capital internacional da pesca esportiva no Amazonas. Entretanto, outras regiões também são exploradas e se destacam na atividade, sendo importante a realização de estudos para levantamento de dados e caracterização da atividade nestas regiões.

Recentemente, um estudo realizado por Vasconcelos (2024) na região do baixo rio Mamori, próximo a Manaus, mostrou que a pesca esportiva ocorre na região desde 1999, apresentando um intenso crescimento ao longo dos anos. A região do baixo rio Mamori tem ganhado destaque por apresentar grande potencialidade para pesca esportiva e estar distante aproximadamente 80 km da capital, Manaus. Além disso, apresenta três principais áreas de pesca: Lago do Tracajá, Lago do Maçarico e rio Juma, com o Mamori como rio principal, proporcionando acesso a essas áreas de pesca (**Figura 7**). Vasconcelos (2024) identificou 31 meios de hospedagem que operam na atividade pesca esportiva.

MAPA DA ÁREA DE ESTUDO

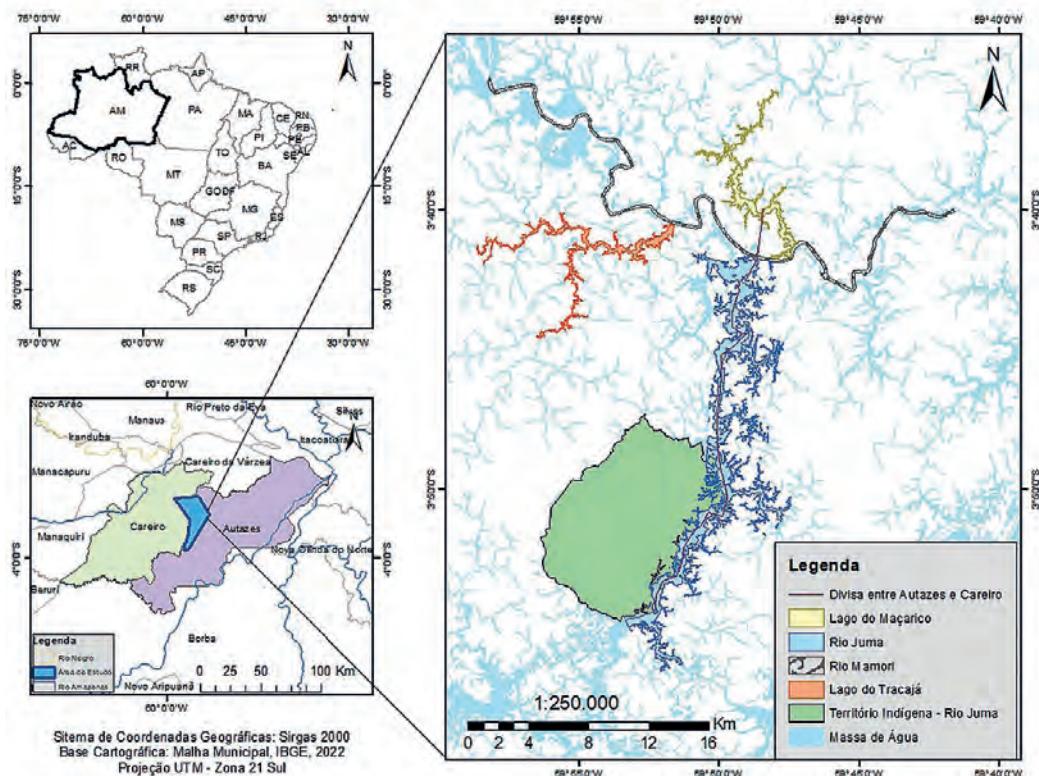


Figura 7.

Áreas de pesca na região do baixo rio Mamori.

A partir da percepção e opinião de grupos sociais (ribeirinhos, guias de pesca e empreendedores turísticos) foram identificados impactos positivos e negativos e conflitos relativos à prática da pesca esportiva (Vasconcelos, 2024). A geração de emprego e renda foi apontada pelos entrevistados como o principal impacto positivo da atividade. A renda dos guias de pesca, obtida durante a temporada, varia entre R\$ 3 mil e mais de R\$ 12 mil, dependendo do tempo trabalhado durante a temporada ou pelo aluguel de embarcações próprias (bote e motor de popa) para empresas de turismo.

Dentre os impactos negativos, Vasconcelos (2024) identificou no rio Mamori a maior pressão nos estoques pesqueiros e maior disputa por territórios de pesca. Os ribeirinhos e empreendedores apontaram como principais impactos negativos a quantidade excessiva de turistas e o fluxo intenso de embarcações de pesca esportiva nos rios. O grupo de guias afirma que esse fluxo interfere negativamente nas capturas de tucunarés. Além disso, houve relato da ocorrência de conflitos sociais devido à disputa pelos territórios de pesca, entre os grupos da pesca esportiva e a comunidade

local, que pesca para subsistência. Outros conflitos relacionam-se ao alto fluxo de embarcações, aos “banzeiros” (agitação da água) gerados, ao descumprimento dos acordos de pesca e à falta de fiscalização por parte do poder público, incluindo questões relacionadas ao manejo do tucunaré.

Em relação à satisfação dos grupos sociais com a pesca esportiva, a maioria dos ribeirinhos (60%) e guias de pesca (65%) afirmou estar satisfeita, o que está relacionado à geração de empregos para esses grupos. Quanto aos empreendedores turísticos, 85,71% demonstraram insatisfação com a pesca esportiva devido à falta de ordenamento e fiscalização de empreendimentos que operam sem licenciamento. No que diz respeito ao ordenamento da pesca esportiva na região, 94% dos ribeirinhos apoiam a iniciativa, e tanto os grupos de guias quanto os empreendedores concordam que é necessário regulamentar a atividade na área.

De acordo com Vasconcelos (2024), no rio Mamori, foram registradas 86 capturas de *Cichla temensis* em 17 pesqueiros mapeados pelos guias de pesca durante a temporada de 2022, distribuídos nas áreas de pesca do Lago do Tracajá, Lago do Maçarico e rio Juma. O comprimento total médio do tucunaré-açu variou entre 62 e 68 centímetros e peso variando entre 4,62 e 4,95 kg, indicando a captura de grandes indivíduos, com comprimento total maior que 60 cm, considerados troféus segundo Lubich *et al.* (2021).

Os resultados de Vasconcelos (2024) apontaram crescimento na pesca esportiva no baixo rio Mamori, que possui grande potencial para essa atividade. Tucunarés-açu de grande porte, conhecidos como troféus, são encontrados nas áreas de pesca. Além disso, existem 31 empreendimentos turísticos na região que oferecem pesca esportiva. Esse crescimento tem impacto positivo na economia, gerando empregos e renda. No entanto, a falta de fiscalização e ordenamento facilita a instalação de mais empreendimentos turísticos e aumenta a pressão sobre o estoque pesqueiro. Como consequência, isso gera conflitos entre ribeirinhos, guias de pesca e empreendedores. Portanto, é crucial monitorar e fiscalizar a pesca esportiva, considerando a opinião de todos os envolvidos para garantir a sustentabilidade da atividade.

Mortalidade do tucunaré-açu (*Cichla temensis*) durante a prática da pesca esportiva

Nos rios da Bacia Amazônica e em outros lugares do Brasil, a eficiência da captura e liberação como meio de garantir estoques sustentáveis de peixes continua sendo objeto de debate. Alguns pescadores, ambientalistas, pesquisadores e ribeirinhos acreditam que os peixes liberados são altamente vulneráveis à predação por bagres, crocodilos e golfinhos (Ceccarelli *et al.*, 2005, 2006). Existem evidências de que as taxas de mortalidade de captura e liberação são fortemente influenciadas pelas características biológicas das espécies-alvo (Muoneke e Childress, 1994). No entan-

to, alguns outros fatores, como a parte do corpo do peixe que foi fisgado (Pope *et al.*, 2007; Alós *et al.*, 2008), o tipo de isca (Reeves e Bruesewitz, 2007) e o tempo de luta e manuseio (Cooke e Suski, 2004) também podem ser determinantes da taxa de mortalidade.

Embora o tucunaré seja a principal espécie alvo da pesca esportiva na bacia do rio Negro (Holley *et al.*, 2008), existem poucos dados publicados sobre sua taxa de mortalidade pós-liberação (Thomé-Souza *et al.*, 2014; Barroco *et al.*, 2017). Thomé-Souza *et al.* (2014), em um estudo em que os peixes foram confinados por 72 horas após a captura, encontraram taxas de mortalidade entre 2,3% e 5,2% para as três espécies de tucunaré capturadas no rio Negro. No entanto, seu desenho experimental não investigou os efeitos do tipo de isca ou do procedimento de confinamento após a captura, principalmente relacionado à liberação imediata para abordar a questão de que o peixe se torna vulnerável após a captura.

O impacto da pesca esportiva na sobrevivência do tucunaré (*C. monoculus*, *C. orinocensis* e *Cichla temensis*) também foi avaliado por Barroco *et al.* (2017) no rio Unini, afluente da margem direita do Médio Rio Negro no Amazonas, comparando os efeitos do uso de dois tipos de iscas artificiais (iscas de anzol simples e iscas com azóis múltiplos) e dois tipos de confinamento após a captura (coletivo e individual) por três dias (**Figuras 8 e 9**).



Figura 8.

Monitoramento em confinamento individual.



Figura 9.

Monitoramento em confinamento coletivo.

Além disso, 11 peixes foram marcados com transmissores de rádio e monitorados por telemetria (**Figura 10**).



Figura 10.

Transmissores de rádio, marcação dos peixes e monitoramento móvel em ambiente natural.

A taxa de mortalidade foi estimada como a porcentagem de indivíduos mortos para cada tipo de isca e tratamento pós-captura. Para o tucunaré capturado com iscas de anzóis simples, a mortalidade foi zero. O valor correspondente para a iscas de anzóis múltiplos foi de 1,66% para peixes em confinamento coletivo, 18,18% para peixes monitorados por telemetria e 0% para indivíduos confinados individualmente.

Estes resultados mostram baixas taxas de mortalidade pós-liberação para o tucunaré. Além disso, nem o tipo de confinamento nem o tipo de isca tiveram influência estatisticamente significativa nas taxas de mortalidade, contudo, observou-se a ocorrência de alguns fatores durante a capturas dos peixes que foram a óbito (**Figura 11**). Embora estudos futuros possam incluir outros fatores na análise, os resultados indicam que a pesca esportiva do tucunaré resulta em baixas taxas de mortalidade.

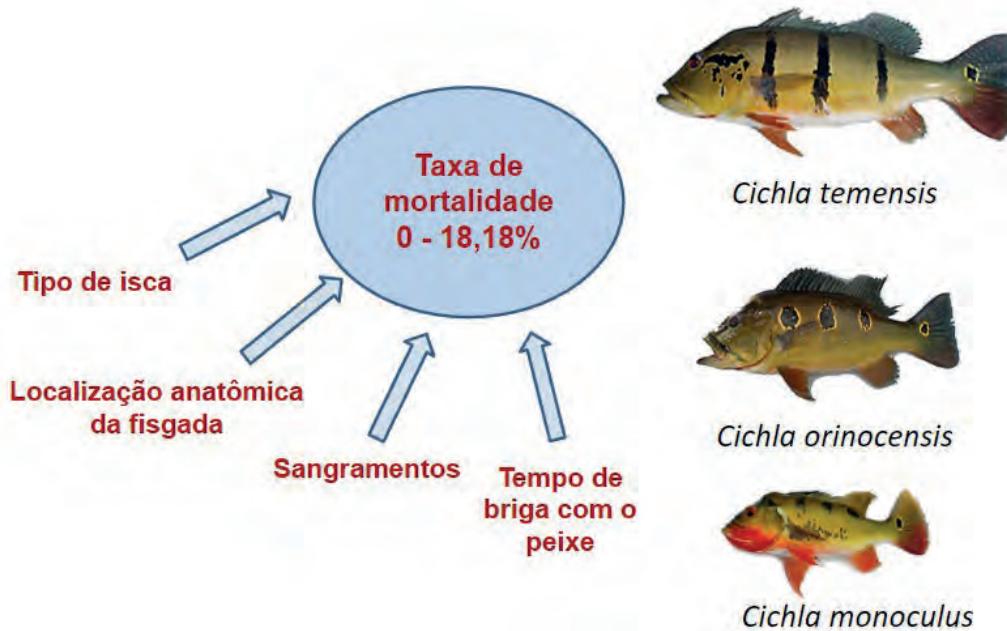


Figura 11.

Principais fatores observados na ocorrência de mortalidade de diferentes espécies de tucunaré durante a pesca esportiva.

Prós da Pesca Esportiva no Estado do Amazonas:

- Geração de Renda:** A pesca esportiva gera uma fonte de renda para residentes da zona urbana e rural no Estado do Amazonas, que podem prestar serviços variados (exemplo: guias de pesca, cozinheiro(a), garçom/garçonete, serviços gerais, entre outros) e operadores turísticos na região.
- Conservação dos Recursos:** O modelo “pesque-e-solte” promove a conservação das populações de peixes, contribuindo para a sustentabilidade dos estoques pesqueiros. No entanto, ressaltamos que para o sucesso desta “sustentabilidade” são necessárias boas práticas de manuseio adequado, a fim de minimizar os impactos que possam causar nos peixes capturados esportivamente (Lubich *et al.*, 2024b; maiores detalhes no capítulo sobre a ciência do pesque-e-solte e as melhores práticas de pesca esportiva). Além disso, cuidados na hora da soltura devem ser tomados, a fim de diminuir as chances de morte por predação por outros peixes ou botos.
- Turismo Ecológico:** A pesca esportiva atrai turistas preocupados com a conservação ambiental, principalmente estrangeiros, que tendem a valorizar e apoiar a conservação dos ecossistemas aquáticos, fauna e flora. Ainda é uma vertente que está em desenvolvimento na região, devido à crescente pre-

cupação com aquecimento global e poluição, mas há potencial de melhoria para o sucesso da conservação ambiental. Além disso, o turismo pode oferecer uma fonte de renda alternativa e sustentável para as comunidades locais, diminuindo a pressão sobre os recursos naturais, como a extração de madeira ou a agricultura destrutiva.

4. **Cultural e Intercâmbio:** Os turistas têm a oportunidade de aprender sobre as culturas indígenas e comunidades locais da Amazônia, promovendo a troca cultural e o respeito pelas tradições ancestrais.
5. **Infraestrutura Melhorada:** O turismo pode incentivar o desenvolvimento de infraestrutura, como estradas, aeroportos, hospedagem e serviços de saúde, beneficiando tanto os moradores locais quanto os visitantes.

Qualificação da população local: A população local que trabalha na atividade de pesca esportiva durante as temporadas, tem maior oportunidade de obter conhecimento, a partir de cursos de capacitação que são ofertados pelo poder público e instituição de ensino, que tem o objetivo de qualificar a mão de obra local, com a realização de cursos.

Contras da Pesca Esportiva no Estado do Amazonas:

1. **Pressão sobre os Estoques:** A alta demanda por peixes esportivos pode exercer pressão sobre algumas espécies, como o tucunaré-açu (*Cichla temensis*), potencialmente levando à redução de seus estoques e ao desequilíbrio nos ecossistemas aquáticos (Lubich *et al.*, 2021).
2. **Infraestrutura Insuficiente:** Em algumas áreas remotas do Amazonas, a infraestrutura turística pode ser insuficiente, devido à ausência de pousadas, guias de pesca, barcos adequados, estradas acessíveis e navegabilidade limitada, impossibilitando o desenvolvimento sustentável da pesca esportiva.
3. **Desmatamento e Degradação Ambiental:** O aumento do turismo pode levar à construção desordenada de infraestruturas, como estradas, pousadas e até mesmo pistas para pouso de aviões, que resultam no desmatamento e na degradação de áreas naturais sensíveis, impacto não apenas a flora, mas a fauna que depende do recurso.
4. **Poluição:** O turismo pode gerar poluição, incluindo resíduos sólidos, poluição da água e do ar, que podem prejudicar a qualidade ambiental da região, afetando diretamente a fauna aquática.
5. **Impacto nas Comunidades Locais:** Em algumas situações, a pesca esportiva pode interferir nas práticas de pesca tradicionais das comunidades locais, competindo por recursos e prejudicando suas fontes de subsistência.

6. **Impacto Cultural e Social:** O turismo pode causar conflitos sociais, já que a distribuição desigual dos benefícios do turismo pode gerar ressentimento entre os atores envolvidos direta e indiretamente na atividade, assim como, entre as empresas e comunidades locais.

Considerações finais

A economia da pesca esportiva no Brasil, especialmente no Estado do Amazonas, apresenta uma série de benefícios econômicos e ambientais. No entanto, é imperativo que sejam implementadas políticas de gestão rigorosas para garantir a sustentabilidade dessa atividade, minimizando os impactos negativos e maximizando os benefícios econômicos e de conservação, de forma a preservar a riqueza dos ecossistemas aquáticos da região.

Além disso, é crucial que todas as partes envolvidas sejam consideradas nesse processo. As comunidades locais desempenham um papel fundamental na preservação da cultura e das tradições da região, e devem ser consultadas e incluídas nas decisões relacionadas à pesca esportiva. Os guias de pesca desempenham um papel essencial, pois carregam a experiência de pesca local e conhecimento sobre as espécies alvo, ou seja, sendo elo importante para o sucesso das operações de pesca esportiva. Eles também devem ser valorizados, recebendo treinamento, apoio e reconhecimento adequados por seu trabalho.

Com o aumento no número e frequência dos praticantes da pesca esportiva, é importante examinar pontualmente os efeitos negativos que a atividade pode causar aos estoques pesqueiros. O pesque-e-solte vem sendo apontado como uma forma muito eficiente para manter a prática desta atividade de forma sustentável, proporcionando uma grande redução nos danos causados aos estoques de peixes. Contudo existem inúmeros fatores que também precisam ser considerados e avaliados, conforme já vimos até aqui.

Portanto, a gestão da pesca esportiva deve ser tratada de maneira holística e colaborativa, levando em consideração as perspectivas e necessidades de todos os atores direta e indiretamente envolvidos, para garantir não apenas a sustentabilidade ambiental, mas também o bem-estar das comunidades locais, qualidade da experiência dos pescadores esportivos e o sucesso da atividade a longo prazo.

Referências

AGUIAR-SANTOS J, DE HART PA, POUILLY M, FREITAS CE, SIQUEIRA-SOUZA FK. Trophic ecology of speckled peacock bass *Cichla temensis* Humboldt 1821 in the middle Negro River, Amazon, Brazil. *Ecology of Freshwater Fish.* 2018; 27(4): 1076-1086.

ALBANO CJ, DE VASCONCELOS EC. Análise de casos de pesca esportiva no Brasil e propostas de gestão ambiental para o setor. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais.* 2013; (28):77-89.

ALÓS J. Mortality impact of recreational angling techniques and hook types on *Trachynotus ovatus* (Linnaeus, 1758) following catch-and-release. *Fisheries Research.* 2009; 95: 365-369.

BRASIL – Ministério do Turismo. 2014 [visualizado 27 Outubro de 2023]. Temporada de pesca esportiva no Amazonas reforça turismo. URL: www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/temporada-de-pesca-esportiva-no-amazonas-reforca-turismo.

BARRA CS. Recreational fishing and territorial management in indigenous Amazonia. In: Taylor WW, Bartley DM, Goddard CI, Leonard NJ, Welcomme R. (eds). Freshwater, fish and the future. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2016. p.311-317.

BARROCO LSA, FREITAS, CEC. A pesca esportiva na Amazônia: implicações para a sustentabilidade dos estoques pesqueiros e da atividade. Revista Scientia Amazonia. 2014; 3(2):93-99.

BARROCO LSA, FREITAS CEC, LIMA ÁC. Estimation of peacock bass (*Cichla* spp.) mortality rate during catch-and-release fishing employing different post-capture procedures. Braz. J. Biol. 2017; (78)2: 195-201. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.18915>

CAMPOS CP, FREITAS CEDC, AMADIO S. Growth of the *Cichla temensis* Humboldt, 1821 (Perciformes: Cichlidae) from the middle rio Negro, Amazonas, Brazil. Neotropical Ichthyology. 2015; 13: 413-420.

CECCARELLI OS, CANTELMO OA, MELO JSC. Sobrevida de peixes capturados na modalidade pesque-e-solte em viveiros de pesca. Bol. Téc. do Cepta. 2005. v. 18.

CECCARELLI OS, CANTELMO AO, MELO JSC, BOCK CL. Pesque-solte: informações gerais e procedimentos Práticos – Brasília: Ibama. 2006. p.52.

COOKE SJ, SUSKI CD. Are circle hooks an effective tool for conserving marine and freshwater recreational catch-and-release fisheries? Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems. 2004; 14: 299-326.

CORREIA GB. Dinâmica espacial da pesca em dois afluentes do Rio Negro, Amazonas. [Dissertação de Mestrado]. Manaus: Universidade Federal do Amazonas; 2014.

FREITAS CEC, RIVAS AAF. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. Ciência e cultura. 2006; 58(3):30-32.

FRICKE R, ESCHMEYER WN, FONG JD. 2024. Eschmeyer's catalog of fishes: genera/species by family/subfamily. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>). Electronic version accessed 08 de agosto de 2024.

HOLLEY MH, MACEINA MJ, THOMÉ-SOUZA M, FORSBERG BR. Analysis of the trophy sport fishery for the speckled pe a cock bass in the rio Negro river , Brazil. Fisheries Management and Ecology. 2008; 15: 93-98.

HORIE CAAC, DE DEUS CP, RÖPKE CP, AMADIO SA. Estrutura da população e biologia reprodutiva de *Cichla vazzoleri* (Perciformes: Cichlidae): subsídios para o ordenamento da pesca no entorno da REBIO Uatumã, Amazonas, Brasil. Biodiversidade Brasileira. 2024; 14(2), 67-84.

IGFA - International Game Fish Association. (2024). IGFA World Records Database Search. Disponível em: <https://igfa.org/member-services/world-record/search>. Acessado em 30 de julho de 2024.

KULLANDER SO. Family cichlidae. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre. 2003. p.605-654.

KULLANDER SO. A phylogeny and classification of the South American Cichlidae (Teleostei: Perciformes). In: L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M.S. Lucena and C.A.S. Lucena (eds.). Phylogeny and classification of Neotropical fishes. Edipucrs, Porto Alegre. 1998. p.461-498.

KULLANDER SO. CICHLIDAE. IN: REIS RE, KULLANDER SO, FERRARIS CJ, (EDS.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: Edipucrs; 2003. p.605-654.

KULLANDER SO, FERREIRA EJG. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). Ichthyological Exploration of Freshwaters. 2006; 17: 289-398.

LUBICH C, CAMPOS C, FREITAS C, SIQUEIRA-SOUZA F. Effects of fishing on the population of Speckled Pavon *Cichla temensis* in the Middle Negro River (Amazonas State, Brazil): a decrease in the size of the trophy fish?. Transactions of the American Fisheries Society. 2021; 150 (6):667-678. <https://doi.org/10.1002/tafs.10329>

LUBICH C, SIQUEIRA-SOUZA F, FREITAS C. Freshwater sport fishing: characterization of operations in the middle Negro River, Amazonas, Brazil. Boletim do Instituto de Pesca. 2023a; 49. https://doi.org/10.20950/1678-2305_bip.2023.49.e738

LUBICH C, SIQUEIRA-SOUZA F, FREITAS C. Sport fishing in Brazil: the current state. Boletim do Instituto de Pesca. 2023b; 49. https://doi.org/10.20950/1678-2305_bip.2023.49.e715

LUBICH C, SIQUEIRA-SOUZA F, BATISTA G, FREITAS C. Spatial distribution of the sport fishing in the state of Amazonas, northern Brazil. Brazilian Journal of Biology. vol. 84, e282905, 2024a. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.282905>

LUBICH C, OLENTINO D, SAMPAIO A, SIQUEIRA-SOUZA F. Ações de extensão: Apoio técnico aos guias de pesca esportiva do médio Rio Negro, Barcelos-Amazonas. Caminho Aberto: revista de extensão do IFSC. 2024b; 18: 1-15.

MUONEKE MI, CHILDRESS WM. Hooking mortality: A review for recreational fisheries. Reviews in Fisheries Science. 1994; 2: 123-156.

NELSON JS. Fishes of the world. 3rd edition. John Wiley & Sons. New York. 1994. p.600.

OLIVEIRA ED. Um rio de oportunidades? Pesca e pescadores no Médio Rio Negro Manaus. [Dissertação de Mestrado]. Manaus: Universidade Federal do Amazonas; 2013.

PETRERE-JÚNIOR M. Fisheries in large tropical reservoirs in South America. Lakes & Reservoirs: Research and Management. 1996; 2: 111-133.

POPE KL, WILDE GR, KNABE W. Effect of catch-and-release angling on growth and survival of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Fisheries Management and Ecology. 2007; 14: 115-121.

REEVES KA, BRUESEWITZ RE. Factors influencing the hooking mortality of walleyes caught by recreational anglers on Mille Lacs, Minnesota. North American Journal of Fisheries Management. 2007; 27: 443-452.

SABAJ MH, LÓPEZ-FERNÁNDEZ H, WILLIS SC, HEMRAJ DD, TAPHORN DC, WINEMILLER KO. *Cichla cataractae* (Cichliformes: Cichlidae), new species of peacock bass from the Essequibo Basin, Guyana and Venezuela. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 2020; 167(1): 69-86.

SOBREIRO T. Urban-Rural Livelihoods, Fishing Conflicts and Indigenous Movements in the Middle Rio Negro Region of the Brazilian Amazon. Bulletin of Latin American Research, 2015; 34 (1): 53-69. <https://doi.org/10.1111/blar.12259>

STAECCK W, LINKE H. Large Cichlids: American Cichlids II, A Handbook for their identification, care and breeding. Tetra-Verlag. Melle, Germany. 1985. p.216.

VASCONCELOS MC. Impactos da pesca esportiva do tucunaré *Cichla* spp. no complexo Juma/Tracajá e Maçarico na região do baixo rio Mamori, Amazonas. [Dissertação de Mestrado]. Manaus: Universidade Federal do Amazonas; 2024.

VIEIRA TSG, LUBICH C, DE SOUZA LA, YAMAMOTO KC. Uma análise socioeconômica das pescarias comerciais do médio Rio Negro, Amazonas. Observatório de La Economía Latinoamericana. 2024; 22(3): 3918-3918.

THOMÉ-SOUZA MJ, MACEINA MJ, FORSBERG BR, MARSHALL BG, CARVALHO ÁL. Peacock bass mortality associated with catch-and-release sport fishing in the Negro River, Amazonas State, Brazil. Acta Amazonica. 2014; 44: 527-532.



Foto: Chiara Lubich

IMPACTOS ASSOCIADOS





À PESCA AMADORA E AO TURISMO DE PESCA



Foto: Jean Ricardo Simões Vitule

À pesca amadora e as espécies exóticas invasoras

Jean Ricardo Simões Vitule^{1*}, Fernando Mayer Pelicice^{2*}

*Email dos autores para biovitule@gmail.com, fmpelicice@gmail.com.

Resumo

No presente capítulo apresentamos um panorama abrangente sobre as múltiplas interações e interseções que a pesca amadora tem com a introdução de espécies exóticas invasoras, particularmente peixes. A introdução de organismos exóticos, invasões e impactos negativos têm sido amplamente subestimados ou mesmo encarados de forma superficial ou errônea pela grande maioria dos pescadores amadores no Brasil, se fazendo necessários vários esclarecimentos. Nesse sentido, o principal objetivo deste capítulo é esclarecer tópicos e conceitos importantes para os pescadores amadores, gestores e outros atores deste segmento, com o intuito de estimular práticas com maior segurança socioambiental e sustentabilidade. O capítulo foi organizado de forma a responder uma série de questões básicas sobre a temática, incluindo conceitos do processo de invasão biológica, causas das introduções, seus impactos, organismos envolvidos e suas interações com os pescadores amadores. Além disso, o capítulo explora o panorama brasileiro, no intuito de situar a extensão do problema e buscar possíveis soluções; o documento também inclui um glossário sobre os principais termos técnicos da área. Acreditamos que este capítulo poderá ajudar os pescadores e a sociedade em geral na compreensão do contexto e implicações associadas às introduções de espécies exóticas e invasões biológicas. Veicular essas informações para o público representa um passo fundamental para a preservação da rica e única biodiversidade brasileira e a manutenção de pescarias singulares e sustentáveis, garantindo várias boas oportunidades e opções para as próximas gerações. Neste sentido, convidamos todos os pescadores e demais pessoas interessadas no assunto a lerem na íntegra o texto abaixo. Na condição de autores, cientistas, pescadores e apaixonados por peixes, nos colocamos à disposição para futuras discussões e explicações sobre o tema.

Palavras-chave: espécie exótica, biologia da invasão, impacto, manejo, pesca esportiva.

Abstract

In this chapter we provide an overview of the multiple interactions and intersections that recreational fisheries have with the introduction of invasive alien species, particularly fish. In Brazil, the introduction of exotic organisms, invasions and negative impacts have been widely underestimated or viewed superficially and erroneously by recreational fishers, requiring important clarifications. In this sense, the main objective of this chapter is to clarify key topics and concepts for recreational fishers, managers and other stakeholders, in order to encourage better practices based on socio-environmental principles and sustainability. The chapter was organized to answer a series of basic questions, exploring concepts about the biological invasion, causes of introductions, impacts, organisms involved, and their interactions with recreational fishers. In addition, the chapter investigates the Brazilian scenario, in order to clarify the extent of the problem and search for possible solutions; the document also includes a glossary of key technical

¹ Laboratório de Ecologia e Conservação, Departamento de Engenharia Ambiental, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Rua Francisco H. dos Santos 210 Centro Politécnico/Setor de Tecnologia, Jardim das Américas, 81531-980 Curitiba - PR;

² Núcleo de Estudos Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Tocantins (UFT), Rua 3 Quadra 17 Jardim dos Ipês, 77500-000 Porto Nacional - TO.

terms. We believe this chapter has the potential to inform fishers and society about the context and implications associated with the introduction of exotic organisms and biological invasions. Making this information accessible represents an important step towards the preservation of the rich and unique Brazilian biodiversity and the maintenance of sustainable fisheries, ensuring good opportunities and options for the next generations. We invite all fishers and interested people to read this text. We, as authors, scientists, fishers and fish lovers, will be glad to discuss this subject and share information with anyone in the future.

Keywords: peacock bass, catch-and-release, fishing tourism, fisheries management, recreational fishing.

Introdução

Como pesquisadores de ecologia e biodiversidade de peixes e também como amantes da pesca em todas suas facetas, nos sentimos muito gratificados em poder explicar um pouco sobre a ecologia e a ciência das invasões biológicas para um público voltado ao segmento da pesca amadora. Tal conexão de temas é muito importante, pois a pesca amadora tem se apresentado como poderosa disseminadora de espécies exóticas e invasoras pelo mundo, ao mesmo tempo em que os pescadores se mostram pouco esclarecidos quanto aos seus efeitos e consequências para os ecossistemas e para a própria pesca. Na verdade, a introdução de organismos exóticos, invasões e impactos negativos são muito subestimados ou mesmo encarados de forma superficial ou errônea pela grande maioria dos pescadores amadores no Brasil (ver Glossário no final do documento para esclarecimentos e definições de termos técnicos).

Todos sabemos que o pescador amador é antes de tudo um amante da natureza, dos rios, lagos e dos peixes. Porém, muitas vezes falta a ele uma conduta alinhada com as informações científicas no que diz respeito às introduções de espécies exóticas invasoras, sua ecologia e suas consequências. É comum que sua relação passional com a prática da pesca dificulte o entendimento de assuntos complexos ou mesmo induza comportamentos de negação do conhecimento ou consenso científico, o que leva à tomada de más decisões. Essa falta de compreensão, que muitas vezes culmina em introduções de espécies exóticas, tem causado diversos problemas para o meio ambiente e para a sociedade, representando inclusive risco para as futuras gerações de pescadores amadores. Existe vasto catálogo de informações científicas sobre as invasões biológicas, que aponta inexoravelmente para a promoção de prejuízos econômicos da ordem de bilhões de dólares em todas as partes do planeta (Pimentel *et al.*, 2000; Adelino *et al.*, 2021). Atualmente, as invasões biológicas figuram entre os mais poderosos agentes de degradação ambiental e extinção de espécies em escala local e global (Barnosky *et al.*, 2011; Seebens *et al.*, 2017), induzindo intensas modificações na biodiversidade e

agravando processos de homogeneização biótica em diversas dimensões (Vitule *et al.*, 2012; Bezerra *et al.*, 2019; Magalhães *et al.*, 2021a; Dechoum *et al.*, 2024). O fenômeno de homogeneização biótica merece destaque, pois ele empobrece a pesca: trata-se do processo que aumenta as semelhanças entre biotas ao longo do tempo, fazendo com que ecossistemas distintos fiquem mais parecidos entre si. Para a pesca amadora, isso significa que a atividade se torna mais homogênea, menos desafiadora e rica, mais previsível e até mesmo mais chata. Imagine, por exemplo, um pescador viajando centenas de quilômetros para pescar um peixe que só existe num local isolado do mundo; chegando lá, descobre que só consegue capturar um tipo de peixe exótico (por exemplo, tilápia ou carpa) comum em quase qualquer lugar, inclusive perto de sua casa, já que foi introduzido extensivamente e passou a dominar diversos ecossistemas e diferentes regiões do planeta. Esse tipo de empobrecimento biológico e cultural tem sido a norma no cenário das invasões biológicas.

A intersecção da pesca amadora com a temática das introduções de organismos exóticos e invasões biológicas é muito forte. O tema gera grande preocupação e deve ser examinado, debatido e compreendido por todas as pessoas e segmentos da sociedade envolvidos direta ou indiretamente nestes assuntos. Neste sentido, este capítulo aborda uma série de questões básicas sobre as invasões biológicas, com foco particular na interação entre a pesca amadora e a propagação dos peixes exóticos. Nossa principal objetivo é esclarecer tópicos importantes para os pescadores amadores e gestores desse segmento, como uma forma de estimular práticas com maior segurança socioambiental e sustentabilidade, educando as pessoas a lidar melhor com a problemática das introduções de espécies exóticas e das ciências de invasões. Acreditamos firmemente que os valores pessoais, benefícios individuais e ganhos econômicos advindos da pesca amadora, como lazer, esporte, saúde mental e geração de capital, representam elementos muito relevantes e devem ser cultivados e incentivados. No entanto, é fundamental que o nível de informação e responsabilidade social de seus praticantes aumente na mesma proporção do crescimento da atividade, como meio de garantir a sustentabilidade do segmento.

A pesca amadora

É preciso compreender, de início, a natureza da pesca amadora, visto que ela se distingue de outras formas de pesca no tocante aos objetivos e motivações. Os principais objetivos dessa modalidade são atender necessidades de relaxamento, lazer, *hobby*, entretenimento, além de desafios pessoais, competitivos, técnicos e/ou esportivos. Nesse sentido, a atividade é movida primordialmente pelo valor pessoal ou paixão individual/coletiva dos praticantes, ao invés de motivações associadas às necessidades básicas da vida

humana, como subsistência, geração de alimento e renda, emprego ou comércio, as quais caracterizam outros tipos importantes de pesca. Sendo assim, o caráter passional é marca registrada da pesca amadora e determina uma série de características comportamentais, sociais e econômicas da modalidade, se mostrando mais evidentes nos praticantes da pesca esportiva. Por exemplo, o caráter passional cria forte engajamento para a promoção e organização da atividade, inclusive com forte senso de pertencimento ou desejo (em muitos casos orientado para algumas espécies ou técnicas de pesca amplamente difundidas pelas mídias de massa nacionais e internacionais). Além disso, os pescadores tendem a investir financeiramente em equipamentos e pescarias, de maneira rotineira, o que inclui a aquisição de equipamentos caros (varas, carretilhas, molinetes, linhas, iscas) ou proteção individual (óculos, roupas e luvas, equipamento de náutica), assim como o pagamento de taxas de associações, torneios, licenças/autorizações, e viagens personalizadas com destino à captura de espécies-alvo. Esse cenário faz da pesca amadora uma atividade com uma indústria global multibilionária, com destaque para a pesca praticada em águas brasileiras (Freire *et al.*, 2012).

O caráter passional e o forte engajamento impulsionam os pescadores a interagirativamente com as espécies exóticas e sua propagação. Alguns peixes despertam profundo fascínio e paixão nos pescadores, a ponto de fazer com que pescadores individuais, ou organizados em grupos, tomem ações deliberadas e planejadas para sua disseminação e introdução em locais fora de sua origem natural (**Figura 2**), com o objetivo de estabelecer novas pescarias da espécie mais próxima ou fomentar o segmento em novos locais. Essa característica passional intrínseca da pesca amadora, ainda mais forte na pesca esportiva, acende desejos de se trazer para o seu país ou para próximo de sua casa espécies com forte apelo para a pesca, especialmente aquelas de lugares remotos ou com reconhecido valor esportivo. Como resultado, o segmento da pesca amadora tem atuado diretamente na introdução e propagação de espécies exóticas, causando novas e crescentes invasões biológicas em diferentes bacias brasileiras e do mundo (Vitule *et al.*, 2009).

O problema das invasões biológicas

O que é uma espécie exótica invasora?

O termo “espécie exótica” apresenta uma série de sinônimos na literatura especializada e popular, como não-nativa, alienígena, não-indígena, alóctone, dentre outros (ver Glossário). Embora às vezes esses conceitos sejam usados com algum significado particular e localmente ou judicialmente possam causar alguns tipos de confusão, na prática todos indicam exatamente a mesma coisa do ponto de vista ecológico, ou seja, uma população introduzida

por ação humana em uma localidade além de seus limites geográficos naturais. Entretanto, uma definição mais acurada e realista do conceito de espécie exótica, notoriamente do ponto de vista sustentável ou conservacionista, é o entendimento de que exótico é todo microorganismo, planta ou animal, incluindo qualquer grupo taxonômico infra espécie (i.e., organismos, subespécies, ecótipos e subpopulações), encontrado fora de sua área de distribuição natural, cuja dispersão e introdução foi mediada por ação humana (Colautti e MacIsaac, 2004).

Um conceito adicional que também requer definição explícita é o de espécie exótica invasora (EEI), uma vez que este não é sinônimo de espécie exótica, visto que esta pode ou não ser invasora. Uma espécie invasora é aquela cuja população cresce descontroladamente, se torna dominante na comunidade, passa a se dispersar e invadir áreas adjacentes, e provoca efeitos (impactos) significativos no ambiente; nesse caso, uma espécie invasora pode ser nativa ou exótica, embora seja mais comum que as exóticas exibam tal comportamento, visto que podem ser liberadas em um ambiente menos restritivo. Dessa forma, temos que uma EEI é uma espécie que foi introduzida em uma região onde não ocorria naturalmente, passou por uma série de etapas do processo de invasão no novo ambiente, se disseminou e passou a gerar fortes interações com a biota nativa, ambiente e sociedade (**Figura 1**). Em linguagem mais técnica e precisa, a EEI é uma parcela populacional de uma espécie que foi retirada de seu local de origem, transportada e introduzida de forma intencional ou não em um novo local ou região, foi capaz de sobreviver ou resistir a uma série de etapas ou filtros ambientais, estabelecendo populações auto-sustentáveis, se disseminando e interagindo com o ecossistema (Colautti e MacIsaac, 2004). Apesar de existirem diversas definições de EEI na literatura especializada, preferimos usar a definição da legislação nacional presente no site do IBAMA, que considera a ocorrência de impactos como critério para qualificar uma EEI; assim, neste texto, nos orientamos no sentido de qualificar uma EEI como aquela com risco de se disseminar, tornar praga e provocar prejuízos ou impactos negativos para a biodiversidade e ecossistemas.

**Figura 1.**

Esquema ilustrativo das principais etapas do processo de invasão biológica relacionado à pesca amadora. A primeira linha representa a obtenção de peixes a partir de capturas na sua bacia de origem ou mesmo por meio de compras de matrizes e alevinos em pisciculturas, pesque-pagues ou lojas de aquário. A segunda linha representa um pescador soltando indivíduos em um novo local, com o objetivo de estabelecer um novo tipo de pescaria. A terceira e quarta linhas representam o estabelecimento das populações e a sua dispersão, respectivamente, quando indivíduos conseguem crescer, interagir com a biota nativa, reproduzir e se dispersar na nova região. Uma vez integrada e espalhada pelo ecossistema, a espécie exótica causa impactos ecológicos em algum nível, adquirindo o status de espécie exótica invasora (EEI). As engrenagens da última linha simbolizam processos ecológicos e ecossistêmicos complexos gerados por essas interações, muitas das vezes difíceis de se testar, medir e prever.

A essência do conceito de espécie exótica (e também de EEI) está relacionada com a capacidade do homem em transportar, introduzir e disseminar organismos de uma região para outra, onde o organismo em questão não ocorria naturalmente e não teria acesso sem a intervenção humana. Todas as espécies possuem um limite de distribuição natural no espaço, determinado pelos processos biogeográficos, ecológicos e evolutivos da espécie, como sua origem geográfica, sua capacidade intrínseca de dispersão, necessidades ecológicas, e restrições impostas por barreiras físicas, químicas ou ecológicas (ver detalhes dos termos acima no Glossário). Assim, quando, por ação intencional ou acidental, e sempre com ajuda humana, uma espécie é levada e liberada para além desses limites, ela adquire o status de exótica, independentemente de quanto tempo esse processo tenha ocorrido, já que ele aconteceu em escala humana (anos, décadas, séculos ou até milênios). Nesse tocante é preciso es-

clarecer que processos de dispersão ou introdução de espécies fora de sua área natural podem ocorrer naturalmente, sendo inclusive processos ecológicos básicos que participam da criação de padrões biogeográficos e da evolução das espécies. No entanto, é fundamental compreender que dispersões ou introduções naturais são eventos de baixa frequência, usualmente dependentes de fenômenos geológicos atípicos (ex.: captura de bacias, orogênese), requerendo escalas temporais maiores para ocorrerem e serem percebidos (milhares a milhões de anos). Nesse sentido, esses processos naturais apresentam características radicalmente diferentes das introduções mediadas por seres humanos (Ricciardi, 2007; Wilson *et al.*, 2016), que envolvem elevada frequência, volume e intensidade de introduções, rápida supressão de grandes distâncias e barreiras, seleção intencional de espécies, combinações altamente improváveis de espécies, transporte de organismos com fraco potencial de dispersão, dentre outras. Portanto, a atual disseminação de espécies exóticas é fundamentalmente uma obra de ação humana, e todas as espécies introduzidas por humanos devem ser consideradas como exóticas.

Em termos científicos, é correto dizer que introduzimos populações de espécies exóticas em determinadas localidades, visto que o grupo de indivíduos introduzidos fora do limite de distribuição natural passa a ter dinâmica demográfica própria, independente da população nativa de origem (ver Glossário). Por exemplo, a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), originalmente restrita a certas regiões da bacia do rio Nilo (África), teve populações transportadas e introduzidas pelo homem em diferentes locais do planeta, onde estabeleceu novas populações viáveis, com dinâmicas demográficas próprias, se propagando e causando diversos efeitos indesejáveis, a ponto de se tornar uma EEI. Da mesma forma, o tucunaré (gênero *Cichla*), um conjunto de peixes nativos de rios específicos da bacia Amazônica, foi transportado e introduzido em outras bacias hidrográficas da América do Sul e do mundo, onde também se estabeleceu com novas populações viáveis, se dispersou por conta própria nas novas bacias e gerou diversos impactos negativos; assim, nessas condições, o tucunaré também é considerado uma EEI.

O que é a invasão biológica?

A invasão biológica é um processo complexo no qual os organismos exóticos colonizam um novo ecossistema. Este processo é composto por uma série de etapas sequenciais (transporte, introdução, estabelecimento, disseminação e integração) por meio dos quais indivíduos ou populações de uma determinada espécie precisam passar para garantir sua colonização no novo ambiente. Cada estágio representa uma ou mais barreiras a serem superadas pelos organismos (Colautti e MacIsaac, 2004; Blackburn *et al.*, 2011), as quais podem

interromper o processo de invasão a qualquer momento. De maneira mais detalhada, as etapas são:

1. Transporte: Um subconjunto de indivíduos de uma determinada espécie é removido do seu local de origem e transportado para além de sua distribuição original. Essa etapa é fundamental, pois representa o ponto de partida de um processo de invasão. No caso da pesca amadora, esse processo pode ser feito de maneira intencional (quando o pescador captura o peixe com o objetivo de introduzi-lo) ou não (quando o peixe é transportado para outros fins, como uso na forma de iscas, e liberado de maneira acidental). Essa etapa é absolutamente dependente da intervenção humana, visto que o organismo não teria condições, por conta própria, de emigrar de seu local de origem.
2. Introdução: Os organismos são soltos em um novo ambiente. No caso da pesca amadora, esse processo também pode ser feito de maneira intencional ou não (quando o peixe escapa de tanques, uma vez que é comum que os peixes transportados sejam mantidos em cativeiro). A etapa de introdução também é crucial para desengatilhar processos de invasão biológica e é muito dependente da intervenção humana, uma vez que os organismos tendem a entrar no novo ecossistema por ações deliberadas, negligência, ou acidentes provocados por descaso.
3. Estabelecimento: Uma vez introduzidos, os organismos exóticos precisam sobreviver e se reproduzir no novo ambiente para estabelecer populações auto-sustentáveis. Essa etapa é muito delicada, pois condições ambientais inóspitas podem provocar mortalidade, ou a ausência de certos ambientes e recursos pode impedir a alimentação e reprodução. A ocorrência de fortes resistências ambientais pode interromper o processo de invasão, eliminando a espécie exótica; por outro lado, a presença de situações favoráveis permite ou mesmo facilita o estabelecimento da população. Essa etapa pode ser completamente independente da intervenção humana, uma vez que depende da interação do organismo com o ambiente. Entretanto, modificações ambientais tendem a favorecer certas espécies exóticas a se estabelecer, como por exemplo, o barramento, o desmatamento e a poluição dos rios.
4. Dispersão: Os organismos exóticos, uma vez estabelecidos no novo ecossistema, se dispersam pela região, colonizando novas localidades. Isso acontece especialmente quando as condições são favoráveis, permitindo tanto que as populações cresçam exageradamente quanto tenham acesso fácil a novas localidades. Restrições nas condições ambientais ou a presença de barreiras geográficas (naturais ou artificiais) podem controlar ou impedir o processo de disseminação, as quais podem ser vencidas com novas intervenções humanas (etapa 1 ou modificações ambientais que removem barreiras).

5. Integração: Os organismos exóticos interagem com a biota e o ambiente invadido. As interações acontecem de diferentes formas, incluindo a alimentação (por meio de herbivoria, predação ou competição), alterações nos habitats e nas condições ambientais, ou disseminação de parasitas. Como é um processo de integração e acomodação do organismo exótico à nova comunidade, visto que ele antes ali não existia, diversas consequências podem aparecer (popularmente chamadas de “impactos”). O processo pode incluir perda de espécies, alterações demográficas, além de severas mudanças no ambiente, funcionamento do ecossistema e na geração de serviços ambientais para a sociedade.

Todas as EEI de peixes que colonizaram os diferentes ecossistemas aquáticos do planeta passaram pelo processo de invasão, resistiram às dificuldades, e foram bem sucedidas no estabelecimento de populações. Elas colonizaram os ambientes e interagiram com a biota, provocando algum tipo de efeito. Uma vez integrada, é muito difícil de ser eliminada do ecossistema, especialmente quando se trata de ambientes aquáticos, cujos processos, ambientes e organismos são substancialmente invisíveis à experiência humana. Por outro lado, cabe destacar que muitas introduções falharam (a espécie exótica não estabeleceu populações), por diferentes restrições que se manifestaram em cada caso particular. É preciso entender que o processo de invasão é muito dinâmico, e uma introdução mal ou bem sucedida em um momento não significa que produzirá o mesmo resultado em uma segunda oportunidade. Múltiplos fatores são decisivos e podem variar substancialmente entre duas oportunidades de invasão, como o número de indivíduos sendo introduzidos (propágulos), as condições ambientais do momento, os recursos disponíveis, a ocorrência de outras perturbações ambientais, a existência de outros exóticos, dentre outros. Esse dinamismo adiciona algum grau de incerteza ao processo (Leptier *et al.*, 2009).

Algumas espécies em particular têm grande potencial de se tornar uma EEI quando introduzidas (**Tabela 1**), e a pesquisa científica tem se esforçado para entender as características das espécies e do ambiente que determinam o processo de invasão (Garcia-Berthou, 2007). Se tratando de peixes, é bem sabido que tilápias, carpas e tucunarés representam organismos com alto potencial invasor; uma vez introduzidos, se estabelecem com facilidade no ambiente, suas populações crescem, se dispersam e colonizam áreas adjacentes, vindo a interferir em processos ecológicos e atividades humanas (e.g., Canonico *et al.*, 2005; Zambrano *et al.*, 2006; Sastrapawira *et al.*, 2020). Nesse sentido, deve-se ter cuidado especial ao lidar com essas espécies, pois uma vez introduzidas, a chance de invasão, estabelecimento e impacto é muito alta. Também é importante ressaltar que não são apenas as EEIs que causam efeitos indesejáveis, visto que impactos negativos podem

aparecer devido a mera presença de alguns organismos exóticos num ambiente, sem que haja estabelecimento, crescimento populacional, dispersão ou invasão da população.

Quais são as consequências das invasões biológicas?

A introdução de espécies exóticas, especialmente as EEI, figura entre as principais causas de degradação ambiental em nível mundial, acarretando uma série de consequências ambientais, sociais e econômicas. Ao invadirem e se integrarem aos ecossistemas, as espécies exóticas interagem com o novo contexto, interferindo no ambiente, na biota e nas atividades humanas. A literatura científica é muito clara sobre essas consequências, existindo inúmeros exemplos ao redor do planeta (e.g., Mack *et al.*, 2000; Simberloff *et al.*, 2013), com muitos casos no Brasil (Pivello *et al.*, 2024). Atualmente, as EEIs são entendidas como um dos mais importantes promotores de degradação ambiental, erosão da biodiversidade e extinção de espécies, afetando ecossistemas terrestres, aquáticos e insulares. Além disso, as EEIs podem provocar impactos em diferentes setores da sociedade (ex.: saúde pública, agricultura, geração de hidroeletricidade, recriação), gerando custos bilionários para a economia das nações, na forma de prejuízos diretos e indiretos, além dos custos associados ao controle e erradicação (Vitule *et al.*, 2009; Pimentel *et al.*, 2000; Adelino *et al.*, 2021).

Esse cenário é tipicamente retratado em peixes, onde há EEI com efeitos documentados em diferentes níveis da organização biológica, dos genes aos ecossistemas (Vitule *et al.*, 2009; Cucherousset e Olden, 2011). EEI de peixes podem competir com a fauna nativa, exercer forte pressão de predação, introduzir e disseminar parasitas e doenças, hibridizar com populações nativas, ou provocar mudanças substanciais nas condições ambientais e habitats, provocando perdas significativas na biodiversidade e alterando o funcionamento do ecossistema. Existem exemplos clássicos na literatura mundial que ilustram esse processo, como a introdução da perca-do-Nilo (*Lates niloticus*) no lago Vitória (Kaufman, 1992; Marshall, 2018), África, e do tucunaré (*Cichla ocellaris*) no lago Gatun, América Central (Sharpe *et al.*, 2017). Em ambos os casos houve redução significativa na biodiversidade nativa, perda de funções e serviços ecossistêmicos, com impactos negativos para a sociedade e economia. Esses dois casos são muito famosos e ilustram um processo global, envolvendo diversas EEIs em ecossistemas aquáticos do planeta (Leprieur *et al.*, 2008), existindo centenas de casos documentados que produziram resultados semelhantes. Esse processo está em pleno curso (Zenni *et al.*, 2024), considerando que novas introduções têm sido detectadas rotineiramente nos últimos anos, como a disseminação de diferentes espécies de tucunaré (*Cichla spp.*) em represas de hidrelétricas e no Pantanal, a introdução do tambaqui (*Colossoma macropomum*) na bacia do rio Araguaia, e a invasão do pirarucu (*Arapaima gigas*) em diferentes sistemas amazônicos e não-amazônicos. Embora algumas in-

trduções sejam recentes, já existe indicativo de que esses invasores estão promovendo impactos no ecossistema e nos recursos pesqueiros e estimulando também conflitos entre pescadores (Pelicice *et al.*, 2023). Por exemplo, projetos de implementação de cota zero na pesca de tucunarés invasores têm desagradado os pescadores de forma geral, com exceção dos esportivos (Franco *et al.*, 2022a). A invasão do pirarucu em represas também tem estimulado conflitos, pois o peixe é valorizado para consumo humano, mas é um voraz predador que se alimenta de peixes com interesse para a pesca esportiva.

EEIs de peixes predadores são conhecidos por causar impactos ecológicos devido ao alto consumo de presas, o que leva ao concomitante declínio populacional dos peixes nativos. No entanto, além desses impactos causados pelas introduções de EEI específicas, existem casos de introdução em massa, que provocaram mudanças radicais na diversidade. Esse caso foi muito bem registrado na bacia do rio Paraná, onde a remoção de uma barreira geográfica natural (submersão das cachoeiras das Sete-Quedas pela barragem de Itaipu) possibilitou a invasão concomitante de dezenas de espécies de peixes para os trechos do alto rio Paraná (Júlio Jr. *et al.*, 2006). Uma série de estudos tem relatado interações negativas com os peixes invasores, além de um processo de homogeneização biótica em larga escala (Vitule *et al.*, 2012). Além disso, estudos têm mostrado que as interações ecológicas positivas entre EEI têm modificado as relações alimentares das espécies, simplificando as teias tróficas para comportamentos mais bentônicos (peixes que habitam o fundo), um processo conhecido como bentificação dos ecossistemas, uma forma de homogeneização biótica (Bezerra *et al.*, 2019). Existe registro de introduções em massa em outras bacias (Magalhães *et al.*, 2021), usualmente com a participação de outros vetores, como a piscicultura.

Cabe enfatizar que diferentes EEI podem interagir e gerar impactos novos e por vezes mais intensos, a partir de relações muito complexas no ecossistema. Um caso conhecido envolve *Micropterus salmoides*, o black-bass, um peixe predador da América do Norte e muito apreciado pela pesca esportiva. Em estudos recentes nos reservatórios da região Sul do país, *M. salmoides* apresentou maior consumo de presas não-nativas (tilápias), indicando que essa EEI predadora (black-bass) pode ser facilitada pela grande abundância e capacidade reprodutiva de uma EEI presa tilápia (Bezerra *et al.*, 2019). Essa relação é mais complexa do que parece, pois o black-bass também consome peixes nativos. Isso cria um mecanismo de retroalimentação, visto que a predação do black-bass sobre os peixes nativos favorece o crescimento das populações de tilápias, por consumir populações de competidores, como os acarás, favorecendo assim o crescimento do próprio. Esses casos de complexas interações entre EEI (ou fusão invasora, para mencionar o termo técnico) não devem ser exceção, considerando que as bacias brasileiras se encontram invadidas por diversas espécies de peixes (Garcia *et al.*, 2018; Bueno *et al.*, 2021), um processo em expansão, particularmente em ambientes modifi-

cados pelo homem, como reservatórios e rios em trechos urbanos. As relações ecológicas em ecossistemas com alta biodiversidade (como os tropicais) são muito complexas e dinâmicas, e a presença de múltiplos EEI adiciona ainda mais complexidade, evidenciando que a avaliação dos impactos requer estudos minuciosos e grande esforço de pesquisa, podendo não ser percebidos e entendidos pelo público em geral.

É importante destacar que a pesca amadora também é prejudicada diretamente pela presença de EEI. São diversas as espécies invasoras (peixes e outros organismos) que interagem negativamente com os pescadores e provocam perturbações na atividade de pesca (**Figura 2**). Cabe destaque, por exemplo, à invasão do mosquito *Aedes aegypt* (espécie africana), que além de causar muitos incômodos por seu comportamento hematófago, pode transmitir uma série de doenças, como o vírus da dengue (espécie asiática) e da febre chikungunya (espécie africana). Vale mencionar também a invasão de plantas aquáticas, como *Hydrilla verticillata* (espécie asiática), *Brachiaria* spp. ou *Urochola* spp. (capins africanos), que prejudicam a navegação, impedem o acesso às margens de rios e represas, além de causarem inconvenientes por se enroscarem em anzóis, chumbadas e iscas artificiais. A invasão do mexilhão-dourado *Limnoperna fortunei* (espécie asiática) trouxe uma série de inconvenientes para o pescador amador, incluindo risco de acidentes (cortes e lesões), pois esse molusco tem alto potencial de proliferação e incrustação em margens, atracadouros, barcos e outras estruturas artificiais. Alguns peixes exóticos invasores também têm trazido prejuízos à pesca amadora, como é o caso das piranhas introduzidas, que se tornam capturas indesejadas em algumas localidades e bacias, além de perturbar a pesca “roubando iscas” ou aumentando o risco de acidentes com mordidas. Situação inusitada acontece com as raias que invadiram a bacia do alto rio Paraná após a construção da hidrelétrica de Itaipu (Júlio Jr. et al., 2006; Garrone-Neto e Haddad Jr., 2010), peixes que podem causar ferimentos graves em seres humanos. A presença das raias traz grande preocupação aos pescadores, pois torna o ambiente perigoso, com risco de acidente ao caminhar em águas rasas. Esses poucos exemplos ilustram muito bem como EEIs prejudicam a pesca amadora, e servem de modelo para que o pescador entenda como organismos invasores podem ser prejudiciais à diferentes setores da sociedade.

Qual é a extensão do problema no Brasil?

O problema das invasões biológicas é crescente no país (Zenni et al., 2024). Centenas de espécies de peixes foram introduzidas com sucesso nas bacias hidrográficas brasileiras (Gubiani et al., 2018; Bezerra et al., 2019; Vitule et al., 2019; Bueno et al., 2021), as quais estabeleceram populações e colonizaram diversos rios e represas. Muitas comunidades de peixes são uma mistura de populações nativas e exóticas, sendo algumas EEIs. Em alguns cenários, inclusive, há predomínio de peixes exóticos, caso de reservatórios do rio Paranapanema

(Garcia *et al.*, 2018; Pelicice *et al.*, 2018), riachos do alto Paraíba do Sul (Magalhães *et al.*, 2021), lagos naturais do rio Doce (Souza *et al.*, 2021), e açudes do semi-árido (Attayde *et al.*, 2011; Britto *et al.*, 2020). Diversos vetores atuaram nesse processo de invasão, com destaque para atividades de aquicultura, programas de estocagem, aquariofilia e a própria pesca amadora (Agostinho *et al.*, 2007; Britton, Orsi, 2012; Ortega *et al.*, 2015). Atualmente, poucos ecossistemas brasileiros encontram-se livres de peixes exóticos, o que inclui as bacias amazônicas (Dória *et al.*, 2020).

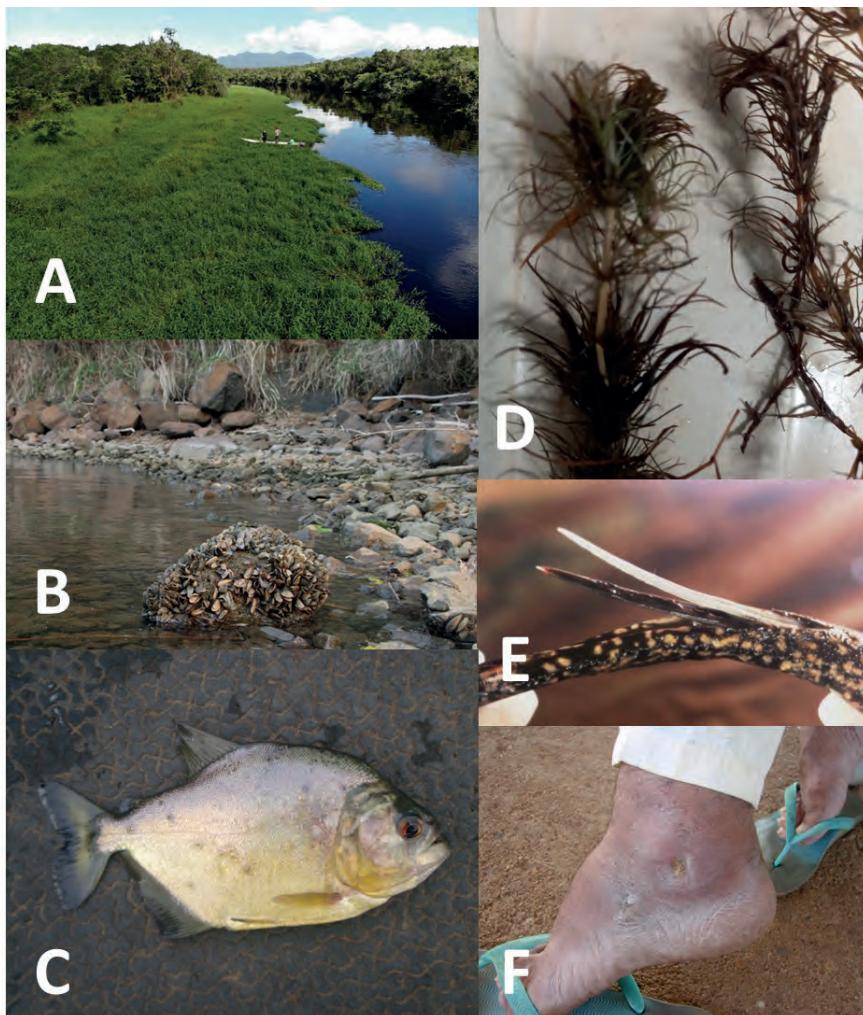


Figura 2.

Espécies exóticas invasoras que perturbam ou causam prejuízo à pesca amadora. A = capim anfíbio *Urochola* spp.; B = incrustação causada pelo mexilhão dourado *Limnoperna fortunei*; C = piranha *Serrasalmus marginatus*; D = planta aquática *Hydrilla verticillata*; E = ferrão da raia *Potamotrygon falkneri*; F = lesão causada por acidente com raia. Créditos das fotos: Raul R. Braga (A), Carlos E. Belz (B), Fernando Pelicice (C), Roger Mormul (D), Domingos Garrone-Neto (E, F).

A ampla introdução de EEIs no país tem provocado impactos ambientais, sociais e econômicos (Pivello *et al.*, 2024), com alterações significativas na diversidade e tamanho das populações de peixes nativos, afetando os recursos pesqueiros. Existe ampla evidência científica acumulada sobre diferentes impactos ambientais causados por peixes exóticos em diferentes bacias hidrográficas, o que inclui a invasão de trutas, black-bass, tilápias, bagre-africano e uma série de peixes Neotropicais que foram transferidos entre bacias das Américas (e.g., Vitule *et al.*, 2012; Weyl *et al.*, 2016; Queiroz-Sousa *et al.*, 2018; Bezerra *et al.*, 2019; Vitule *et al.*, 2019; Magalhães *et al.*, 2021). A ampla introdução de tilápias, por exemplo, trouxe perturbações significativas para o ambiente, biota e atividade de pesca em diferentes bacias hidrográficas (Cassemiro *et al.*, 2018). Casos notáveis têm sido as introduções de tucunarés em lagos e reservatórios, como constatado nas bacias dos rios Paraíba do Sul, Doce e Paranapanema. Nesses casos, o efeito predatório dos tucunarés provocou a redução ou mesmo eliminação de uma série de peixes de pequeno porte, alterando significativamente a estrutura da biota e do ecossistema (Pelicice e Agostinho, 2009; Souza *et al.*, 2021; Franco *et al.*, 2021). Cabe destaque também casos de hibridismo entre peixes nativos e exóticos, um processo pouco estudado, mas com potencial de extinguir linhagens puras. Esse processo vem sendo observado no rio Jequitinhonha, onde curimbas invasoras (*Prochilodus* spp.) hibridizam com a espécie nativa endêmica *P. hartii* (Silva *et al.*, 2021).

Esse cenário é paradoxal se pensarmos que o Brasil abriga a maior diversidade de peixes do planeta (fauna Neotropical, mais de 6000 espécies; Albert *et al.*, 2020), ao mesmo tempo que se apresenta como um dos países com o maior número de espécies introduzidas a partir de diferentes origens (introduções a partir de outros continentes ou entre drenagens sul-americanas). Fato é que poucos ecossistemas de água doce do país permanecem livres de peixes exóticos (Dória *et al.*, 2020; Bueno *et al.*, 2021), um problema de grande complexidade ambiental e social, e com claros sinais de agravamento.

A pesca amadora e as espécies exóticas

A pesca amadora promove introduções?

Sim, a atividade se apresenta como importante vetor de introdução de peixes exóticos. Existem muitas publicações científicas que colocam a pesca amadora, ao lado da aquicultura e outras atividades pesqueiras, como um dos principais promotores de EEIs em nível nacional e global (e.g., Vitule *et al.*, 2019; Bueno *et al.*, 2021; Pivello *et al.*, 2024). O desejo de melhorar a pesca ou de pescar determinadas espécies tem levado pescadores a liberarem peixes em corpos d'água do país, com diferentes formas de atuação (**Figura 3**). Nisso, a pesca amadora promoveu a introdução de dezenas de EEIs que se estabeleceram em rios e reservatórios brasileiros. Cabe enfatizar que tais introduções foram conduzidas de maneira clandestina e ilegal, visto

que existe legislação específica que veda a soltura de organismos exóticos no país (Lei Federal 9605/1998). A dificuldade de fiscalização tem possibilitado a realização de introduções clandestinas, uma ação de difícil controle, documentação e autuação por crime ambiental.



Figura 3.

Figura ilustrativa do papel dos pescadores amadores na introdução de espécies exóticas, especialmente peixes. Os pescadores, de forma individual ou organizada, têm atuado de diferentes formas na disseminação de espécies exóticas e EEI: A) a prática do pesque-e-solte (*catch & release*) de peixes exóticos é uma forma de preservar populações exóticas já estabelecidas, contribuindo para sua perpetuação e disseminação no ambiente; B) solturas de peixes jovens (peixamento ou estocagem) aumentam a pressão de propágulos no ambiente, facilitando o estabelecimento de populações exóticas ou agravando seus impactos; C) a soltura de peixes exóticos adultos, na forma de matrizes aptas à reprodução, aumenta a chance de sobrevivência e colonização do ambiente, ou suplementa as populações já existentes; D) a soltura de múltiplas espécies com características ecológicas distintas aumenta a chance de que alguma população colonize o ambiente, o que contribui para aumentar a pressão de impactos sobre os ecossistemas; E) ações de peixamento organizadas pela mobilização de grupos de pesca ou festividades têm sido conduzidas (muitas vezes de maneira clandestina) a partir de peixes adquiridos em estações de piscicultura.

Porque a pesca amadora introduz?

Os pescadores amadores, em particular a modalidade esportiva, apresentam vínculos emocionais muito fortes com a pesca, com

algumas espécies de peixes, especialmente as mais populares e emblemáticas, e com a natureza, o que estimula forte engajamento em prol da atividade. Os valores pessoais e o vínculo emocional fazem com que os pescadores busquem atender certos desejos, o que cria oportunidades adequadas para as introduções de peixes. No entanto, para compreender o papel da atitude passional promovendo dispersões indevidas, invasões biológicas e homogeneização biótica, devemos considerar outros fatores, conforme explicamos a seguir.

Os pescadores amadores apreciam certos atributos comportamentais dos peixes que, coincidentemente, são encontrados em algumas EEI. Por exemplo, espécies comumente apreciadas são predadoras de grande porte, atributos que se traduzem em rusticidade, desafio e boa qualidade da carne. Os pescadores buscam essas características, facilmente encontradas em peixes como o tucunaré, o black-bass ou a truta. É importante observar que o pescador amador usualmente desconhece ou mesmo ignora a origem das espécies e seu status exótico, se apegando apenas à expectativa e satisfação geradas pela pesca. O pescador, na verdade, desconhece o fato de que muitos dos peixes mais apreciados pela atividade, especialmente pela pesca esportiva, são pescados na condição de EEI (**Tabela 1**), em um contexto de forte degradação ambiental. O que vale, nesse caso, é atender o desejo de pegar o peixe.

Nesse cenário, cabe destacar o papel da degradação ambiental. Os ecossistemas aquáticos brasileiros se encontram impactados por múltiplas atividades humanas, o que tem promovido efeitos negativos sobre a pesca amadora, em termos qualitativos e quantitativos. A construção de barragens, desmatamento, poluição e invasão biológica, dentre outras ações, têm provocado fortes alterações na diversidade de peixes (Pelicice *et al.*, 2017), incluindo o declínio nas capturas e o desaparecimento de espécies cobiçadas em suas bacias de origem (ex.: grandes peixes migradores, como o dourado *Salminus brasiliensis*, o pintado *Pseudoplatystoma corruscans*, o pacu *Piaractus mesopotamicus* e a piapara *Megaleporinus obtusidens*). Esta situação tem estimulado os pescadores, muitas vezes movidos por boas intenções, mas sem respaldo técnico, a considerar as introduções como um caminho para a restauração da pesca. O cenário é generalizado nas bacias do Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país, especialmente nos rios da bacia Paraná, Paraíba do Sul e São Francisco, fato que tem impulsionado a introdução de peixes exóticos. Novamente, o desejo por pescarias de qualidade leva pescadores a tomar ações de manejo inadequadas.

A disseminação de pesqueiros artificiais (ex.: tanques particulares, pesque-pagues) nos últimos 30 anos também contribuiu com a disseminação de peixes exóticos. Esses tanques têm sido estocados essencialmente com peixes com interesse para a pesca amadora, o que inclui EEIs e muitos tipos de híbridos (ver Glossário). Esses tipos de pesqueiros estão espalhados por todas as bacias e ecorregiões do país e representam focos de difícil monitoramento, por serem difu-

sos espacialmente, sem um cadastro oficial, muitas vezes construídos de maneira ilegal em fundos de vale ou interceptando cursos d'água naturais. Sua fiscalização é difícil, inexistindo cuidados com o manejo e contenção dos animais, fazendo com que escapes sejam frequentes durante enchentes e outros eventos accidentais (Fernandes *et al.*, 2003). Em pesqueiros do sul, sudeste e centro-oeste é comum encontrar espécies amazônicas de grande porte ou uma série de híbridos, como tambacus, pintados-ponto-e-vírgula e a cachapira. Este é um tema que ainda carece de mais pesquisa e atenção, especialmente as consequências associadas à introdução de peixes híbridos, mas com forte potencial de causar impactos ambientais difíceis de se medir e estimar (Occhi *et al.*, 2017). Como os pesqueiros estão espalhados ao longo das distintas bacias hidrográficas, se tornaram fonte constante e difusa de propágulos para o ambiente natural.

O papel da qualidade da informação (boa, rasa, enviesada ou ausência dela) representa outro ponto fundamental, pois afeta o comportamento dos pescadores. Existe amplo desconhecimento sobre as EEIs dentro do segmento da pesca, sendo comum a opinião entre os pescadores que a introdução de um peixe exótico beneficia a biodiversidade, o ambiente e a pesca (Vitule, 2009; Azevedo-Santos *et al.*, 2015; Ribeiro *et al.*, 2017). É comum que os pescadores não saibam a origem do peixe, o conceito de espécie exótica, os riscos das EEIs, ou mesmo aspectos ecológicos da espécie sendo introduzida. Esta posição leiga e até ingênua, se mistura com sentimentos de simpatia com a natureza, e tem levado os pescadores a promoverem introduções e exigirem por ações de preservação direcionadas aos peixes exóticos, como o pesque-e-solte de peixes exóticos (Vitule, 2009; Franco *et al.*, 2022a). Além disso, a posição negacionista é muito comum, visto que muitos pescadores, movidos por forte emoção, negam as informações científicas, orientação de autoridades ou a legislação. Nisso, o desejo obsessivo por determinado tipo de pescaria se torna mais forte que o entendimento racional sobre o assunto, sustentando crenças que conflitam com a informação científica. Nesse âmbito, informações de baixa qualidade, incluindo *fake news* veiculadas em redes sociais, têm cumprido papel negativo ao desinformar os pescadores e recrutar posições negacionistas radicais.

O caráter passionado também faz com que o pescador amador, especialmente o esportivo, tenha uma visão unilateral da questão, com um julgamento enviesado aos potenciais efeitos positivos que uma introdução pode trazer, que se resumem à presença do peixe exótico em um determinado ambiente e a possibilidade de sua captura. Nisso, avalia apenas efeitos positivos imediatos para a pesca (muitas vezes paliativos, de curto prazo ou questionáveis), e ignora ou desacredita os riscos e custos gerados para outras esferas, como a pesca artesanal, a preservação da biodiversidade, ou a geração de funções e serviços ecosistêmicos que beneficiam toda a sociedade. Os riscos, custos e malefícios imediatos e potenciais associados a EEI são ignorados, o que coloca em risco a própria sustentabilidade da pesca em longo prazo.

Como introduz?

As introduções são conduzidas essencialmente de forma clandestina, pois a legislação brasileira proíbe a introdução de organismos exóticos. Por essa razão, a prática tem sido feita de maneira oculta, de difícil registro, por intermédio de pescadores individuais ou grupos mobilizados que adquirem peixes exóticos (adultos ou jovens) e os liberam nos ambientes de interesse (Figura 3). A prática é conduzida sobretudo de maneira intencional e planejada, o que envolve a escolha prévia da espécie e do local de soltura, pois visa atender demandas e desejos dos autores. Esse comportamento difere de outros vetores que promovem introduções de peixes, como a aquicultura, responsável por muitas introduções accidentais, ou da aquariofilia, que embora conduza solturas intencionais, é conduzida de maneira aleatória e tem como motivação a mera empatia pelo peixe. Atualmente, existe grande facilidade de aquisição de peixes exóticos através de diversas fontes, como estações de piscicultura, pesque-pague, lojas de aquário ou no mercado online (e.g., Vitule, 2009; Magalhães *et al.*, 2017). O controle e fiscalização desse comércio é muito difícil, sendo também complicado ou mesmo impossível flagrar eventos de introdução conduzidos por pescadores, especialmente porque acontecem de maneira pontual, discreta e oculta (Magalhães *et al.*, 2021b).

Deve-se mencionar, também que a pesca tem introduzido organismos exóticos por intermédio de solturas de iscas (e.g., lambaris, piaus, tuviras, dentre muitos outros peixes e invertebrados), uma prática muito comum, que implica tanto em introduções deliberadas quanto accidentais (Vitule, 2009; Britton e Orsi, 2012). Outras introduções difusas têm sido registradas, o que inclui moluscos, algas e plantas aquáticas levadas acidentalmente nos equipamentos (presas em barcos e carretas).

Quais espécies foram introduzidas pela pesca amadora e quais peixes são pescados no Brasil?

A pesca amadora teve papel decisivo na introdução de uma série de peixes. Isso tem acontecido com espécies de maior atratividade ao segmento da pesca esportiva, como o tucunaré, black-bass, truta, bagre-africano e dourado. Acredita-se que as introduções de tucunarés na bacia do Alto rio Paraná, de black-bass em reservatórios do Estado do Paraná, bem como do dourado no rio Iguaçu, tenham sido iniciativas de pescadores amadores. Cabe destaque aos tucunarés, visto que diversas espécies (*Cichla kelberi*, *C. piquiti*, *C. ocellaris*) foram liberadas em diferentes rios e reservatórios do nordeste e sudeste brasileiro, onde estabeleceram populações com sucesso (Pelicice *et al.*, 2018; Franco *et al.*, 2022b; Pelicice *et al.*, 2023). Existe grande interesse por esses peixes, existindo um segmento econômico (venda de aapetrechos, rede hoteleira, agência de turismo, clubes de pesca) voltado para a temática. O segmento da pesca esportiva é mais bem organizado e articulado, concentrando maior

poder econômico e político, exercendo pressão por ações que beneficiem o segmento (novas introduções, pesque-e-solte de exóticos, legislação).

A pesca amadora, no geral, tende a capturar indistintamente peixes nativos e exóticos, mas um conjunto de espécies exóticas se tornou alvo, especialmente da modalidade esportiva. Destes peixes, algumas foram introduzidos a partir de outros continentes (ex.: tilápias, carpas, bagre africano, black bass, trutas; **Figura 4**), mas a maioria é fruto das transferências entre bacias brasileiras e da América do Sul, o que inclui diferentes espécies de tucunaré, piaus, pacus, corvinas, além do tambaqui, trairão, pirarucu, dourado, dentre muitos outros (**Tabela 1**, **Figura 5**). Cabe lembrar que o Brasil abriga a maior diversidade de peixes do planeta, incluindo espécies cobiçadas mundialmente, o que cria muitas oportunidades de introduções entre drenagens do país. No total, pode-se listar algumas dezenas de espécies exóticas (**Tabela 1**) com relevância para a pesca amadora, existindo focos de pesca de peixes exóticos em diferentes bacias brasileiras. Além disso, o alto interesse por certos peixes exóticos criou rotas de pesca bem estabelecidas em diferentes pontos do país (**Box 1**), onde os pescadores se dirigem com o objetivo específico de encontrar esses peixes exóticos.



Figura 4.

Exemplos de peixes exóticos importados de outros continentes e apreciados pela pesca amadora no Brasil. A = tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus*, capturada no rio Guaraguaçu, Estado do Paraná; B = truta arco-íris *Oncorhynchus mykiss* captura na serra da Mantiqueira; C = black-bass *Micropterus salmoides* capturados em represas do Estado do Paraná; D = black-bass capturado pela pesca esportiva; tilápia do Congo *Coptodon rendalli* capturada no rio Guaraguaçu, litoral do Paraná.

**Figura 5.**

Exemplos de peixes exóticos da América do Sul (transferidos entre bacias e rios do continente) apreciados pela pesca amadora no Brasil. A = dourado *Salminus brasiliensis*, introduzido na bacia do rio Iguaçu (Estado do Paraná); B = tucunaré *Cichla kelberi* capturado na bacia do rio Paranapanema (Estados de São Paulo e Paraná); C = tucunaré *Cichla kelberi* capturado na bacia do rio São João (Estado do Rio de Janeiro); D = corvina *Plagioscion squamosissimus* capturada na bacia do Alto rio Paraná.

Tabela 1.

Alguns exemplos de peixes apreciados pela pesca amadora, indicando sua bacia de origem e alguns locais onde foram introduzidos e são pescados na condição de exótico. Uma lista mais completa de organismos exóticos e EEI introduzidos no Brasil e no mundo pode ser consultada nos websites indicados no final deste capítulo.

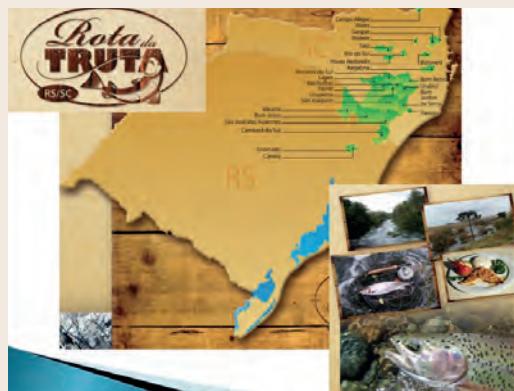
Especie	Origem	Exótico
Dourado <i>Salminus brasiliensis</i>	Bacia do Prata	Rio Iguaçu, Doce, Ribeira do Iguape e Paraíba-do-Sul
Tambaqui <i>Colossoma macropomum</i>	Bacia Amazônica	Rio Tocantins-Araguaia, açudes do nordeste
Tucunarés <i>Cichla</i> spp.	(diferentes sub-bacias)	Rios Tietê, Grande, Paranaíba, Paranapanema, Iguaçu, Paraíba-do-Sul, São Francisco, além de bacias costeiras do sudeste e nordeste
Black Bass <i>Micropterus salmoides</i>	América do Norte	Represas nos Estados de Minas Gerais, Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul
Truta <i>Oncorhynchus mykiss</i>	América do Norte	Riachos de cabeceira e altitude no sul e sudeste do país

Espécie	Origem	Exótico
Tilápias <i>Oreochromis niloticus</i> <i>Coptodon rendalli</i>	Ásia e África	Diferentes ecossistemas brasileiros
Pirarucu <i>Arapaima gigas</i>	Bacia Amazônica	Alto rio Madeira, Alto rio Tocantins, alto rio Paraná, açudes do nordeste
Corvina <i>Plagioscion squamosissimus</i>	Bacia Amazônica	Rios Tietê, Grande, Paranaíba, Paranapanema

Box 1.

Rotas de pesca de peixes exóticos

A introdução de certos peixes em certos ambientes criou rotas bem características de pesca, regularmente visitadas por pescadores amadores com o objetivo específico de capturar determinadas espécies de peixes exóticos, algumas das quais EEI. Essas rotas incluem a pesca de black-bass em represas do Estado do Paraná e São Paulo, a pesca de tucunarés e corvinas em represas de hidrelétricas na bacia do alto rio Paraná, a pesca do dourado no rio Iguaçu, e a pesca de trutas em riachos de altitude na serra gaúcha. Existem também rotas emergentes, como a pesca do pirarucu no interior de São Paulo. Os peixes exóticos representam o atrativo principal em todas as rotas, fazendo com que os pescadores ignorem ou mesmo evitem a captura de peixes nativos. Entretanto, as rotas têm como pano de fundo um cenário de profunda degradação ambiental, perda de biodiversidade e más práticas. A presença dos peixes exóticos tem contribuído diretamente com a degradação do ambiente, causando múltiplas perturbações para a biodiversidade nativa e para os ecossistemas. Além disso, o interesse pelos peixes exóticos tem estimulado novas solturas para suplementação de estoques, bem como pressão política para o estabelecimento de medidas legais que protejam os invasores e fortaleçam as rotas. Fomento das autoridades a esse tipo de pesca tem sido observado na forma de projetos de lei que protege populações de tucunarés invasores em represas, ou em projetos de fomento ao turismo voltado à pesca de trutas em riachos de serra. Por exemplo, a Rota da Truta (https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2009/junho_95.pdf) envolve diversos municípios do Sul do Brasil (ver figura abaixo) que soltam trutas arco-íris em pequenos riachos com apoio oficial, mas sem qualquer respaldo do ponto de vista ambiental. Ações como essas representam profundo equívoco sobre diversos aspectos, desde os legais até os ecológicos, especialmente na gestão dos recursos pesqueiros para futuras gerações, alavancando a perda de recursos naturais e a insustentabilidade da atividade pesqueira em longo prazo.



Tucunarés constituem exemplo emblemático, pois são peixes símbolo da pesca amadora e esportiva (Pelicice *et al.*, 2023). De origem amazônica, estes peixes foram introduzidos em diversas bacias brasileiras, especialmente em reservatórios (Franco *et al.*, 2022b), onde estabeleceram populações, disseminaram e se tornaram alvo de pesca. Atualmente, tucunarés exóticos são pescados em represas dos rios Paranaíba, Grande, Tietê, Paranapanema, Paraíba do Sul e São Francisco, e incluem principalmente o tucunaré azul (*C. piquiti*) e o amarelo (*C. ocellaris*, *C. kelberi*). Outra espécie muito cobiçada pela pesca esportiva é o black-bass (*M. salmoides*), natural da América do Norte e introduzido em reservatórios da região sul. Cabe mencionar também a pesca de dourados exóticos (*Salminus brasiliensis*) na bacia do rio Iguaçu, um peixe nativo da bacia do Prata, mas sem ocorrência natural acima das cataratas do Iguaçu; este peixe também foi introduzido em outras bacias, como rio Ribeira de Iguaçu e rio Paraíba-do-Sul. Por fim, destacamos as tilápias (*Oreochromis niloticus*, *Coptodon rendalli*), peixes de origem africana muito introduzidos pelo país e que se tornaram alvo da pesca amadora. Existem também pescarias emergentes sendo consolidadas a partir de introduções mais recentes, caso do tambaqui introduzido na bacia Tocantins-Araguaia, e do pirarucu introduzido em represas do alto rio Paraná. No caso do pirarucu, por se tratar de um grande predador, pode-se prever efeitos negativos sobre a diversidade de peixes nas represas e, inclusive, interações negativas com outros peixes exóticos, como tucunarés, corvinas e tilápias.

O rendimento das pescarias de peixes exóticos, entretanto, é altamente variável, incomparável com o desempenho da pesca desses mesmos peixes em seus locais de origem. Dificilmente os estoques e o rendimento da pesca atingem os níveis observados com as populações nativas. As pescarias de tucunaré nas represas do alto Paraná são caso exemplar, visto que os estoques são pequenos e/ou compostos por peixes de pequeno porte, muito vulneráveis a grandes oscilações temporais; os troféus são raros e não é incomum que uma viagem inteira de pesca resulte em poucos peixes capturados e muita frustração. Essa realidade contrasta com o sucesso das pescarias de *Cichla* em rios das bacias Tapajós, Negro e Araguaia, notórios sítios de pesca de tucunarés nativos. Esse cenário de baixo e variável rendimento se repete com outras espécies, como a corvina, pirarucus, trutas e black-bass. Mesmo assim, é comum que os pescadores se sintam satisfeitos com as pescarias de peixes exóticos, especialmente porque são motivados pelo desejo de pegar determinados peixes, encontram facilidades logísticas nessas pescarias (proximidade e acesso), e carecem de oportunidade ou condições de viajar para os locais de origem, muitas vezes remotos e caros.

É comum que pescadores, administradores e políticos pensem que os peixes introduzidos impulsionam economias e se tornam protagonistas de circuitos turísticos voltados à sua pesca (**ver Box 1**). Esse argumento tem sido evocado para justificar novas introduções ou a proteção de populações exóticas (tucunarés; Franco *et al.*, 2022a; Pelicice *et al.*, 2023). É fundamental destacar, entretanto, que essa avaliação se baseia exclusivamente na opinião das pessoas envolvidas com o desenvolvimento do segmento (pescadores, rede hoteleira, mercado de equipamentos de pesca), sendo, portanto, enviesada e não-técnica. Além disso, as conclusões favoráveis à pesca de peixes exóticos nunca consideraram os custos e prejuízos socioambientais e econômicos causados pela espécie em questão. Por exemplo, a forte pressão pela proteção de tucunarés exóticos em represas de hidrelétricas ignora sistematicamente os impactos desse invasor sobre a biodiversidade e funcionamento do ecossistema, um assunto amplamente investigado (e.g., Franco *et al.*, 2021). Enfatizamos que não existe estudo científico que demonstre a sustentabilidade em longo prazo das pescarias de peixes exóticos em águas brasileiras. Portanto, a alegação de benefícios tem forte viés pelos próprios beneficiários (pescadores), que não se baseiam em estudos científicos e análises técnicas rigorosas de custo-benefício, considerando diferentes setores da sociedade e escalas temporais mais amplas.

Recomendações: o bom e o mau pescador

A pesca amadora deve introduzir espécies?

A resposta para a questão é um categórico **NÃO!** A introdução de EEIs causa uma série de impactos ambientais, sociais e econômicos que repercutem negativamente na própria atividade pesqueira - alguns dos quais se manifestam de maneira menos perceptível ou apenas em longo prazo. A pesca amadora tem sido uma das principais vias de invasões biológicas intencionais e não intencionais, o que tem provocado impactos em larga escala e perdas irreparáveis aos recursos naturais do país. É fundamental que o pescador amador busque a pesca de peixes nativos, de acordo com a região onde ele se encontra. Como já mencionado, a fauna de peixes brasileira é extraordinariamente diversa (mais de 3.000 espécies) e, por isso, não faltam opções de pesca regionais, muitas vezes envolvendo espécies únicas ao local. Virtualmente todo corpo de água brasileiro, seja rio ou lago, abriga diversas espécies de peixes nativas com potencial para recreação, esporte e lazer (**Tabela 2**), exigindo apenas conhecimento de quem elas são e quais são as formas de pescá-las. Peixes de pequeno a médio porte, com hábito predador ou onívoro, são encontrados em todos os ecossistemas. Respeitar os limites da natureza faz da pesca amadora uma atividade mais rica, interessante, harmoniosa e ambientalmente amigável.

Tabela 2.

Exemplos de peixes nativos encontrados em diferentes ambientes e regiões do Brasil com grande valor para a pesca amadora. Apresentamos apenas o nome comum, que pode englobar dezenas a centenas de espécies em alguns casos. A composição de espécies nos ambientes é altamente variável, pois depende da bacia hidrográfica em questão.

Ambientes ou regiões	Exemplos de peixes nativos emblemáticos
Ambientes	
Riachos e ribeirões	Piaus, lambaris, tabarana, acarás, bagres, joaninhas, saicangas
Rios	Traíra, piaus, lambaris, piranhas, pacus, dourado, peixe-cachorro, piracanjuba, bagres
Estuários	Robalos, garoupas, salteiras, caranhas, camarupins/tarpons, tainhas, bagres, prejerebas, pescadas, corvinas, espadas
Represas	Traíras, piaus, lambaris, piranhas, peixe-cachorro, mandis, jacundás, acarás, bagres
Regiões	
Pantanal	Traíra, pacus, curimba, dourado, piauçu, piraputanga, palmito, barbado, abotoado, pintado, jaú
Rio São Francisco	Traíra, curimba, dourado, piaus, surubim, pirá, mandi, acarás
Rio Araguaia	Traíra, pirarucu, aruanã, pacus, jaú, barbado, cachara, piraíba, pirarara, tucunarés, corvinas, dourada
Rio Tapajós	Matrinxã, pacus, jaú, cachara, piraíba, pirarara, tucunarés, corvinas, bicudas, corvinas
Rio Negro	Tucunarés, pacus, piabas, aracus, bicudas, aruanã, pirarucu
Represas do alto Paraná	Traíra, pacus, piaus, lambaris, peixe-cachorro, mandis, jacundás, acarás, bagres

O bom pescador

O bom pescador, consciente e responsável, não se envolve com práticas que colocam em risco o meio ambiente, a economia e a própria pesca; por isso, não se envolve com a introdução de EEIs de qualquer tipo, seja por meio de solturas deliberadas, seja pela falta de cuidados com a embarcação e equipamentos de pesca e segurança. O bom pescador procura usufruir e valorizar as espécies típicas da região onde está pescando, afinal elas são patrimônio natural da nação brasileira, com a peculiaridade de que cada espécie tem seu lugar natural de vida. Nisso, o bom pescador procura aprender mais sobre os peixes nativos da região onde mora, bem como das regiões onde ele planeja pescar (**Tabela 2**). Além disso, o bom pescador sabe que para pescar algumas das espécies mais cobiçadas precisará viajar ao encontro delas, em seus locais de origem; essa atitude representa, inclusive, uma forma de tornar a disputa mais equilibrada e honesta, afinal o pescador entra na luta como forasteiro, e não o peixe. Buscar as espécies em seus locais de origem envolve uma série de atrativos e vantagens, como aventuras, novas experiências, e chance de encontrar troféus e sítios altamente piscosos.

O bom pescador também busca manter uma postura zelosa com o meio ambiente e uso dos recursos naturais. Ajuda no controle de EEIs já introduzidas, não soltando peixes exóticos capturados, podendo consumi-los ou doá-los. Além disso, tenta educar os colegas a evitar novas introduções, bem como os informa sobre a temática da ciência de invasões e das EEIs. O bom pescador também procura atuar com sentinela ambiental, relatando atividades criminosas de solturas de EEIs e reportando para órgãos responsáveis e pesquisadores as ocorrências e novos registros de espécies exóticas em sua região. Esse tipo de pescador é atento com embarcação e equipamentos, de forma a evitar transportar accidentalmente qualquer tipo de EEI, como plantas e microorganismos, assim como faz a correta destinação das iscas após a pescaria. O bom pescador se preocupa em todos os níveis possíveis com a segurança do meio ambiente e dos peixes, visto que lida com um recurso comum e de usos múltiplos que atualmente se encontra altamente impactado e vulnerável pela expansão de atividades humanas.

O mau pescador

O mau pescador, de forma geral, é uma pessoa amplamente desinformada, de pouca consciência ambiental e baixo compromisso social. O mau pescador é aquele que, ao exercer a pesca, só pensa na própria satisfação, ignorando todas as consequências de seus atos. Tende a simpatizar com as introduções, quando não as conduz por conta própria ou as estimula. Nisso, procura achar meios de pescar espécies desejadas com maior praticidade, o que pode implicar na introdução de EEIs. Mantém o pensamento simplista de que é vantajoso ter uma espécie a mais no lago, reservatório ou rio próximo, e que uma introdução só pode beneficiar a pesca. Muitos são motivados pela paixão pela pesca (como os pescadores amadores geralmente são), mas deixa que os desejos orientem suas ações de maneira irresponsável, em detrimento das recomendações técnicas ou iminência de riscos e acidentes.

O mau pescador costuma alegar que gosta da natureza e dos peixes, mas suas ações conflitam com o discurso, pois colocam em risco os recursos naturais para as futuras gerações. Não é raro que defendam “pescarias ecológicas” ou se apresentem como “amigo e defensor da natureza”, quando na verdade está tomando ações para proteger peixes exóticos que impactam a biodiversidade brasileira. Nisso, pode se comportar como ecovândalo ou criminoso ambiental, quando se envolve diretamente com a introdução ou proteção de EEIs. Esse tipo de pescador mostra-se altamente vulnerável à propaganda sensacionalista divulgada pela mídia de massa e redes sociais (e.g., programas de pesca, sites de internet, aplicativos de celular), assumindo postura acrítica e pouco consciente. Alguns têm acesso privilegiado às mídias de massa, inclusive, e têm se envolvido com o disparo de *fake news* e falácias em suporte de peixes exóticos. Na verdade, mostram profunda falta de conhecimento sobre as diversas e complexas questões que

permeiam a ciência das invasões biológicas, incluindo o processo de invasão em si e os impactos e riscos associados com os EEIs. Além de ser desinformado, reluta em se atualizar e ignora as orientações; na pior das circunstâncias, assume posição negacionista, defende a introdução de peixes exóticos ou atua na preservação de EEIs. Nesse tocante, não são poucos os pescadores que incentivam abertamente a introdução de peixes exóticos com alto valor esportivo (como os tucunarés, truta ou black-bass), ou mesmo defendem as populações introduzidas com alegações leigas, sem qualquer respaldo técnico, de que os peixes se naturalizaram ou se tornaram patrimônio da região. Alguns pescadores esportivos, inclusive, buscam por meios de influência política implementar alterações na legislação com o objetivo de proteger peixes exóticos - caso dos tucunarés nos estados de São Paulo e do Paraná (Pelicice *et al.*, 2023). O mau pescador, por todos os defeitos descritos aqui, presta um desserviço socioambiental, com óbvios prejuízos à sustentabilidade da pesca.

Conclusões

As introduções de espécies exóticas e consequentes impactos e também as invasões biológicas advindas dessas introduções figuram entre as principais ameaças à biodiversidade planetária e sendo uma ameaça maior ainda para países megadiversos como o Brasil, trazendo consigo uma série de prejuízos para as atividades humanas - incluindo a pesca. Esse processo é complexo e dinâmico, e envolve milhares de microorganismos, plantas e animais que têm sido indiscriminadamente transferidos e introduzidos nos diferentes ecossistemas do planeta. Muitos vetores têm participado no transporte e introdução de EEIs, mas a pesca amadora assumiu protagonismo na disseminação de peixes exóticos e outros organismos. Até o momento, o papel da pesca amadora (nos seus diferentes atores) tem sido muito negativo, mas acreditamos que há formas de esse quadro ser revertido com a transferência de conhecimento e educação aos pescadores, especialmente para as novas gerações. É fundamental que os pescadores tenham acesso à informação técnica de qualidade, e sejam sensibilizados de modo a remodelar sua conduta com as EEIs. É uma questão de sobrevivência para o próprio segmento, pois a manutenção de boas pescarias, sustentáveis em longo prazo, depende do uso racional e do manejo adequado dos recursos naturais. Como os pescadores amadores são cidadãos em constante contato com o meio ambiente, espera-se que assumam responsabilidade condizente com a preservação dos recursos em uso, os quais são de uso comum. É muito importante que os pescadores colaborem no tratamento da problemática das invasões biológicas, no sentido de coibir novas introduções, controlar espécies exóticas já introduzidas, evitar fazer pesca e solte de EEIs, e tomar toda a precaução e cuidados no manuseio de peixes, iscas e embarcações. Nesse sentido, é imperativo que a figura do “bom pescador” se consolide como exemplo para o segmento, de modo a inspirar as gerações atuais e futuras.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos colegas que forneceram fotos para este capítulo (os créditos aparecem nas legendas das figuras). Agradecem também ao CNPq pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa.

Referências

ADELINO JRP, HERINGER G, DIAGNE C, COURCHAMP F, FARIA LDB, ZENNI RD. The economic costs of biological invasions in Brazil: a first assessment. *NeoBiota*. 2021; 67:349–74. doi: <https://doi.org/10.3897/neobiota.67.59185>

AGOSTINHO AA, GOMES LC, PELICICE FM. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM; 2007.

ALBERT JS, TAGLIACOLLO VA, DAGOSTA F. Diversification of Neotropical freshwater fishes. *Annu Rev Ecol Evol Syst.* 2020; 51:27–53. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-011620-031032>

ATTAYDE JL, BRASIL J, MENESCAL RA. Impacts of introducing Nile tilapia on the fisheries of a tropical reservoir in North-eastern Brazil. *Fish Manag Ecol.* 2011; 18(6):437–43. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2011.00796.x>

AZEVEDO-SANTOS VM, PELICICE FM, LIMA-JUNIOR DP, MAGALHÃES ALB, ORSI ML, VITULE JRS, ET AL. How to avoid fish introductions in Brazil: Education and information as alternatives. *Nat e Conserv.* 2015; 13(2):123–32. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2015.06.002>

BARNOSKY AD, MATZKE N, TOMIYA S, WOGAN GOU, SWARTZ B, QUENTAL TB, ET AL. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*. 2011; 471(7336):51–7. doi: <https://doi.org/10.1038/nature09678>

BEZERRA LAV, RIBEIRO VM, FREITAS MO, KAUFMAN L, PADIAL AA, Vitule JRS. Benthification, biotic homogenization behind the trophic downgrading in altered ecosystems. *Ecosphere*. 2019; 10(6):e02757. doi: <https://doi.org/10.1002/ecs2.2757>

BLACKBURN TM, PYŠEK P, BACHER S, CARLTON JT, DUNCAN RP, JAROŠÍK V, ET AL. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends Ecol Evol.* 2011; 26(7):333–9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>

BRITO MFG, DAGA VS, VITULE JRS. Fisheries and biotic homogenization of freshwater fish in the Brazilian semiarid region. *Hydrobiologia*. 2020; 847(18):3877–95. doi: <https://doi.org/10.1007/s10750-020-04236-8>

BRITTON JR, ORSI ML. Non-native fish in aquaculture and sport fishing in Brazil: Economic benefits versus risks to fish diversity in the upper River Paraná Basin. *Rev Fish Biol Fish.* 2012; 22(3):555–65. doi: <https://doi.org/10.1007/s11160-012-9254-x>

BUENO ML, MAGALHÃES ALB, ANDRADE NETO FR, ALVES CBM, ROSA D DE M, JUNQUEIRA NT, ET AL. Alien fish fauna of southeastern Brazil: species status, introduction pathways, distribution and impacts. *Biol Invasions.* 2021; 23(10):3021–34. doi: <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02564-x>

CANONICO GC, ARTHINGTON A, MCCRARY JK, THIEME ML. The effects of introduced tilapias on native biodiversity. *Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst.* 2005; 15(5):463–83. doi: <https://doi.org/10.1002/aqc.699>

CASSEMIRO FAS, BAILLY D, DA GRAÇA WJ, AGOSTINHO AA. The invasive potential of tilapias (Osteichthyes, Cichlidae) in the Americas. *Hydrobiologia*. 2018; 817(1):133–54. doi: <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3471-1>

COLAUTTI R. I., MACISAAC H. J. A neutral terminology to define ‘invasive’ species. *Divers Distrib.* 2004; 10:135–41.

CUCHEROUSET J, OLDEN JD. Ecological impacts of Non-Native freshwater fishes. *Fisheries*. 2011; 36(5):215–30. doi: <https://doi.org/10.1080/03632415.2011.574578>

DECHOUM MS, JUNQUEIRA AOR, ORSI ML (ORG.). Relatório Temático sobre Espécies Exóticas Invasoras, Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos. 1a Ed. São Carlos: Editora Cubo; 2024.

DORIA CR DA C, AGUDELO E, AKAMA A, BARROS B, BONFIM M, CARNEIRO L, ET AL. The silent threat of non-native fish in the Amazon: ANNF database and review. *Front Ecol Evol.* 2021; 9(June):646702. doi: <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.646702>

FERNANDES R, GOMES LC, AGOSTINHO AA. Pesque-pague: negócio ou fonte de dispersão de espécies exóticas? *Acta Sci Biol Sci.* 2003; 25(1):115–20. doi: <https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v25i1.2089>

FRANCO ACS, GARCÍA-BERTHOU E, SANTOS LN DOS. Ecological impacts of an invasive top predator fish across South America. *Sci Total Environ.* 2021; 761:143296. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143296>

FRANCO ACS, PELICICE FM, PETRY AC, CARVALHO FR, VITULE JRS, NOGUEIRA MAMP, ET AL. Nota Técnica - Ameaças impostas pelo Projeto de Lei 614/2018, ao proteger populações de peixes invasores (tucunarés *Cichla* spp.) no Estado de São Paulo. São Carlos: Sociedade Brasileira de Ictiologia; 2022a.

FRANCO ACS, PETRY AC, TAVARES MR, DE FÁTIMA RAMOS GUIMARÃES T, DOS SANTOS LN. Global distribution

of the South American peacock basses *Cichla* spp. follows human interference. *Fish Fish.* 2022b; 23(2):407–21. doi: <https://doi.org/10.1111/faf.12624>

FREIRE KMF, MACHADO ML, CREPALDI D. Overview of Inland Recreational Fisheries in Brazil. *Fisheries.* 2012; 37(11):484–94. doi: <https://doi.org/10.1080/03632415.2012.731867>

GARCIA DAZ, BRITTON JR, VIDOTTO-MAGNONI AP, ORSI ML. Introductions of non-native fishes into a heavily modified river: rates, patterns and management issues in the Paranapanema River (Upper Paraná ecoregion, Brazil). *Biol Invasions.* 2018; 20(5):1229–41. doi: <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1623-x>

GARRONE-NETO D, HADDAD JR. V. Arraias em rios da região Sudeste do Brasil: locais de ocorrência e impactos sobre a população. 2010; 43(1):82–88. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*

GUBIANI ÉA, RUARO R, RIBEIRO VR, EICHELBERGER ACA, BOGONI RF, LIRA AD, ET AL. Non-native fish species in Neotropical freshwaters: how did they arrive, and where did they come from? *Hydrobiologia.* 2018; 817(1):57–69. doi: <https://doi.org/10.1007/s10750-018-3617-9>

JÚLIO JÚNIOR HF, DEI TÓS C, AGOSTINHO AA, PAVANELLI CS. A massive invasion of fish species after eliminating a natural barrier in the upper rio Paraná basin. *Neotrop Ichthiol.* 2009; 7(4):709–18.

KAUFMAN L. Catastrophic change in species-rich freshwater ecosystems: The lessons of Lake Victoria. *Bioscience.* 1992; 42(11):846–58.

LEAL LB, HOEINGHAUS DJ, COMPSON ZG, AGOSTINHO AA, FERNANDES R, PELICICE FM. Changes in ecosystem functions generated by fish populations after the introduction of a non-native predator (*Cichla kelberi*) (Perciformes: Cichlidae). *Neotrop Ichthiol.* 2021; 19(3):e210041.

LEPRIEUR F, BEAUCHARD O, BLANCHET S, OBERDORFF T, BROSSE S. Fish invasions in the world's river systems: When natural processes are blurred by human activities. *PLoS Biol.* 2008; 6(2):0404–10. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0060028>

LEPRIEUR F, BROSSE S, GARCÍA-BERTHOUE E, OBERDORFF T, OLDEN JD, TOWNSEND CR. Scientific uncertainty and the assessment of risks posed by non-native freshwater fishes. *Fish Fish.* 2009; 10(1):88–97. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00314.x>

MACK R, SIMBERLOFF D, LONSDALE W, EVANS H, CLOUT M, BAZZAZ F. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecol Appl.* 2000; 10(3):689–710.

MAGALHÃES ANDRÉ L.B., AZEVEDO-SANTOS VM, PELICICE FM. Caught in the act: YouTubeTM reveals invisible fish invasion pathways in Brazil. *J Appl Ichthiol.* 2021; 37(1):125–8. doi: <https://doi.org/10.1111/jai.14159>

MAGALHÃES ANDRÉ LINCOLN B, BEZERRA LA V, DAGA VS, PELICICE FM, VITULE JRS, BRITO MFG. Biotic differentiation in headwater creeks after the massive introduction of non-native freshwater aquarium fish in the Paraíba do Sul River basin, Brazil. *Neotrop Ichthiol.* 2021; 19(3):e200147. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2020-0147>

MAGALHÃES ALB, ORSI ML, PELICICE FM, AZEVEDO-SANTOS VM, VITULE JRS, LIMA-JUNIOR DP, ET AL. Small size today, aquarium dumping tomorrow: Sales of juvenile non-native large fish as an important threat in Brazil. *Neotrop Ichthiol.* 2017; 15(4):1–10. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0224-20170033>

MARSHALL BE. Guilty as charged: Nile perch was the cause of the haplochromine decline in Lake Victoria. *Can J Fish Aquat Sci.* 2018; 75(9):1542–59. doi: <https://doi.org/10.1139/cjfas-2017-0056>

OCCHI TVT, FARIA L, VITULE JRS. Native or non-native? That is the question: A complementary discussion to Saint-Paul (2017). *Acta Fish.* 2017; 5(2):12–6. doi: <https://doi.org/10.2312/ActaFish.201717.5.3.xii-xvi>

ORTEGA JCG, JÚLIO HF, GOMES LC, AGOSTINHO AA. Fish farming as the main driver of fish introductions in Neotropical reservoirs. *Hydrobiologia.* 2015; 746(1):147–58. doi: <https://doi.org/10.1007/s10750-014-2025-z>

PELICICE FM, AGOSTINHO AA. Fish fauna destruction after the introduction of a non-native predator (*Cichla kelberi*) in a Neotropical reservoir. *Biol Invasions.* 2009; 11(8):1789–801. doi: <https://doi.org/10.1007/s10530-008-9358-3>

PELICICE FM, AZEVEDO-SANTOS VM, ESGUÍCERO ALH, AGOSTINHO AA, ARCIFA MS. Fish diversity in the cascade of reservoirs along the Paranapanema River, southeast Brazil. *Neotrop Ichthiol.* 2018; 16(2):e170150. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0224-20170150>

PELICICE FM, AZEVEDO-SANTOS VM, VITULE JRS, ORSI ML, LIMA JUNIOR DP, MAGALHÃES ALB, ET AL. Neotropical freshwater fishes imperilled by unsustainable policies. *Fish Fish.* 2017; 18(6):1119–33. doi: <https://doi.org/10.1111/faf.12228>

PELICICE FM, AGOSTINHO AA, ALVES CBM, ARCIFA MS, AZEVEDO-SANTOS VM, BRITO MFG ET AL. Unintended consequences of valuing the contributions of non-native species: misguided conservation initiatives in a megadiverse region. *Biodiv. Conserv.* 2023; 32: 3915–3938. <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02666-z>

PIMENTEL D, LACH L, ZUNIGA R, MORRISON D. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *Bioscience.* 2000; 50(1):53–65.

PIVELLO VR, ROCHA RM, VITULE JRS, BRAGA RR, BROWN GG, CASTRO CF ET AL. Impactos de espécies exóticas invasoras sobre as Contribuições da Natureza para as Pessoas (CNP), o Desenvolvimento Sustentável e a boa

qualidade de vida. In: Dechoum MS, Junqueira AOR, Orsi ML (Org.). Relatório Temático sobre Espécies Exóticas Invasoras, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. 1a Ed. São Carlos: Editora Cubo; 2024. p. 133-184. <https://doi.org/10.4322/978-65-00-87228-6.cap4>

QUEIROZ-SOUZA J, BRAMBILLA EM, GARCIA-AYALA JR, TRAVASSOS FA, DAGA VS, PADIAL AA, ET AL. Biology, ecology and biogeography of the South American silver croaker, an important Neotropical fish species in South America. *Rev Fish Biol Fish*. 2018; 28(4):693-714. doi: <https://doi.org/10.1007/s11160-018-9526-1>

RIBEIRO VR, SILVA PRL, GUBIANI ÉA, FARIA L, DAGA VS, VITULE JRS. Imminent threat of the predator fish invasion *Salminus brasiliensis* in a Neotropical ecoregion: eco-vandalism masked as an environmental project. *Perspect Ecol Conserv*. 2017; 15(2):132-5. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.03.004>

RICCIARDI A. Are modern biological invasions an unprecedented form of global change? *Conserv Biol*. 2007; 21(2):329-36. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00615.x>

SASTRAPRAWIRA SM, IQBAL IH, SHAHIMI S, PATI S, EDINUR HA, JOHN AB, ET AL. A review on introduced *Cichla* spp. and emerging concerns. *Heliyon*. 2020; 6(11):e05370. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05370>

SHARPE DMT, DE LEÓN LF, GONZÁLEZ R, TORCHIN ME. Tropical fish community does not recover 45 years after predator introduction. *Ecology*. 2017; 98(2):412-24. doi: <https://doi.org/10.1002/ecy.1648>

SILVA F DE O, KALAPOTHAKIS E, SILVA LGM, PELICICE FM. The sum of multiple human stressors and weak management as a threat for migratory fish. *Biol Conserv*. 2021; 264(November):109392. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109392>

SIMBERLOFF D, MARTIN JL, GENOVESI P, MARIS V, WARDLE DA, ARONSON J, ET AL. Impacts of biological invasions: What's what and the way forward. *Trends Ecol Evol*. 2013; 28(1):58-66. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.07.013>

SOUZA CP DE, RODRIGUES-FILHO CA DE S, BARBOSA FAR, LEITÃO RP. Drastic reduction of the functional diversity of native ichthyofauna in a Neotropical lake following invasion by piscivorous fishes. *Neotrop Ichthiol*. 2021; 19(3):e210033. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2021-0033>

VITULE J. Introdução de peixes em ecossistemas continentais brasileiros: revisão, comentários e sugestões de ações contra o inimigo quase invisível. *Neotrop Biol Conserv*. 2009; 4(2):111-22. doi: <https://doi.org/10.4013/nbc.2009.42.07>

VITULE JRS, FREIRE CA, SIMBERLOFF D. Introduction of non-native freshwater fish can certainly be bad. *Fish Fish*. 2009; 10(1):98-108. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00312.x>

VITULE JRS, OCCHI TVT, KANG B, MATSUZAKI SI, BEZERRA LA, DAGA VS, ET AL. Intra-country introductions unravelling global hotspots of alien fish species. *Biodivers Conserv*. 2019; 28(11):3037-43. doi: <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01815-7>

VITULE JRS, SKÓRA F, ABILHOA V. Homogenization of freshwater fish faunas after the elimination of a natural barrier by a dam in Neotropics. *Divers Distrib*. 2012; 18(2):111-20. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00821.x>

WEYL OLF, DAGA VS, ELLENDER BR, VITULE JRS. A review of *Clarias gariepinus* invasions in Brazil and South Africa. *J Fish Biol*. 2016; 89(1):386-402. doi: <https://doi.org/10.1111/jfb.12958>

WILSON JRU, GARCÍA-DÍAZ P, CASSEY P, RICHARDSON DM, PYŠEK P, BLACKBURN TM. Biological invasions and natural colonisations are different - The need for invasion science. *NeoBiota*. 2016; 31:87-98. doi: <https://doi.org/10.3897/neobiota.31.9185>

ZAMBRANO L, MARTÍNEZ-MEYER E, MENEZES N, PETERSON AT. Invasive potential of common carp (*Cyprinus carpio*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in American freshwater systems. *Can J Fish Aquat Sci*. 2006; 63(9):1903-10. doi: <https://doi.org/10.1139/F06-088>

ZENNI RD, BRITO MFG, CREED JC, ANTAR GM, FABRICANTE JR, SILVA-FORSBERG MC ET AL. Status e tendências sobre espécies exóticas invasoras no Brasil. In: Dechoum MS, Junqueira AOR, Orsi ML (Org.). Relatório Temático sobre Espécies Exóticas Invasoras, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. 1a Ed. São Carlos: Editora Cubo; 2024. p. 49-91. <https://doi.org/10.4322/978-65-00-87228-6.cap2>





Foto: Jean Ricardo Simões Vitule



Foto: Fernando Mayer Pelicice

Os impactos das barragens hidrelétricas sobre a pesca amadora

Fernando Mayer Pelicice¹, Angelo Antonio Agostinho²

*Email dos autores para correspondência: fmpelicice@gmail.com, agostinhoa@gmail.com.

Resumo

Este capítulo tem como objetivo investigar os impactos das barragens hidrelétricas sobre a atividade da pesca amadora no Brasil, um assunto que não tem recebido muita atenção pela pesquisa científica e que permanece amplamente desconhecido pelo pescador amador e por gestores. Oferecemos uma breve explicação dos impactos ambientais causados pelas barragens hidrelétricas, para então descrever o perfil da pesca amadora em rios naturais e em rios barrados do Brasil. Explicamos que a pesca amadora em áreas impactadas tende a ser muito diferente daquela praticada em rios livres, sendo quali-quantitativamente inferior. Os represamentos mudam a composição da ictiofauna e reduzem os estoques das espécies de interesse, induzindo mudanças expressivas nas capturas, que passam a ser compostas por peixes oportunistas ou com pré-adaptações ao novo contexto. Mudanças adicionais ocorrem quando espécies exóticas são introduzidas, podendo também ser alvo da pesca amadora, embora tragam riscos e custos ambientais, sociais e econômicos. É importante entender que a construção de barragens provoca perdas irreparáveis nos sistemas de pesca, empobrecendo a atividade, sem que exista uma solução tecnológica capaz de reverter o processo. No entanto, é possível manter atividade de pesca amadora em áreas impactadas por barragens e algumas ações são recomendadas para garantir a sustentabilidade da atividade, como o monitoramento da ictiofauna, a preservação de habitats, tributários e qualidade da água, a restauração da dinâmica hidrológica e o controle de espécies exóticas.

Palavras-chave: espécie exótica, peixe reofílico, peixe migrador, reservatório, manejo.

Abstract

This chapter investigated the impacts of hydroelectric dams on recreational fishing in Brazil, a subject that has not received attention from the scientific community and remains largely unknown by fishers and managers. We offer a brief explanation about the environmental impacts caused by hydroelectric dams, and then describe key aspects of recreational fishing in free-flowing and regulated rivers. We show that recreational fishing in impacted areas tends to be very different from that carried out in free-flowing rivers, being qualitatively and quantitatively inferior. Dams change the composition of the fish fauna and reduce the stocks of target species, inducing significant changes to yield and catch, which become composed of opportunistic fish or species with pre-adaptations to the new context. Additional changes may occur when exotic species are introduced, which can also be targeted by recreational fishing, although they bring environmental, social and economic problems. It is important to understand that dams cause irreparable losses to fishing systems, impoverishing the activity, and that there is no technological

1 Núcleo de Estudos Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Tocantins (UFT), Rua 3 Quadra 17 Jardim dos Ipês, 77500-000 Porto Nacional – TO.

2 Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo 5790, 87020-900 Maringá – PR.

solution to revert this process. However, it is possible to maintain viable recreational fishing in areas impacted by dams, and some actions are recommended to ensure the sustainability of the activity in the long term, which must include the monitoring of the fish fauna, the preservation of habitats, tributaries and water quality, the restoration of hydrological dynamics, and the control of exotic species.

Keywords: exotic species, rheophilic fish, migratory fish, reservoir, management.

Introdução

A pesca amadora praticada em águas brasileiras está entre as mais espetaculares do mundo, sendo esse um status reconhecido no cenário nacional e internacional (Freire *et al.*, 2016). O país está localizado na região Neotropical, que abriga a maior diversidade de peixes de água doce do planeta (> 6200 espécies descritas; Albert *et al.*, 2020). Além disso, apresenta dimensões continentais e abriga uma ampla diversidade de sistemas fluviais, incluindo algumas das maiores drenagens do mundo (exemplo: Amazonas e Prata). A variedade de peixes nesses sistemas oferece centenas de opções de pesca, o que inclui espécies muito cobiçadas de grande porte, rusticidade e valor culinário. Pescadores do Brasil e do mundo aspiram por uma oportunidade de vivenciar pescarias em locais remotos e piscosos como o Pantanal e a Amazônia, com o intento de encontrar peixes icônicos como o dourado, pintado e jaú, além de diferentes espécies de tucunaré e os grandes bagres amazônicos.

Os rios brasileiros, entretanto, encontram-se em estado de elevada degradação ambiental, uma condição que afeta diretamente a prática da pesca amadora. A expansão desorganizada de inúmeras atividades econômicas trouxe impactos profundos aos ecossistemas aquáticos e empobreceu a biota e os recursos pesqueiros (Barleta *et al.*, 2010; Pelicice *et al.*, 2017; Pelicice *et al.*, 2021). Além do desmatamento e de práticas agrícolas insustentáveis, responsáveis pelo elevado grau de assoreamento que afetam diferentes bacias, como o Pantanal e o Araguaia, cabe destaque à proliferação de barragens de usinas hidrelétricas (UHEs, PCHs e CGHs), que nas últimas décadas se expandiram por todas as drenagens do país (Agostinho *et al.*, 2016; Winemiller *et al.*, 2016). Muitos rios foram impactados direta ou indiretamente por essa atividade, e algumas das mais importantes bacias hidrográficas brasileiras foram convertidas em uma sucessão de grandes reservatórios dispostos em série, como é o caso dos rios Tietê, Grande, Paranapanema, Iguaçu, São Francisco e Tocantins. Sem espaço para novos aproveitamentos nessas bacias, essas cataratas vêm sendo replicadas na forma de pequenas centrais hidrelétricas nos rios tributários de menor porte ou induzindo expansão hidrelétrica sobre os grandes rios amazônicos (Madeira, Teles Pires, Xingu). Esse processo tem consequências relevantes para a pesca amadora. Além de inviabilizar estratégias de pesca praticadas anteriormente, a diversidade de peixes declina e muitas espécies desaparecem das áreas impactadas pelas barragens

(Agostinho *et al.*, 2016; Loures e Pompeu, 2018), já que o barramento provoca transformações permanentes na dinâmica da água, afetando o funcionamento do ecossistema fluvial. De fato, o desaparecimento progressivo de espécies-alvo tem diminuído a importância de muitos rios e bacias para a prática da pesca (incluindo a amadora), que passou a incidir sobre espécies secundárias e de menor valor, características de rios represados (Hoeinghaus *et al.*, 2008; Hallwass *et al.*, 2013). As transformações da ictiofauna e da pesca em cenários de barragens e reservatórios são bem ilustradas pelos rios Paranapanema, Tietê e Grande, e pode ser acompanhada com o que atualmente ocorre no rio Tele Pires, na bacia do Tapajós, Amazônia.

Nesse cenário, este capítulo tem como objetivo investigar os impactos das barragens sobre a atividade da pesca amadora, um assunto que não tem recebido muita atenção pela pesquisa científica (usualmente focada na pesca artesanal e comercial; Agostinho *et al.*, 2007), e que permanece amplamente desconhecido pelo pescador amador e por gestores. Oferecemos uma breve explicação dos impactos ambientais causados pelas barragens hidrelétricas e sua interação com a fauna de peixes, para então descrever o perfil da pesca amadora em rios naturais e em rios barrados do Brasil. Por fim, apresentamos recomendações de manejo e ordenação da pesca amadora em áreas impactadas por barragens, com o intento de garantir a sustentabilidade da atividade frente a um contexto de ampla degradação ambiental e múltiplos impactos humanos.

Rios livres e os impactos das barragens

Uma característica marcante dos ecossistemas de água doce no Brasil e na América do Sul como um todo, é a profusão de sistemas fluviais (ambientes de água corrente, lóticos), cujos canais de rio apresenta-se associados a uma grande diversidade de ambientes, incluindo lagoas, várzeas, planícies de inundação, ilhas, praias, poções, corredeiras, saltos, cachoeiras, dentre outros (Lowe-McConnell, 1999; Albert *et al.*, 2020). Esses sistemas são regidos primariamente pelas variações no fluxo e no nível da água, que oscilam seguindo os padrões regionais de chuvas. Embora com peculiaridades locais, no geral, os sistemas fluviais mostram um dinamismo hidrológico que intercala momentos de águas baixas e menor vazão com períodos de cheias e maior volume (Junk *et al.*, 1989; Neiff, 1990; Humphries *et al.*, 2014). Grandes rios, como o Amazonas, o Paraná e o São Francisco, tendem a apresentar padrões sazonais muito marcados de variação de descarga e nível, enquanto sistemas menores (ribeirões e riachos) tendem a ser menos previsíveis, sendo os pulsos de cheias bastante efêmeros. De toda forma, ecossistemas fluviais são caracterizados pela flutuação no fluxo de água, que molda o ambiente e a disponibilidade de recursos, cria habitats permanentes e temporários fundamentais para o ciclo de vida das espécies, além de criar condições que afetam as interações bióticas e controlam o tamanho das populações de organismos aquáticos.

A fauna de peixes na América do Sul evoluiu nesses ecossistemas dinâmicos, sendo amplamente adaptada a lidar com a variabilidade ambiental, dela dependendo e tirando proveito. O continente abriga a mais diversa fauna de peixes de água doce do planeta (Albert *et al.*, 2020), a qual desenvolveu diferentes estratégias fisiológicas, morfológicas e comportamentais para lidar com variações, adversidades e oportunidades ambientais, para então utilizar com eficiência os recursos disponíveis (Lowe-McConnell, 1999). Assim, por exemplo, enquanto a turbidez da água durante as enchentes dificulta a busca de alimento por predadores visuais, protege os ovos e larvas dos peixes migradores durante a deriva. Da mesma forma, enquanto o alagamento de matéria orgânica terrestre durante as cheias cria condições temporárias de baixa oxigenação, cumpre papel na formação de microhabitats onde larvas, juvenis e peixes pequenos encontram abrigo e alimento. Dessa forma, atividades básicas como alimentação e reprodução são acopladas a um elevado dinamismo natural do ambiente, como ciclos de cheias e vazantes. De fato, para os peixes Neotropicais, há alto grau de sincronia entre o ciclo hidrológico e os principais eventos do ciclo de vida. Além disso, um aspecto marcante da fauna Neotropical é sua afinidade com ambientes de água corrente, sendo que muitas espécies (ou a maioria) se tornaram dependentes obrigatórias desses tipos de ambientes (peixes reofílicos), seja pelas condições ambientais específicas (temperatura, oxigênio, turbidez), seja pelos hábitats presentes.

Cabe destaque aos peixes migradores de longa distância, conhecidos como peixes de piracema, animais icônicos da fauna Neotropical e também muito apreciados pela pesca amadora. Esses peixes são bem caracterizados pelo grande porte, comportamento reofílico e ciclo de vida muito sincronizado com as variações ambientais (Carolsfeld *et al.*, 2003). Empregam migrações de longa distância (> 100 km), o que pode incluir complexos padrões migratórios, e usualmente requerem três tipos de habitats para o recrutamento populacional, separados geograficamente: (i) uma área de desova, em geral os trechos mais altos da bacia; (ii) uma área de desenvolvimento inicial, geralmente as várzeas e outros ambientes inundáveis, presentes nos trechos mais baixos dos rios; e (iii) habitats para crescimento e alimentação, que podem ocorrer em diferentes pontos da bacia. O ciclo de vida desses peixes é complexo e responde a uma série de estímulos ambientais específicos (Vazzoler e Menezes, 1992; Lowe-McConnell, 1999; Suzuki *et al.*, 2004; Lopes *et al.*, 2019). Por exemplo, o aumento no fotoperíodo e na temperatura age como indicador para o desenvolvimento e maturação gonadal; as primeiras chuvas na bacia (geralmente no início da primavera) estimulam a formação dos cardumes e as migrações em busca dos trechos mais altos dos rios e tributários, onde acontece a desova; o início da inundação age como gatilho para a desova, e o pico da inundação marca o fim do período reprodutivo (geralmente nos meses de verão e início do outono). Esta sincronização precisa com o ciclo hidrológico e outros gatilhos

ambientais permite que os ovos dessas espécies se desenvolvam em águas bem oxigenadas, com menor risco de predação (devido à maior turbidez das águas durante as cheias), e permite também que as larvas alcancem as áreas marginais alagadas (geralmente as lagoas), onde encontram maior quantidade de abrigo e alimento, favorecendo a sobrevivência dos estágios iniciais de desenvolvimento. Após a desova, os adultos passam por uma migração de retorno rio abaixo, para habitats adequados para alimentação.

Compreender a natureza da ictiofauna Neotropical, em particular a dependência dos peixes pelos sistemas fluviais e seu dinamismo natural, é ponto chave para entender os impactos ambientais dos barramentos. A construção de uma barragem altera profundamente o funcionamento dos rios, pois o bloqueio modifica o padrão de fluxo da água – principal motor ecológico do sistema fluvial. Ao reter água no reservatório e regular sua passagem para o trecho abaixo da barragem, o padrão de regime hidrológico natural é alterado tanto acima (montante) quanto abaixo (jusante) do barramento, modificando a ocorrência de cheias, vazantes e secas (Agostinho *et al.*, 2007). A montante da barragem ocorre a formação do reservatório, um imenso corpo d'água com características lênticas, maior profundidade e nível mais estabilizado. Os reservatórios brasileiros variam muito de tamanho (de 1 a > 4000 km²), mas têm uma característica em comum, que é a retenção do fluxo e sua liberação conforme a conveniência de seu uso (produção de energia, abastecimento urbano, navegação ou regulação de cheias), refletindo numa taxa de renovação da água muito menor (dias a anos) se comparada à observada em rios livres (segundos a minutos). A jusante da barragem, o sistema tende a manter características fluviais, mas a regulação do fluxo pela operação da barragem altera a dinâmica hidrológica natural, usualmente com pulsos de alta frequência (diários) regulados por variações na demanda de energia ou por alterações na dinâmica natural das cheias e secas (amplitude, intensidade, período, duração). Essa nova condição induz profundas alterações ambientais na região, as quais não seguem o dinamismo natural do sistema fluvial, incluindo a perda/substituição de habitats, disponibilidade de recursos e modificações permanentes no regime de temperatura, oxigênio, transparência da água e nutrientes (Agostinho *et al.*, 2007). Além disso, a barragem e o reservatório fragmentam o gradiente fluvial, constituindo bloqueios físico e ecológicos à livre movimentação dos organismos, nutrientes e sedimentos (Pelicice *et al.*, 2015).

As modificações ambientais causadas pelas barragens têm impacto profundo nas populações de peixes, visto que afetam a disponibilidade de habitats e recursos, com implicações sobre a alimentação, reprodução e movimentação dos organismos (Agostinho *et al.*, 2007, 2016). Peixes reofílicos, que compõem grande parte da fauna Sul-Americana, são os mais afetados. O alagamento permanente do reservatório cria condições permanentemente lênticas, além de provocar a perda de habitats fluviais importantes como canais, corre-

deiras, pedrais, praias, poções, entre outros, os quais são substituídos por áreas abertas e profundas, entremeadas por zonas de galhadas e extensos bancos de plantas aquáticas. A jusante, o acesso aos ambientes fluviais, como várzeas inundáveis e lagoas, é prejudicado ou mesmo impedido. As modificações ambientais também afetam o ritmo biológico dos peixes, muito conectado com as variações sazonais nas condições físico-químicas do ambiente, como, por exemplo, os eventos de maturação gonadal, migração e desova de peixes de piracema. A barragem e o reservatório também impedem a livre movimentação dos peixes (Pompeu *et al.*, 2012), representando um impacto significativo no ciclo de vida das espécies migradoras, cujos sítios de desova, crescimento e alimentação podem estar separados por centenas de quilômetros. Muitas espécies de peixes não conseguem sobreviver ou reproduzir nesse novo contexto, apresentando declínios das populações, o que pode culminar na extinção local de muitas delas, especialmente aquelas de hábito reofílico e migrador (Smith *et al.*, 2018). Em contrapartida, espécies oportunistas, generalistas ou que apresentam pré-adaptações às novas condições encontram oportunidades de colonização e proliferam. Esse processo causa mudanças profundas na diversidade de peixes na área afetada pelo barramento (Agostinho *et al.*, 2007).

A pesca amadora em rios livres

A pesca amadora em rios do Brasil incide sobre uma grande diversidade de espécies de peixes (**Tabela 1**), muitas delas apreciadas por pescadores do Brasil e do exterior. Esses peixes são encontrados em diferentes bacias hidrográficas e ambientes (Freire *et al.*, 2016), apresentando comportamentos e tamanhos corporais variados. A preferência, no geral, recai sobre peixes de grande porte, como dourados, pintados, cacharas, piaparas e pacus na bacia do Prata (como nos rios Paraná e Paraguai e no Pantanal), e grandes bagres, tambaquis e diferentes espécies de tucunarés nas bacias Amazônicas (**Figura 1**). Embora algumas espécies tenham sua distribuição natural ampliada por introduções realizadas por atividades humanas, a fauna de cada bacia costuma ser peculiar e, muitas vezes, com distribuição restrita a trechos ou sub-bacias, apresentando complexos padrões biogeográficos (Dagosta e De Pinna, 2019; Albert *et al.*, 2020), com detalhes desconhecidos pelo pescador amador. O aspecto biogeográfico confere identidade geográfica à ictiofauna e às pescarias, fazendo com que a pesca amadora busque espécies particulares em cada localidade. De fato, o pescador sabe que a pesca da dourada (*B. rosseauxii*) acontece na Amazônia, enquanto a do dourado (*S. brasiliensis*) acontece no Pantanal. Há também diferenças marcantes no ambiente de preferência das espécies. Diferentes espécies podem habitar o canal dos rios, confluências, lagos, corredeiras, cachoeiras, poções, praias ou mesmo rios tributários de menor porte, conhecimento que costuma ser muito útil nas pescarias dirigidas a uma dada espécie. A depender da espécie, esses ambientes são utilizados como áreas de alimentação,

reprodução (desova e crescimento inicial), residência ou rota de migração ou dispersão (Lowe-McConnell, 1999).

Tabela 1.

Peixes comumente capturados pela pesca amadora em ambientes de rio e de reservatório no Brasil. Os peixes estão organizados a partir do nome popular, indicando o nome científico ou os possíveis gêneros envolvidos. M = comportamento migratório. * = peixes introduzidos de outros continentes.

Peixes	Espécies ou gêneros	Rios	Reservatório	M
Acará	<i>Geophagus</i>	X	X	
Aruanã	<i>Osteoglossum</i>	X	X	
Barbado	<i>Pinirampus pirinampu</i>	X	X	X
Black bass*	<i>Micropterus salmoides</i>		X	
Bicuda	<i>Boulengerella couvieri</i>	X		
Cachorra	<i>Hydrolicus armatus</i>	X		X
Carpas*	<i>Ctenopharyngodon idella</i>			
	<i>Cyprinus carpio</i>		X	
	<i>Hypophthalmichthys</i>			
Corvinas	<i>Plagioscion</i>	X	X	
Curimba/Curimatã	<i>Prochilodus</i>	X	X	X
Dourada	<i>Brachyplatystoma rosseauxii</i>	X		X
Dourado/Tabarana	<i>Salminus</i>	X		X
Jacundá/Joaninha	<i>Crencichla</i>	X	X	
Jaú	<i>Zungaro zungaro</i>	X		X
Jundiá/Bagre	<i>Rhamdia</i>	X	X	
Jurupoca	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	X		X
Jurupesém/bico-de-pato	<i>Sorubim</i>			
Lambaris/Piabas	<i>Astyanax</i>	X	X	
Mandi	<i>Pimelodus</i> <i>Pimelodella</i>	X	X	
Pacu/Caranha	<i>Piaractus</i>	X		X
Pacus	<i>Mylossus</i>			
	<i>Mettynnis</i>			
	<i>Mylesinus</i>			
	<i>Myloplus</i>	X		X
Piapara/Boga	<i>Megaleporinus</i>	X		X
Piaus	<i>Leporinus</i> <i>Schizodon</i>	X	X	
Pintado/Cachara	<i>Pseudoplatystoma</i>	X		X
Piraíba	<i>Brachyplatystoma</i> <i>filamentosum</i>	X		X
Piranhas	<i>Serrasalmus</i> <i>Pygocentrus</i>	X	X	
Piraputanga/Matrinxã/ Piabanha/Jatuarana	<i>Brycon</i>	X		X
Pirarara	<i>Phractocephalus</i> <i>hemilopterus</i>	X		X

Peixes	Espécies ou gêneros	Rios	Reservatório	M
Saicanga	<i>Acestrorhynchus</i>	X	X	
Tambaqui	<i>Colossoma macropomum</i>	X		X
Tilápia*	<i>Oreochromis</i> <i>Coptodon</i>		X	
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	
Tucunaré	<i>Cichla</i>	X	X	

Observação: Algumas espécies peculiares aos rios podem ocupar os trechos superiores dos reservatórios, onde algumas características fluviais ainda são mantidas.

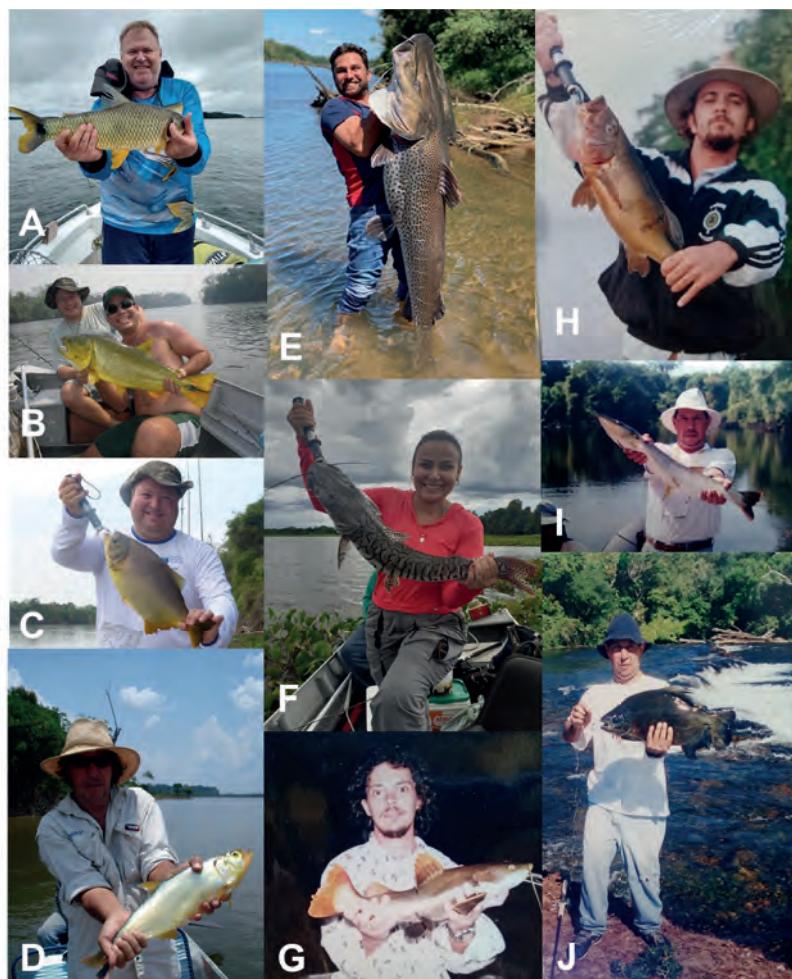


Figura 1.

Peixes apreciados pela pesca amadora típicos de ambientes fluviais naturais, capturados em diferentes bacias hidrográficas no Brasil. A = piapara *Megaleporinus obtusidens*; B = dourado *Salminus brasiliensis*; C = pacu *Piaractus mesopotamicus*; D = apapá *Pellona castelnæana*; pintado *Pseudoplatystoma corruscans*; F = cachara *Pseudoplatystoma fasciatum*; G = pirarara *Phractocephalus hemioliopterus*; H = tucunaré *Cichla temensis*; I = bicuda *Boulengeleria cuvieri*; J = pacu-borracha *Tometes* sp.

É importante destacar que muitos dos peixes preferidos pela pesca amadora apresentam comportamento reofílico, ou seja, tem afinidade com ambientes de água corrente, como os canais de rios, ribeiros e riachos, onde encontram alimento e as condições necessárias para sua sobrevivência. Além do comportamento reofílico, muitos desses peixes apresentam comportamento migratório, ou seja, se deslocam por centenas ou milhares de quilômetros pelos canais fluviais para cumprir etapas do seu ciclo de vida, geralmente buscando áreas de desova e desenvolvimento inicial. Dentre os peixes tipicamente migradores, e também reofílicos, destacam-se o dourado, pintado, pacu, curimba, grandes bagres amazônicos, dentre outros de médio a grande porte (**Tabela 1**). O comportamento reofílico, quando associado à necessidade de migração e o uso de diferentes ambientes fluviais durante o ciclo de vida, torna esses peixes altamente vulneráveis ao barramento dos rios e represamentos, tanto pelas alterações que essas obras promovem no regime hidrológico, como pelo bloqueio de rotas migratórias e perdas de habitats.

No geral, a pesca amadora em rios livres encontra-se amplamente disseminada nas diferentes drenagens do país e é caracterizada por média a alta produtividade, dependendo do ambiente e da localidade (Moraes e Seidl, 1998; Netto e Mateus, 2003; Mateus *et al.*, 2011; Braudes-Araújo *et al.*, 2016; Freire *et al.*, 2016; Lubich *et al.*, 2021). Dentre os sítios mais bem explorados e cobiçados, destacam-se o Pantanal mato-grossense e o médio curso do rio Paraná (Corrientes, Argentina), onde o pescador busca peixes como a piapara, o pintado, o pacu, o dourado e o jaú, e diferentes tributários da bacia Amazônica, como os rios Araguaia, Tapajós e Negro, onde o pescador encontra tucunarés, aruanãs, cachorras, bicudas, douradas, matrinxãs, grandes bagres e diversos outros peixes.

A pesca amadora em rios barrados

A pesca amadora em áreas impactadas por barragens tende a ser muito diferente daquela praticada em rios livres, pois os impactos impostos pelo represamento mudam a composição da ictiofauna e reduzem os estoques das espécies de interesse (**Tabela 1**), tanto acima como abaixo da barragem. Os peixes são afetados de muitas formas e a maior parte das espécies apreciadas pela pesca amadora em ambientes fluviais não encontra condições adequadas para sua permanência, reprodução ou crescimento, declinando ou mesmo desaparecendo da região impactada. Entretanto, as novas condições ambientais são favoráveis a outras espécies, que tendem a proliferar nos represamentos (**Figura 2**). Como resultado, observa-se mudanças expressivas (de ordem qualitativa e quantitativa) nas capturas da pesca amadora, que passa a incidir especialmente sobre peixes oportunistas ou com pré-adaptações que colonizam o ambiente represado. Mudanças adicionais ocorrem quando espécies exóticas são introduzidas e

que, aproveitando da fragilidade da biota em um ambiente alterado, proliferam rapidamente, podendo também ser alvo da pesca amadora. De qualquer forma, a pesca em áreas impactadas por barragens é quali-quantitativamente inferior àquela praticada em rios livres, como atesta a intenção dos pescadores amadores, que buscam a prática da pesca em regiões remotas e menos impactadas, como o Pantanal e a Amazônia.

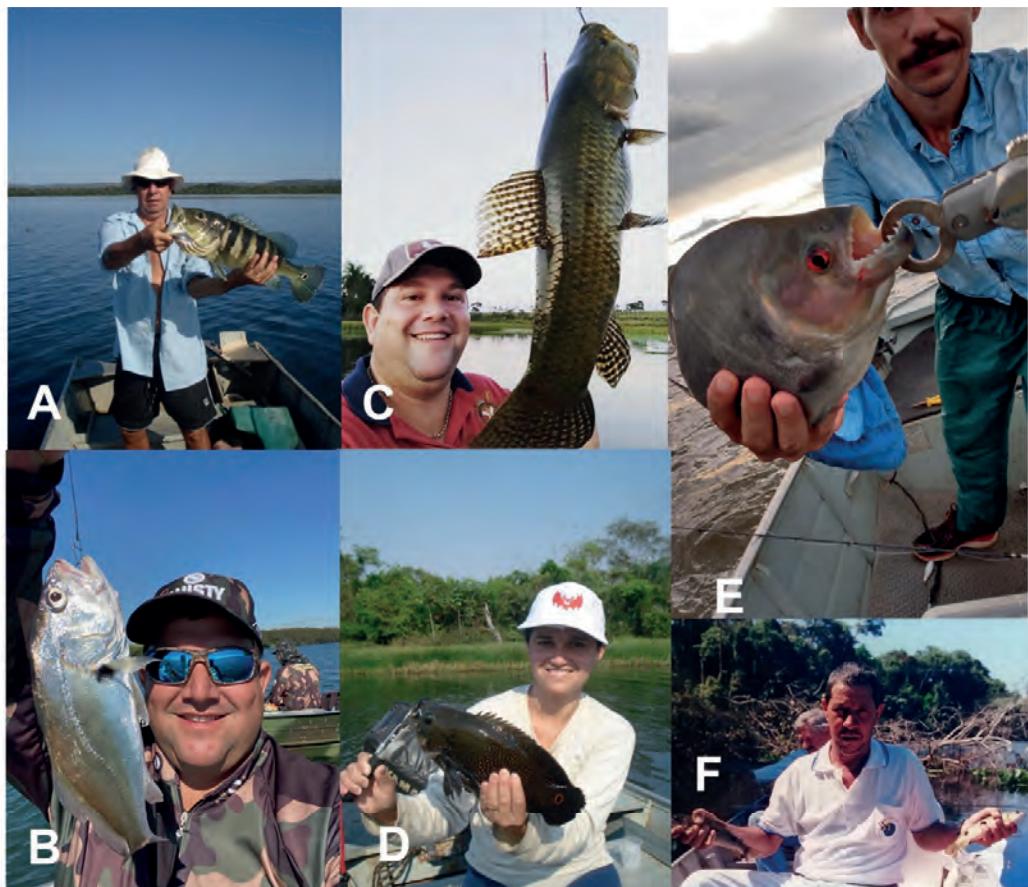


Figura 2.

Peixes apreciados pela pesca amadora típicos de ambientes represados, capturados em reservatórios de hidrelétricas em diferentes bacias hidrográficas no Brasil. A = tucunaré *Cichla piquiti*; B = corvina *Plagioscion squamosissimus*; C = traíra *Hoplias malabaricus*; D = apaiari *Astronotus crassipinnis*; E = piranha-preta *Serrasalmus rhombeus*; F = piaus do gênero *Leporinus*.

Para compreender os impactos do barramento e as alterações que este impõe sobre a pesca amadora, é preciso analisar separadamente os contextos de jusante e montante da barragem, bem como a interação com as espécies exóticas.

Jusante da barragem

A pesca a jusante de barragens apresenta condições muito variáveis, pois depende do contexto ambiental da região. Quando o trecho da bacia hidrográfica a jusante preserva, em alguma extensão, o regime hidrológico de cheias próximo ao natural, assim como ambientes fluviais, importantes tributários e uma extensão considerável (acima de cem quilômetros), a pesca (incluindo a amadora) tende a ser muito parecida com àquela praticada nos rios livres (Agostinho *et al.*, 2007). Essa situação tem sido observada, por exemplo, a jusante das barragens de Três Marias, no rio São Francisco, ou entre o reservatório de Porto Primavera e Itaipu, no rio Paraná. No entanto, se a barragem exerce uma regulação significativa na vazão do rio ou se cascatas de reservatórios impedem a conectividade entre os locais de desova e criadouros naturais, a perda de habitats e as alterações ambientais serão relevantes o suficiente para provocar mudanças substanciais na pesca. Com esses níveis de degradação ambiental, é comum que populações de peixes declinem ou mesmo desapareçam, especialmente os peixes migradores, induzindo significativa mudança na composição da fauna (Agostinho *et al.*, 2016; Loures e Pompeu, 2018; Pelicice *et al.*, 2018; Ganassin *et al.*, 2021). Esse padrão pode ser observado na bacia do Alto Paraná, especialmente nos rios Araguari, Grande, Tietê e Paranapanema, todos impactados por múltiplas barragens, onde a pesca amadora apresenta, atualmente, baixa produtividade e incide sobre poucas espécies, em sua maioria de pequeno porte e baixo valor, incluindo espécies exóticas.

Montante da barragem

A área represada imediatamente acima da barragem é um ambiente predominantemente homogêneo, de águas paradas ou de pouco fluxo (lêntico), e com profundidade muito superior àquela observada nos rios (Agostinho *et al.*, 2007). O represamento é um ambiente inóspito para a maior parte dos peixes de interesse à pesca amadora na América do Sul, pois, como dito, evoluíram em águas correntes e têm comportamento reofílico ou, como no caso dos migradores, dependem de diferentes ambientes fluviais para cumprir seu ciclo de vida. No entanto, algumas espécies de peixes podem ser bem-sucedidas na colonização dos represamentos (**Tabela 1**). De modo geral, podem ser reconhecidos três tipos de ambientes como possível habitat para peixes nos represamentos (Agostinho *et al.*, 2007): a zona pelágica (áreas abertas), a zona profunda e a zona litorânea (**Tabela 2**). Deve-se destacar que as duas primeiras representam ambientes muito diferentes dos encontrados em rios neotropicais e, por isso, apresentam restrições relevantes para a maior parte dos peixes, que carecem de adaptações para viver nesses locais. A zona pelágica, que representa a maior área do reservatório, é pobre em recursos alimentares e pode ser ainda afetada pela estratificação térmica/gasosa, sendo

amplamente despovoada de peixes. Uma importante exceção é o mapará (gênero *Hypophthalmus*), um peixe filtrador capaz de consumir plâncton, apresentando algumas pré-adaptações (forma do corpo, posição dos olhos, padrão de coloração) que lhe possibilitou a colonização de alguns represamentos em diferentes bacias brasileiras. Este não é, entretanto, um peixe-alvo da pesca amadora. A zona profunda tem como característica elevadas pressões hidrostáticas (coluna d'água com dezenas a centenas de metros), fato inexistente nas bacias hidrográficas brasileiras (Agostinho *et al.*, 2021). A virtual ausência de lagos naturais profundos no Brasil tem como consequência a falta de espécies pré-adaptadas a viver no fundo dos reservatórios, explicando também sua colonização por poucas espécies, tais como corvinas, bagres e mandis. Além das elevadas pressões, uma limitação importante à colonização desse ambiente é a baixa concentração de oxigênio. É comum que a matéria orgânica acumule no sedimento, enquanto a escassez de luz limita a fotossíntese; uma eventual estratificação térmica acaba por restringir a difusão de oxigênio dissolvido a partir da superfície, criando condições de hipóxia ou anoxia. A zona litorânea dos reservatórios, por outro lado, representa o ambiente mais propício à colonização pela ictiofauna pré-existente (Agostinho *et al.*, 2007). Os peixes que habitam ambientes mais lênticos do sistema fluvial, como lagos rasos de várzeas, podem ocupar com sucesso os locais mais rasos, próximos às margens e com elevada estruturação física do habitat (galhadas, macrófitas) onde, além da disponibilidade de abrigo, contam com o aporte de itens alimentares do ambiente terrestre. Assim, as áreas litorâneas dos represamentos concentram a maior diversidade, abundância e biomassa de peixes (Agostinho *et al.*, 2016), sendo colonizados principalmente por espécies de lambaris, piaus, piranhas, traíras, acarás e tucunarés (**Figura 2**). A pesca amadora atua preponderantemente nessa zona.

Um aspecto importante a se considerar na pesca em reservatórios é o fato desses ambientes não se comportarem como lagos verdadeiros, visto que são um corpo d'água resultante do barramento do rio. Sendo assim, a interrupção do fluxo cria gradientes ambientais em diferentes dimensões espaciais (Kimmel *et al.*, 1990). Condições essencialmente lênticas são encontradas nos trechos mais internos do reservatório (zona lacustre), nas imediações da barragem, as quais podem ter extensão variada (dezenas a centenas de quilômetros), dependendo da vazão e declividade do rio. Já condições semi-lóticas ou lóticas são observadas nos trechos superiores do reservatório, bem como nos tributários. Esses trechos podem preservar características ambientais, habitats e dinâmica fluvial e, em consequência, abrigar maior diversidade de peixes, mais similar à composição original (Oliveira *et al.*, 2004). Nesses locais, a pesca amadora captura uma variedade maior de peixes, e o pescado se assemelha aos padrões da pesca executada em rios naturais (**Tabela 1**).

Tabela 2.

Ambientes (zonas) que caracterizam os grandes reservatórios no Brasil, indicando suas características e as principais espécies de peixes capturadas pela pesca amadora.

Zonas	Características	Peixes capturados
Pelágica	Coluna d'água Variada profundidade Estratificação térmico/gasosa	Barbado, sardinhas
Profunda	Sedimento Elevada profundidade Elevada pressão hidrostática Hipoxia/Anoxia Ausência de radiação solar	Mandis, bagres, corvinas
Litorânea	Proximidade com as margens Baixa profundidade Estrutura física Recursos alóctones	Lambaris, acarás, joaninhas, piaus, piranhas, traíras, tucunarés

A pesca em reservatórios encontra-se amplamente disseminada no país, especialmente porque muitos reservatórios são próximos à centros urbanos e apresentam acesso e logística favorável. As capturas na pesca amadora em reservatório são, entretanto, qualitativamente e quantitativamente inferior àquelas obtidas em rios, basicamente porque o reservatório é um ambiente muito modificado e usualmente impactado por outras atividades humanas, como desmatamento, poluição e invasão por espécies exóticas, uma situação agravada quando a bacia tem reservatórios em série (Pelicice *et al.*, 2018; Loures e Pompeu, 2019). Assim, a pesca incide sobre uma baixa diversidade de peixes, de médio a pequeno porte (Freire *et al.*, 2016), sendo caracterizada pela ausência das espécies mais desejadas como os peixes de piracema.

Espécies exóticas

Peixes exóticos constituem elemento comum nas pescarias em áreas impactadas por barragens, especialmente nos reservatórios. As condições ambientais alteradas (fluxo, microclima, habitats), em conjunto com o empobrecimento da fauna nativa, criam oportunidades de invasão e estabelecimento de populações de outras bacias ou continentes. De fato, diversas espécies foram introduzidas em muitas regiões do país, e invadiram com sucesso áreas impactadas por barragens (Garcia *et al.*, 2018; Loures e Pompeu, 2018). Essas invasões foram extraordinárias em algumas bacias, como aquelas localizadas na região sudeste, onde existe registro de 201 peixes exóticos (Bueno *et al.*, 2021). Apenas na cascata de reservatórios do rio Paranápanema, por exemplo, existe registro de 50 espécies introduzidas (Pelicice *et al.*, 2018). Os peixes exóticos têm diferentes origens e as introduções ocorreram por diferentes motivações. Nesse ponto, é oportuno mencionar o papel da pesca amadora, visto que a atividade tem sido a responsável por algumas introduções. Peixes com alta performance na pesca amadora, como os predadores black bass (*Micropterus sal-*

moides) e o tucunaré (gênero *Cichla*), foram ativamente introduzidos por pescadores em reservatórios das regiões sul e sudeste, de onde dispersaram para novos ambientes e estabeleceram populações (Franco *et al.*, 2018; Pelicice *et al.*, 2018). Peixes exóticos de pequeno porte também foram introduzidos ao serem inadvertidamente utilizados como iscas e escaparem ou serem liberados nos corpos d'água ao final das pescarias. Como resultado, a fauna de muitos represamentos se apresenta como uma mistura de peixes nativos e exóticos.

A pesca amadora se sente beneficiada com algumas espécies exóticas (**Figura 3**). No entanto, com uma avaliação mais criteriosa do contexto podemos concluir que o caso é bem mais complexo. Os benefícios dessas introduções são amplamente questionáveis, pois espécies exóticas tem enorme potencial em causar impactos ambientais e sociais, muitas vezes de maneira imprevisível e irreversível, o que se reverte em custos econômicos (Adelino *et al.*, 2021). Muitos peixes exóticos, especialmente os predadores, causam uma variedade de impactos sobre a diversidade local, incluindo predação, competição, modificação dos habitats e transmissão de parasitas e doenças (Cucherousset *et al.*, 2011), fazendo com que a própria atividade da pesca se degrade e torne insustentável em longo prazo. Vários estudos demonstram, por exemplo, que os tucunarés, muito apreciados pela pesca amadora e esportiva, causam fortes impactos ambientais quando introduzidos, visto que são predadores capazes de dizimar a fauna de peixes de pequeno porte ou juvenis daqueles maiores (Pelicice *et al.*, 2009; Sharpe *et al.*, 2017; Franco *et al.*, 2021; Souza *et al.*, 2021). Sua intensa proliferação sob condições de alta disponibilidade inicial de alimento leva, após o esgotamento dos recursos, à prática de intenso canibalismo, podendo ter sua dieta composta substancialmente por jovens da própria espécie (Fugi *et al.*, 2008). Isso ocasiona a redução de seus estoques e o colapso temporário de sua pesca, que somente retoma níveis adequados quando as populações dos peixes-presa se recuperam pelo relaxamento da predação, reiniciando o ciclo. Isso explica as oscilações memoráveis nos estoques do tucunaré e o pequeno tamanho alcançado pelos indivíduos em reservatórios dos rios Paranaíba, Grande e Paranapanema, um fato bem conhecido pelos pescadores amadores. É regra, entretanto, que os pescadores desconheçam detalhes ou informações sobre os processos ecológicos envolvidos, fazendo com que percebam o contexto de maneira unilateral, motivados apenas pela possibilidade de capturar o peixe e, assim, ignorando os riscos associados às introduções e à sustentabilidade da pesca. Nesse sentido, é comum que os pescadores pressionem as autoridades por medidas que assegurem a preservação de populações exóticas (Magalhães *et al.*, 2018) ou que tomem ações na direção de conduzir novas introduções.

Vale enfatizar que a introdução de peixes exóticos, em conjunto com o barramento dos rios, tem atuado diretamente no empobrecimento da ictiofauna brasileira, um processo que degrada a qualidade da pesca e provoca a perda de recursos naturais. Embora a pesca amadora não seja a principal fonte dessas introduções, posição assumida pela aquicultura, tem desempenhado papel relevante nesse processo.

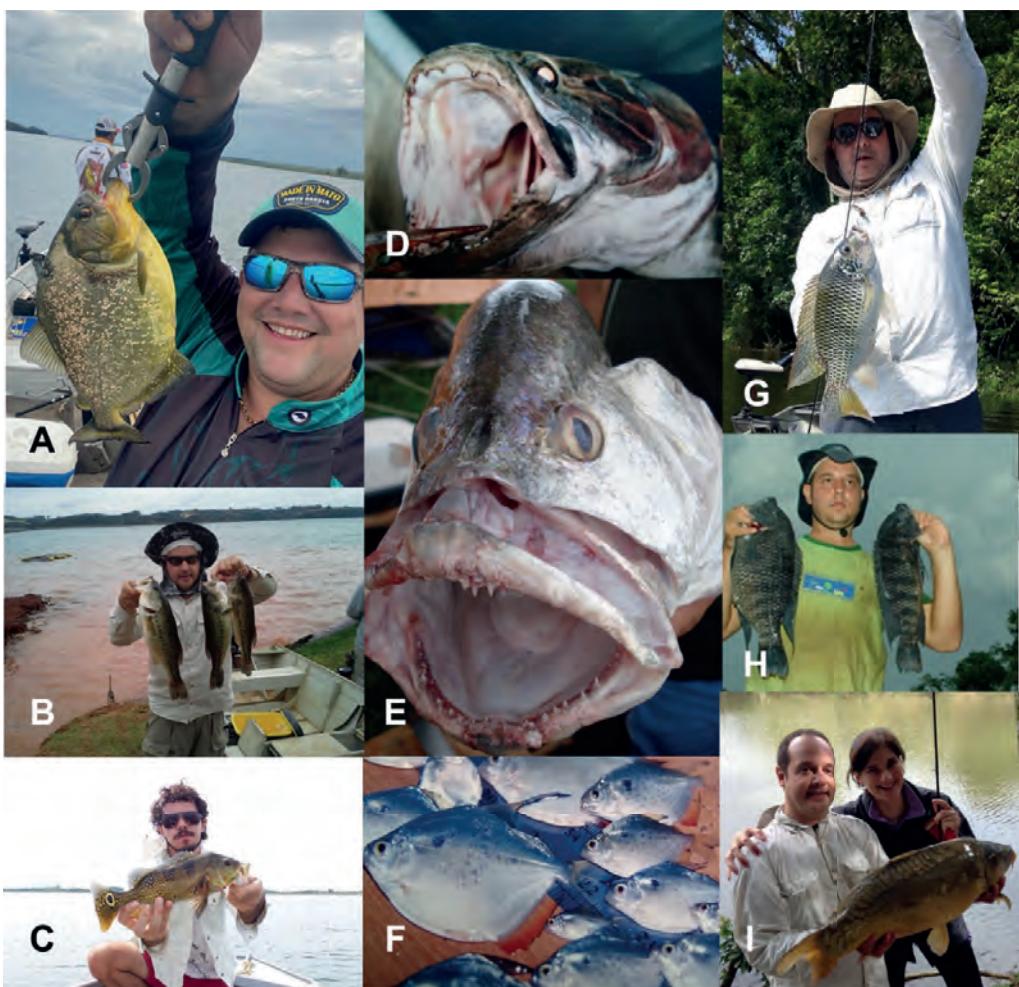


Figura 3.

Exemplos de peixes exóticos apreciados pela pesca amadora que foram introduzidos em alguns reservatórios de hidrelétricas no Brasil. A = piranha *Serrasalmus marginatus*; B = black bass *Micropterus salmoides*; C = tucunaré *Cichla kelberi*; D = traíra *Hoplias lacerdae*; E = corvina *Plagioscion squamosissimus*; F = pacu *Metynnis lippincottianus*; G = tilápia *Coptodon rendalli*; H = tilápia-do-Nilo *Oreochromis niloticus*; I = carpa comum *Cyprinus carpio*.

Manejo da pesca amadora em áreas afetadas por barragens

Para se estabelecer ações de manejo direcionadas à pesca amadora é preciso, primeiramente, entender que a pesca em rios impactados por barragens é marcadamente diferente daquela praticada em rios livres. O ambiente encontra-se transformado e as espécies de peixes disponíveis não são mais as mesmas, visto que o represamento é colonizado por peixes oportunistas ou com pré-adaptações, acrescidos das espécies exóticas provenientes de outras bacias. Nesse cenário,

as opções de pesca são mais restritas (ver tópico anterior), e as ações de manejo devem considerar essas limitações, de modo a preservar a biodiversidade remanescente que colonizou a área impactada. Em vista disso, é fundamental ter como premissa o entendimento de que a construção de barragens provoca perdas irreparáveis nos sistemas de pesca, empobrecendo a atividade, sem que exista uma solução tecnológica capaz de reverter o processo.

Historicamente, as iniciativas de manejo ignoraram essa limitação ambiental e buscaram restaurar as populações de algumas espécies alvo da fauna de peixes original, sem considerar que o contexto havia sido transformado. Com isso, tais iniciativas buscaram insistente restabelecer estoques de espécies reofílicas como dourado, pacu, surubim, entre outros, nas águas lênticas dos reservatórios ou em contextos de elevada degradação ambiental (Agostinho *et al.*, 2007). A insistência nesse procedimento causou o desperdício de tempo, recursos e oportunidades, sem produzir qualquer efeito positivo à pesca. Isso, entretanto, tem sido prática rotineira, por vezes com apoio político, de associações de pescadores e apelo popular. As ações de manejo mais empregadas no Brasil, em contexto de impacto de barragem, tem sido a construção de passagens de peixes (escadas e elevadores) e a estocagem (peixamento). Ambas desconsideram as profundas modificações ambientais em um contexto de rio barrado, sendo incompatíveis com as exigências ecológicas de muitas espécies de peixes, incluindo as mais estimadas pela pesca amadora. Cabe dizer que a tecnologia das passagens de peixes representa uma ação de pequena escala, com efeitos localizados (passagem ascendente do peixe pela barragem), aplicada na solução de um problema deveras complexo, que é a restauração de dinâmicas migratórias em uma matriz ambiental alterada e fragmentada por múltiplas barragens e reservatórios (Pelicice e Agostinho, 2008). No caso da estocagem, a prática brasileira se baseou na soltura de peixes reofílicos, migradores ou exóticos em áreas represadas. Para os peixes dos dois primeiros grupos, a ação tem se revelado totalmente inócuia, dado que os habitats do reservatório são muito distintos daqueles fluviais onde essas espécies evoluíram, o que inviabiliza sua colonização (Agostinho *et al.*, 2010). Com relação às espécies exóticas, os desastres ligados a invasão biológica são ilustrativos. Não por acaso, as evidências científicas são contundentes em demonstrar que tanto a construção de passagens quanto a condução de estocagens, praticadas por mais de um século, foram incapazes de restaurar as populações de peixes nativos em áreas afetadas por barragens e represamentos nas diferentes bacias brasileiras, mas contribuíram decisivamente em disseminar peixes exóticos. Sabe-se hoje que tais ferramentas de manejo (passagens e estocagem) só devem ser aplicadas em contextos específicos, respaldadas por evidências científicas robustas e com objetivos claros (**Tabela 3**). É imprescindível, sobretudo, que se reconheça que a tarefa de restaurar a pesca nos padrões típicos observados em rios livres, em um contexto de degradação ambiental causado por bar-

ramentos, tem limitações insuperáveis e que a aplicação inadver-tida de certas ações pode piorar a situação.

Tabela 3.

Ações de manejo recomendadas (ou não recomendadas) para preservar, em longo prazo, a sustentabilidade, qualidade e rendimento da pesca amadora em áreas impactadas por barragens hidrelétricas.

Ações de manejo	Recomendação	
	Sim	Não
Estocagem (peixamento)*		X
Passagens de peixes (escadas)*		X
Introdução de peixes exóticos		X
Pesque e solte de peixes exóticos		X
Monitoramento da ictiofauna	X	
Restauração do regime hidrológico a jusante da barragem	X	
Preservação da zona litorânea	X	
Preservação de rios tributários	X	
Preservação da vegetação ripária	X	
Preservação de habitats para os peixes	X	
Manutenção da qualidade da água	X	
Controle ou erradicação de organismos exóticos	X	
Controle da pesca	X	

*Essas técnicas são recomendadas apenas em casos particulares, quando estudos científicos atestam sua necessidade, tendo como base objetivos claros e específicos, e metodologia ajustada ao contexto em questão.

A introdução de peixes exóticos é um tópico que requer atenção, pois a prática tem agravado a degradação ambiental e colocado em risco a manutenção da diversidade de peixes em áreas impactadas por barragens. O amplo desconhecimento sobre o tema, aliado ao desejo por pescar determinados peixes e melhorar a pesca, continuarão motivando pescadores e autoridades a promover novas introduções (ilegais) ou a estabelecer medidas que protegem peixes exóticos já introduzidos – caso do tucunaré em represas de São Paulo e do Paraná (Magalhães *et al.*, 2018). Nesse sentido, é fundamental compreender que a introdução de peixes exóticos representa ação equivocada, mesmo considerando apenas os interesses da pesca amadora, em vista dos seus inúmeros impactos e custos ambientais, sociais e econômicos, especialmente em longo prazo (Adelino *et al.*, 2021). A motivação e a justificativa para introduções têm se pautado em interesses de grupos específicos, que inclui lobby político e econômico, que se pautam em análises de curto prazo sem qualquer embasamento científico. Na verdade, no campo da sustentabilidade socioeconômica e ambiental, não existe justificativa científica em prol dessas introduções (Vitule *et al.*, 2009). É importante destacar que a estocagem com

peixes exóticos em represas de hidrelétricas, embora possa parecer bastante atraente ao pescador (por exemplo, tucunarés), se mostra incapaz de sustentar elevado e contínuo rendimento na pesca amadora – se comparado com os padrões característicos da pesca nos ambientes originais. Deve-se considerar, também, que pode gerar benefícios apenas transitórios para alguns setores específicos, como é o caso da pesca esportiva e sua indústria, porém com elevado custo e risco para a sociedade como um todo. Recomenda-se, portanto, maior protagonismo do poder público e das associações de pescadores no sentido de informar e educar os atores envolvidos, bem como atuar com políticas e legislação que coíbam novas introduções e fomentem ações que controlem ou erradiquem os peixes exóticos.

A sustentabilidade e qualidade da pesca amadora em rios barrados depende da preservação das condições ambientais dentro desse cenário particular (Agostinho *et al.*, 2007). Isso requer cuidados e monitoramento científico da ictiofauna e do ambiente, com vistas à preservação de habitats na área represada (troncos, paliteiros, macrofítas), qualidade da água, vegetação ripária e zona litorânea, integridade de rios tributários e dinâmica hidrológica no trecho a jusante da barragem (**Tabela 3**). Também requer o controle ou erradicação de populações de organismos exóticos, bem como mecanismos contínuos de fiscalização e controle da atividade pesqueira. Atendendo essas condições, a pesca amadora encontrará cenário favorável e sustentabilidade em longo prazo, tendo como sustentação a biodiversidade nativa que se adapta e coloniza a área impactada (**Tabela 1**). Importante enfatizar que a pesca não manterá padrões de rendimento comparáveis com aqueles observados em rios livres (como na Amazonia e no Pantanal), tornando claro o dilema entre expansão hidrelétrica e atividade pesqueira, um conflito atualmente insolúvel. Se há interesse pela preservação do espetacular potencial da pesca amadora brasileira, políticas públicas devem ser direcionadas à preservação de rios livres.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Neraldo C. Fuso (**Figura 1A**), Anatoly Hodniuk Jr (**Figuras 1B e 1C**), André M. Ferreira Beltrão (**Figura 1B**), Luiz Cavicchioli Forini (**Figura 1E**), Elizabeth C. N. Hodniuk (**Figura 1F**), André Agustinho (**Figuras 2B, 2C, 2D e 3A**) e Jean Vitule (**Figuras 3B, 3G, 3H e 3I**) por cederem fotos para o capítulo. Agradecem também ao CNPq pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa.

Referências

ADELINO JRP, HERINGER G, DIAGNE C, COURCHAMP F, FARIA LDB, ZENNI RD. The economic costs of biological invasions in Brazil: a first assessment. *NeoBiota*. 2021; 67:349–74. doi: <https://doi.org/10.3897/neobiota.67.59185>

AGOSTINHO AA, ALVES DC, GOMES LC, DIAS RM, PETRERE JR M, PELICICE FM. Fish die-off in river and reservoir: A review on anoxia and gas supersaturation. *Neotrop Ichthyol*. 2021; 19(3):e210037. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2021-0037>

AGOSTINHO AA, GOMES LC, PELICICE FM. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM; 2007.

AGOSTINHO AA, GOMES LC, SANTOS NCL, ORTEGA JCG, PELICICE FM. Fish assemblages in Neotropical reservoirs: Colonization patterns, impacts and management. *Fish Res.* 2016; 173:26–36. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2015.04.006>

ALBERT JS, TAGLIACOLLO VA, DAGOSTA F. Diversification of Neotropical freshwater fishes. *Annu Rev Ecol Evol Syst.* 2020; 51:27–53. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-011620-031032>

BARLETTA M, JAUREGUÍZAR AJ, BAIGUN C, FONTOURA NF, AGOSTINHO AA, ALMEIDA-VAL VMF, ET AL. Fish and aquatic habitat conservation in South America: A continental overview with emphasis on neotropical systems. *J Fish Biol.* 2010; 76(9):2118–76. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02684.x>

BRAUDES-ARAÚJO N, DE CARVALHO RA, TEJERINA-GARRO FL. Pesca amadora e turismo no médio Rio Araguaia, Brasil Central. *Fronteiras.* 2016; 5(3):136–50. doi: <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2016v5i3.p136-150>

BUENO ML, MAGALHÃES ALB, ANDRADE NETO FR, ALVES CBM, ROSA D DE M, JUNQUEIRA NT, ET AL. Alien fish fauna of southeastern Brazil: species status, introduction pathways, distribution and impacts. *Biol Invasions.* 2021; 23(10):3021–34. doi: <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02564-x>

CAROLSFELD J, HARVEY B, ROSS C, BAER A. Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status. Victoria, CA: World Fisheries Trust, the World Bank and The International Development Research Centre; 2003.

CUCHEROUSSET J, OLDEN JD. Ecological impacts of Non-Native freshwater fishes. *Fisheries.* 2011; 36(5):215–30. doi: <https://doi.org/10.1080/03632415.2011.574578>

DAGOSTA FCP, DE PINNA M. The fishes of the Amazon: distribution and biogeographical patterns, with a comprehensive list of species. *Bull Am Museum Nat Hist.* 2019; 431(13):1–163.

FRANCO ACS, GARCÍA-BERTHOU E, SANTOS LN DOS. Ecological impacts of an invasive top predator fish across South America. *Sci Total Environ.* 2021; 761:143296. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143296>

FRANCO ACS, DOS SANTOS LN, PETRY AC, GARCÍA-BERTHOU E. Abundance of invasive peacock bass increases with water residence time of reservoirs in southeastern Brazil. *Hydrobiologia.* 2018; 817(1):155–66. doi: <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3467-x>

FREIRE KMF, TUBINO RA, MONTEIRO-NETO C, ANDRADE-TUBINO MF, BELRUSS CG, TOMÁS ARG, ET AL. Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. *Fish Manag Ecol.* 2016; 23(3–4):276–90. doi: <https://doi.org/10.1111/fme.12171>

FUGI R, LUZ-AGOSTINHO KDG, AGOSTINHO AA. Trophic interaction between an introduced (peacock bass) and a native (dogfish) piscivorous fish in a Neotropical impounded river. *Hydrobiologia.* 2008; 607(1):143–50. doi: <https://doi.org/10.1007/s10750-008-9384-2>

GANASSIN MJM, MUÑOZ-MAS R, DE OLIVEIRA FJM, MUNIZ CM, DOS SANTOS NCL, GARCÍA-BERTHOU E, ET AL. Effects of reservoir cascades on diversity, distribution, and abundance of fish assemblages in three Neotropical basins. *Sci Total Environ.* 2021; 778. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146246>

GARCIA DAZ, BRITTON JR, VIDOTTO-MAGNONI AP, ORSI ML. Introductions of non-native fishes into a heavily modified river: rates, patterns and management issues in the Paranapanema River (Upper Paraná ecoregion, Brazil). *Biol Invasions.* 2018; 20(5):1229–41. doi: <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1623-x>

HALLWASS G, LOPES PF, JURAS AA, SILVANO RAM. Fishers' knowledge identifies environmental changes and fish abundance trends in impounded tropical rivers. *Ecol Appl.* 2013; 23(2):392–407. doi: <https://doi.org/10.1890/12-0429.1>

HOEINGHAUS DJ, AGOSTINHO AA, GOMES LC, PELICICE FM, OKADA EK, LATINI JD, ET AL. Effects of river impoundment on ecosystem services of large tropical rivers: Embodied energy and market value of artisanal fisheries. *Conserv Biol.* 2009; 23(5):1222–31. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01248.x>

HUMPHRIES P, KECKEIS H, FINLAYSON B. The river wave concept: Integrating river ecosystem models. *Bioscience.* 2014; 64(10):870–82. doi: <https://doi.org/10.1093/biosci/biu130>

JUNK W, BAYLEY P, SPARKS R. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Can J Fish Aquat Sci.* 1989:110–27.

LOPES J DE M, POMPEU PS, ALVES CBM, PERESSIN A, PRADO IG, SUZUKI FM, ET AL. The critical importance of an undammed river segment to the reproductive cycle of a migratory Neotropical fish. *Ecol Freshw Fish.* 2019; 28(2):302–16. doi: <https://doi.org/10.1111/eff.12454>

LOURES RC, POMPEU PS. Temporal changes in fish diversity in lotic and lentic environments along a reservoir cascade. *Freshw Biol.* 2019; 64(10):1806–20. doi: <https://doi.org/10.1111/fwb.13372>

LOURES RC, POMPEU PS. Long-term study of reservoir cascade in south-eastern Brazil reveals spatio-temporal gradient in fish assemblages. *Mar Freshw Res.* 2018. doi: <https://doi.org/10.1071/MF18109>

LOWE-MCCONNELL RH. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. São Paulo: EDUSP; 1999.

LUBICH C, CAMPOS C, FREITAS C, SIQUEIRA-SOUZA F. Effects of Fishing on the Population of Speckled Pavon *Cichla temensis* in the Middle Negro River (Amazonas State, Brazil): A Decrease in the Size of the Trophy Fish? *. Trans Am Fish Soc.* 2021. doi: <https://doi.org/10.1002/tafs.10329>

MAGALHÃES ALB, PELICICE FM, LIMA-JUNIOR DP. Riscos ambientais e socioeconômicos do Projeto de Lei que visa a proteção de espécies invasoras (tucunaré azul e tucunaré amarelo) no Estado do Paraná. *Soc Bras Ictiol.* 2018;1-8.

MATEUS, LAF, VAZ, M, CATELLA A. Fishery and fishing resources in the Pantanal. In: Junk W, Da Silva C, Nunes-da-Cunha C, Wantzen K, editors. *Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large Neotropical wetland.* Sofia-Moskow: Penssoft Publishers; 2011. p. 621-47.

MENEZES NA, VAZZOLER AEAM. Reproductive characteristics of Characiformes. In: Hamlett WC, editor. *Reproductive biology of South American vertebrates.* New York: Springer; 1992. p. 60-70.

MORAES AS, SEIDL AF. Sport fishing trips to the Southern Pantanal (Brazil). *Rev Ecol e Sociol Rural.* 1998; 36:211-26.

NEIFF JJ. Ideas Para La Interpretación Ecológica Del Paraná. *Interciencia.* 1990; 15:424-41.

NETTO SL, MATEUS LAF. Comparação entre a pesca profissional-artesanal e a pesca amadora no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso, Brasil. *Bol do Inst Pesca.* 2009; 35(3):373-87.

OLIVEIRA EF, GOULART E, MINTE-VERA C V. Fish diversity along spatial gradients in the itaipu reservoir, Paraná, Brazil. *Brazilian J Biol.* 2004; 64(3A):447-58. doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842004000300008>

PELICICE FM, AGOSTINHO AA. Fish fauna destruction after the introduction of a non-native predator (*Cichla kelberi*) in a Neotropical reservoir. *Biol Invasions.* 2009; 11(8):1789-801. doi: <https://doi.org/10.1007/s10530-008-9358-3>

PELICICE FM, AGOSTINHO AA. Fish-passage facilities as ecological traps in large neotropical rivers. *Conserv Biol.* 2008; 22(1):180-8. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00849.x>

PELICICE FM, AZEVEDO-SANTOS VM, ESGUÍCERO ALH, AGOSTINHO AA, ARCIFA MS. Fish diversity in the cascade of reservoirs along the Paranapanema River, southeast Brazil. *Neotrop Ichthyol.* 2018; 16(2):e170150. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0224-20170150>

PELICICE FM, AZEVEDO-SANTOS VM, VITULE JRS, ORSI ML, LIMA JUNIOR DP, MAGALHÃES ALB, ET AL. Neotropical freshwater fishes imperilled by unsustainable policies. *Fish Fish.* 2017; 18(6):1119-33. doi: <https://doi.org/10.1111/faf.12228>

PELICICE FM, BIALETZKI A, CAMELIER P, CARVALHO FR, GARCÍA-BERTHOU E, POMPEU PS, ET AL. Human impacts and the loss of Neotropical freshwater fish diversity. *Neotrop Ichthyol.* 2021; 19(3):1-15. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2021-0134>

PELICICE FM, POMPEU PS, AGOSTINHO AA. Large reservoirs as ecological barriers to downstream movements of Neotropical migratory fish. *Fish Fish.* 2015; 16(4):697-715. doi: <https://doi.org/10.1111/faf.12089>

POMPEU PS, AGOSTINHO AA, PELICICE FM. Existing and future challenges: the concept of successful fish passage in South America. *River Res Appl.* 2012; 28(4):504-12. doi: <https://doi.org/10.1002/rra.1557>

SHARPE DMT, DE LEÓN LF, GONZÁLEZ R, TORCHIN ME. Tropical fish community does not recover 45 years after predator introduction. *Ecology.* 2017; 98(2):412-24. doi: <https://doi.org/10.1002/ecy.1648>

SMITH WS, STEFANI MS, ESPÍNDOLA ELG, ROCHA O. Changes in fish species composition in the middle and lower tietê river (São paulo, brazil) throughout the centuries, emphasizing rheophilic and introduced species. *Acta Limnol Bras.* 2018; 30:e310. doi: <https://doi.org/10.1590/s2179-975X0118>

SOUZA CP DE, RODRIGUES-FILHO CA DE S, BARBOSA FAR, LEITÃO RP. Drastic reduction of the functional diversity of native ichthyofauna in a Neotropical lake following invasion by piscivorous fishes. *Neotrop Ichthyol.* 2021; 19(3):e210033. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2021-0033>

SUZUKI HI, PELICICE FM, LUIZ EA, LATINI JD, AGOSTINHO AA. Reproductive strategies of the fish community of the Upper Paraná River Floodplain. In: Agostinho AA, Rodrigues L, Gomes LC, Thomaz SM, Miranda LE, editors. *Structure and functioning of the Paraná River and its floodplain: LTER – site 6. Maringá: EDUEM;* 2004. p. 125 – 130.

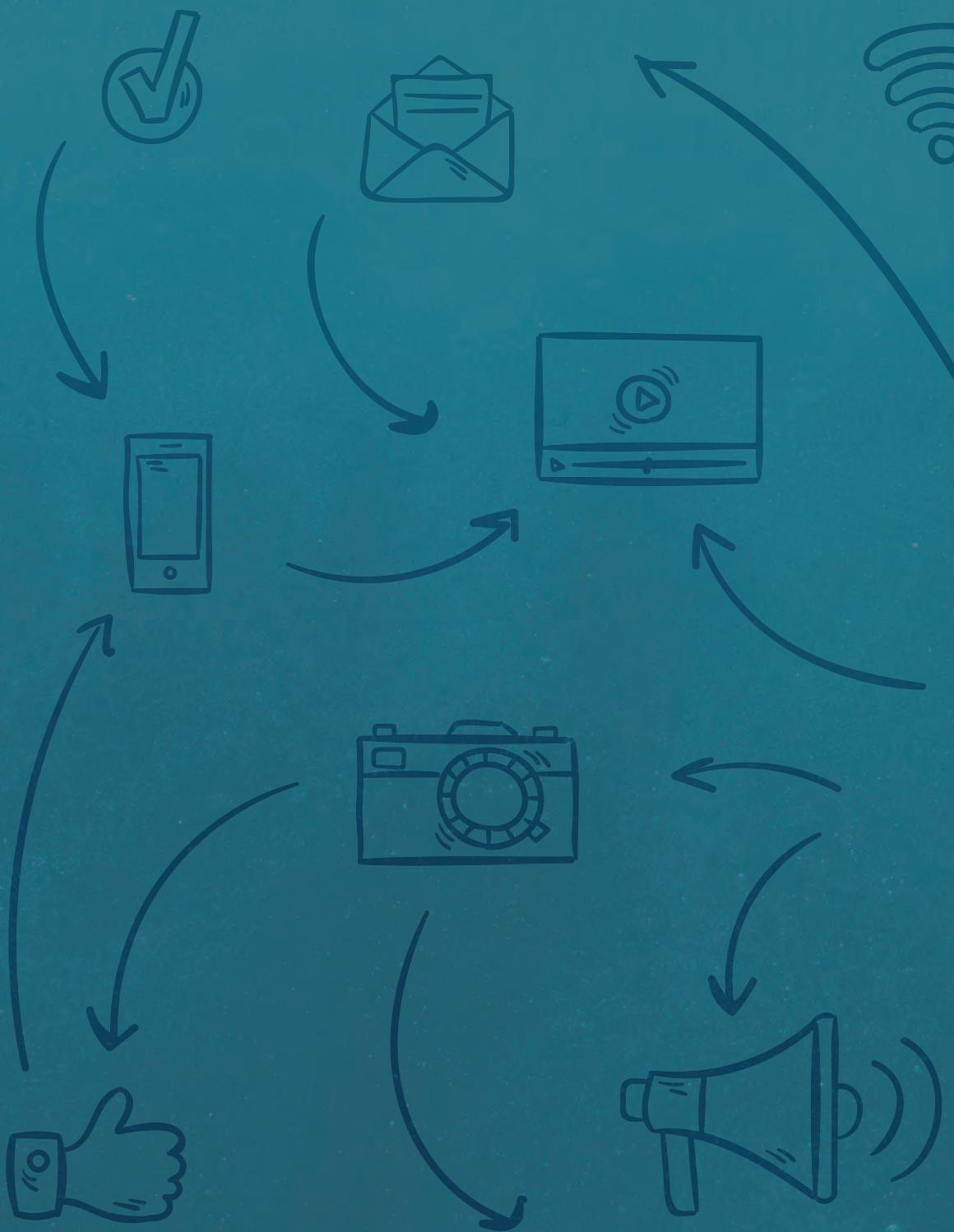
VITULE JRS, FREIRE CA, SIMBERLOFF D. Introduction of non-native freshwater fish can certainly be bad. *Fish Fish.* 2009; 10(1):98-108. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00312.x>

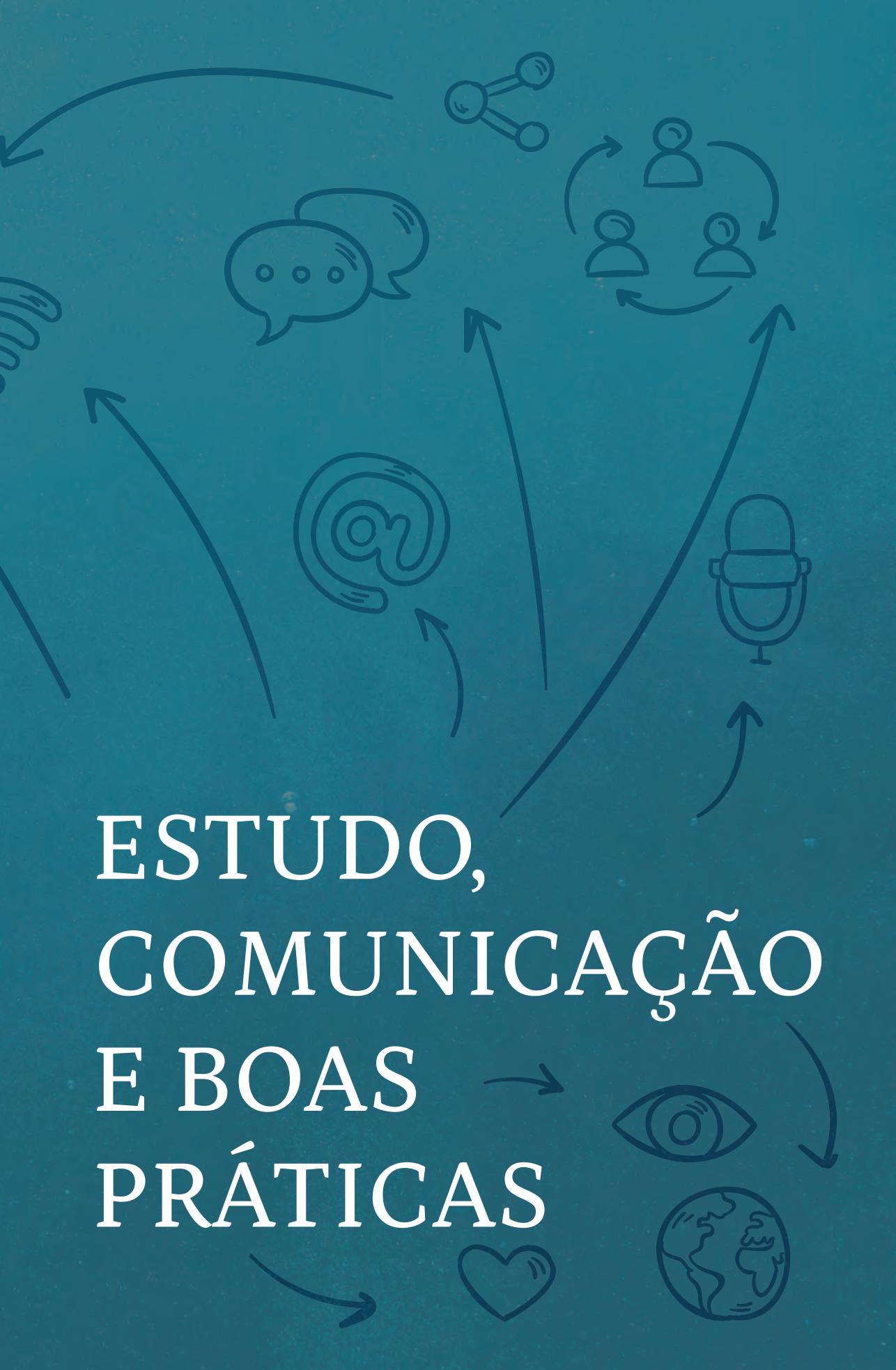
WINEMILLER KO, NAM S, BAIRD IG, DARWALL W, LUJAN NK, HARRISON I, ET AL. Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. *Science.* 2016; 351(6269):128-9.



Foto: Fernando Mayer Pelicice

FERRAMENTAS DE





ESTUDO,
COMUNICAÇÃO
E BOAS
PRÁTICAS



Foto: Julia Maccari

Coleta de dados biológicos e pesqueiros por meio da ciência cidadã: experiências e perspectivas

Matheus Oliveira Freitas^{1,2*}, Vinicius Abilhoa², Johnatas Adelir-Alves¹, Áthila Bertoncini Andrade¹, Rogério Pizzatto³, Domingos Garrone Neto⁴, Carolina R. C. Doria⁵, Claudio L. S. Sampaio⁶

*Email do autor para correspondência: serranidae@gmail.com.

Resumo

A relação do ser humano com a pesca é secular. Apesar da importância socioeconômica dessa atividade no Brasil, a coleta de dados confiáveis sobre esforço e rendimento pesqueiro é deficiente. Quando se trata da pesca amadora, este cenário é ainda mais desconhecido. Para resolver este problema, vários segmentos da sociedade têm reconhecido a importância da Ciência Cidadã, na qual o cidadão comum ou pescador(a) contribui efetivamente para a obtenção de dados biológicos e pesqueiros. Apresentamos aqui algumas iniciativas brasileiras que buscam reduzir a falta de dados sobre a pesca amadora. São apresentadas e discutidas aplicações de monitoramento da pesca e iniciativas para obtenção de dados biológicos sobre espécies-alvo. Mostramos que a Ciência Cidadã pode ser uma ferramenta fundamental para obter esta informação. As estratégias e experiências apresentadas reforçam a necessidade de aumentar a compreensão do público-alvo, como pescadores(as), para reportar dados de pesca.

Palavras-chave: Pesca amadora, App, ordenamento pesqueiro, engajamento social, pesquisa colaborativa.

Abstract

The human being's relationship with fishing is secular. Despite the socioeconomic importance of this activity in Brazil, reliable data collection on fishery effort and yield are deficient. When it comes to recreational fisheries, this scenario is even more unknown. To solve this problem, several segments of the society have been recognizing the importance of Citizen Science, in which the common citizen or fisher/angler effectively contribute to obtain biological and fisheries data. Here we present some Brazilian initiatives that seek to reduce the lack of data on recreational fishing. Fisheries monitoring Apps and initiatives to obtain biological data on target species are presented and discussed. We show that Citizen Science can be a fundamental tool to obtain this information. Strategies and experiences presented reinforce the need to increase the understanding of the target audience such as anglers to report fisheries data.

Keywords: Recreational fishing, App, fisheries management, social engagement, collaborative research

1 Instituto Meros do Brasil, Rua Benjamin Constant 67/Conjunto 1104, 80060-020 Curitiba – PR;

2 Museu de História Natural Capão da Imbuia, Rua Professor Benedito Conceição 407, 82810-080 Curitiba – PR;

3 Associação Catarinense de Pesca Subaquática, Rua 3250 no 320, 88330-278 Balneário Camboriú – SC;

4 Laboratório de Ictiologia e Conservação de Peixes Neotropicais, Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus Registro, Avenida Saburo Kameyama 375, 11900-000 Registro – SP;

5 Laboratório de Ictiologia e Pesca, Universidade Federal de Rondônia (UNIR) – Campus BR364, Km 9,5, 76801-059 Porto Velho – RO;

6 Laboratório de Ictiologia e Conservação, Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Campus Penedo, Avenida Beira Rio s/nº, 57200-000 Penedo – AL.

Introdução

A pesca é uma atividade tão antiga quanto os seres humanos. Devido a essa longa história pesqueira e mais recentemente da degradação dos ambientes costeiros, muitos peixes estão apresentando sinais claros de redução populacional em todo o mundo. O desenvolvimento de atividades pesqueiras, mais sustentáveis, não é apenas uma necessidade urgente, mas fundamental para a manutenção dos empregos e da economia associada à pesca.

Apesar do imenso litoral e rede hidrográfica (e.g., Amazônia e Pantanal), de elevada biodiversidade associada a estes ecossistemas, da importância socioeconômica e cultural, o Brasil ainda não possui informações adequadas para a elaboração de medidas de manejo que contemplam suas diferentes regiões, culturas, espécies-alvo e pescarias (Escobar, 2015; Santos *et al.*, 2023). De uma forma geral, o Brasil não tem informação do número de pescadores em atividade, os volumes capturados e esforço empregados e áreas de pesca.

De fato, planejar e implementar um sistema de coleta de informações pesqueiras (Desembarques e Capturas por Unidade de Esforço – CPUE's) consistente e confiável em um país com dimensões continentais e mais de 8 mil km de costa não é tarefa fácil, ainda mais tratando-se de um país em desenvolvimento e com grande desigualdade social registrada no país. Se o cenário é ruim para dados de desembarque, ele é ainda pior quando abordamos a necessidade de informações básicas para o manejo, as quais devem estar alinhadas aos dados de esforço e capturas – CPUE's, como a identificação das espécies, a quantificação dos pescados e a determinação dos tamanhos dos peixes capturados, dos tamanhos e idades médias de primeira maturidade e cálculos de taxas de mortalidade natural e por pesca, dados fundamentais para a avaliação e gestão pesqueiras.

Uma estratégia recente que pode auxiliar na obtenção de dados e melhorar o cenário de gestão pesqueira é a participação dos atores e público geral na coleta e envio de dados, conhecida como ciência cidadã. Com o avanço da internet e das redes sociais, a coleta de informações de pescarias amadoras, também denominadas recreativas ou esportivas, ganhou visibilidade, principalmente por meio de redes sociais com suas diferentes modalidades (esportiva e subaquática, por exemplo), registrando troféus de pesca (Giovos *et al.*, 2018; Giglio *et al.*, 2020; Sbragaglia *et al.*, 2019), indicando impactos potenciais sobre espécies ameaçadas (Gibson *et al.*, 2019; Giglio *et al.*, 2020; Cooke *et al.*, 2016; Shiffman *et al.*, 2017; Martinazzo *et al.*, 2022), registrando espécies invasoras (Soares *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2022) ou, ainda, acessando pescarias ilegais (Ross e Longo 2021). Uma outra frente de coleta de dados também pode ocorrer por meio de plataformas em websites e aplicativos para celulares.

Aqui serão apresentadas diferentes formas alternativas de obtenção de dados de pescarias em funcionamento no Brasil e como elas podem auxiliar na obtenção de registros das espécies e suas capturas,

esforços empregados, quantidade e tamanho, e melhorando a relação entre os pescadores, as associações de pesca e os órgãos de gestão e fiscalização.

Programa de pesquisa participativa do Projeto Meros do Brasil

O início da pesquisa participativa e colaborativa se mistura com a origem do Projeto Meros do Brasil (PMB). Em meados do ano 2000 foi criado o Projeto Garoupas, vinculado ao laboratório de estudos de peixes da Universidade do Vale do Itajaí (Univali), que envolvia diferentes frentes de pesquisa como censos visuais subaquáticos e coleta de material biológico em peixarias localizadas em São Francisco do Sul, no estado de Santa Catarina. Nestas peixarias, que recebiam produtos provenientes de pescadores comerciais de pequena escala e da pesca amadora subaquática (a venda de peixes oriundo da pesca amadora não é permitida, conforme Portaria SAP/MAPA nº 616, de 8 de março de 2022), os funcionários foram capacitados e incentivados a realizar a coleta de material biológico necessário para estudos reprodutivos, possibilitando acesso a um grande número de vísceras (193 no total) que seriam descartadas. Os resultados desta parceria geraram uma importante contribuição sobre os aspectos da biologia reprodutiva da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*), disponível em Gerhardinger *et al.* (2006). Esta iniciativa se expandiu com a adesão e participação das Associações Estaduais de Pesca Subaquática, paranaense e catarinense, ampliando a coleta de dados biológicos de garoupas-verdadeiras (*Epinephelus marginatus*), badejo-mira (*Mycteropterus acutirostris*) e outros peixes recifais.

O mero (*Epinephelus itajara*) teve a moratória de pesca nacional implementada no Brasil em 2002. Em 2007, durante a vigência do primeiro patrocínio do PMB pela Petrobras, implementamos uma plataforma de registros de avistagens de meros por mergulhadores, tanto os recreativos (com uso de SCUBA ou snorkel) quanto os adeptos da caça subaquática. Hospedado no site do projeto (www.meros-dobrasil.org), os mergulhadores registram a quantidade, tamanhos, padrões de coloração, profundidade, tipo de hábitat (natural ou artificial), além do envio de fotos e vídeos dos registros. Estas informações alimentam a base de dados do Meros do Brasil, auxiliando inclusive os estudos de foto-identificação, baseados nos padrões de pintas e manchas da cabeça da espécie (Giglio *et al.*, 2014).

A partir de 2010, com a popularização das redes sociais, uma nova frente de acesso a dados de registros e tamanhos de meros oriundas da pesca amadora foi implementada. Imagens e informações (local e data) de capturas seguidas da soltura de *E. itajara* realizadas ao longo da costa brasileira foram adquiridas por meio da participação voluntária de pescadores e guias de pesca. Os dados (local e data do registro, coordenada geográfica, número de

indivíduos) são provenientes dos relatos das pescarias publicados ou compartilhados em redes sociais. Os pescadores foram informados, através de suas contas particulares, sobre o propósito do trabalho e a autorização para o uso das imagens e informações adicionais foram solicitadas.

De cada foto ou vídeo enviado, o comprimento da espécie foi determinado com base em alguma “escala” de tamanho conhecido. Imagens sem “escala” ou apenas de uma parte do corpo do peixe são descartadas. As medições são feitas individualmente, usando o software ImageJ. Utilizamos como escala, o tamanho horizontal do olho humano (adulto), que possui em média 24,2 mm, e a largura do rosto humano (medido entre as orelhas), que em média tem 160,5 mm, não havendo diferença significativa entre homens e mulheres (Richardson *et al.*, 2015). A partir do comprimento, o peso foi individual também foi estimado, através da equação $W=a.L^b$, onde W representa o peso em gramas, L é o valor do comprimento dos indivíduos, a é o intercepto da curva representado pelo fator de condição e b é o coeficiente angular, relacionado com a forma do crescimento, que indica alometria ou isometria (Wang *et al.*, 2016). Além disso, uma identificação individual é realizada com base nos padrões de manchas e pintas (**Figura 1**).

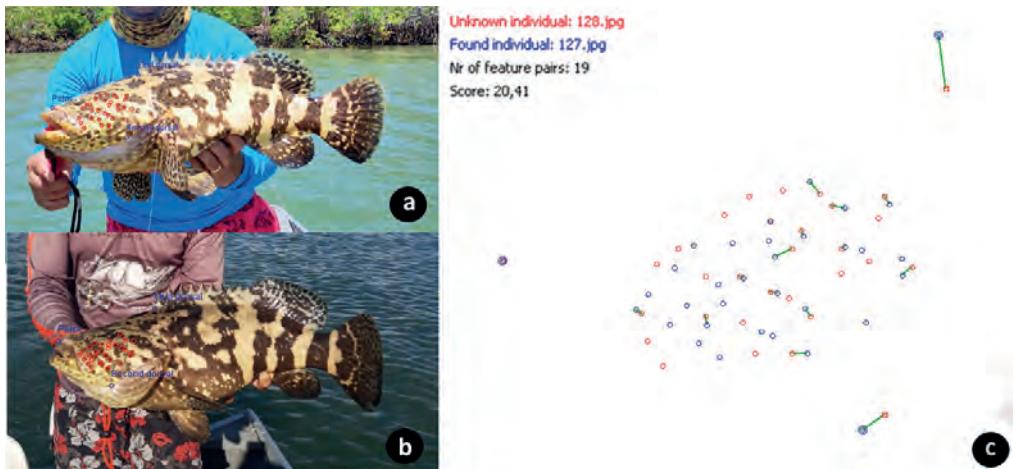


Figura 1.

Indivíduos juvenis de meros capturados no Estuário da Foz do Rio São Francisco. Os círculos vermelhos e azuis, são referentes às pintas dos diferentes indivíduos (**a**) e (**b**). As linhas verdes, são a comparação do deslocamento entre as manchas dos dois indivíduos (**c**).

Os resultados dessa parceria resultaram no registro de mais de 600 meros, distribuídos ao longo de todo o litoral do Brasil, sendo os estados de São Paulo e Pará aqueles que apresentaram os maiores registros. Os pescadores e guias de pesca com maiores registros estão sendo mapeados e contactados para uma nova frente de pesquisa participativa: a coleta de material para estudos genéticos

desta espécie. Depois de firmada a parceria, os envolvidos foram informados sobre os procedimentos não-letais de retirada de uma pequena amostra de tecido da nadadeira caudal e como preservá-la. A equipe do PMB disponibilizou kits de coleta, contendo fita métrica, tesoura e pinça cirúrgica, além de recipientes adequados (Eppendorfs) com álcool 99% PA para o armazenamento das amostras, que na sequência são enviadas à equipe do PMB para a realização de estudos comparativos de genética.

Aplicativo Fisheye Ciência Cidadã (disponível nas plataformas iOS e Android)

Em 2018, a união de diversos atores envolvidos com a pesca amadora e esportiva, representados pela Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (Projeto Robalo - UNESP - Campus Registro), Instituto Meros do Brasil (IMB), Instituto Conservação Marinha (COMAR), Museu de História Natural Capão da Imbuia (Prefeitura de Curitiba), Moro Fishing, Deconto Iscas Artificiais, FishTV e o importante patrocínio da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, resultou no desenvolvimento de um aplicativo de monitoramento de capturas de espécies de peixes ameaçados e de interesse comercial, inicialmente voltado para a pesca amadora de linha e anzol e para pescarias comerciais (artesanais de pequena escala), mas com potencial de abranger outras pescarias amadoras, como a pesca subaquática.

Denominado *Fisheye Ciência Cidadã*, o App apresenta como inovação a inclusão dos registros de tamanho, aliado aos dados de ocorrência das espécies e esforço empregado por pescadores, um importante subsídio para medidas de ordenamento pesqueiro e manejo. O App também trouxe a opção do reporte de peixes marcados com algum tipo de marca, eletrônica ou plástica/convenicional, algo que ainda não existia no país. Para isso, antes da implementação do App, foram selecionados os principais peixes alvo de pescarias comerciais e/ou espécies que estão na lista oficial de espécies ameaçadas do Brasil. Para cada espécie-alvo estabelecemos classes de tamanho, baseadas em indicadores biológicos disponíveis, como por exemplo o tamanho de primeira maturidade sexual e o maior comprimento registrado (**Figura 2**). Apesar de saber que o cenário ideal seria a obtenção do tamanho real de cada indivíduo, para a composição das estruturas de tamanho, isso poderia ser um empecilho para a adoção do aplicativo pelos usuários, que teriam que anotar mais de 100 registros individuais em um bom dia de pesca, como acontece por exemplo com robalos (*Centropomus parallelus* e *C. undecimalis*) no Sudeste/Sul do Brasil. Fizemos também uma separação por ambiente, agrupando as espécies estuarinas e marinhas em um compartimento separado das ocorrências exclusiva das águas continentais (doce).

Onde foi sua pescaria?

Onde pescou e por quanto tempo?

Rio ou Mar/Estuário

Informe o local da pesca

Digite quantas horas permaneceu pescando

Quando foi sua pescaria?

Escolha uma data

Avançar

Seu Histórico

Tempo pescando: 5 horas Quantidade: 3

Cherne (Hyperolodus niveatus)

Nome científico: Hyperolodus niveatus

Local da pesca: Badejo-Mira

Tempo pescando: horas Quantidade:

Escolha um peixe

Quantos peixes?

Artocó-vermelho (Lutjanus synagris)

Badejo-Mira (Mycteroperca acutirostris)

41 - 70 cm

71 - 100 cm

101 - 140 cm

141 - 180 cm

> 181 cm

Avançar

Figura 2.

Passo a passo do aplicativo de monitoramento de dados de pesca amadora denominado FishEye Ciência Cidadã. Os passos podem ser lidos da esquerda para a direita.

É importante destacar que o *Fisheye Ciência Cidadã* foi inicialmente pensado para o monitoramento de capturas de espécies marinhas e estuarinas. Contudo, dada à ausência de informações sobre a captura de peixes em rios e lagos, acabamos estendendo a obtenção de informações para os ambientes de água doce. Neste caso, dada a grande diversidade de espécies de água doce, o App não foi capaz de reunir todas as imagens e demais informações a respeito das espécies

que normalmente são alvo das capturas da pesca amadora. Desta forma, após baixar o aplicativo e fazer um breve cadastro, pescadoras(es) podem fornecer os dados das suas pescarias, incluindo informações sobre espécies que eventualmente não estão listadas no banco de dados do aplicativo.

Essa é uma ferramenta interessante, que confere um caráter adaptativo ao App, ou seja, a sua estrutura de funcionamento (entrada de dados, layout etc.) sofreu atualizações à medida que os usuários foram aportando os dados e fornecendo “feedbacks” a respeito do seu uso, com sugestões e críticas. Essa abordagem, conhecida como “angler-based”, aproxima os usuários (pescadores) dos administradores (pesquisadores). Vale lembrar que os dados enviados pelos colaboradores do App são protegidos por lei e a identidade de pescadoras(es) não pode e não serão reveladas.

É oportuno ressaltar que os dados brutos coletados pelo App não ficam disponíveis ao público. Qualquer usuário que tenha interesse em seus dados enviados deverá entrar em contato com os administradores do App solicitando o envio de suas informações. Contudo, uma síntese da quantidade de peixes por espécie e por dia fica disponível na tela de registro de cada usuário em seu smartphone. Ali o usuário pode verificar o dia de pesca, local e quantidade de peixes de cada espécie que pegou. Funções de compartilhamento nas mídias sociais das fotos pelo pescador(a) também foram implementadas, ficando a cargo do usuário, a disponibilização ou não em suas redes sociais suas fotos e outras informações. Toda a devolutiva vinculada ao *Fisheye Ciência Cidadã* foi realizada por meio do Instagram do App ([@fisheye_brasil](https://www.instagram.com/fisheye_brasil)) e por publicações científicas, entrevistas na mídia e reuniões técnicas, entre outros. O App *Fisheye Ciência Cidadã* foi bastante divulgado entre 2021 e 2022, mas atualmente está em busca de financiamento para atualizações e aperfeiçoamentos.

Monitoramento pesca amadora subaquática - disponível nas plataformas iOS e Android

A coleta de dados de capturas provenientes da pesca amadora subaquática enfrenta o mesmo problema que as demais modalidades: a falta de uma série temporal de dados sistematizados. Após a publicação da Portaria nº 445/2014 do Ministério do Meio Ambiente, que proibiu a captura de diversas espécies categorizadas como ameaçadas de acordo com o critério da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), diversos setores perceberam a necessidade do estabelecimento de um programa de coleta de dados pesqueiros. Desta forma, a Associação Catarinense de Pesca Subaquática (ACPS), em parceria com a Secretaria de Agricultura e Pesca do Governo Federal, iniciou em 2018 a coleta de dados de produção das espécies capturadas pelos seus associados, por meio de um formulário *Google* e de um Aplicativo chamado *Coletum*. Este auto-monitoramento teve uma baixa adesão na sua implantação, mas conforme os mergu-

lhadores foram entendendo a importância e a finalidade dos dados coletados, um número crescente de registros foi observado. Um dos principais aspectos deste levantamento foi conhecer a quantidade de atores que realizavam esta modalidade de pescaria e evidenciar que a grande maioria praticava a atividade de acordo com a legislação vigente. A coleta destas informações foi uma demanda de diversos setores, incluindo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e outros órgãos de fiscalização e controle. Importante destacar que o intuito principal desta iniciativa foi reduzir o conflito entre os diversos setores envolvidos com a pesca subaquática, fazendo com que os pescadores que realizam a prática de forma sustentável e em acordo com as normativas existentes não fossem criminalizados.

No aplicativo, denominado CAPTURAS, cada mergulhador insere dados de data de sua captura, local, espécies capturadas, tempo de pesca e tamanho dos peixes. Desta forma, relatórios com capturas por unidade de esforço (CPUE) da captura total e das espécies alvo são gerados, melhorando o conhecimento das pescarias por região. A abrangência da coleta de dados se expandiu para toda a costa brasileira, contemplando também ambientes dulcícolas continentais (**Figura 3**). Visando o melhoramento de suas aplicabilidades e funções o App passa por constantes atualizações e melhoramentos.



Figura 3.

Registros de pescarias amadoras subaquáticas coletados pelo APP Capturas, evidenciando a adesão e cobertura amostral.

Além dos dados de produção e esforço, informações sobre lixo no mar também são coletadas. Em cada registro, o mergulhador é incentivado a participar do “Desafio Oceano Limpo”, onde informações sobre lixo, apetrechos e redes de pesca descartados são registrados. Este desafio incentiva os mergulhadores a coletar o lixo encontrado, principalmente as “redes-fantasma”, que são um grande problema relacionado com a mortandade de diversas espécies marinhas. Caso esta rede ou petrecho seja muito grande e não permita a retirada imediata, é organizado um mutirão para realizar a tarefa. As informações geradas por meio deste levantamento podem ser usadas para um ordenamento mais adequado da pesca e dar subsídios para os planos de recuperação das espécies ameaçadas que foram implementados no Brasil.

Aplicativo ICTIO

O “Ictio” é um aplicativo para celular desenvolvido pela Wildlife Conservation Society -WCS e Cornell Lab of Ornithology como parte do projeto Ciência Cidadã para a Amazônia (<https://amazoniacienciaciudadana.org>), liderado pela WCS para registrar observações de peixes capturados na bacia amazônica. O projeto conta com 40 parceiros de organizações da Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Estados Unidos, França e Peru.

Os usuários do aplicativo podem registrar dados das pescarias, tais como: espécies, número de indivíduos, peso total, preço de venda, localização, data e fotografia. Em contrapartida, podem ver e manter um registro das espécies que capturaram ao longo do tempo. Com os dados coletados por meio do aplicativo e plataforma Ictio (<http://ictio.org>), o projeto pretende gerar um banco de dados aberto de peixes migratórios para a bacia amazônica, que permitirá ampliar o conhecimento sobre a migração de espécies de peixes, além de contribuir com o manejo sustentável da pesca. Nesse sentido, o projeto tem como pergunta central: Como as migrações de peixes funcionam na Amazônia e quais fatores ambientais as influenciam? Como ferramenta para resolver as lacunas na pesca de pequena escala na bacia do Madeira, no município de Porto Velho, o aplicativo ICTIO foi testado pela equipe da ECOPORÉ (ONG)/Laboratório de Ictiologia e pesca da Universidade federal de Rondônia durante os meses de julho a dezembro de 2018.

O projeto incentivou a participação dos pescadores na coleta e interpretação dos dados para responder suas próprias perguntas sobre a pesca. Os pescadores foram convidados por meio de reuniões comunitárias e no momento do desembarque pesqueiro. Durante o projeto, o processo de comunicação entre os envolvidos se deu por grupos de WhatsApp e reuniões comunitárias. As quais abordavam os temas centrais do projeto: a situação dos recursos pesqueiros explorados e os impactos das hidrelétricas sobre o pescado, principalmente sobre os peixes migradores, e outros temas de interesse dos pescadores.

Em um recorte de dados para a bacia do rio Madeira, durante quatro anos de implementação

do ICTIO foram registadas 11.755 observações de diversas espécies de peixes, por 182 utilizadores, totalizando 1.049 toneladas de pescado (Doria *et al.*, 2022.). Os autores demonstraram que o maior número de usuários foi registrado na bacia do Alto Madeira (128), enquanto a maior captura total (887t) foi registrada no Baixo Madeira. Os resultados demonstraram ser possível o uso de smartphones para coletar dados sobre desembarques de pesca em pequena escala. O auxílio dos pescadores, como Cientistas Cidadãos, com apoio de smartphones para coletar dados sobre desembarques de pesca em pequena escala, oferece um meio de capacitar os membros da comunidade para monitorar e co-gerenciar as pescarias, unindo a governança formal e tradicional. Isso é particularmente importante na bacia do Madeira, dada a construção de duas usinas hidrelétricas no rio Madeira, e os inúmeros problemas causados pela falta de acesso dos pescadores aos dados da pesca coletados pelas empresas que gerenciam essas barragens, o que inibe a participação dos pescadores na tomada de decisão.

Considerando o acesso dos pescadores a rede de internet, o aplicativo pode ser uma poderosa ferramenta de geração de dados e monitoramento pesqueiro, além de criar uma rede de apoio entre os usuários. A rede criada entre a equipe técnica e os pescadores possibilita a continuidade do projeto, por meio do incentivo aos pescadores para manterem os registros diários. Além disso, a proposta do projeto Ciência Cidadã para Amazônia, liderado pela WCS é de replicar a experiência para toda a bacia Amazônica. Para tal, faz-se necessário divulgar os resultados obtidos até o momento e sensibilizar o maior número de pescadores para o uso do ICTIO. Os resultados iniciais disponibilizados em Doria *et al.* (2022) evidenciaram que na parte superior da bacia do Madeira, o número de usuários, bem como o número de observações foram elevados, devido à promoção intensiva do aplicativo.

Recentemente, o APP ICTIO passou a ser utilizado em outros estudos, mas após novas buscas pelo APP ICTIO constatou-se que o mesmo não está mais disponível como aplicativo de celular, com seu funcionamento interrompido no momento. Apenas o uso pela internet do ICTIO está disponível, na plataforma estruturada para uso diretamente na internet <https://ictio.org/>.

Conclusões e recomendações

É clara e preocupante a falta de dados estatísticos sistematizados de pescarias amadoras e esportivas no Brasil. Neste capítulo apresentamos alguns exemplos de como diferentes setores organizados da sociedade, entre Instituições de Ensino Superior (IES), Organizações Não-Governamentais (ONGs) e associações de classe tentam suprir as lacunas de informações sobre as pescarias e as espécies alvo, que é

de competência do poder público. Evidenciamos também que a Ciência Cidadã tem um papel fundamental na obtenção destas informações. Os aplicativos e experiências apresentadas reforçam a necessidade de aumentar o entendimento do público-alvo (como pescadores amadores e guias de pesca) no repasse das informações de suas pescarias. Os dados enviados são resguardados por legislações federais de uso e podem servir para contribuir com o entendimento dos parâmetros pesqueiros e biológicos de diversas espécies alvo, muitas delas ameaçadas de extinção.

No entanto, o sucesso da implementação e continuidade destas iniciativas depende de diversos fatores, como estratégias de divulgação e feedback constantes e eficientes, gerando engajamento dos usuários, o que demanda investimento e dedicação por parte dos desenvolvedores. Percebe-se que todas as iniciativas, de uma forma geral, têm o mesmo objetivo, gerar e sistematizar dados de pescarias não monitoradas, mas por outro lado pode gerar confusão nos atores, não sabendo para qual base de dados reportar. Além dessas iniciativas descritas, temos outras em andamento, o que dificulta ainda mais o entendimento dos usuários. Nesse sentido, a adoção de uma única estratégia nacional, aliada e discutida com os idealizadores de aplicativos de monitoramento pesqueiro, por parte do Governo Federal é imperativa.

Agradecimentos

Agradecemos a todos pescadores, guias de pesca e mergulhadores que vêm aportando dados de capturas para as bases de dados utilizadas para elaborar este capítulo. Agradecemos também ao Projeto Meros do Brasil, patrocinado pela Petrobras, e a Fundação Grupo O Boticário de Proteção à Natureza, pelo patrocínio no desenvolvimento do APP *Fisheye Ciência Cidadã*, no âmbito da iniciativa “Promovendo a Ciência Cidadã no desenvolvimento de novas tecnologias para avaliar o ordenamento de peixes ameaçados”.

Referências

CARVALHO BM, FREITAS, MO, TOMÁS, ARG, CAIRES R, CHARVET P, VITULE J. Citizen science as a tool for understanding the silent dispersion of toadfish *Opsanus beta* (Goode and Bean, 1880). *Jour Fish Biol.* 2022; 1–6. <https://doi.org/10.1111/jfb.15044>

COOKE SJ, HOGAN ZS, BUTCHER PA, STOKESBURY MJW, RAGHAVAN R, GALLAGHER AJ, HAMMERSCHLAG N, DANYLCHUK AJ. Angling for endangered fish: conservation problem or conservation action? *Fish Fish.* 2016; 17 (1), 249–265. <https://doi.org/10.1111/faf.12076>

DORIA CRC, MENDONÇA-PINTO D, CASTILLO-MORALES K, CALLER M, FLORES C, MIRANDA-CHUMACERO G, VAN DAMME P.A. The potential of citizen science to assess migratory patterns of Amazon fish. *Neotrop Hydrob Aqu Conser.* 2022; 3(1):77–89. <https://doi.org/10.55565/nhac.issc7920>

ESCOBAR H. Brazil roils waters with moves to protect aquatic life. *Scien* 2015; 348:169. <https://doi.org/10.1126/science.348.6231.169>

GERHARDINGER LC, FREITAS MO, BERTONCINI AA, BORGONIA M, HOSTIM-SILVA M. Collaborative approach in the study of the reproductive biology of the dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Perciformes:Serranidae). *Acta Scient Biol Scien.* 2006; 28, 219–226

GIBSON KJ, STREICH MK, TOPPING TS, STUNZ GW. Utility of citizen Science data: a case study in land-based shark fishing. *PLoS One*. 2019; 14 (12), e0226782. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226782>

GIGLIO V, ADELIR-ALVES J, BERTONCINI AA. Using scars to photo-identify the goliath grouper, *Epinephelus itajara*. *Mar Biodiv Rec*. 2014; 7, E108. [doi:10.1017/S1755267214001080](https://doi.org/10.1017/S1755267214001080)

GIGLIO VJ, SUHETT AC, ZAPELINI CS, RAMIRO AS, QUIMBAYO JP. Assessing captures of recreational spearfishing in Abrolhos reefs, Brazil, thorough social media. *Reg Stud Mar Sci*. 2020; 34, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100995>

GIOVOS I, KERAMIDAS I, ANTONIOU C, DEIDUN A, FONT T, KLEITOU P, LLORET J, MATIC-SKOKO S, SAID A, TIRALONGO F, MOUTOPOULOS DK. Identifying recreational fisheries in the Mediterranean Sea through social media. *Fish Manag Ecol*. 2018; 25, 287–295. <https://doi.org/10.1111/fme.12293>

MARTINAZZO GM, GIARETA HP, BORNATOWSKI H, ABILHOA V, FREITAS MO. A look at the unknown: Potential impact of marine recreational fishing on threatened species in the Southern Atlantic Ocean. *Ocean Coast Manag*. 2022; 218, 106044. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106044>

RICHARDSON JR, SHEARS, N, TAYLOR R. Using relative eye size to estimate the length of fish from a single camera image. *Mar Ecol Progr Ser*. 2015. 538. 10.3354/meps11476.

ROOS NC, LONGO GO. Critical information for fisheries monitoring may be available in social media. *Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst*. 2021; 1–9 <https://doi.org/10.1002/aqc.3655>

SANTOS JP, GUIMARÃES EC, GARCIOV-FILHO EB, BRITO PS, LOPES DFC, ANDRADE MC, OTTONI FP, DIAS LJBS, ANJOS MR, CARVALHO-NETA RNF, RODRIGUES LRR, NOGUEIRA MAMP, PELICICE FM, AGOSTINHO AA, FEARNSIDE PM (2023). Fisheries monitoring in Brazil: How can the 2030 agenda be met without fisheries statistics? *Biota Neotropica*, 23(2): e20221439.

SBRAGAGLIA V, CORREIA RA, COCO S, ARLINGHAUS R. Data mining on YouTube reveals Fisher group-specific harvesting patterns and social engagement in recreational anglers and spearfishers. *ICES Journ Mar Sci*. 2019; 77, 2234–2244. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsz100>

SHIFFMAN DS, MACDONALD C, GANZ HY, HAMMERSCHLAG N. Fishing practices and representations of shark conservation issues among users of a land-based shark angling online forum. *Fish Res*. 2017; 196, 13–26.

SOARES L, CAVALI J, VITULE JRS, DORIA CRC. Ciência cidadã como forma de identificação de ocorrência de espécies não nativas na Amazônia. *South American J. Bas. Edu. Techol*. 2020; 7, 145–159.

WANG LJ, WU ZH, NIE MM. Length-weight relationships and length-length relationships of 13 fish species in Rongcheng Bay, China. *Techn Contrib*. 2016; 1, 36: 737–739.



Foto: Matheus Oliveira Freitas



Foto: Domingos Garrone Neto

A ciência do pesque-e-solte e as melhores práticas de pesca esportiva aplicadas a espécies Sul-Americanas

Domingos Garrone Neto^{1,6*}, Robert J. Lennox^{2,6}, Andy J. Danylchuk³,
Sascha Clark Danylchuk⁴, Jacob W. Brownscombe^{5,6}

*Email do autor para correspondência: domingos.garrone-neto@unesp.br.

Resumo

O pesque-e-solte (do inglês “catch-and-release”, C&R) tornou-se uma prática dedicada à sustentabilidade da pesca amadora na modalidade esportiva em todo o mundo. Embora o pesque-e-solte presumá que o peixe sobreviverá e irá se manter em boas condições de saúde após ser capturado e solto, infelizmente em algumas situações esse não é o resultado. Neste capítulo apresentamos informações que podem ser úteis para pescadores e guias de pesca, entre outros, adotarem as melhores práticas de captura e soltura de peixes para ampliar suas chances de sobrevivência e boa saúde. Apresentamos também informações úteis para identificar situações que não permitirão a sobrevivência dos peixes após sua soltura. O pesque-e-solte necessita de melhores regulamentações no país. É necessário avançar nos estudos com espécies brasileiras, modernizar as regulamentações para estimular os pescadores que praticam o pesque-e-solte e engajar os pescadores que ainda não o fazem, dando maior publicidade às melhores práticas de pesque-e-solte com base científica. O pesque-e-solte deve ser visto como uma forma de reconexão com o mundo natural, promovendo um conjunto de experiências sensoriais individuais e benefícios coletivos que oferecem lições de convivência harmoniosa com ambientes aquáticos, pessoas e peixes.

Palavras-chave: Estresse por pesca, comprometimento de reflexos, manejo pesqueiro, pesca responsável e sustentável, peixes Neotropicais.

Abstract

Catch-and-release (C&R) angling has become a practice dedicated to the sustainability of recreational fishing worldwide. Although C&R assumes that the fish will survive and remain in good health after being caught and released, unfortunately in some situations it is not the outcome. In this chapter, we present information that can be useful for anglers and fishing guides, among others, to adopt the best practices to capture and release fish to maximize survival and health. We also present useful information to identifying situations that will not allow the fish to survive after release. The C&R needs better regulations in Brazil. It is necessary to advance studies with Brazilian species, modernize regulations to encourage anglers who practice C&R and engage anglers who do not yet do so, providing more publicity to the best practices of C&R. Catch-and-release

1 Laboratório de Ictiologia e Conservação de Peixes Neotropicais, Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus Registro, Avenida Saburo Kameyama 375, 11900-000 Registro – SP, Brasil;

2 Ocean Tracking Network, Department of Biology, Dalhousie University, 1355 Oxford Street, Halifax – NS B3H 4R2, Canada;

3 Department of Environmental Conservation, University of Massachusetts Amherst, 160 Holdsworth Way, Amherst – MA 01003, USA;

4 Keep Fish Wet, Amherst – MA, USA;

5 Great Lakes Laboratory for Fisheries and Aquatic Sciences, Fisheries and Oceans Canada, 867 Lakeshore Road, Burlington – ON L7S 1A1, Canada;

6 Keep Fish Wet Advisors.

angling should be seen as a way of reconnection with the natural world, promoting a set of individual sensory experiences and collective benefits that offer lessons of harmonious coexistence with aquatic environments, people and fish.

Keywords: Angling stress, reflex impairment, fisheries management, responsible and sustainable fisheries, Neotropical fish.

Introdução

O pesque-e-solte se consolidou como uma prática mundial de redução de impactos decorrentes da atividade de pesca amadora. No Brasil, o pesque-e-solte se popularizou a partir da década de 1990, fruto da sua divulgação, de forma pioneira, na tv aberta pelo empresário do setor Rubens Sampaio de Almeida Prado, o “Rubinho” (detalhes no capítulo sobre o papel da comunicação no desenvolvimento das pescarias amadoras e esportivas no Brasil).

No pesque-e-solte, capturar e devolver o peixe à água é o principal objetivo. Contudo, historicamente, muitas práticas tidas como benéficas para os peixes passaram a ser investigadas sob um “olhar científico”, originando uma série de estudos cujos resultados propuseram mudanças ou de fato modificaram a forma de pescar e soltar nas últimas décadas.

Esses estudos foram realizados, em sua maioria, por pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa de países do Hemisfério Norte, sobretudo Estados Unidos, Canadá e Alemanha, e da Oceania, com destaque para a Austrália (ver revisão sobre melhores práticas em [Brownscombe et al. 2016](#)). No Brasil, a realização de estudos dessa natureza é relativamente recente e bastante incipiente quando comparada ao exterior no que se refere ao tamanho da área geográfica e a riqueza de espécies da ictiofauna a serem contempladas. Algumas experiências deste tipo estão contidas em manuais e folhetos que foram produzidos nas últimas décadas, com destaque para o trabalho de [Ceccarelli et al. \(2006\)](#). Contudo, poucos estudos que tratam direta ou indiretamente de “melhores práticas de pesca esportiva” publicados em revistas científicas que adotam critérios internacionalmente aceitos e que apresentam uma política editorial séria estão disponíveis para espécies brasileiras ou de países próximos, como Argentina e Paraguai, além daqueles que possuem costa voltada para o Mar do Caribe (como Colômbia e Venezuela, por exemplo). Estes, quanto disponíveis, estão publicados principalmente em inglês, como forma de ampliar sua divulgação com a adoção da “língua da ciência”. Isso faz com que muitas vezes esse conhecimento científico não alcance o público mais interessado em informações que podem contribuir diretamente com a melhoria da prática do pesque-e-solte, como pescadoras(es), guias de pesca, gerentes e proprietárias(os) de empreendimentos dedicados a pesca esportiva, profissionais ligados a órgãos governamentais de gestão e/ou proteção de recursos naturais, entre outros.

Ainda que se conheça boa parte do conjunto de “melhores práticas de pesca esportiva”, a sobrevivência dos peixes que são devolvidos à água é algo complexo, que envolve muitas outras variáveis além do comportamento do(a) pescador(a) (incluindo trilha de pesca empregada) e das características da espécie pescada (ataque explosivo à isca, respiração aérea, peixe de profundidade etc.). Aspectos ambientais e ecológicos como temperatura da água, tipo de água (preta, branca ou clara), ambiente lêntico (lago, lagoa, represa) ou lótico (rio, riacho), presença de predadores (botos, ariranhas, jacarés, piranhas) ou de carga elevada de parasitas no corpo d’água no qual a soltura será realizada, entre outros, exercem grande influência no resultado pretendido com o pesque-e-solte (i.e., a sobrevivência do peixe devolvido à água). Por isso, reunir um conjunto simples de melhores práticas de pesca esportiva para minimizar os efeitos das capturas nos peixes a serem soltos é sempre um desafio.

No presente capítulo procuramos reunir os resultados dos estudos disponíveis para espécies com ocorrência na região Neotropical, com ênfase no Brasil, com o objetivo de demonstrar a aplicabilidade de práticas gerais e específicas de pesque-e-solte, de acordo com as demandas de uma dada espécie (pirarucu, por exemplo) ou conjunto de espécies que compartilham características morfológicas e comportamentais (bicudas e cachorras; tucunarés e robalos etc.). Adicionalmente, incluímos informações a respeito de formas de avaliação e de recuperação dos peixes que serão soltos, buscando fornecer elementos práticos que orientem os adeptos do pesque-e-solte a saber se de fato a soltura terá chances de sucesso ou se o animal em questão não será capaz de sobreviver.

Diferentemente da maioria das modalidades de pesca comercial (sejam elas artesanais ou industriais), na modalidade esportiva da pesca amadora existe a possibilidade de escolha de soltura do peixe. Por isso, apesar do avanço considerável a respeito do pesque-e-solte, especialmente das formas de avaliar seus reais efeitos, pescar e soltar tem se mostrado uma prática cuja efetividade é muito mais dependente da intenção do(a) pescador(a) em conservar as espécies que são alvo das suas pescarias do que qualquer outra variável. Isso significa que a intenção de realizar uma captura que permita a sobrevivência do peixe deve ter início no planejamento da pescaria, sobretudo nas etapas de seleção de trilha de pesca e de elaboração de estratégias de captura, onde qualidade de pescaria em termos de um contato mais próximo com o ambiente, com pessoas como guias de pesca e outros atores do segmento e com as próprias espécies capturadas, deve se sobrepor a quantidade de peixes capturados e/ou de fotos tiradas por dia. O pesque-e-solte deve ser visto como uma forma de reconexão com o mundo natural, promovendo uma série de experiências sensoriais individuais e de benefícios coletivos (como no caso do turismo de mínimo impacto e/ou de base comunitária) que oferecem lições de convívio harmônico com ambientes aquáticos e seu entorno, pessoas e peixes. É dentro dessa perspectiva que o presente capítulo foi estruturado.

As melhores práticas necessitam de condutas simples

Através da *Keep Fish Wet* (www.keepfishwet.org), uma organização sem fins lucrativos sediada no Estados Unidos, temos promovido a disseminação da ciência disponível sobre C&R, resumindo parte desse conhecimento em **3 Princípios** que, quando aplicados por pescadores(as) e guias de pesca, podem ter o maior efeito positivo no destino dos peixes que são devolvidos à água. Os **3 Princípios** representam mudanças simples de comportamento que pescadores(as) e guias de pesca podem adotar, tais como: 1) minimizar exposição ao ar, 10 segundos ou menos é o ideal; 2) eliminar o contato com superfícies secas, muito ásperas, quentes demais e/ou duras; 3) reduzir o tempo de manuseio do peixe, isto é, o tempo compreendido entre o momento no qual o peixe é retirado e devolvido à água (para maiores detalhes a esse respeito, acesse <https://www.keepfishwet.org/principles>). Como sabemos que existem diferenças específicas entre algumas espécies, sempre que possível procuramos direcionar esforços e realizar campanhas para esse fim, buscando fornecer subsídios científicos para suportar as melhores práticas. Neste capítulo trazemos algumas informações a esse respeito, com ênfase em espécies Neotropicais.

Abaixo estão listados os **3 Princípios** e algumas dicas para melhorá-los:

- **PRINCÍPIO #1** evite manter o peixe fora da água por mais de 10 segundos, pois isso aumenta os níveis de glicose e lactato no sangue do animal, prejudicando sua recuperação; algumas pessoas esquecem que peixes, no geral (porque existem pirambóias que são capazes de permanecer embaixo da terra, sem água, por um tempo!), vivem dentro da água, e permanecem com o animal por muito tempo fora da água (imagine você embaixo d'água, sem poder respirar por mais de um minuto!); o ideal é manipular o peixe dentro da água e não mantê-lo exposto ao ar (**Figura 1**);
- **[DICA]** na pesca com isca natural, utilize anzol sem farpa (esses anzóis não são fáceis de comprar no Brasil; por isso, amasse a farpa com um alicate); além de reduzir danos físicos nos peixes, isso aumenta a esportividade (afrouxou a linha, o peixe escapa); se possível, prefira anzóis circulares (“circle hook”) ou anzóis “wide gap” (conhecidos como anzóis de robalo ou de tucunaré) ao anzol tipo “J”, pois as chances de ocorrer lesões em áreas críticas como esôfago e brânquias, além de engolimento de anzol, são menores (**Figura 2**);
- **[DICA]** nas iscas artificiais como os “plugs”, substitua as garetas por anzóis “inline” (com o olhal invertido) ou por anzóis circulares (neste caso será necessário usar argolas de pesca, “split

rings", para não prejudicar o trabalho da isca) (**Figura 3**); isso reduz os danos provocados pelas garateias na boca, na cabeça e em outras partes do corpo do peixe (sem contar que demandará mais habilidade do pescador para fisgar seu troféu);

- **[DICA]** avalie se o uso de anzóis auxiliares ("support/assist hooks") é realmente necessário, já que sua combinação com garateias em "jigs" ou mesmo em iscas "soft" aumenta as chances de lesões em brânquias/guelras;
- **[DICA]** dê preferência para uma tralha de pesca bem dimensionada, tanto para peixes grandes quanto para peixes pequenos; reduzir o tempo de briga é importante para evitar a exaustão do peixe, o que prejudicará a sua soltura em boas condições;
- **PRINCÍPIO #2** eliminar o contato com superfícies secas, muito ásperas, quentes demais e/ou duras. Não pegue/manuseie o peixe com panos, toalhas ou mesmo com luvas muito abrasivas (aqueles para trabalhos com construção civil, produtos químicos etc.); a remoção do muco que recobre os peixes retira uma importante camada de proteção contra fungos e bactérias;
- **[DICA]** quando for usar puçás/passaguás, dê preferência por equipamentos cujas redes são feitas de materiais menos abrasivos como borracha e silicone (atualmente está bem mais fácil de comprar isso no Brasil);
- **[DICA]** segure o peixe na posição horizontal, apoiando sempre sua cabeça e seu ventre; se for usar alicate tipo "boga grip" ou mesmo segurar o peixe pela boca, não deixe ele na posição vertical, pois o peso do animal, em associação com algum movimento mais brusco do barco ou do peixe, pode levar à fratura de vértebras ou de ossos da boca/cabeça (imagine o resultado disso!);
- **[DICA]** nunca segure o peixe pelas brânquias/guelras!; introduzir as mãos dentro do opérculo representa um grande risco à vida do peixe, não faça isso (seria o mesmo que segurar e levantar um animal como o ser humano pela garganta, imagina!);
- **PRINCÍPIO #3** reduzir o tempo de manuseio do peixe, isto é, o tempo compreendido entre o momento no qual o peixe é retirado e devolvido à água. Deixe o peixe indicar quando está pronto para ser solto e recupere apenas os peixes que não conseguem se manter na posição de natação e nadar sozinhos. Segurar peixes desnecessariamente por muito tempo é estressante (veja mais adiante como os reflexos podem ser usados como indicadores de quando um peixe está pronto para ser solto – Protocolo RAMP).

- **[DICA]** quando precisar recuperar um peixe, certifique-se de que o fluxo de água pela boca, passando pelas brânquias/guelras e saindo pelos opérculos, seja maximizado (nunca faça o “vai-e-vem”). Cuidados adicionais são necessários a espécies que possuem respiração aérea, como os pirarucus – *Arapaima gigas* (veja informações a esse respeito mais adiante).

Maiores detalhes sobre melhores práticas podem ser encontradas em alguns materiais disponíveis na internet, em Português, como aqueles produzidos por pesquisadores vinculados ao [Projeto Robalo](#) e ao Projeto Meros do Brasil (utilize os hiperlinks para ter acesso gratuito a esses conteúdos, divulgue, seja um multiplicador desse tipo de informação!).



Figura 1.

Reducir o tempo de manuseio e a exposição ao ar (i.e., não manter o peixe fora d'água por mais de 10 segundos) e eliminar o contato superfícies secas, quentes e/ou abrasivas são princípios fundamentais para aumentar as chances de sobrevivência dos peixes (Créditos: Edson Alexandre Ferreira).



Figura 2.

O uso de anzóis circulares (“circle hook”) reduz as chances de engolimento do anzol e de lesões em áreas críticas como esôfago e brânquias, pois foram desenvolvidos para engatar no canto da boca dos peixes (Créditos: Gabriel Raposo Silva de Souza).



Figura 3.

Nas iscas artificiais como os “plugs”, substitua as garateias por anzóis “inline” para reduzir os danos provocados pelas garateias na boca, na cabeça, nos olhos e em outras partes do corpo do peixe (Créditos: Domingos Garrone Neto).

Quando soltar e quando não soltar um peixe?

Embora o pesque-e-solte pressuponha que o peixe será devolvido à água após sua captura, infelizmente em algumas situações isso não é possível. Guias de pesca e pescadoras(es) precisam ter essa noção, mas para isso é necessário ser capaz de identificar situações que não permitirão a sobrevivência do peixe após a sua soltura.

Algumas dessas situações são fáceis de serem observadas em campo, enquanto outras podem passar despercebidas. O Protocolo RAMP é uma das ferramentas mais práticas para nortear decisões dessa natureza. Contudo, outras questões também são importantes de serem consideradas. Abaixo, listamos um conjunto de características/situações que são críticas e que devem ser usadas para a tomada de decisão antes de soltar um peixe.

Lesões/sangramentos nas brânquias e/ou no esôfago

Lesões nas brânquias (também conhecidas por “guelras”) e no esôfago devem ser consideradas situações críticas (**Figura 4**). A mortalidade nestes casos normalmente é superior a 50%, mas varia de acordo com a espécie em questão e, especialmente, em função do tipo de isca e de anzol empregados na captura.

Se o peixe que você pretende soltar teve danos nas brânquias e/ou no esôfago, ele tem grandes chances de morrer. Por isso, não solte! Tentar remover garateias ou anzóis comuns (normalmente tipo “J”) costuma agravar as lesões e aumentar o sangramento. Essa é uma situação complicada, mas que quase sempre indica que o peixe não vai sobreviver e, portanto, não deve ser solto. O peixe até pode responder a alguns estímulos após ser mantido na água etc. Mas o fato é que a grande maioria dos estudos que avaliou esse tipo de situação demonstrou que quando o peixe não morre logo após a soltura, ele acaba perecendo em até 48 horas depois. Por isso avalie o que ocorreu para tentar fazer com que a situação não se repita.

Vale ressaltar que algumas espécies sangram demais e às vezes assustam o(a) pescador(a) quando do seu embarque. Preste atenção, pois sangramentos decorrentes de lesões nos lábios, no “céu” ou no assoalho da boca ou na lateral do corpo (comuns em espécies como anchovas *Pomatomus saltatrix*, bicutas *Boulengerella* spp., barracudas *Sphyraena* spp., dourados-do-mar *Coryphaena hippurus*, entre outras) e em decorrência da quebra ou da remoção de algum dente (como ocorre nas cachorras, gêneros *Rhaphiodon* e *Hydrolycus*) normalmente permitem a devolução do peixe sem que ele seja prejudicado. Lesões no olho ou em outras partes do corpo, como abdômen e dorso, normalmente também não levam à morte do peixe, desde que tomados alguns cuidados. Estes incluem, principalmente, o corte da linha ou a quebra da ponta e/ou da farpa do anzol ou da garateia. Isso é importante de ser realizado quando anzóis e garateias penetram de forma mais profunda ou transfixam o tecido. Não tente remover anzóis ou garateias nessas circunstâncias, pois a chance de danificar

ainda mais o local é grande. É melhor deixar o anzol ou a garateia no peixe, do que tentar removê-los, sob risco de aumentar ou promover um sangramento, favorecer infecções por bactérias e fungos etc. O importante em todos esses casos é ter cuidado adicional com predadores oportunistas, que são atraídos pelo processo de captura (como o peixe se debatendo na água) e/ou que ficam à espreita, aguardando o peixe ser solto para se aproveitar da sua exaustão e, assim, predá-lo (comum quando tubarões, botos e jacarés estão nos arredores).

Sangramento em brânquias e no esôfago indicam danos diretos em estruturas vitais de trocas gasosas e alimentação, respectivamente, e com isso comprometem a sobrevivência do peixe a ser solto. Se você, infelizmente, presenciar situações dessa natureza, é melhor não devolver o peixe à água, pois as suas chances de sobrevivência serão mínimas.

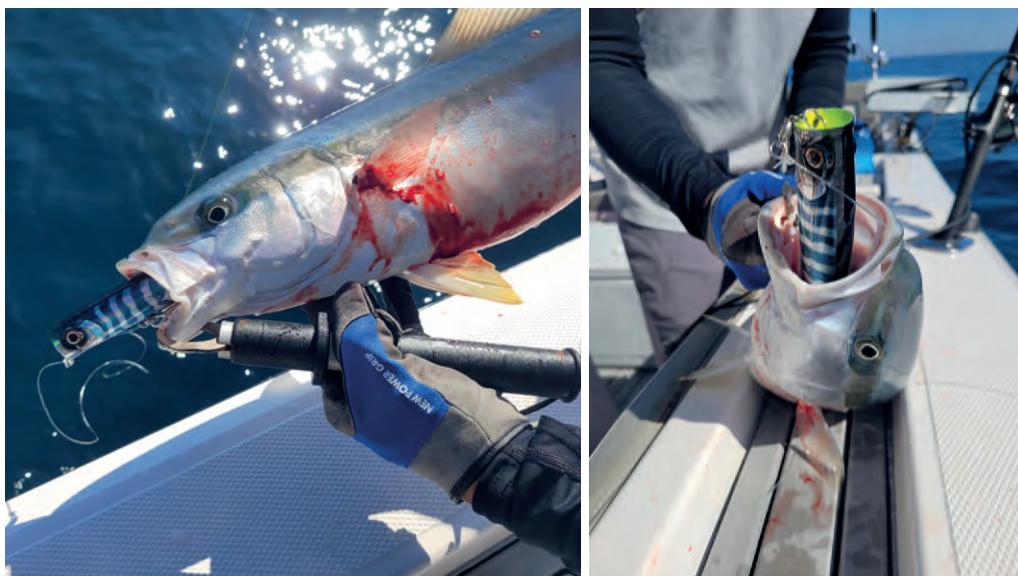


Figura 4.

Fixação e engolimento de garateias presentes em uma isca artificial tipo “popper” por um olhete (*Seriola lalandi*). Nessas situações, conhecidas como “deep/gut hooking”, as chances de lesões graves, que normalmente levam o peixe à morte, são grandes. O sangramento abundante, notado a partir da vista lateral do peixe, evidencia danos em estruturas vitais como as brânquias/guelras. Créditos: Domingos Garrone Neto.

O peixe engoliu o anzol?

É muito comum que nas pescarias que envolvem o uso de iscas naturais ou nas pescarias com iscas artificiais do tipo “soft” (muitas vezes isso também acontece durante o uso de plugs) que o peixe engula o anzol ou que ele “encharute” a isca (**Figura 4**). Nestes casos, conhecidos em inglês como *deep hooking* ou *gut hooking*, não devemos tentar remover o anzol ou a garateia de regiões anatômicas consideradas críticas como esôfago e até mesmo o estômago!

Apesar de haver dispositivos denominados genericamente de “saca-anzóis” no mercado, seu uso é bastante controverso e os resultados das pesquisas que avaliaram isso apontaram para uma baixa efetividade desses equipamentos na sobrevivência dos peixes, em comparação com a não tentativa de se remover o anzol ou a garateia (uma discussão interessante a esse respeito foi feita por [Cooke e Danylchuk, 2020](#)). Isso mesmo, é melhor cortar a linha e soltar o peixe com o anzol ao invés de tentar removê-lo. Apesar de em alguns casos haver mortalidade tardia por perfuração com consequente hemorragia de algum órgão, como fígado, estômago ou intestino, no geral a sobrevivência de peixes que são liberados com anzol engolido é maior do que aqueles em que a sua remoção é tentada.

As informações disponíveis em conjunto com nossas observações pessoais indicam que em muitos casos os peixes conseguem expelir os anzóis engolidos ou engatados no seu esôfago em até 48 horas após a sua soltura. Em outros casos, os anzóis sofrem corrosão no estômago e, entre 90 e 120 dias, se deslocam pelo trato digestório do peixe e são expelidos pelo ânus. A corrosão depende muito do material do anzol e também do tipo de ambiente, sendo favorecida em água salgada. Por isso o ideal é que pescadoras(es) sejam encorajadas(os) a usar equipamentos e técnicas que minimizem a incidência de “engolimento de anzol”, como por exemplo, empregar anzóis circulares ao invés de anzóis do tipo “J” e não usar anzóis de aço inox em pescarias com iscas naturais.

Os peixes não conseguem mergulhar por conta de barotrauma?

Barotrauma é um tipo de lesão provocada por alterações no volume dos gases dentro de um dado compartimento, em função de diferenças de pressão. Nos peixes, a situação mais comumente observada trata da expansão dos gases da bexiga natatória (também conhecida como vesícula gassosa) em situações nas quais o animal é trazido muito rapidamente à superfície. Essa “descompressão” também leva também à exoftalmia (expansão do globo ocular, “olhos esbugalhados”) e a eversão de estruturas como o esôfago, o estômago, os cecos pilóricos e o reto, impedindo o peixe de submergir e de realizar as trocas gasosas pelas brânquias adequadamente (**Figuras 5 a 7**). Isso aumenta as chances de mortalidade imediata após sua soltura, tanto por predação (como por aves e jacarés) quanto por falta de oxigenação, já que a eversão de órgãos como o esôfago prejudica os batimentos operculares e, por consequência, a ventilação branquial.

O barotrauma é uma condição que ocorre com maior frequência nas pescarias amadoras embarcadas que são praticadas no mar. Modalidades de pesca vertical, normalmente focando em espécies associadas a fundos rochosos, como garoupas, badejos, sargos, entre outros, são as que mais apresentam problemas de correntes de barotrauma. Contudo, em água doce esse problema

também é observado, normalmente em locais profundos e/ou durante o inverno, quando peixes como tucunarés (gênero *Cichla*), corvinas ou pescadas (*Plagioscion squamosissimus*) e até mesmo robalos (como *Centropomus parallelus*) tendem a permanecer em locais com maior profundidade. Neste caso, ainda que as profundidades normalmente sejam inferiores àquelas registradas em ambientes marinhos, os peixes também sofrem com a “descompressão”. Em água doce os sinais e sintomas muitas vezes são mais leves do que no mar e quase sempre são percebidos apenas pelo fato de o peixe “boiar” ou ficar “virado” no viveiro do barco ou não conseguir submergir quando é solto.

Assim, em casos de barotrauma, o ideal é fazer com que o peixe retorne o mais rápido possível à profundidade na qual ele foi recapturado, já que estudos comprovaram que habitualmente as estruturas acometidas por essa condição retornam a sua forma natural com o emprego dessa técnica. Para tal, deve-se fazer o uso de dispositivos de soltura, que consistem basicamente em ferramentas que predem o peixe pela boca e o levam para a sua profundidade de captura com auxílio de um peso. Diversos modelos estão disponíveis no mercado internacional, cada um com seus prós e contras. No Brasil, o primeiro modelo com concepção e produção totalmente nacionais foi recentemente lançado, fruto da parceria entre pesquisadores, empresários e pescadores, com apoio da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Conhecido por [Brazilian Fish Descending Device – BFDD](#), o objetivo do dispositivo de soltura é auxiliar pescadores, guias de pesca, capitães de barco, cientistas, entre outros, a reduzirem os efeitos do barotrauma em peixes e, consequentemente, sua mortalidade pós-soltura (**Figura 8**).

Vale ressaltar que é comum que em casos de barotrauma seja adotado um procedimento invasivo conhecido por “ventilação”, não recomendado para não cientistas ou técnicos sem o devido treinamento. Esse procedimento não é recomendado por necessitar que a bexiga natatória do peixe seja perfurada com uma agulha ou outro instrumento pontiagudo e afiado. Esse procedimento funciona quando é bem realizado (é como uma pessoa que não é médica querer fazer um procedimento cirúrgico de emergência conhecido como “cricotireoidostomia” para a abertura de via aérea em uma pessoa; é super arriscado sem treinamento e habilitação profissional). Contudo, quando executado sem o devido treinamento e sem o uso de instrumentos esterilizados, a “ventilação” pode agravar a situação promovida pelo barotrauma, perfurando órgãos como estômago, rins, intestino e coração e servindo como vetor de bactérias e fungos, levando à morte em curto prazo do peixe mesmo após uma soltura aparentemente bem-sucedida. Por isso, o ideal é fazer uso de algum dispositivo de soltura, ao invés de realizar a perfuração da bexiga natatória, a exemplo do BFDD.



Figura 5.

Sinais e sintomas de barotrauma observados em uma corvina, *Micropogonias furnieri*, capturada durante pesca com “jumping jig” em parcel localizado em Paraty – RJ, a 15 metros de profundidade. Créditos: Domingos Garrone Neto.

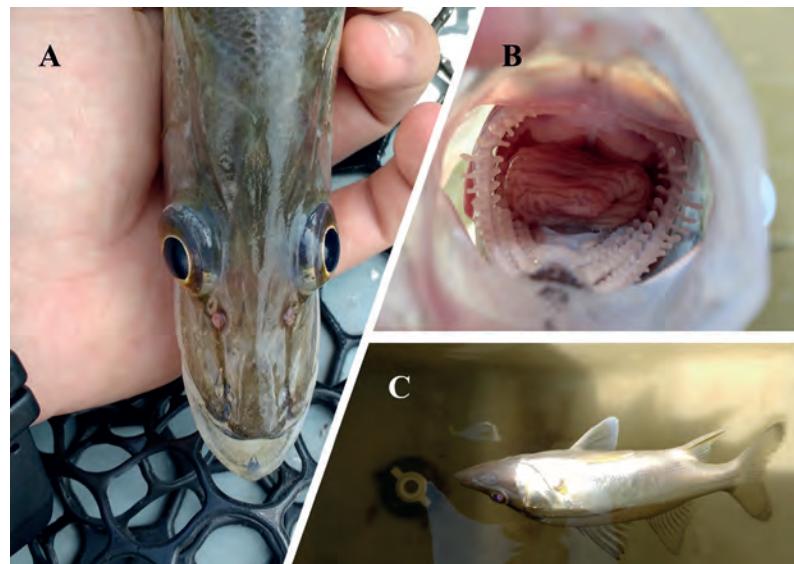


Figura 6.

Indivíduos de robalo-peva (*Centropomus parallelus*) com sinais e sintomas de barotrauma, após capturas com o uso de camarão de borracha equipado com “jig head” no rio Ribeira, sul do estado de São Paulo, em profundidades variando de sete a 10 metros. **A.** Exoftalmia leve (“olhos esbugalhados/ saltados”), em função da expansão do globo ocular. **B.** Eversão do esôfago. **C.** Perda de equilíbrio, com incapacidade de submersão, em função da expansão e acúmulo dos gases da bexiga natatória. Créditos: Domingos Garrone Neto.



Figura 7.

Indivíduo de pargo (*Pagrus pagrus*) apresentado sinais de barotrauma com eversão do estômago, após captura com jig sob parcel situado a 25 metros de profundidade. Créditos: Domingos Garrone Neto.



Figura 8.

“Brazilian Fish Descending Device – BFDD”, dispositivo de soltura que reduz os efeitos do barotrauma em peixes e, consequentemente, sua mortalidade pós-soltura. Créditos: Kid Ocelos (desenho) e Domingos Garrone Neto (foto).

Avaliação de reflexos em peixes submetidos à captura com linha e anzol – PROTOCOLO RAMP

Imediatamente antes da sua soltura, é bastante interessante avaliar os peixes quanto aos seus reflexos, utilizando-se um índice gerado a partir da aplicação do Protocolo RAMP (do inglês, *Reflex Action Mortality Predictors – RAMP*). Essa é uma ferramenta de avaliação de campo, de baixo custo e utilização universal, que mede a vitalidade do peixe antes da sua soltura e permite uma inferência sobre a sua sobrevivência.

Essa abordagem foi elaborada em 2010 pelo pesquisador Michael W. Davis da agência norte-americana que trata de recursos oceânicos (NOAA Fisheries), a partir de estudos em laboratório e com base em informações disponíveis na literatura para espécies do Hemisfério Norte (Davis, 2010). O Protocolo RAMP foi posteriormente validado em salmões (*Oncorhynchus gorbuscha*) no Canadá e também foi testado em campo por alguns de nós e de nossos colaboradores no Brasil e em Porto Rico com robalos (*Centropomus parallelus*), tucunarés (*Cichla ocellaris*) e traíras (*Hoplias malabaricus*) (Raby *et al.*, 2012; Bower *et al.*, 2015; Lennox *et al.*, 2015; Andrade *et al.*, 2021). O Protocolo RAMP correlacionou os resultados dos reflexos com resultados de estresse e de mortalidade em diferentes espécies e indivíduos de tamanhos diferentes. Por isso sua aplicação se tornou bastante difundida e particularmente prática de ser executada durante operações de pesca esportiva, por exemplo. Uma ferramenta bastante útil, que pode ser empregada por guias de pesca e pescadoras(es) antes da soltura dos peixes.

Em sua concepção original, o Protocolo RAMP prevê a avaliação de cinco reflexos que são esperados para peixes em boas condições: resposta caudal após apreensão, reflexo corporal, complexo da cabeça, resposta vestibular ocular e orientação/equilíbrio (**Quadro 1** e **Figura 9**). Cada reflexo deve ser avaliado categoricamente (0 = intacto, 1 = prejudicado), com uma abordagem conservadora, ou seja, caso o manipulador tenha dúvida se o reflexo está presente no peixe, a avaliação deve ser registrada/interpretada como “prejudicado”. Para os peixes considerados muito vigorosos para permitir a avaliação de reflexos, a estes deverá ser atribuído o *status* de “intacto para todos os reflexos”. A avaliação de reflexos é rápida e deve ocorrer em torno de 10 segundos.

Cabe salientar que nos estudos que testaram a aplicação do Protocolo RAMP com robalos, tucunarés e traíras, o reflexo “resposta vestibular ocular” (do inglês, *vestibular-ocular response – VOR*) demonstrou ser de difícil avaliação em campo e por isso optamos por não considerá-lo nas nossas avaliações. Contudo, de forma geral, o Protocolo RAMP é bastante eficiente para guiar a decisão de se soltar ou não um peixe, em associação com os outros cuidados e as outras observações necessárias para esse fim.

Quadro 1.Testes de reflexo/observação de preditores de mortalidade (Adaptado de Davis, 2010 e Raby *et al.*, 2012).

TESTE DE REFLEXOS PREDITORES DE MORTALIDADE ("REFLEX ACTION MORTALITY PREDICTORS – RAMP")	
1	Resposta caudal após apreensão; "tail grab" Quando colocado o peixe dentro do viveiro, realiza-se o ato de agarrar sua cauda. A resposta positiva é tentativa de propulsão para nadar.
2	Reflexo corporal; "body flex" Fora d'água e contido com as duas mãos no meio do seu corpo, o peixe deve se debater, na tentativa de escapar. Resposta positiva, luta do peixe incansavelmente, se debatendo.
3	Complexo da cabeça; "head complex" Com o peixe fora da água, apoiado pelo ventre, avalia-se a movimentação opercular e mandibular durante 5 segundos . Resposta positiva, padrão normal na movimentação opercular e mandibular durante os 5 segundos.
4	Resposta vestibular ocular; "vestibular-ocular response (VOR)"* Fora d'água, ao ser girado em torno do seu eixo longitudinal, o peixe deve movimentar os olhos, "rastreando" o pesquisador
5	Orientação/equilíbrio; "orientation/equilibrium" Capacidade do peixe se desvirar ao ser posicionado de cabeça para baixo, com o ventre para cima, dentro da água. Resposta positiva, voltar a posição original dentre os 3 segundos ou menos .

*Obs.: VOR – cuidado ao utilizar, pois estudos anteriores demonstraram pouca aplicação para robalos, tucunarés e traíras.

**Figura 9.**

Aplicação do **Protocolo RAMP**. O teste de reflexos para observação de preditores de mortalidade não deve levar mais do que **10 segundos**. As respostas variam de acordo com a espécie em questão, mas os principais reflexos a serem avaliados incluem: **A**) resposta caudal após apreensão; **B**) reflexo corporal; **C**) orientação/equilíbrio. Realize o teste antes da soltura do animal, após ter feito as medições, fotografias etc. Caso o manipulador tenha dúvida se um desses reflexos está presente no peixe, a avaliação deve ser interpretada como "prejudicado". Aguarde um pouco, recuperando o peixe dentro da água e, então, repita o teste. Em caso de resposta negativa, especialmente para os reflexos supracitados, avalie se de fato o peixe terá condições de sobreviver e, portanto, ser solto. Créditos: Domingos Garrone Neto.

Pesque-e-solte e alguns cuidados adicionais aplicados a espécies Neotropicais

Nesse tópico apresentaremos dados de estudos que realizamos com algumas espécies de peixes Neotropicais, em parceria com colegas de diferentes regiões. Daremos ênfase às espécies que consideramos “mais populares” e para as quais obtivemos um conjunto de informações mais específicas, com o intuito de fornecer recomendações de melhores práticas de pesque-e-solte baseadas em evidências científicas. Não utilizamos dados de estudos que eventualmente tenham sido feitos por outros pesquisadores, avaliando os efeitos do pesque-e-solte para espécies sul-americanas que não estão contidas neste capítulo. Uma revisão sobre alguns estudos dessa natureza foi apresentada no [Workshop de Pesca Amadora e Esportiva](#) realizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Brasil em novembro de 2020.

Pirarucu (*Arapaima gigas*)

O pirarucu ou pirosca é um peixe de grande porte da família Osteoglossidae, com respiração aérea obrigatória, nativo da bacia Amazônica, mas com registros de introdução e, portanto, desempenhando o papel de espécie exótica/alóctone em outros lugares do Brasil e também do mundo. Apesar de a taxonomia do gênero *Arapaima* ter avançado nos últimos anos, considerando a existência de outras espécies, neste capítulo trataremos apenas de *A. gigas* (Stewart, 2013a, b). O pirarucu é alvo de pescarias esportivas em operações turísticas no Brasil e na Guiana. Contudo, a captura da espécie é proibida na Guiana e só ocorre com uma licença especial no vilarejo de Rewa, onde o pirarucu vem sendo protegido da pesca extrativista por uma comunidade indígena local. Os pirarucus podem ser muito vulneráveis à captura com iscas naturais e também especialmente sensíveis ao engolimento de anzóis ou ferimentos no esôfago. Embora avaliações formais sobre isso não tenham sido realizadas por nós, o conhecimento desse problema por parte dos indígenas de Rewa levou ao banimento do uso de iscas naturais nas atividades de turismo de pesca direcionadas aos pirarucus na Guiana. Registraramos essa prática com frequência na região dos lagos do rio Cristalino, próximo a sua foz no rio Araguaia, na região Centro-Oeste do Brasil. Em Rewa, na Guiana, os pescadores esportivos relataram não saber como manipular os pirarucus adequadamente e quando exatamente devolver os animais à água, após sinais de exaustão provocada pela captura. Como os pirarucus são peixes com respiração aérea obrigatória, esses peixes podem ficar exaustos demais durante a briga com o pescador para poder retornar à superfície para respirar. Lennox *et al.* (2018) observaram que 11% dos pirarucus capturados em uma operação de pesca esportiva morreram após serem soltos, todos no fim da estação seca. Como a biologia dos pirarucus ainda não é totalmente conhecida, limitar a exaustão dos peixes com o uso de material pesado

(linhas, líderes e varas), em conjunto com uma boa recuperação do peixe, constituem estratégias muito importantes para o pesque-e-solte da espécie. Para facilitar a recuperação dos pirarucus, os peixes devem ser mantidos na superfície da água, com a cabeça levemente para fora, a fim de facilitar a sua respiração. Os pirarucus não devem ser recuperados como a maioria dos peixes ósseos, embaixo d'água e com água entrando pela boca. Isso pode matar os pirarucus afogados, pois estes peixes possuem respiração aérea! Como os pirarucus são muito grandes (compridos e pesados), eles não devem ser mantidos fora da água. Mantenha os peixes na água, mesmo quando durante as sessões de fotografias e filmagens. A força da gravidade, pelo peso dos animais, pode provocar lesões na espinha dorsal e em outras partes dos pirarucus. Instrumentos de flutuação, como “boias macarrão/espaguete de piscina” podem ajudar na recuperação dos pirarucus antes da sua soltura, já que segurar esses peixes pode ser perigoso. Na Guiana, guias do Rewa Eco Lodge dizem que os pirarucus jovens costumam ser mais agressivos e mais fáceis de serem capturados. Contudo, esses peixes mais jovens são mais sensíveis às capturas e por isso os guias evitam de pescá-los. Na soltura dos pirarucus, além da boa recuperação, cuidados adicionais devem ser tomados quando jacarés-açus (*Melanochetus niger*) estão nos arredores.

Robalos (gênero *Centropomus*)

Os robalos pertencem a família Centropomidae, um grupo de predadores costeiros muito cobiçados por pescadores de diferentes modalidades. Apesar de possuírem uma ampla distribuição ao longo da costa da América do Sul, os robalos são conhecidos pela sua sensibilidade ao frio (Blewett e Stevens, 2014) e por isso órgãos de gestão e fiscalização devem prestar atenção a locais usados pelos robalos como refúgio ou quando estes peixes ficam moribundos, lentos e boiando, em locais rasos quando da entrada de massas polares como às vezes é visto no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. No Brasil, os robalos se tornaram os embaixadores da pesca amadora (muitas vezes esportiva) nas zonas costeiras e em alguns rios que desaguam no Oceano Atlântico, como o Una e o Ribeira de Iguape, em São Paulo. Torneios de pesca, onde os robalos são capturados, pesados e soltos, se popularizaram, especialmente nas regiões sudeste e sul do país. Como os robalos são vorazes, predando por emboscada, eles são mais suscetíveis ao engolimento de anzóis e garateias usados na pesca com iscas naturais, especialmente com camarões e peixes vivos. O uso de iscas artificiais, como iscas soft, plugs e moscas reduzem as chances de engolimento de anzóis e garateias e também de lesões em brânquias e esôfago, em função da forma mais ativa de pescaria quando comparado a captura com iscas naturais, normalmente de caráter mais passivo. Nas pescarias com iscas naturais, como nos casos onde boias são utilizadas em áreas de manguezal, o uso de anzóis circulares ou de anzóis tipo “wide gap” com tamanho superior a 3/0 ajuda a reduzir situações como engolimento de anzol e lesões em brânquias e esôfa-

gos (Lennox *et al.*, 2015), pois essas condições são fortes indicadores de mortalidade pós-soltura em robalos (Taylor *et al.*, 2001). Outro fator que prejudica os robalos é um tempo prolongado de exposição ao ar, normalmente mais do que 60 segundos (Lennox *et al.*, 2015). Essa condição é muito observada em torneios de pesca, o que deve ser reconsiderado, incluindo uma mudança na forma de pesar os peixes, utilizando sacolas com águas ao invés de bandejas ou caixas de hortifruti, a seco. Para medição/biometria, o uso de calhas com água contendo uma fita métrica ou similar é melhor do que o uso de réguas a seco. Apesar de, no geral, os robalos serem resilientes ao pesque-e-solte, esse grupo de peixes apresenta uma particularidade que os torna mais sensíveis a capturas sem o devido ordenamento: eles são hermafroditas sequencias protândricos. Isso significa que esses peixes nascem machos e depois viram fêmeas, o que demanda a adoção não só de tamanhos mínimos de captura, mas também de tamanhos máximos. Essa abordagem é pouco adotada pelos órgãos de gestão pesqueira do Brasil, o que prejudica o correto manejo de espécies como os robalos. Algumas iniciativas para melhorar a gestão das pescarias que incidem sobre os robalos têm ocorrido em São Paulo e no Paraná, mas essas ainda são medidas pontuais, que muitas vezes desconsideram o potencial da espécie em se deslocar por barreiras políticas, entre estados, o que demanda uma visão mais ampliada dos formuladores de políticas públicas e dos tomadores de decisão (veja uma discussão a esse respeito em Garrone-Neto *et al.*, 2018).

Traíras (*Hoplias spp.*)

As traíras (família Erythrinidae, gênero *Hoplias*) são resilientes ao pesque-e-solte. Traíras-comuns (*H. malabaricus*) apresentam metabolismo um pouco diferente da maioria das outras espécies de escama de peixes de água doce, incluindo uma maior tolerância a hipóxia. Testes simulando uma prática comum de captura de traíras-comuns, com isca natural e linha e anzol (tipo “J” 3/0 com farpa amassada) com vara de bambu, demonstraram que o comprometimento de reflexos e as alterações fisiológicas foram minimizados em peixes com menor tempo de briga e de manipulação fora da água (detalhes em Andrade *et al.*, 2021). O peso dos animais influenciou esse resultado, com indivíduos menores apresentando maior comprometimento do que indivíduos de maior porte. A pesca tradicional com anzol tipo “J” e isca natural foi testada, pois havia a ideia de que as chances de engolimento de anzol e, portanto, de lesões graves seriam grandes. Contudo, nesse experimento cerca de 77% das traíras foram fisgadas em regiões consideradas “não críticas”, com poucas observações de cortes e sangramentos provocados pelos anzóis. Isso demonstrou que mesmo com o uso de anzóis tipo “J”, o simples ato de amassar as farpas já foi suficiente para reduzir de forma significativa o percentual de lesões graves e, consequentemente, de mortalidade imediata pós-soltura. Vale ressaltar, também, que pelo fato de a pesca ter sido

ativa nesse experimento, as chances de engolimento de anzol foram reduzidas. Essa observação é importante, pois é comum a prática da pesca passiva (“espera”) de traíras em lagoas e rios por todo o Brasil. Nessas circunstâncias a chance de engolimento de anzol é maior e, portanto, para pescar e soltar adequadamente a traíra-comum (*H. malabaricus*) essa prática não é recomendada. Em testes com traíras de maior porte (“tornasol” *H. lacerdae*), 12 exemplares submetidos ao pesque-e-solte com isca artificial (plugs equipados com garatéias) foram monitorados de 8 horas a algumas semanas após sua soltura, com o uso de radiotelemetria (D. Garrone Neto, observação pessoal). Os dados, ainda que preliminares, demonstraram que os exemplares capturados, todos acima de 60 cm de comprimento total, sobreviveram ao pesque-e-solte, permanecendo próximos aos locais de soltura, eventualmente se deslocando de algumas dezenas a centenas de metros. A captura desses exemplares foi feita por meio de corriço (“trolling”) com plugs do tipo “banana”, o que fez com que as garatéias se fixassem principalmente nas mandíbulas e na lateral da cabeça. Nenhum exemplar engoliu garatéias ou foi fisigado em áreas críticas, como esôfago ou brânquias. O tempo de briga e exposição ao ar foram bastante reduzidos, o que, em conjunto com as demais circunstâncias apresentadas, contribuiu com a sobrevivência dos animais. Tanto para *H. malabaricus* quanto para *H. lacerdae* vale citar que a captura com iscas “soft” não foi cientificamente testada. No entanto, a experiência dos autores em capturas não experimentais indica que cuidados adicionais são necessários quando da adoção dessa prática, já que há uma tendência grande de engolimento de anzóis pelas traíras. O uso de anzóis conhecidos como “offset” em tamanhos normalmente superiores a 3/0 muitas vezes é suficiente para reduzir as chances de lesões em áreas críticas e, portanto, também permitir a prática do pesque-e-solte com esse tipo de isca.

Dourados (*Salminus brasiliensis*)

Os dourados (*S. brasiliensis*) são comumente visados por pescadores amadores em boa parte da sua área de distribuição natural na América do Sul. Isso também levou a introdução equivocada da espécie em bacias onde sua ocorrência não é natural, como no Paraíba do Sul, no Ribeira de Iguape e no Alto Iguaçu (Vitule *et al.*, 2014; Ribeiro *et al.*, 2017). O dourado ocorre principalmente em águas rápidas de ambientes fluviais, estimulando diversas operações de pesca esportiva com uso de iscas artificiais como plugs e moscas, bem como capturas com iscas naturais, especialmente tuviras do gênero *Gymnotus*. Na Argentina, as pescarias esportivas do dourado foram avaliadas no rio Juramento, com a observação de elevadas taxas de sobrevivência (92%) em períodos superiores a dois dias (Gagne *et al.*, 2017). Contudo, nessa mesma avaliação, dourados submetidos a exposição ao ar por períodos superiores a 60 segundos, demonstraram elevado comprometimento fisiológico (como elevação nos níveis de lactato e glicose) e de reflexos. Os

dourados com maior comprometimento de reflexos foram os que apresentaram maiores taxas de deriva em água corrente. Como muitas vezes os estudos sobre os efeitos do pesque-e-solte não conseguem avaliar o que acontece com os peixes após semanas ou meses após sua soltura, é necessário que cada vez mais o tempo de briga e de exposição ao ar sejam diminuídos para garantir altas taxas de sobrevivência para o dourado. Como a espécie ocorre em águas com bastante correnteza, a sua recuperação antes da soltura é fundamental para que o dourado seja capaz de nadar e se oxigenar, ao invés de ser arrastado pela correnteza e levado para o fundo, onde poderá perecer por falta de oxigenação e predação por outros peixes.

Camarupim/tarpoon (*Megalops atlanticus*)

O tarpoon (*M. atlanticus*) é uma espécie popular para a pesca amadora em ambientes marinhos e estuarinos. Nos Estados Unidos, especialmente na Flórida, as capturas da espécie ocorrem predominantemente de forma esportiva. No Brasil, o pesque-e-solte da espécie vem se popularizando, por meio de operações de pesca estruturadas em Pernambuco, Sergipe e Alagoas. A captura da espécie é eventual nos litorais sul e sudeste do Brasil, mas sem registros de operações de pesca dedicadas ao seu pesque-e-solte. No geral, o tarpoon é alvo de uma grande variedade de tipos de pescarias, incluindo o uso de isca viva, plugs e moscas. Guindon (2011) estudou a pesca de tarpoon na Flórida e descobriu que, independentemente do tipo de isca, a localização do anzol foi um fator importante na sobrevivência da espécie após a liberação (média geral de sobrevivência de 87%). Além disso, a sobrevivência do tarpoon também foi fortemente impactada pela predação pós-soltura por tubarões (64% das mortes registradas). Devido ao seu grande tamanho (adultos > 50 kg), os tempos de luta antes do desembarque podem ser longos em relação a muitas espécies de peixes e, embora não sejam especificamente estudados e relatados, ao longo de um estudo de marcação e rastreamento, verificou-se que tempos de luta mais longos (> 20 minutos) e tempos de manuseio (> 5 minutos) podem causar altas taxas de mortalidade nesta espécie devido ao estresse fisiológico (J.W. Brownscombe, observação pessoal). Assim, para que o pesque-e-solte do tarpoon tenha o efeito desejado, práticas específicas precisam ser utilizadas. Reduzir o tempo de briga para menos de 20 minutos e minimizar o tempo de manipulação, mantendo os peixes dentro da água mesmo para a retirada dos anzóis, é fundamental. Exemplares com comprimento maior do que 100cm não devem ser retirados da água. As capturas com o uso de iscas naturais devem ter cuidado redobrado para evitar mortalidade por engolimento de anzol. Devem ser praticadas de forma ativa, com uso de anzóis circulares grandes (maiores do que 10/0). Cuidados adicionais devem ser tomados para a soltura de tarpoons em áreas sabidamente habitadas por tubarões, já que essa é a maior causa de mortalidade pós-soltura para a espécie.

Corvinas, pescadas e outros peixes demersais (família Sciaenidae)

As pescarias de diversas espécies da família Sciaenidae, principalmente da corvina (*Micropogonias furnieri*) e das diferentes pescadas do gênero *Cynoscion*, são bastante populares em ambientes marinhos e estuarinos do Brasil. O pesque-e-solte dessas espécies não é comum. Contudo, regulamentações como tamanhos mínimos e máximos de captura ou mesmo a intenção de o(a) pescador(a) liberar o peixe após sua captura, muitas vezes enfrentam dificuldades devido ao método pelo qual usualmente essas espécies são capturadas. Isso costuma envolver capturas em profundidades superiores a 10 metros, com uso de isca natural e pesca vertical. Em conjunto, esses fatores normalmente levam a altas taxas mortalidade por engolimento de anzol, com lesão esofágica e também nas brânquias, e casos de barotrauma devido a rápida descompressão sofrida pelo peixe. Por isso o pesque-e-solte dessas espécies é desafiador. Utilizar métodos ativos de captura, como pesca com jigs, reduz as taxas de mortalidade por lesões provocadas por anzóis, assim como o uso de anzóis circulares ou tipo “wide gap” podem reduzir as chances de engolimento quando do uso de iscas naturais. O uso de dispositivos de soltura de peixes com barotrauma deve ser popularizado no Brasil e até mesmo observado pelos órgãos competentes como de grande importância para reduzir a mortalidade de peixes demersais, a exemplo do que ocorre em países onde o turismo de pesca recebe bastante atenção das autoridades competentes.

Conclusões e recomendações

Pescar e soltar é, sem dúvida, uma forma de minimizar os impactos decorrentes da atividade de pesca amadora, promovendo benefícios sociais e econômicos bastante significativos. Contudo, se mal conduzido e também não acompanhado pelas autoridades competentes, o pesque-e-solte pode não ter o efeito desejado e, assim, prejudicar a prática ordenada da atividade de pesca esportiva.

Como tratado por alguns autores, especialmente pelo Professor Paulo de Tarso Chaves e pela Professora Kátia Meirelles Felizola Freire, “a utilização do pesque-e-solte como medida de gestão não deve ser vista como uma *Panacea*, aplicável a quaisquer condições” ([Chaves e Freire, 2012](#)). É necessário avançar nos estudos com espécies brasileiras e promover ainda mais as melhores formas de se pescar e soltar. Apesar de esse assunto ser tratado no país (e no mundo) há bastante tempo, ainda é comum, até mesmo na mídia dedicada ao segmento das pescarias amadoras e esportivas, a observação e a divulgação de práticas inadequadas de pesque-e-solte, bem como a proposição, por parte de parlamentares e auxiliares com pouca ou nenhuma experiência no assunto, de projetos que vão na contramão de tudo aquilo que se conhece como melhores práticas de pesque-e-solte e de gestão de turismo de pesca.

Em última análise, quer o pesque-e-solte seja realizado de forma voluntária ou obrigatória por meio de regulamentos, a eficácia

da liberação de peixe e a adoção de melhores práticas baseadas na ciência estão relacionados em grande parte na mudança das condutas sociais de pescadores(as) e guias de pesca. As normas sociais e o cumprimento dos regulamentos associados ao pesque-e-solte e às melhores práticas baseadas na ciência podem depender da compreensão de como pescadores(as) e guias de pesca comunicam, recebem informações sobre as melhores práticas e percebem o valor de modificar o seu comportamento (Guckian *et al.*, 2018). Por exemplo, uma pesquisa com pescadores(as) que visam o dourado (*Salminus brasiliensis*) mostrou que a percepção de um pescador de que está mais preocupado do que outros pescadores quando se trata do futuro da espécie aumenta o senso de responsabilidade para tomar medidas pessoais, incluindo “fiscalizar” outros pescadores (Chapman *et al.*, 2018). Em um momento em que grandes mudanças ambientais estão ocorrendo, será fundamental garantir que tais impactos também sejam considerados no contexto das pescarias esportivas, especialmente porque poderá ser necessário tomar maiores precauções para que os benefícios das melhores práticas de pesque-e-solte baseadas na ciência sejam garantidos e também ampliados (Danylchuk *et al.*, 2023). Por isso recomendamos fortemente que os princípios e dicas contidos neste capítulo sejam adotados e também reconhecidos como padrões importantes para balizar regulamentações, uma vez que o pesque-e-solte continua a ser promovido como uma ferramenta a ser utilizada para a conservação das diferentes espécies de peixes que são alvo de pescarias esportivas.

Regulamentações podem auxiliar na melhoria dessa prática por quem já é adepto e também promover o engajamento daqueles que ainda não praticam o pesque-e-solte. Outros capítulos deste livro demonstraram os benefícios que o pesque-e-solte pode promover para os diferentes segmentos da sociedade, como o turismo de pesca em Terras Indígenas e em Reservas de Desenvolvimento Sustentável e a gestão e o monitoramento participativos com o uso da ciência cidadã. Mas cuidados com propostas de liberação de pesca esportiva durante períodos de defeso, piracema etc. são necessários, uma vez que o pesque-e-solte promove estresse em diferentes níveis. Isso, para espécies e/ou indivíduos que estão em pleno período reprodutivo, muitas vezes esgotados em função do gasto energético necessário à migração ou dedicados ao cuidado com a prole, pode ser suficiente para comprometer essa etapa importante da sua vida ou mesmo levar o peixe à morte por diversos motivos.

Os impactos crescentes que as populações humanas estão promovendo nos ambientes naturais estão ameaçando muitos recursos e serviços ecossistêmicos, incluindo aqueles relacionados ao turismo de pesca (os capítulos sobre barragens e espécies não nativas abordaram esse assunto). O desenvolvimento cuidadoso de iniciativas de pesquisa, monitoramento e gestão direcionados a prática ordenada da modalidade esportiva da pesca amadora pode gerar resultados

positivos para a sociedade e os ecossistemas naturais, auxiliando a resolução de conflitos de uso de território e de recursos com a pesca comercial (especialmente a artesanal de pequena escala) e apoando muitas estratégias de conservação da ictiofauna e de seus ambientes.

Referências

ANDRADE LS, GARRONE-NETO D, SALES MAN, SOUZA-BASTOS LR, SOUZA UP, SADAUSKAS-HENRIQUE H. 2021. Reflex impairment and physiological stress response in the Neotropical wolf fish *Hoplias malabaricus* (Characiformes, Erythrinidae) exposed to catch-and-release angling. *Fisheries Research*, 239: 105940.

BARROCO LSA, FREITAS CEC, LIMA AC. 2018. Estimation of peacock bass (*Cichla* spp.) mortality rate during catch-and-release fishing employing different post-capture procedures. *Brazilian Journal of Biology*, 78(2): 195-201.

BLEWETT DA, STEVENS PW. 2014. Temperature variability in a subtropical estuary and implications for common snook *Centropomus undecimalis*, a cold-sensitive fish. *Gulf of Mexico Science*, 32(1): 44-54.

BROWNSCOMBE JW, DANYLCHUK AJ, CHAPMAN JM, GUTOWSKY LFG, COOKE SJ. 2016. Best practices for catch-and-release recreational fisheries – angling tools and tactics. *Fisheries Research*, 186: 693-705.

BROWNSCOMBE JW, HYDER K, POTTS W. 2019. The future of recreational fisheries: Advances in science, monitoring, management, and practice. *Fisheries Research*, 211, 247-255.

BOWER SD, DANYLCHUK AJ, BROWNSCOMBE JW, THIEM JD, COOKE SJ. 2016. Evaluating effects of catch-and-release angling on peacock bass (*Cichla ocellaris*) in a Puerto Rican reservoir: a rapid assessment approach. *Fisheries Research*, 175: 95-102.

CECCARELLI PS, CANTELMO OA, MELO JSC, BOCK CL. Pesque-e-solte: informações gerais e procedimentos práticos. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2006. 42p.

CHAPMAN DA, GAGNE TO, OVITZ KL, GRIFFIN LP, DANYLCHUK AJ, MARKOWITZ EM. 2018. Modeling intentions to sanction among anglers in a catch-and-release recreational fishery for golden (*Salminus brasiliensis*) in Salta, Argentina. *Human Dimensions of Wildlife*, 23(4): 391-398.

CHAVES PT, FREIRE KMF. 2012. A pesca esportiva e o pesque-e-solte: pesquisas recentes e recomendações para estudos no Brasil. *Bioikos*, 26(1): 29-34.

COOKE, SJ, DANYLCHUK AJ. 2020. Hook disgorgers remove deep hooks but kill fish: A plea for cutting the line. *Fisheries Management and Ecology*, 27(6): 622-627.

DANYLCHUK AJ, GRIFFIN LP, AHERNS R, ALLEN MS, BOUCEK RE, BROWNSCOMBE JW, CASSELBERRY GA, DANYLCHUK SC, FILOUS A, GOLDBERG TL, PEREZ AU, REHAGE JS, SANTOS RO, SHENKER J, WILSON JK, ADAMS AJ, COOKE SJ. 2023. Cascading effects of climate change on recreational marine flats fishes and fisheries. *Environmental Biology of Fishes*, 106(2): 381-416.

DAVIS MW. 2010. Fish stress and mortality can be predicted using reflex impairment. *Fish and Fisheries*, 11(1): 1-11.

GAGNE TO, OVITZ KL, GRIFFIN LP, BROWNSCOMBE JW, COOKE SJ, DANYLCHUK AJ. 2017. Evaluating the consequences of catch-and-release recreational angling on golden dorado (*Salminus brasiliensis*) in Salta, Argentina. *Fisheries Research*, 186(3): 625-633.

GARRONE-NETO D, SANCHES EA, DAROS FALM, IMANOBU CMR, MORO PS. 2018. Using the same fish with different rules: A science-based approach for improving management of recreational fisheries in a biodiversity hotspot of the Western South Atlantic. *Fisheries Management and Ecology*, 25(8): 253-260.

GUCKIAN ML, DANYLCHUK AJ, COOKE SJ, MARKOWITZ EM. 2018. Peer pressure on the riverbank: Assessing catch-and-release anglers' willingness to sanction others' (bad) behavior. *Journal of Environmental Management*, 219(1): 252-259.

GUINDON KY. 2011. Evaluating lethal and sub-lethal effects of catch-and-release angling in Florida's central gulf coast recreational Atlantic tarpon (*Megalops atlanticus*) fishery. Dissertation, University of South Florida

LENNOX RJ, BROWNSCOMBE JW, COOKE SJ, DANYLCHUK AJ, MORO PS, SANCHES EA, GARRONE-NETO D. 2015. Evaluation of catch-and-release angling practices for the fat snook *Centropomus parallelus* in a Brazilian estuary. *Ocean Coastal and Management*, 113(11): 1-7.

LENNOX RJ, BROWNSCOMBE JW, COOKE SJ, DANYLCHUK AJ. 2018. Post-release behaviour and survival of recreationally-angled arapaima (*Arapaima cf. arapaima*) assessed with accelerometer biologgers. *Fisheries Research*, 207: 197-203.

RABY GD, DONALDSON MR, HINCH SG, PATTERSON DA, LOTTO AG, ROBICHAUD D, ENGLISH KK, WILLMORE WG, FARRELL AP, DAVIS MW, COOKE SJ. 2012. Validation of reflex indicators for measuring vitality and predicting the delayed mortality of wild coho salmon bycatch released from fishing gears. *Journal of Applied Ecology*, 49: 90-98.

RIBEIRO VR, SILVA PRL, GUBIANI EA, FARIA LDAGA VS, VITULE JRS. 2017. Imminent threat of the predator fish invasion *Salminus brasiliensis* in a Neotropical ecoregion: eco-vandalism masked as an environmental project. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15(2): 132-135.

STEWART DJ. 2013A. A new species of *arapaima* (Osteoglossomorpha: Osteoglossidae) from the Solimões River, Amazonas State, Brazil. *Copeia*, 3: 470-476.

STEWART DJ. 2013B. Re-description of *Arapaima agassizii* (Valenciennes), a Rare Fish from Brazil (Osteoglossomorpha: Osteoglossidae). *Copeia*, 1: 38-51.

TAYLOR RG, WHITTINGTON JA, HAYMANS DE. 2001. Catch-and-release mortality rates of common snook in Florida. *North American Journal of Fisheries Management*, 21(1): 70-75.

THOMÉ-SOUZA MJF, MACEINA MJ, FORSBERG BR, MARSHALL BG, CARVALHO AL. 2014. Peacock bass mortality associated with catch-and-release sport fishing in the Negro River, Amazonas State, Brazil. *Acta Amazonica*, 44(4): 527-532.

VITULE JRS, BORNATOWSKI H, FREIRE CA. 2014. Extralimital introductions of *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816) (Teleostei, Characidae) for sport fishing purposes: a growing challenge for the conservation of biodiversity in neotropical aquatic ecosystems. *BiolInvas. Rec.*, 3(4): 291-296.



Foto: Domingos Garrone Neto

PESCA Companhia

JANEIRO/2014 N° 229 ANO XVIII R\$ 12,90

FERIADOS EM 2014: ONDE PESCAR?

Selecionamos os melhores
destinos do Brasil e do
exterior para você se divertir

PAMPOS E MIRAGUAIAS

São Francisco do Sul,
paraíso para boas
capturas na praia

de
s os
eis

Imagem: Divulgação

O papel da comunicação no desenvolvimento das pescarias amadoras e esportivas no Brasil

Priscila Guimarães Corrêa Gomes^{1*}, Lawrence Ikeda^{1*},
Alec Krüse Zeinad^{2*}, Rubens Sampaio de Almeida Prado^{3*}

*Email dos autores para correspondência: priscilagcgoes@gmail.com,
lawrenceikeda@gmail.com, aleczeinad@yahoo.com.br, rubinho@pescaventura.com.br.

Resumo

Este capítulo tem como objetivo discutir a evolução e os impactos da comunicação no setor de pesca esportiva no Brasil. Os autores, profissionais que atuam e/ou atuaram e têm experiência em diferentes veículos nesse nicho, destacam a transição e a abordagem sobre a área nos meios tradicionais impressos para a televisão e, mais recentemente, para a internet. Eles enfatizam a necessidade de traduzir o conhecimento técnico e científico em uma linguagem acessível para estimular a popularização da pesca esportiva e a disseminação de práticas sustentáveis. A reflexão trazida no texto também aborda os principais marcos da história da pesca esportiva na mídia, desde o pioneirismo de programas de televisão como “Pesca Brasil” e “Pesca & Companhia”, até a criação da Fish TV, o primeiro canal brasileiro dedicado exclusivamente à pesca esportiva. Atualmente, com a expansão da comunicação digital, o desafio é garantir que as informações sejam transmitidas de forma ética e precisa, promovendo a conservação ambiental e contribuindo para o desenvolvimento sustentável da pesca esportiva no país.

Palavras-chave: Conhecimento técnico, mídia especializada, pesca amadora, sustentabilidade, história.

Abstract

This chapter aims to discuss the evolution and impacts of communication in the sport fishing sector in Brazil. The authors, professionals with experience in various media outlets within this niche, highlight the transition and approach to the field from traditional print media to television and, more recently, to the internet. They emphasize the need to translate technical and scientific knowledge into accessible language to stimulate the popularization of sport fishing and the dissemination of sustainable practices. The reflection presented in the text also addresses the major milestones in the history of sport fishing in the media, from the pioneering television programs such as “Pesca Brasil” and “Pesca & Companhia” to the creation of Fish TV, the first Brazilian channel dedicated exclusively to sport fishing. Currently, with the expansion of digital communication, the challenge is to ensure that information is transmitted ethically and accurately, promoting environmental conservation and contributing to the sustainable development of sport fishing in the country.

Keywords: Technical knowledge, specialized media, recreational fishing, sustainability, history.

1 Agência Sétia Comunicação Ltda., Rua João Pedro Schimitt, 93415-640 Novo Hamburgo - RS;

2 Consultor e Parceiro da Empresa Untamed Angling do Brasil e Holding Serena Group, Rua José Arnoni 286 Vila dos Irmãos Arnoni, 02375-120 São Paulo - SP;

3 Rubens Sampaio de Almeida Prado, Rua Rondônia 602 Bairro Brasil, 13301-450 Itu - SP.

Introdução

A forma de comunicação mudou muito – e rapidamente – nos últimos anos. Os tradicionais jornais e revistas impressos não foram completamente substituídos, mas perderam espaço para a televisão e os meios digitais. Nessa transição de mídias e maior alcance do público, o desafio é manter a qualidade da informação de um nicho específico e especializado. Embora a internet, por exemplo, seja uma maneira rápida e traga ainda mais oportunidade de se manter informado, ainda há uma lacuna grande quando o tema em questão são as pescarias amadoras e esportivas no Brasil. Há tempos, essa dificuldade de comunicação é percebida pelos profissionais que atuam no segmento de pesca.

Atualmente, embora a pesca esportiva tenha se popularizado, o que é fundamental para a disseminação da prática, a questão ainda é: produzir publicações explorando os termos técnicos ou traduzir – com fidelidade – para que as informações alcancem o público interessado no assunto? Alec Krüse Zeinad, bacharel em Biologia pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IBUSP), acredita nas duas formas de comunicação, mas defende a responsabilidade com as informações. Rubens de Almeida Prado, o “Rubinho”, considerado o pioneiro na comunicação da pesca esportiva no Brasil, endossa a opinião de Zeinad e acrescenta que, atualmente, a mídia eletrônica tem elevada importância, por isso deve ser preocupar com conteúdo. Em um cenário em que muitos veículos impressos especializados deixaram o mercado, a televisão ganhou relevância. E atrelada à internet a responsabilidade é ainda maior já que, rapidamente e praticamente em tempo real aos acontecimentos, consegue atingir e difundir informações à inúmeras pessoas no mundo todo, extrapolando as barreiras geográficas.

Lawrence Ikeda, biólogo e apresentador do Biopescas, programa exibido pela Fish TV, primeiro canal brasileiro dedicado exclusivamente à pesca amadora e esportiva, lembra que, quando começou a se interessar pela biologia, ainda criança, o acesso às publicações científicas e livros era restrito à pesquisa e a leitura extremamente técnica e difícil. Segundo ele, já naquele tempo, era evidente a necessidade de construir uma comunicação mais acessível e atrativa a todos para desmistificar a ciência.

Este capítulo tem o objetivo de mostrar pontos relevantes da história da pesca esportiva por meio do desenvolvimento do tema nas mídias de comunicação: impresso, televisão e internet. Os meios auxiliaram no desenvolvimento da prática no Brasil, a tornando ainda mais conhecida e praticada por diversas gerações de brasileiros. Mas, para não perder a essência da sustentabilidade da pesca amadora com o avanço da velocidade da informação, muitas discussões continuam ganhando relevância, como o desafio de preencher a lacuna entre conhecimento científico e a sociedade com informações de qualidade.

Lacuna de informação: ciência e sociedade

Zeinad destaca que a junção entre a biologia e história natural colabora para o aumento do sucesso nas pescarias e comenta que os maiores pescadores esportivos são profundos conhecedores da biologia das principais espécies de peixes que capturam.

Mais do que otimizar as pescarias, o conhecimento técnico pode ser importante para a conscientização de pescadores amadores e esportivos. No entanto, em terras brasileiras, o entrave fica por conta do acesso do público a determinadas informações, disponíveis em livros, revistas e artigos que circulam mais entre os pesquisadores e a comunidade acadêmica.

Ele cita como exemplo de lacuna as informações sobre a biologia básica da ictiofauna de água doce do Brasil. Todos os anos dezenas de novas espécies são descritas, mas a biologia básica das mesmas não é produzida no mesmo ritmo. Isso porque a ictiofauna de água doce do Brasil é muito rica - o país detém a maior diversidade de tipos em todo o mundo.

O conhecimento é muito superficial. Rubinho comenta que, por exemplo, ainda existe a dúvida se é permitido comer peixe. Ele explica que não há mal nenhum nisso, mas ressalta que o pescador deve considerar qual espécie irá comer e escolher aquela que trará menor impacto nas populações da ictiofauna local, principalmente aquelas que são protegidas, vulneráveis ou em risco de extinção. Zeinad reconhece que ainda é difícil encontrar todas essas informações reunidas em publicações que fazem um resumo sobre o tema e que estejam acessíveis para os pescadores.

Atentos a esse déficit, Zeinad e Rubinho escreveram o livro “Peixes fluviais do Brasil: espécies esportivas” (Pescaventura, 2012), sobre os peixes de água doce brasileiras com interesse para a pesca amadora/esportiva, obra em que foram compiladas informações biológicas das espécies de interesse a partir de várias fontes: livros, dissertações, teses e artigos científicos, aliados à sua experiência, vivência na área e conhecimento da rede hidrográfica brasileira e da ictiofauna associada.

O biólogo lembra que a atividade da pesca esportiva está cada vez mais popular e praticada no mundo todo, e que o número de pesquisas na área, apesar de insuficiente, vem crescendo paulatinamente. Então, é imprescindível que sejam divulgadas para além do âmbito da comunidade científica e chegue, de forma precisa e acessível, aos praticantes da atividade.

A pesca esportiva na era do impresso

Zeinad ingressou no segmento de pesca esportiva profissional em abril de 1995, quando começou a escrever textos para a mídia de pesca esportiva. Ele lembra que, à época, o mercado tinha poucas noções da biologia básica de peixes e muitos de seus conceitos a respeito das

espécies - brasileiras e de fora do País - eram muito simplistas e equivocados. Por esse motivo, sempre houve um amplo campo para ser explorado e o mercado sempre se mostrou ávido e receptivo à divulgação de um conteúdo mais técnico e científico.

Na contramão do que era feito até então, o biólogo se propôs adequar o científico e as informações técnicas para a linguagem jornalística. Zeinad admite que, no início, foi difícil e que precisou da ajuda de alguns profissionais da área para redigir os textos voltados para esse tipo de público, já que o formato a que estava acostumado era o das publicações de artigos científicos.

O biólogo destaca, ainda, que os termos técnicos existem para serem usados em situações em que são necessários e, muitas vezes, insubstituíveis. Ele reconhece que a “tradução” para uma linguagem acessível ao grande público é trabalhosa e difícil de ser realizada, mas garante que, com o tempo e a experiência, o trabalho de traduzir e simplificar vai se tornando mais fácil. Ele analisa, entretanto, que existe um problema de comunicação, que está relacionado ao uso dos dados científicos, que são produzidos dentro de normas e contextos específicos e, muitas vezes, geram uma interpretação distorcida, levando as pessoas que os divulgam a cometerem erros e repassarem informações equivocadas.

Dessa forma, Zeinad acredita que a receita para uma comunicação sem distorções ou erros de interpretação é contar com um agente que faça essa “ponte”, ou seja, tenha conhecimento técnico e científico sobre o assunto tratado.

Pesca e Companhia atual:
<https://pescaecia.com.br/>

História da Revista Pesca e Companhia:
<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=VGYeuB9MyPg>



A televisão e a disseminação da pesca esportiva

Veja neste domingo:
Matrinxã e outras espécies na mira
de Nelson Nakamura.



sbt Domingo, a partir das 6h30 no SBT.

Se hoje estamos discutindo como deve ser a linguagem para se comunicar com os pescadores esportivos e amadores, no início dos anos de 1990, essa questão era inexistente, pois o acesso aos artigos científicos permanecia nos interiores das fronteiras das universidades e centros de pesquisas. Rubinho destaca que, ao contrário do que é comum ao mundo da pesca - uma certa hereditariedade em que, simbolicamente, os equipamentos de pesca passam de pai para filho - ele não entrou no ramo pelas mãos do pai. Ele lembra que o começo nessa prática aconteceu, por volta dos 30 anos, em uma pescaria com um amigo.

Embora o início tenha sido tardio, Rubinho considera que foi um despertar de uma paixão adormecida, já que o pai pescava, mas não o levava. A partir daquele momento, teve um novo contato com a pesca e, desde então, começou a praticar intensamente. O que era lazer, com o passar do tempo, transformou-se em vontade de popularizar o esporte. A televisão foi o meio de comunicação escolhido para disseminar o que ele já vinha fazendo. Se hoje é popular e famoso o “pesque-e-solte” é resultado, em grande parcela, da insistência e do trabalho realizado por Rubinho.

Em 1991, o sonho começou a ganhar vida. Ainda de forma muito incipiente, a diretoria da recém-inaugurada Rede OM, interessou-se pelo projeto de criar um programa dedicado à pesca. Assim nasceu o “Pesca Brasil”. Rubinho, o idealizador, transformou-se em apresentador e viu, em dez meses de exibição, a audiência do programa explodir. Com o sucesso, chamou a atenção do SBT. Na nova emissora, foi rebatizado para “Pesca & Companhia” e ficou na grade de programação por sete anos.

Ele lembra que o programa foi fundamental, pois gerou interesse por parte de um público que não era formado por pescadores.



O conteúdo do programa também atraiu aqueles que não eram praticantes da pesca esportiva ou apenas simpatizavam ou estavam iniciando. Os bons resultados na mídia permitiram ainda, a criação da revista impressa com o mesmo nome, que também foi sucesso.

Toda essa experiência de Rubinho, em um segmento ainda pouco explorado pelos meios de comunicação, dá a ele autoridade para traçar um panorama do que é, hoje, a pesca esportiva. Na sua análise, ela é um contexto comportamental e a traduz como uma relação do homem com o meio ambiente. Ele acredita que, na medida em que o pescador tem uma relação equilibrada, de respeito e de carinho, entendendo o meio ambiente e sabendo se colocar nesse cenário de modo sustentável, está praticando a pesca esportiva.

Muito criticado no passado pela prática do "pesque-e-solte", Rubinho avalia que a soltura do peixe é um símbolo que vai além de devolver o peixe para as águas.

Ele também alerta e lamenta que há pescadores que apesar de soltarem seus exemplares, por outro lado, não demonstram nenhum respeito pela natureza, seja poluindo ou agredindo o meio ambiente.

Lembrando o começo do que hoje é conhecida como pesca esportiva, Rubinho conta que, no início dos anos 1990, não havia nenhuma referência e nem se discutia sobre esse conceito. Naquele momento, a pesca era amadora e, praticamente, extrativista. Não havia nenhuma preocupação em esgotar os recursos ambientais, que eram tidos como infinitos.

A situação começou a se reverter com a conscientização gerada pelo programa de televisão "Pesca Brasil" - daí a importância dos meios de comunicação. Diante da mídia de massa, o termo e conceitos do "pesque e solte", entraram nas rodas de discussão quando os peixes começaram a ser soltos e mostrados na TV. Foi uma quebra de paradigma e um verdadeiro choque cultural.

No início, Rubinho conta que houve muita crítica - ele chegou a ser agredido fisicamente e receber ameaças - por soltar e incentivar a prática da soltura. Havia muito descrédito sobre essa prática, que não fazia parte da cultura do pescador brasileiro. Trinta anos depois, Rubinho comemora a evolução, embora saiba que ainda ocorra predatória e muito trabalho pela frente, e avalia que o crescimento do "pesque-e-solte" foi bastante influenciado pela mídia, que incentivou o surgimento de pescadores dentro dessa nova cultura.

Embora tenha vindo a passos lentos, a conscientização é uma re-

alidade. Rubinho lembra que um dos grandes desafios foi quebrar as barreiras culturais porque, no passado, matava-se 100% do que se pescava. Não havia entendimento – sequer preocupação – sobre o meio ambiente. A questão não era somente a diminuição dos estoques pesqueiros, mas a pouca importância com a preservação, como por exemplo, os impactos ambientais da supressão da mata ciliar, assoreamentos e o uso excessivo de agroquímicos. Naquela época, esses temas eram pouco discutidos e não havia entendimento do quanto tudo isso era prejudicial. Ele frisa que é importante entender que sem o peixe e sem o meio ambiente, não há mercado do turismo de pesca.

Lawrence endossa a percepção de Rubinho e analisa que, ajudado pelos meios de comunicação, o brasileiro se habituou à prática de pescar e soltar. Segundo ele, hoje, as diferentes gerações de pescadores são conscientes sobre a importância de se soltar os peixes. Tanto do ponto de vista ecológico, quanto da sustentabilidade do segmento da pesca.

Assim como Rubinho, Lawrence também transformou a paixão pelos peixes em informação. O interesse pela pesca e pela biologia o levaram à graduação em Biologia e Gerenciamento Costeiro, cursada na Universidade Estadual Paulista (UNESP). O biólogo lembra que, durante o curso, percebia a necessidade de que as informações obtidas nas salas de aulas e laboratórios deveriam ultrapassar os muros da academia e da universidade, tornando o conhecimento científico mais popular e presente no cotidiano de todas as pessoas, em especial dos pescadores. A partir disso, surgiram colaborações em revistas do segmento da pesca esportiva e os primeiros passos para uma carreira dedicada a esse propósito.

O maior deles foi dado, há quase dez anos, com a estreia na Fish TV. Lawrence explica que, após uma grande lacuna nos anos 2000, o mercado estava carente de programas de pesca na televisão. Havia poucas revistas impressas do segmento e, ao mesmo tempo, as plataformas eletrônicas ganhavam força com as melhorias e a capacidade da internet no Brasil. Com isso, nasciam os conteúdos digitais de pesca esportiva e um perfil consumidor, que era atraído, cada vez mais, pelos recursos audiovisuais.

Aproveitando o momento do *boom digital*, com toda infraestrutura que já estava pronta e produzindo conteúdo para internet nasceu a FishTV, com a proposta de difundir a pesca esportiva com programas - além da pesca propriamente dita - sobre turismo, gastronomia e atividades ao ar livre. Lawrence comenta que a ideia inicial do canal era ofertar entretenimento para o público da internet mas, naquele mesmo período, acontecia a regulamentação da TV por as-





assinatura no Brasil. O marco zero da Agência Nacional do Cinema (Presidência da República/Casa Civil, 2011) - regulamentação da TV por assinatura no Brasil - que organizava e fomentava a produção audiovisual brasileira. Isso gerou uma necessidade imediata do mercado de TV por assinatura, por conteúdos produzidos por produtoras e programadoras brasileiras. Essa necessidade comercial e a ausência de bons produtos audiovisuais, impulsionou a FishTV a migrar da internet para a televisão em junho de 2012.

O crescimento do canal comprova que a necessidade do conteúdo da pesca esportiva era uma realidade. Passada quase uma década, a FishTV exibe suas próprias produções e programas independentes em todas as distribuidoras de TV por assinatura no Brasil. Do entretenimento ao conteúdo informativo e educativo, aproxima as pessoas de locais de pesca, realiza sonhos e fomenta ações e parcerias para o desenvolvimento sustentável.

Certa de que a boa informação é o caminho para a conscientização, nos últimos anos, acompanhando as tendências de mercado e consumo, a FishTV vem ampliando os conteúdos e abrindo espaço para levar ao público maior qualidade em suas transmissões. Documentários sobre meio ambiente, cultura e preservação, eventos esportivos de pesca, também fazem parte da sua programação diária. O gestor costeiro garante que o desafio é levar mais do que entretenimento. A missão da FishTV é formar novos pescadores e novos hábitos, por meio de bons exemplos e das boas práticas da pesca esportiva.

Voltando no tempo, Lawrence lembra que, em 2011, com o convite para fazer parte do projeto da FishTV, surgiu a oportunidade pessoal e profissional, como pescador esportivo e biólogo. E aquele sonho de graduando em biologia de romper os limites acadêmicos começou a ganhar forma. A proposta era trazer um conteúdo além da pesca, onde ele pudesse agregar conhecimento aos amantes da natureza e aos pescadores, por meio de uma imersão no ambiente natural, com a finalidade de mostrar que somos parte desse meio. Assim, em 2012, foi lançado o Bio-pesca, um programa de pesca e biologia para todos os públicos, capaz de comunicar a ciência para todos e de despertar a curiosidade e o interesse por assuntos que impactem na vida dessas pessoas.

Atualmente, além do conteúdo educacional, o programa promove a divulgação de projetos de pesquisa e ciência cidadã relacionados à pesca amadora e esportiva, como por exemplo, o Projeto Robalo vinculado ao Laboratório de Ictiologia e Conservação de Peixes Neotropicais (@prorobalo), com sede na UNESP de Registro, voltado aos estudos de diversas espécies, incluindo peixes do gênero *Centropomus* (os robalos), e sua relação com a pesca amadora e esportiva em vários locais do Brasil.

A Fish TV tem papel importante na disseminação das práticas do pesque-e-solte e de informações científicas com uma linguagem acessível e, por isso, nos mais de 10 anos de canal foi possível perceber o crescimento da prática no Brasil. Priscila Gomes, Jornalista e especialista em Televisão e Convergência Digital pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), ingressou na Fish TV com a missão de fazer um programa jornalístico que cobria as principais notícias do segmento.

No início do projeto já percebeu a importância do jornalismo para auxiliar na tradução da linguagem científica para a sociedade. Com programas que levavam informação e histórias reais aos telespectadores, a Fish TV foi inspirando cada vez mais adeptos à prática da pesca esportiva. E isso era perceptível durante a rotina de trabalho no canal. Por exemplo, no início da Fish TV, quando a equipe de filmagem chegava em uma pousada para gravar, a maior presença era de homens pescadores. Com o passar do tempo, foi se vendo muitos casais e, hoje, é comum ter grupos exclusivos de mulheres pescadoras nos empreendimentos de pesca.

Outro fator importante do impacto das mídias no desenvolvimento do pesque e solte foi o registro do aumento do número de crianças praticando o esporte. Um fato notável durante os Campeonatos Brasileiros em Pesqueiros, eventos organizados pela emissora. Nas primeiras edições não havia diversidade de gerações, mas atualmente é comum que crianças e pais cheguem ao pódio do campeonato.

Com a exposição e o desenvolvimento do tema por meio das mídias também há a necessidade de, cada vez mais, que profissionais da comunicação assumam a responsabilidade e o compromisso com a informação, especialmente com a era da rápida informação na internet.

Pesca & Companhia (SBT/1993): <https://www.youtube.com/watch?v=GxgBKr2dKvc>

Fish TV: <https://www.youtube.com/user/FishTVOficial>
<https://www.fishtv.com/>

O atual desafio: a pesca esportiva na velocidade da internet

O avanço da pesca esportiva na internet impactou o trabalho da Fish TV, que teve que remodelar alguns projetos e lançar iniciativas no meio digital, devido ao grande número de conteúdos e pescadores lançados nas mídias sociais. Priscila lembra que a escolha dos apresentadores do canal passava também pela internet.

A comissão de avaliação que analisa aspectos como conhecimento de pesca e comunicação passou a fazer etapas do processo seletivo pautadas pelos canais do Youtube e o trabalho que os pescadores estavam realizando no Instagram, por exemplo. E, com isso, os talentos mais recentes do elenco da emissora foram lançados pela internet.

Além disso, não só surgiram mais influencers digitais, mas também as empresas do nicho começaram a buscar consultoria especializada com profissionais da comunicação para começarem a produzir conteúdos ou melhorarem a qualidade da informação na internet, devendo ao impacto dessa mídia nos negócios.

Diante desse cenário, as mídias digitais são, embora importantes, uma preocupação para Rubinho. Segundo ele, por atingirem muitas pessoas, se não houver um compromisso ético, os “influenciadores” podem transmitir conceitos equivocados, errados e sem embasamento científico, prestando um desserviço à toda comunidade. Dessa forma, a competição desenfreada por *likes* e *views* pode ser prejudicial, pois na pirâmide da evidência científica, a opinião do *expert*, o famoso “achismo” é o nível mais baixo/fraco da evidência.

PREULA CAST:

https://open.spotify.com/show/66hVe72oNh3oAPbCn3OTif?si=Z-MZw-NSDRdmqDQESxQN_vw&utm_medium=share&utm_source=linktree&nd=1&dlsi=c493cf72e62c49f2

*Uma das produções mais recentes de podcast voltada exclusivamente para o mercado da pesca esportiva.

Conclusão: a responsabilidade com a informação

Rubinho considera fundamental que os meios de comunicação e os formadores de opinião sejam responsáveis, que transmitam conceitos corretos e com comportamento adequado em relação às boas práticas do pescador consciente. Da mesma opinião, Zeinad reforça que a pesca pode ser amadora, mas a comunicação, não. Segundo ele, deve ser feita por profissionais com formação em biologia ou outras áreas do conhecimento, que atuam no segmento da pesca esportiva, aliado aos meios de comunicação voltados para esse ramo, autarquias relacionadas ao meio ambiente e a fauna e uma parte do poder público.

O biólogo acrescenta que é muito importante que os pescadores formadores de opinião se mantenham informados, atualizados, utilizando como auxílio profissionais da área ou fontes científicas precisas; manter-se preocupados e atentos em como transmitir o conteúdo e educar o público leigo que os acompanham, uma vez que estes possuem grande influência sob seus seguidores nas mídias (impressa, televisiva e digital) e também nas redes sociais. O desafio, dessa forma, é fazer a grande massa de comunicadores e formadores de opinião seguirem na mesma direção e com os mesmos objetivos, passando a entender a importância do seu papel, que é formar novos pescadores e novos e bons hábitos a favor da preservação da natureza.

Se por um lado, é preciso ser claro e correto, informar de forma científica também é um caminho a ser explorado e uma maneira de aproximar o apaixonado por pesca ao objeto de interesse, que são os peixes. Sendo assim, a comunicação também deve assumir o papel didático ao dar informações técnicas e mais aprofundadas sobre eles,

como anatomia, fisiologia, seus hábitos e hábitats.

Com as conquistas da evolução comportamental, o biólogo acredita que o próximo degrau a ser conquistado é ensinar aos pescadores as técnicas e ferramentas que assegurem maior efetividade do pesque-e-solte, para garantir maiores taxas de sobrevivência dos peixes após a soltura (exemplos sobre isso estão contidos no capítulo sobre a ciência do pesque-e-solte e as melhores práticas de pesca esportiva). Ou seja, o destino de um peixe solto será resultado de uma série de condicionantes relacionadas às técnicas utilizadas e ao comportamento do pescador.

Segundo ele, para que isso aconteça é necessário que se invista, cada vez mais, em produção científica direcionada ao segmento da pesca amadora/esportiva e que os resultados sejam conduzidos por bons canais de comunicação e divulgação. Ele ressalta que todas as conquistas da efetividade das boas práticas do pescador esportivo são baseadas em pesquisas científicas sérias. Com publicações aceitas e validadas pela comunidade científica.

Diante das experiências profissionais e empíricas dos autores, eles são unânimes: a “missão” de informar é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento do segmento. A evolução da comunicação deve acompanhar as necessidades e a realidade. As boas estratégias, além da acessibilidade, valorizam os conteúdos e contribuem para que todos recebam as informações e as utilizem de modo consciente e responsável.

O trabalho colaborativo entre os pesquisadores, cientistas, produtores de conteúdo e pescadores deve ser constante e os resultados devem ser transmitidos de forma clara e eficaz, a fim de conectar as pessoas com a natureza e garantir que a pesca esportiva seja um instrumento para desenvolvimento sustentável.

Referências

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA/CASA CIVIL. Lei nº 12.485 de setembro de 2011. Dispõe sobre a comunicação audiovisual de acesso condicionado; altera a Medida Provisória nº 2.228-1, de 6 de setembro de 2001, e as Leis nº 11.437, de 28 de dezembro de 2006, 5.070, de 7 de julho de 1966, 8.977, de 6 de janeiro de 1995, e 9.472, de 16 de julho de 1997; e dá outras providências. Disponível em: <<https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/leis/143-lei-12485>>. Acesso em: 27 de outubro 2021.

ZEINAD, A. K., ALMEIDA PRADO, R. DE. Peixes fluviais do Brasil: espécies esportivas. São Paulo: Editora Pescaventura, 2012. 360p.

Sobre os Editores



Domingos Garrone Neto

Graduado em Biologia (2001) com doutorado (2005-2009) em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP – Botucatu). Realizou estágio de pós-doutorado (2011-2013) junto ao grupo liderado pelo Prof. Dr. Otto Bismarck Fazzano Gadig da UNESP – Campus do Litoral Paulista (São Vicente), com experiências internacionais na Austrália, Colômbia, Canadá e África do Sul, aprimorando ferramentas de observação subaquática e telemetria de rádio e acústica para estudar peixes, com ênfase em elasmobrânquios. Nesse período também foi Professor Conferencista da disciplina de Comportamento Animal e colaborador das disciplinas de Zoologia de Vertebrados e Toxinologia. Apresenta experiência em gestão ambiental, pesca e ictiologia. Atuou como consultor do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no campo da ictiologia e da pesca junto a povos indígenas do Xingu e agências governamentais brasileiras. Foi bolsista do CNPq, da CAPES e da FAPESP. É revisor de periódicos/projetos, consultor e colaborador de instituições governamentais, ONGs e grupos de pesquisa em ictiologia e gestão de recursos pesqueiros nacionais e internacionais. Desde 2013 é professor do Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura da UNESP – Registro e, a partir de 2016, passou a integrar o quadro de docentes permanentes do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros da UNESP – São Vicente. Promove a socialização da ciência através do Instagram do Laboratório de Ictiologia e Conservação de Peixes Neotropicais da UNESP – Registro (@prorobalo), que está sob sua coordenação.



Acácio Ribeiro Gomes Tomás

Graduado em Oceanografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1985), com mestrado (1996) e doutorado (2003) em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP – Rio Claro) e pós-doutorado (2014) no Laboratório de Ecologia de Pesca e Nécton (ECO-PESCA) da Universidade Federal Fluminense (Bolsa CNPq PDS). Foi bolsista da Japan International Cooperation Agency (1994), Fundação O Boticário de Proteção à Natureza (FBPN) / MacArthur Foundation (1998/99), Capes DS (2001/2002), CNPq (2006-2008) e Fapesp (2018-2020). Pesquisador Científico VI do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, aposentado em maio de 2023. Integrou o quadro docente do programa de pós-graduação (mestrado) dessa Instituição, onde também orientava, até 2019. Atualmente é credenciado como docente orientador no Programa de Pós-Graduação em Aquacultura e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Paraná, Campus de Palotina. Experiência na área de recursos pesqueiros marinhos, atuando em dinâmica populacional e em tecnologia pesqueira e impacto ambiental. Membro do Grupo de Estudos Estuarinos do Instituto de Pesca. Consultor ad hoc do CNPq, Fapesp, Facepe e de instituições de pesquisa. Revisor de periódicos científicos nacionais e internacionais. Consultor na Área Ambiental Marinha.



Matheus Oliveira Freitas

Graduado em Ciências Biológicas (2003), com mestrado em Sistemas Aquáticos Tropicais (2007-2009) pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e doutorado em Ecologia e Conservação (2010-2014) pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Desde 2002 atua principalmente nas áreas de ictiologia e pesca, com ênfase em biologia reprodutiva de peixes e monitoramento de desembarques pesqueiros artesanais com foco no manejo e gestão de recursos naturais marinhos. Possui experiência na elaboração, captação de recursos, execução e coordenação de projetos de pesquisa junto a agências de fomento nacionais e internacionais, além de ter experiência em organizações do terceiro setor (ONGs). Atua no Projeto Meros do Brasil desde 2004, onde coordena ações de pesquisa, foi presidente de 2013 a 2017 e atualmente faz parte da diretoria como tesoureiro. Foi bolsista de pós-doutorado na UFPR-CNPq (2014-2015), Rede Abrolhos- Jardim Botânico do Rio de Janeiro (2015-2017) e PNPD/Capes no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA) da UFPR (2017-2019). Atualmente é gerente de pesquisa do Projeto Meros do Brasil (@merosdobraçil) e coordena as ações do Projeto Robalo (@prorobalo) no estado do Paraná.



Fabio dos Santos Motta

Graduado em Biologia (1997) com mestrado (2001) e doutorado (2006) em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP – Rio Claro). Realizou estágio de pós-doutorado (2012-2014) na UNESP – Campus do Litoral Paulista (São Vicente), onde também atuou como Professor Conferencista da disciplina Conservação de Áreas Naturais Marinhais (2012). Coordenou o Programa de Conservação Marinha e Costeira da Fundação SOS Mata Atlântica (2007-2012) e foi analista de biodiversidade do Programa Marinho da Conservation International (2005-2007). Tem participado de diversos projetos de pesquisa aplicada à conservação marinha e gestão pesqueira, incluindo iniciativas de extensão comunitária e ciência transdisciplinar. Atualmente está a frente dos projetos Mar de Alcatrazes e Viu Raia? É Professor Adjunto do Instituto do Mar da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) – Campus Baixada Santista, onde coordena o Laboratório de Ecologia e Conservação Marinha (LAME-CMar-Unifesp) e integra o quadro de docentes permanentes do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Ecologia Marinha e Costeira (PPGBEMC). É bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq e colaborador do Laboratório de Pesquisa em Elasmobrânquios da UNESP – Campus do Litoral Paulista. Suas pesquisas se concentram na ciência para a gestão de áreas marinhas protegidas, biologia de tubarões e raias, ictiologia e conservação marinha.

Abril de 2025
Tiragem: 650 exemplares
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados aos autores.
Reprodução autorizada, desde que as fontes sejam citadas.
Papel Couchê 150 g



As pescarias amadoras e esportivas possuem o potencial de transformar positivamente as diferentes realidades brasileiras, por meio da estruturação de uma enorme cadeia produtiva, que cresce atrelada à nossa rica ictiofauna. Contudo, quando mal gerenciadas, essas pescarias também possuem o potencial de impactar negativamente populações de peixes, ambientes naturais e comunidades tradicionais. Assim, as experiências reunidas nessa obra poderão auxiliar tomadores de decisão e formuladores de políticas públicas a direcionar ações voltadas à gestão das pescarias amadoras e esportivas no Brasil. Como práticas de lazer e também de desporto, as pescarias amadoras e esportivas devem ser lembradas como uma forma de reconexão com o mundo natural, promovendo uma série de experiências sensoriais individuais e de benefícios coletivos que oferecem lições de convívio harmônico com ambientes aquáticos e seu entorno, pessoas e peixes. Que esse livro estimule a realização de novas pesquisas voltadas às pescarias amadoras e esportivas e que seu conteúdo abra novos caminhos rumo à conservação dos peixes e dos seus ambientes.

