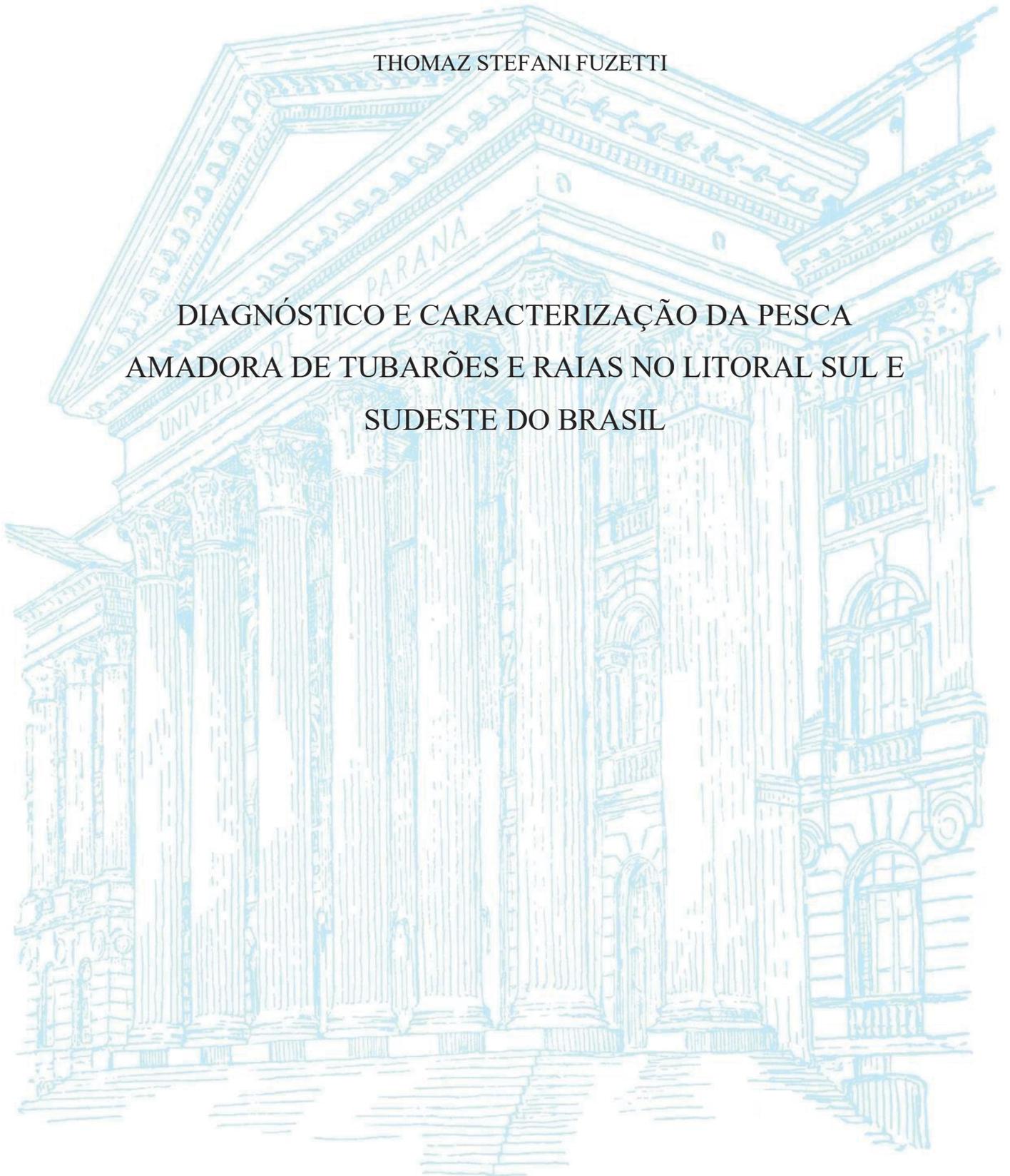


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THOMAZ STEFANI FUZETTI

DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DA PESCA
AMADORA DE TUBARÕES E RAIAS NO LITORAL SUL E
SUDESTE DO BRASIL



THOMAZ STEFANI FUZETTI

DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DA PESCA
AMADORA DE TUBARÕES E RAIAS NO LITORAL SUL E
SUDESTE DO BRASIL

Dissertação de mestrado apresentada como requisito parcial à obtenção
do grau de Mestre em Zoologia, no Programa de Pós-Graduação em Zoologia,
Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Natascha Wosnick

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Patricia Charvet

CURITIBA

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Fuzetti, Thomaz Stefani

Diagnóstico e caracterização da pesca amadora de tubarões e raias no litoral sul e sudeste do Brasil / Thomaz Stefani Fuzetti. – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

Orientadora: Dra. Natascha Wosnick.

Coorientadora: Dra. Patricia Charvet.

1. Elasmobrânquios. 2. Tubarão (Peixe). 3. Raia (Peixe). 4. Pesca. 5. Peixes – Conservação. I. Wosnick, Natascha. II. Charvet, Patricia. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Zoologia. IV. Título.

Bibliotecária: Giana Mara Seniski Silva CRB-9/1406



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ZOOLOGIA -
40001016008P4

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ZOOLOGIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **THOMAZ STEFANI FUZETTI** intitulada: **DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DA PESCA AMADORA DE TUBARÕES E RAIAS NO LITORAL SUL E SUDESTE DO BRASIL**, sob orientação da Profa. Dra. NATASCHA WOSNICK, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 29 de Setembro de 2023.

Assinatura Eletrônica
01/10/2023 10:34:27.0
PATRICIA CHARVET
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
02/10/2023 11:38:43.0
RENATO HAJENIUS ACHE DE FREITAS
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA)

Assinatura Eletrônica
29/09/2023 16:36:56.0
VINICIUS ABILHOA
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
02/10/2023 11:14:19.0
NATASCHA WOSNICK
Avaliador Interno (DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA - UFPR)

Para meus pais, que sempre me apoiaram profissionalmente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, independentemente de qualquer religião ou crença. Acho que nossa fé é importante para nos mover em alguma direção e acreditar no propósito de um mundo melhor que estamos buscando.

À minha família que é a base de tudo em minha vida. Sou grato por ter pais que sempre me apoiaram em minhas decisões e escolhas profissionais. São também meus maiores exemplos de humanidade e honestidade.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia da UFPR por todas as oportunidades e por ser a minha casa da pós-graduação, da qual tenho muito orgulho.

À CAPES pela concessão da bolsa durante esses dois anos de mestrado. Sem essa bolsa nada disso teria sido possível, e hoje não estaria aqui me tornando mestre.

À minha orientadora Natascha que é uma das mulheres que mais admiro no mundo científico. Você é um exemplo e uma inspiração de ser humano e de pesquisadora. Eu agradeço por ter me incentivado a fazer pesquisa com tubarões e raias desde aquele curso em 2015, por ter me aceito e me abraçado como seu aluno, por compartilhar ideias, por demonstrar humanidade e respeito em todas as atividades com os animais, por ser generosa em me permitir fazer parte de tantos projetos incríveis, e finalmente, por ter me orientado nesta trajetória.

À minha coorientadora Patricia que é uma mulher excepcional. Obrigado por ter aceitado o convite de me coorientar, pelo suporte em todos os momentos que precisei e por me incentivar durante esse caminho. Você me mostrou em diversos momentos o real significado de fazer pesquisa e focar no meu estudo, independentemente dos outros.

Aos pesquisadores Dr. Renato e a Dra. Eloisa por aceitarem o convite de compor minha banca. Agradeço por todas as contribuições que fizeram para somar ainda mais neste trabalho.

Aos meus colegas de turma: Amanda, Junior, Fer, Wan e Mari. Sem vocês meus dias em Curitiba teriam sido mais escuros e solitários. Obrigado a todos vocês por compartilharem dos perrengues e das conquistas, por serem generosos e pelo apoio nessa etapa da nossa Pós-Graduação. Cada um à sua maneira se tornou muito especial e uma

amizade para levar pra vida. Obrigado bolinhos. Em especial a Amanda que foi uma dupla tão amorosa e me ouviu reclamar durante vários cafés no RU.

Ao meu grupo de pesquisa: Renata, Eloísa, Samuel, Eduardo, Ana e Leonardo. Obrigado por compartilharem suas experiências, pelo apoio em me manter firme nessa trajetória, por me incluírem em projetos que me fizeram crescer ainda mais e por terem sido amigos. Em especial à Re por ter me ajudado com as estatísticas, com layout de algumas imagens e com a identificação dos registros de elasmobrânquios de mídias sociais.

À professora Carla por aceitar me orientar no estágio de prática de docência tão longe de casa. Obrigado pelos aprendizados, pela oportunidade e pela contribuição na minha formação como Zoólogo.

Dizem que não somos nada sem nossos amigos, e eu tenho sorte de ter os melhores ao meu lado. Agradeço a todos que sempre me incentivaram e me apoiaram de alguma maneira nessa jornada, uns mais de perto e outros a distância. Em especial aqueles que me acompanharam nas atividades de campo: Baca (mil vezes obrigado por tanto), Água, Colga, Jusy, Mathilde e Tic.

À Aquasis e aos novos amigos que fiz aqui pela oportunidade de fazer parte da equipe durante esse processo. Agradeço o apoio, a compreensão e o incentivo.

**“Nós só podemos ver um pouco do futuro, mas o suficiente para
perceber que há muito a fazer.” - Alan Turing**

RESUMO

Os tubarões e raias têm sido submetidos a intensa pressão da pesca em todo o mundo, com níveis alarmantes de declínio. Apesar dos dados e informações da pesca comercial e artesanal serem frequentemente utilizados pela comunidade acadêmica e tomadores de decisão para o estabelecimento de medidas de ordenamento, a contribuição e impacto da pesca amadora sobre o grupo são escassos e pouco explorados por pesquisadores, sobretudo no Brasil. Neste estudo foram coletadas informações em mídias sociais que permitem a coleta de um grande volume de dados em um espaço temporal significativo e em entrevistas semiestruturadas diretamente com os pescadores amadores que permitem obter informações mais específicas que nem sempre são divulgadas, além de ser uma oportunidade de trocar conhecimentos. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico da pesca amadora de elasmobrânquios no Sul e Sudeste do Brasil através de mídias sociais e entrevistas semiestruturadas. Os resultados mostraram que as principais espécies capturadas pela pesca amadora no Sul e Sudeste brasileiro estão sob algum nível de ameaça de extinção, como o caso do tubarão-martelo-recortado (*Sphyrna lewini*) e das raias-viola (*Pseudobatos* spp.). Com isso serão disponibilizados dados inéditos à comunidade científica nacional e internacional, identificando lacunas de conhecimento e direcionar estudos futuros. É esperado que esses resultados possam contribuir na formulação de políticas públicas visando a sustentabilidade da pesca amadora de raias e tubarões no Brasil.

Palavras-chave: Elasmobranchii, Mídias sociais, Conservação, Pesca recreativa

ABSTRACT

Sharks and rays have been subjected to intense fishing pressure around the world, with alarming levels of decline. Although data and information from commercial and artisanal fishing are often used by the academic community and decision makers to establish planning measures, the contribution and impact of recreational fishing on the group are scarce and little explored by researchers, especially in Brazil. In this study, information was collected on social media that allow the collection of a large volume of data in a significant time frame and on semi-structured interviews directly with recreational fishermen that allow obtaining more specific information that is not always available, in addition to being an opportunity to exchange knowledge. In this context, the present study aimed to carry out a diagnosis of the recreational fishing of elasmobranchs in the South and Southeast of Brazil through social media and semi-structured interviews. The results showed that the main species captured by recreational fishing in the South and Southeast of Brazil are threatened with extinction, as is the case of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) and the Rhino-rays (*Pseudobatos* spp.). With this, unpublished data will be made available to the national and international scientific community, aiming to identify gaps in knowledge and guide future studies. It is expected that these results can contribute to the formulation of public policies aimed at the sustainability of recreational fishing for sharks and rays in Brazil.

Keywords: Elasmobranchii, Social media, internet, Conservation, Recreational fishing

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO DA PESCA AMADORA DE ELASMOBRÂNQUIOS DAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL A PARTIR DE INFORMAÇÕES DIVULGADAS EM MÍDIAS SOCIAIS

- Figura 1.** Mapa elaborado no software QGIS indicando os estados costeiros da região sul e sudeste do Brasil que foram analisados no levantamento de registros de capturas de elasmobrânquios.....33
- Figura 2.** Registros das principais espécies de tubarões capturados na pesca amadora no Brasil obtidos em mídias sociais através da ferramenta de ciência participativa. 1) *Isurus oxyrinchus* 2) *Sphyrna lewini* 3) *Sphyrna zygaena*. Fontes: (1) Facebook - página “Pesca Oceânica e Parcéis” (2) Facebook - página “Paulo Conceição” (3) Facebook - página “Celso Turismar” 36
- Figura 3.** Registros das principais espécies de raias capturadas na pesca amadora no Brasil obtidos em mídias sociais através da ferramenta de ciência participativa. 1) *Zapteryx brevirostris* 2) *Pseudobatos horkelii* 3) *Pseudobatos percellens*. Fontes: (1) Instagram - perfil “Augustoiwato.surfcasting” (2) Instagram - perfil “biel_na_pesca” (3) Facebook - página “Alexandre Ferreira” 37
- Figura 4.** Proporção de tubarões capturados na pesca amadora de acordo com os registros obtidos através das mídias sociais. Figura: Renata Daldin Leite 39
- Figura 5.** Proporção de raias capturadas na pesca amadora de acordo com os registros obtidos através das mídias sociais. Figura: Renata Daldin Leite 40
- Figura 6.** (A) Frequência de registros de elasmobrânquios coletados a partir de mídias sociais em cada estado: ES, SP, RJ, PR, SC e RS. (B) Frequência de registros de elasmobrânquios coletados a partir de mídias sociais em cada estação do ano: verão, outono, inverno e primavera. Figura: Renata Daldin Leite 42
- Figura 7.** Variação do número de registros de elasmobrânquios capturados em cada mês do ano. Figura: Renata Daldin Leite 43
- Figura 8.** Proporção de informações obtidas em cada uma das mídias sociais utilizadas como ferramentas para coleta dos registros de captura de elasmobrânquios. Figura: Renata Daldin Leite 45

Figura 9. Destino dos espécimes de elasmobrânquios após a captura: proporção dos que foram devolvidos para o mar, retidos para consumo (mortos) e não divulgados (incertos).
Figura: Renata Daldin Leite..... 46

CAPÍTULO 2: CARACTERIZAÇÃO DA PESCA AMADORA DE ELASMOBRÂNQUIOS A PARTIR DE ENTREVISTAS SEMI- ESTRUTURADAS EM SÃO PAULO E NO PARANÁ

Figura 1. Entrevista realizada no município de Cananéia/SP em 5 de Janeiro de 2022. O pescador foi entrevistado em um píer enquanto preparava seu aparato de pesca..... 77

Figura 2. Mapa elaborado no software QGIS indicando os municípios onde foram realizadas as entrevistas no litoral de São Paulo: Ubatuba, Ilhabela, São Sebastião, Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe e Cananéia. 79

Figura 3. Mapa elaborado no software QGIS indicando os municípios onde foram realizadas as entrevistas no litoral do Paraná: Paranaguá, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba..... 80

Figura 4. Tempo de experiência em pesca amadora no litoral dos pescadores entrevistados no estado de São Paulo. 83

Figura 5. Intenção de captura de elasmobrânquios de acordo com os pescadores amadores entrevistados no estado de São Paulo. 84

Figura 6. Tempo de experiência em pesca amadora no litoral dos pescadores entrevistados no estado do Paraná..... 85

Figura 7. Intenção de captura de elasmobrânquios de acordo com os pescadores amadores entrevistados no estado do Paraná..... 86

Figura 8. Frequência da pesca amadora realizada no litoral do estado de São Paulo considerando todos os meses do ano. 87

Figura 9. Meses de maior ocorrência de captura de tubarões e/ou raias no estado de São Paulo, de acordo com os pescadores amadores entrevistados 88

Figura 10. Frequência da pesca amadora realizada no litoral do estado de São Paulo considerando todos os meses do ano.	89
Figura 11. Meses de maior ocorrência de captura de tubarões e/ou raias no estado do Paraná, de acordo com os pescadores amadores entrevistados.....	90
Figura 12. Destino dos elasmobrânquios capturados durante as atividades da pesca amadora no estado de São Paulo.....	91
Figura 13. Destino dos elasmobrânquios capturados durante as atividades da pesca amadora no estado do Paraná.....	92
Figura 14. Iscas utilizadas pelos pescadores amadores em São Paulo para capturar elasmobrânquios.....	93
Figura 15. Iscas utilizadas pelos pescadores amadores no Paraná para capturar elasmobrânquios.....	94
Figura 16. Porcentagem de pescadores amadores de São Paulo que usam apenas embarcações (à esquerda), que pescam apenas de terra (à direita), e que pescam tanto de terra quanto embarcados (centro).....	95
Figura 17. Porcentagem de pescadores amadores do Paraná que usam apenas embarcações (à esquerda), que pescam apenas de terra (à direita), e que pescam tanto de terra quanto embarcados (no centro).....	96
Figura 18. Espécies de tubarões capturadas na pesca amadora em São Paulo de acordo com a identificação realizada pelos pescadores entrevistados.....	97
Figura 19. Espécies de raias capturadas na pesca amadora em São Paulo de acordo com a identificação realizada pelos pescadores entrevistados.....	98
Figura 20. Espécies de tubarões capturadas na pesca amadora no Paraná de acordo com a identificação realizada pelos pescadores entrevistados.....	99
Figura 21. Espécies de raias capturadas na pesca amadora no Paraná de acordo com a identificação realizada pelos pescadores entrevistados	100

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO DA PESCA AMADORA DE ELASMOBRÂNQUIOS DAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL A PARTIR DE INFORMAÇÕES DIVULGADAS EM MÍDIAS SOCIAIS

Tabela 1. Municípios litorâneos do Sul e Sudeste brasileiro com registros de captura de elasmobrânquios marinhos na captura amadora..... 41

Tabela 2. Classificação do grau de ameaça a nível global de acordo com os critérios da Lista de Espécies Ameaçadas do ICMBio de todas as espécies (tubarões e raias) identificadas neste estudo..... 46

Tabela 3. Classificação do grau de ameaça a nível global de acordo com os critérios da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN de todas as espécies (tubarões e raias) identificadas neste estudo..... 48

CAPÍTULO 2: CARACTERIZAÇÃO DA PESCA AMADORA DE ELASMOBRÂNQUIOS A PARTIR DE ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS EM SÃO PAULO E NO PARANÁ

Tabela 1. Classificação do grau de ameaça das espécies dos gêneros *Carcharhinus* e *Sphyrna* de acordo com os critérios da Lista de Espécies Ameaçadas do ICMBio (2023) 111

Tabela 2. Classificação do grau de ameaça das espécies dos gêneros *Pseudobatos*, *Hypanus* e *Rhinoptera* de acordo com os critérios da Lista de Espécies Ameaçadas do ICMBio (2023) 115

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	20
2. OBJETIVO	22
3. JUSTIFICATIVA.....	23
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO DA PESCA AMADORA DE ELASMOBRÂNQUIOS DAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL A PARTIR DE INFORMAÇÕES DIVULGADAS EM MÍDIAS SOCIAIS

RESUMO	28
ABSTRACT	29
1. INTRODUÇÃO	30
2. OBJETIVO	31
2.1. Objetivos específicos	32
3. METODOLOGIA	32
3.1. Localidade dos registros.....	32
3.2. Banco de imagens.....	33
3.3. Análises Estatísticas.....	35
4. RESULTADOS.....	35
4.1. Espécies capturadas.....	35
4.2. Regiões.....	41
4.3. Sazonalidade.....	43
4.4. Mídias sociais	44
4.5. Destino dos animais.....	45
4.6. Estado de conservação	46
5. DISCUSSÃO	49
5.1. Espécies capturadas.....	49
5.2. Regiões.....	54
5.3. Sazonalidade.....	57
5.4. Mídias sociais	58
5.5. Destino dos animais.....	59

5.6. Estado de conservação e proibição de captura	59
6. CONCLUSÃO	63
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

CAPÍTULO 2: CARACTERIZAÇÃO DA PESCA AMADORA DE
ELASMOBRÂNQUIOS A PARTIR DE ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS
EM SÃO PAULO E NO PARANÁ

RESUMO	74
ABSTRACT	74
1. INTRODUÇÃO	76
2. OBJETIVO	76
2.1. Objetivos específicos	76
3. METODOLOGIA	79
3.1. Áreas de estudo.....	79
3.2. Período das entrevistas.....	80
3.3. Realização das entrevistas.....	80
3.4. Análises qualitativas.....	82
4. RESULTADOS.....	82
4.1. Perfil e intenção dos pescadores.....	83
4.1.1. Perfil e intenção dos pescadores em São Paulo	83
4.1.2. Perfil e intenção dos pescadores no Paraná	84
4.2. Períodos de captura.....	86
4.2.1. Períodos de captura em São Paulo	86
4.2.2. Períodos de captura no Paraná	88
4.3. Destino dos animais.....	90
4.3.1. Destino dos animais em São Paulo	90
4.3.2. Destino dos animais no Paraná	91
4.4. Iscas e engodo.....	92
4.4.1. Iscas e engodo utilizados em São Paulo	92
4.4.2. Iscas e engodo utilizados no Paraná.....	93
4.5. Embarcações e aparatos de pescas.....	94
4.5.1. Embarcações e aparatos de pescas em São Paulo	94
4.5.2. Embarcações e aparatos de pescas no Paraná.....	96

4.6. Espécies capturadas e preferência dos pescadores.....	97
4.6.1. Espécies capturadas e preferência dos pescadores em São Paulo	97
4.6.2. Espécies capturadas e preferência dos pescadores no Paraná.....	99
5. DISCUSSÃO	100
5.1. Perfil e intenção dos pescadores	101
5.2. Períodos de captura.....	102
5.3. Destino dos animais	103
5.4. Iscas e engodo.....	104
5.5. Embarcações e aparatos de pescas.....	106
5.6. Espécies capturadas, estado de conservação e preferência	109
6. CONCLUSÃO	116
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
8. APÊNDICES.....	127
8.1. Entrevista semiestruturada aplicada com os pescadores amadores.....	127
8.2. Guia com oito diferentes espécies de gêneros diferentes de tubarões comuns na costa sul/sudeste brasileira	129
8.3. Guia com oito diferentes espécies de tubarões do gênero <i>Carcharhinus</i> comuns na costa sul/sudeste brasileira	130
8.4. Guia com oito diferentes espécies de gêneros diferentes de raias comuns na costa sul/sudeste brasileira	131
CONSIDERAÇÕES FINAIS	132
REFERÊNCIAS	134

1. INTRODUÇÃO GERAL

Elasmobrânquios estão distribuídos predominantemente em ambientes marinhos costeiros e oceânicos, sendo encontrados em domínios demersais e pelágicos de todos os oceanos (Ferretti et al., 2010). Tubarões e raias possuem um importante papel ecológico, e por ocuparem níveis mais elevados das redes tróficas (i.e., predadores de topo e mesopredadores), são responsáveis pelo equilíbrio dos ambientes nos quais estão inseridos (Cortés, 1999). Atualmente, de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (UICN), 37% dos tubarões e raias (subclasse Elasmobranchii) estão ameaçados de extinção (UICN, 2023). Particularidades biológicas como maturidade sexual tardia, longos períodos gestacionais, baixa fecundidade relativa e crescimento lento, somados às pressões antrópicas, tornam esse grupo muito vulnerável e pouco resiliente (Stevens et al., 2000; Dulvy & Reynolds, 2002; Musick, 2005; Fowler et al., 2005; Dulvy et al., 2008). As flutuações não naturais em suas populações são particularmente preocupantes, pois, têm o potencial de afetar outros níveis tróficos (Heithaus et al., 2008; Ferretti et al., 2010). Assim, a redução da mortalidade não-natural é considerada uma medida prioritária para a conservação deste grupo taxonômico (Afonso & Hazin, 2014).

Dentre as atividades antrópicas que têm o potencial de impactar as populações de elasmobrânquios, destaca-se a pesca comercial, visto que grandes volumes de biomassa são retirados diariamente dos oceanos predominantemente por frotas industriais (Torres et al., 2016). Os indivíduos neonatos e juvenis são os mais capturados por frotas que atuam próximo à costa (Camhi et al., 2009). Em linhas gerais, a pesca pode ser dividida em quatro modalidades em pesca: pesca industrial, pesca artesanal, pesca amadora e pesca de subsistência, sendo as duas primeiras de caráter comercial e as duas últimas de caráter não comercial. Todas elas capturam elasmobrânquios em maior ou menor escala (FAO, 2023). Em países onde os recursos financeiros direcionados à pesquisa são escassos, dados dependentes da pesca tornam-se uma importante fonte de informação, gerando um grande volume de informações para estudos de abundância, diversidade e subsidiando medidas de conservação (Little et al., 2004). No Brasil, a pesca comercial é a principal fonte de pesquisas com elasmobrânquios, e a maioria dos dados atualmente disponíveis foram coletados junto às comunidades de pesca ao longo da costa (Wosnick et al., 2019). Contudo, desde 2011 o Brasil não tem um programa oficial de estatística pesqueira implementado, o que dificulta a obtenção de dados. Paralelamente, a pesca amadora de

raias e tubarões é negligenciada pelo estado brasileiro, pois nunca se teve um monitoramento estruturado para este setor. No entanto, dentro da comunidade científica, a pesca amadora vem se tornando uma importante fonte de dados, complementando dados da pesca comercial (Lewis et al., 1999; Barbini et al., 2015), além de trazer novas informações muito relevantes para a gestão de elasmobrânquios (dos Santos, 2021), uma vez que os impactos da pesca amadora sobre a biomassa marinha têm se tornado um assunto mais disseminado (Radford et al., 2018).

A pesca amadora pode ser dividida em duas vertentes principais: a pesca esportiva, que consiste na captura por esporte ou lazer, sem retenção do animal para fins de consumo (i.e., pesque e solte) e a pesca recreativa, que consiste na captura também por lazer, mas que pode resultar na retenção do animal para fins de consumo (Cooke & Cowx, 2004). Em ambas as modalidades, os animais (e.g., tubarões, atuns, espadartes) podem ser vistos como troféus, o que pode gerar impactos consideráveis nas populações de locais onde a atividade é intensa (Shiffman et al., 2014). Em consonância, é uma atividade praticada por milhões de pessoas ao redor do mundo, trazendo muitos benefícios socioeconômicos para áreas litorâneas, incluindo o mercado turístico (Brown, 2016; Arlinghaus et al., 2019). Atualmente, a gestão pesqueira no Brasil é administrada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na esfera federal, e pelas Secretarias de Aquicultura e Pesca nas esferas estadual e municipal. Tais órgãos estabelecem normas e diretrizes específicas para cada modalidade de pesca, e em cada região do país. No Brasil, a Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 9 de 13 de junho de 2012, estabeleceu as normas gerais para o exercício da pesca amadora em todo território nacional, incluindo os petrechos de pesca permitidos e limites de captura por pescador. Além disso, três Portarias listaram as espécies ameaçadas da fauna brasileira que são protegidas pela legislação devido ao elevado grau de ameaça de extinção: a Portaria MMA nº445 de 17 de dezembro de 2014, Portaria MMA nº148, de 7 de junho de 2022, ea Portaria MMA nº354, de 23 de janeiro de 2023, sendo esta última a mais recente ripristinando as anteriores. Outras diretrizes foram estabelecidas, fazendo referência a: tamanho mínimo de captura, áreas de pesca permitidas, proibição de captura em áreas de berçário e direcionamento para um esforço de pesca sustentável (Freire et al., 2016). No entanto, não existe nenhuma medida adicional em vigor no Brasil para ordenamento específico de capturas de elasmobrânquios.

A negligência da pesca amadora de tubarões (e em maior extensão, raias) por parte da comunidade acadêmica não se restringe ao Brasil. De fato, até pouco tempo atrás, os dados para países desenvolvidos também eram escassos e sistematicamente ignorados (Cooke & Cowx, 2004; Gallagher et al., 2017). Acredita-se que as principais razões para tal cenário sejam a dificuldade de acesso aos registros de captura devido a heterogeneidade espaço-temporal da atividade, bem como a dificuldade de se localizar os pontos de acesso dos pescadores (Giglio et al., 2020). Adicionalmente, por muito tempo acreditou-se que a pesca amadora poderia contribuir muito pouco para o ordenamento da captura de elasmobrânquios e ter um impacto baixíssimo se comparada à outras modalidades de pesca (Coleman et al., 2004).

Diversas oportunidades de pesquisa vêm sendo identificadas nos últimos anos, destacando-se a oportunidade de estudos de telemetria e a criação de manuais de boas práticas a partir da pesca amadora. Isso se deve ao perfil extremamente dinâmico desta modalidade de pesca, visto que frotas amadoras atuam desde regiões costeiras até regiões de mar aberto e de difícil acesso, durante todas as épocas do ano (Gallagher et al., 2017). Além disso, diversas técnicas e aparatos de pesca são empregados (Press et al., 2016), flexibilizando as oportunidades de estudos de uma forma que muitas vezes não é possível junto à pesca comercial. Apesar de muitos elasmobrânquios interagirem com a pesca amadora, algumas espécies destacam-se, dentre elas o tubarão-azul (*Prionace glauca*), o tubarão-mako (*Isurus oxyrinchus*), o tubarão-sardo (*Lamna nasus*) e o tubarão-raposa (*Alopias spp.*), em especial pelo seu valor como troféus (Cahmi et al., 2008). Por outro lado, as capturas de raias ocorrem em sua maioria de forma incidental, e os dados são escassos mesmo em nível global. No Brasil, a pesca amadora de elasmobrânquios é mais disseminada nas mídias sociais por pescadores das regiões Sul e Sudeste, enquanto na região Norte a prática ainda é pouco disseminada no meio virtual e científico, de acordo com buscas por artigos científicos no meio acadêmico.

2. OBJETIVO

O objetivo geral deste estudo foi realizar um diagnóstico da pesca amadora de elasmobrânquios nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, utilizando dados dos últimos sete

anos disponíveis em mídias sociais, além de entrevistas semiestruturadas com pescadores no litoral dos estados de São Paulo e do Paraná.

3. JUSTIFICATIVA

Em países desenvolvidos, a pesca amadora configura uma importante fonte de dados e uma crescente pressão sobre as populações de elasmobrânquios. De fato, tamanha a representatividade desta modalidade de pesca que muitos países agora possuem legislação específica para a pesca amadora direcionada a este grupo taxonômico (Gallagher et al., 2016). No Brasil, os dados da pesca amadora de tubarões e raias são incipientes, impedindo um diagnóstico preciso da pressão sobre as populações que habitam as águas brasileiras. Desta forma, este estudo foi delineado a partir da necessidade de acessar estes dados, visando o entendimento do alcance e dos impactos desta modalidade. Reconhecer as espécies mais capturadas pode permitir formular leis específicas para a proteção das populações e criar manuais de boas práticas para aumentar a sobrevivência pós-soltura dos exemplares capturados. Identificar as estações do ano e mapear as regiões de maior intensidade da pesca amadora de elasmobrânquios pode contribuir para ampliar o conhecimento sobre as áreas de uso das espécies em cada período do ano e compreender os meses de maior atividade dos pescadores. Além disso, este estudo planejou obter informações a respeito do destino dos animais capturados buscando entender a motivação dos pescadores amadores.

A dissertação foi dividida em dois capítulos. O primeiro capítulo contou com dados obtidos através de mídias sociais para todos estados costeiros da região sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) e região sudeste (São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo) entre os anos de 2015 a 2022, para elaborar um diagnóstico da pesca amadora de tubarões e raias, incluindo a identificação das principais espécies capturadas nessa modalidade de pesca. O segundo capítulo contou com dados coletados de forma presencial através de entrevistas semiestruturadas nos estados do Paraná (100 entrevistas, incluindo 4 municípios) e São Paulo (150 entrevistas, incluindo 12 municípios). As entrevistas foram realizadas entre a primavera e o verão de 2021 e 2022, para obtenção de informações diretamente com os pescadores a respeito da prática da pesca amadora de elasmobrânquios nestas regiões.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afonso, A. S., & Hazin, F. H. (2014). Post-release survival and behavior and exposure to fisheries in juvenile tiger sharks, *Galeocerdo cuvier*, from the South Atlantic. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 454, 55-62.

Arlinghaus, R., Abbott, J. K., Fenichel, E. P., Carpenter, S. R., Hunt, L. M., Alós, J., ... & Manfredi, M. J. (2019). Governing the recreational dimension of global fisheries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(12), 5209-5213.

Barbini, S. A., Lucifora, L. O., & Figueroa, D. E. (2015). Using opportunistic records from a recreational fishing magazine to assess population trends of sharks. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 72(12), 1853-1859.

Brown, C. J. (2016). Social, economic and environmental effects of closing commercial fisheries to enhance recreational fishing. *Marine policy*, 73, 204-209.

Camhi, M. D., Pikitch, E. K., & Babcock, E. A. (Eds.). (2008). Sharks of the open ocean: biology, fisheries and conservation (pp. 166-192). *Recreational Fishing for Pelagic Sharks Worldwide*, 15: 193–204.

Coleman, F. C., Figueira, W. F., Ueland, J. S., & Crowder, L. B. (2004). The impact of United States recreational fisheries on marine fish populations. *Science*, 305(5692), 1958-1960.

Cooke, S. J., & Cowx, I. G. (2004). The role of recreational fishing in global fish crises. *BioScience*, 54(9), 857-859.

Cortés, E. (1999). Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science*, 56(5), 707-717.

Dulvy, N. K., Baum, J. K., Clarke, S., Compagno, L. J., Cortés, E., Domingo, A., ... & Valenti, S. (2008). You can swim but you can't hide: the global status and conservation of oceanic pelagic sharks and rays. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 18(5), 459-482.

Dulvy, N. K., & Reynolds, J. D. (2002). Predicting extinction vulnerability in skates. *Conservation Biology*, 16(2), 440-450.

Ferretti, F., Worm, B., Britten, G. L., Heithaus, M. R., & Lotze, H. K. (2010). Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology letters*, 13(8), 1055-1071.

Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Cailliet, G.M., Fordham, S.V., Simpfendorfer, C.A. and Musick, J.A. (2005). Sharks, rays and chimaeras: the status of the Chondrichthyan fishes: status survey. IUCN. IUCN/ SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Freire, K. M. F., Tubino, R. A., Monteiro-Neto, C., Andrade-Tubino, M. F., Belruss, C. G., Tomás, A. R. G., Tutui, S. L. S., Castro, P. M. G., Maruyama, L. S., Catella, A. C., Crepaldi, A. C., 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. (2016). Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. *Fisheries Management and Ecology*, 23(3-4), 276-290.

Gallagher, A. J., Hammerschlag, N., Danylchuk, A. J., & Cooke, S. J. (2017). Shark recreational fisheries: Status, challenges, and research needs. *Ambio*, 46(4), 385-398.

Giglio, V. J., Suhett, A. C., Zapelini, C. S., Ramiro, A. S., & Quimbayo, J. P. (2020). Assessing captures of recreational spearfishing in Abrolhos reefs, Brazil, through social media. *Regional Studies in Marine Science*, 34, 100995.

Heithaus, M. R., Frid, A., Wirsing, A. J., & Worm, B. (2008). Predicting ecological consequences of marine top predator declines. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(4), 202-210.

Lewis, B. D. D. S., Braun, A. S., & Fontoura, N. F. (1999). Relative seasonal fish abundance caught by recreational fishery on Cidreira Pier, southern Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, 15(3), 149-151.

Little, L. R., Kuikka, S., Punt, A. E., Pantus, F., Davies, C. R., & Mapstone, B. D. (2004). Information flow among fishing vessels modelled using a Bayesian network. *Environmental Modelling & Software*, 19(1), 27-34.

Musick, J. A. (2005). Introduction: management of sharks and their relatives (Elasmobranchii). pp 1–6. In: Management Techniques for Elasmobranch Fisheries. Musick JA, Bonfil R (eds) FAO Fisheries Technical Paper, No. 474. Rome, FAO. 251 p.

Press, M. K., Mandelman, J., Burgess, E., Cooke, S. J., Nguyen, V. M., & Danylchuk, A. J. (2016). Catching sharks: recreational saltwater angler behaviours and attitudes regarding shark encounters and conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26(4), 689-702.

Radford, Z., Hyder, K., Zarauz, L., Mugerza, E., Ferter, K., Prellezo, R., Strehlow, H. V., Townhill, B., Lewin, W. C., & Weltersbach, M. S. (2018). The impact of marine recreational fishing on key fish stocks in European waters. *PLoS One*, 13(9), e0201666.

dos Santos, P. R. S. (2021). Recreational fishing as a source for the monitoring of a critically endangered shark in southern Brazil. *Fisheries Research*, 241, 106006.

Shiffman, D. S., Gallagher, A. J., Wester, J., Macdonald, C. C., Thaler, A. D., Cooke, S. J., & Hammerschlag, N. (2014). Trophy fishing for species threatened with extinction: a way forward building on a history of conservation. *Marine Policy*, 50, 318-322.

Stevens, J. D., Bonfil, R., Dulvy, N. K., & Walker, P. A. (2000). The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3), 476-494.

Torres, P., da Cunha, R. T., & dos Santos Rodrigues, A. (2016). The elasmobranch fisheries of the Azores. *Marine Policy*, 73, 108-118.

UICN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em 1 de junho 2023.

Wosnick, N., Prado, A. C., Giareta, E. P., da Cruz, I. D. C., dos Santos, I. H., & Leite, R. D. (2019). Does legislation affect elasmobranch conservation and research in Brazil? A case study from Paraná State. *Revista Nordestina de Biologia*, 27(1).

CAPÍTULO 1

DIAGNÓSTICO DA PESCA AMADORA DE ELASMOBRÂNQUIOS DAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL A PARTIR DE INFORMAÇÕES DIVULGADAS EM MÍDIAS SOCIAIS

RESUMO

Dada a ameaça substancial enfrentada por inúmeras espécies de elasmobrânquios e a escassez de informações sobre a pesca recreativa no Brasil, torna-se imperativo investigar rapidamente essa modalidade de pesca, que tem o potencial de ampliar os riscos deste grupo taxonômico. Isso se torna ainda mais estratégico ao analisar diferentes regiões para possibilitar eventuais comparações. Uma abordagem eficaz para abranger um espectro heterogêneo de pescadores de diversas localidades geográficas envolve a implementação de pesquisas em domínios virtuais. Portanto, o objetivo principal do presente estudo foi realizar uma avaliação abrangente da pesca recreativa de elasmobrânquios marinhos nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Este esforço foi alcançado através da acumulação meticulosa e arranjo sistemático de registros de capturas de elasmobrânquios disseminados em várias plataformas de mídia social. Os estados considerados para análise foram o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná (Sul), São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo (Sudeste). Um total de 200 imagens foi minuciosamente analisada, dentre as quais 89 retratavam tubarões, com destaque para espécies das famílias Carcharhinidae e Sphyrnidae, sendo estas as mais frequentemente capturadas. Outras 111 imagens retratavam raias, com destaque para as espécies da família Rhinobatidae, sendo as mais capturadas pela pesca amadora. A análise de fontes de informação revelou que o Facebook foi responsável por 89 registros, seguido pelo Instagram, com 80 registros. O total de registros recuperados somou 86 na região Sul e 114 na região Sudeste. Notou-se que aproximadamente metade dos espécimes capturados, ou seja, 48,5% (n = 97), foram devolvidos ao mar, enquanto o restante foi retido para consumo ou teve seu destino não divulgado. Antecipa-se que os resultados deste estudo provenham dados importantes para aplicação na elaboração de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade da pesca amadora de raias e tubarões no Brasil. Adicionalmente, espera-se que este trabalho também contribua ao identificar lacunas no conhecimento e orientar investigações futuras nesta área crucial.

Palavras-chave: Elasmobranchii, Mídias Sociais, Conservação, Pesca Recreativa, Manejo

ABSTRACT

Given the substantial threat confronting numerous elasmobranch species and the paucity of information surrounding recreational fisheries in Brazil, it becomes imperative to investigate this fishing modality, which has the potential to imperil this taxonomic group. This imperative is further underscored when encompassing disparate geographical regions to facilitate robust comparisons. An efficacious approach to encompassing a heterogeneous spectrum of anglers from diverse geographic locales involves the implementation of surveys within virtual domains. Hence, the primary objective of the present study was to execute a comprehensive evaluation of recreational fisheries of marine elasmobranchs within the South and Southeastern regions of Brazil. This endeavor was achieved through the meticulous accumulation and systematic arrangement of records chronicling elasmobranch captures disseminated across various social media platforms. The states selected for analytical consideration encompassed Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná (South), São Paulo, Rio de Janeiro, and Espírito Santo (Southeast). A judicious analysis was conducted on a total of 200 images, of which 89 featured sharks. Notably, these depictions predominantly comprised species from the Carcharhinidae and Sphyrnidae families, thus emerging as the most frequently ensnared taxa. A supplementary set of 111 images spotlighted rays, with a particular emphasis on species hailing from the Rhinobatidae family, thereby attaining prominence as the primary catch of this fishing modality. Scrutiny of the reservoir of information sources brought to light that the platform "Facebook" precipitated 89 distinct registrations, with "Instagram" following suit at 80 registrations. Cumulatively, the repository yielded 86 records stemming from the South region, with a concomitant 114 records originating from the Southeast region. It is noteworthy that 48.5% ($n = 97$) of animals caught were released, while the remaining was conserved for consumptive ends or relegated to undisclosed destinations. The findings of this study are poised to assume a pivotal role in the formulation of public policies towards the management of recreational fisheries targeting elasmobranchs in Brazil. Beyond this crucial directive, the present work is poised to furnish a significant contribution by adumbrating gaps in existing knowledge and furnishing strategic orientation for future investigations.

Keywords: Elasmobranchii, Social Media, Conservation, Recreational fishing, Management.

1. INTRODUÇÃO

Na pesca amadora, assim como na demais modalidade de pesca citadas (i.e. pesca industrial, pesca artesanal e pesca de subsistência), observam-se diferentes perfis de pesca e diferentes nomenclaturas utilizadas para designar as espécies. Isso torna a caracterização e o diagnóstico dessa prática em águas nacionais mais desafiadoras (Freire et al., 2016, 2020). Enquanto na pesca comercial existem pontos de desembarque em terra mais acessíveis, na pesca amadora é necessário estabelecer um contato mais próximo com os pescadores, já que a coleta de dados muitas vezes requer estar a bordo de uma embarcação. Mesmo considerando pescadores que realizam suas atividades em terra (e.g., pesca de praia ou pesca em píeres), o acesso aos dados ainda é desafiador, visto que os pontos específicos de pesca são pouco conhecidos (dos Santos, 2021). Desta forma, a coleta de dados através da ciência participativa, ou por meio de registros em mídias sociais se torna uma ferramenta muito promissora de investigação. De fato, os grupos de pescadores amadores em redes sociais são cada vez mais comuns, com registros diários. Embora a ciência cidadã seja reconhecida por sua aplicação tradicional, na qual os participantes contribuem com dados para se envolverem em projetos ambientais e pesquisas acadêmicas (Cooper et al., 2007), existem definições mais abrangentes que a consideram como qualquer forma de participação pública na construção do conhecimento científico (McKinley et al., 2017). Essa abordagem ampla auxilia nos esforços de conservação marinha de maneira abrangente e integrada (Cigliano et al., 2015).

A ciência participativa apresenta um amplo leque de vantagens, tais como: (i) contribuir com informações valiosas para a ciência tradicional; (ii) envolver ativamente os participantes na pesquisa; (iii) fomentar iniciativas de educação ambiental e gerar novos insights (Crall et al., 2012; Turrini et al., 2018), ganhando respaldo da sociedade e influenciando diretrizes de conservação (Bela et al., 2016); (iv) possibilitar a coleta de dados em larga escala e ao longo de extensos períodos temporais (Gibson et al., 2019), frequentemente em locais remotos e de difícil acesso (Chin, 2014); (v) contribuir para a gestão de recursos naturais e a preservação ambiental (McKinley et al., 2017); e (vi) desempenhar um papel crucial na identificação de declínios populacionais de diversas espécies (Barnard et al., 2017). Os efeitos positivos da ciência participativa em relação à compreensão de questões ecológicas foram documentados em estudos anteriores abrangendo diversas espécies, e, quando comparados aos dados provenientes da abordagem científica convencional, esses benefícios se mostraram consideravelmente

significativos (Dickinson et al., 2010; Klemann-Junior et al., 2017). No entanto, alguns pontos negativos, principalmente relacionados à falta de habilidade em coletar dados com o rigor científico (e.g., identificação correta das espécies e o uso de metodologia padronizada), demandam mais atenção para minimizar a probabilidade de erros, obter a validação e garantir a qualidade dos dados obtidos (Gibson et al., 2019; Delaney et al., 2008; Williams et al., 2015; MacKenzie et al., 2016). De fato, para raias e tubarões, a identificação de espécies congêneres, muito similares morfologicamente, é um desafio até mesmo para profissionais e pode não ser completamente confiável quando baseada apenas na observação por leigos (Giaretta et al., 2021).

A regulamentação da pesca amadora visa atingir a sustentabilidade, trazendo benefícios nos âmbitos econômico, social e ambiental (Arostegui et al., 2021). É crucial entender como essa modalidade de pesca acontece. Nesse contexto, a ciência participativa emerge como uma fonte de dados capaz de enriquecer o conhecimento científico, sendo empregada para inspirar ações públicas e embasar decisões (McKinley et al., 2017; Warner et al., 2019). Ela desempenha um papel importante na transformação da percepção pública em relação aos tubarões (Bargnesi et al., 2020) e na conscientização dos pescadores amadores (Gallagher et al., 2015). Portanto, este estudo foi concebido para reunir dados oriundos das mídias sociais e avaliar o seu papel como instrumento de monitoramento da pesca amadora de raias e tubarões em nível regional, por meio da coleta de informações disponíveis em plataformas de mídias sociais e bancos de dados de ciência participativa nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. A expectativa é que esses dados possam ser futuramente aproveitados pelos gestores na elaboração de políticas ambientais (Lawrence, 2006; Groffman et al., 2010; Shirk et al., 2012; McKinley et al., 2017), estabelecendo assim uma colaboração eficaz entre a sociedade, os pesquisadores e as autoridades governamentais (Wals et al., 2014).

2. OBJETIVO

Realizar um diagnóstico da pesca amadora de elasmobrânquios marinhos, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, visando o avanço no conhecimento sobre esta modalidade de pesca, compreendendo seus potenciais impactos em raias e tubarões que habitam águas brasileiras.

2.1. Objetivos específicos

- 1) Analisar se existe pesca amadora direcionada para este grupo taxonômico;
- 2) Identificar as principais espécies capturadas por esta prática;
- 3) Identificar os locais de maior atividade da pesca amadora de elasmobrânquios;
- 4) Identificar o período do ano de maior atividade da pesca amadora de elasmobrânquios;
- 5) Avaliar a relevância das mídias sociais escolhidas para a coleta de dados;
- 6) Relatar o destino dos animais capturados.

3. METODOLOGIA

3.1. Localidade dos registros

A busca dos registros de elasmobrânquios capturados na pesca amadora foi restrita aos estados costeiros das regiões Sul e Sudeste do Brasil (Figura 1): Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC), Paraná (PR), São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Espírito Santo (ES). Os registros foram selecionados de maneira arbitrária e aleatória, sem dar prioridade para nenhum dos estados, de forma a não induzir os resultados obtidos. Estes seis estados brasileiros, juntos, possuem uma extensão costeira de aproximadamente 2.902 km (Short & Klein, 2016).

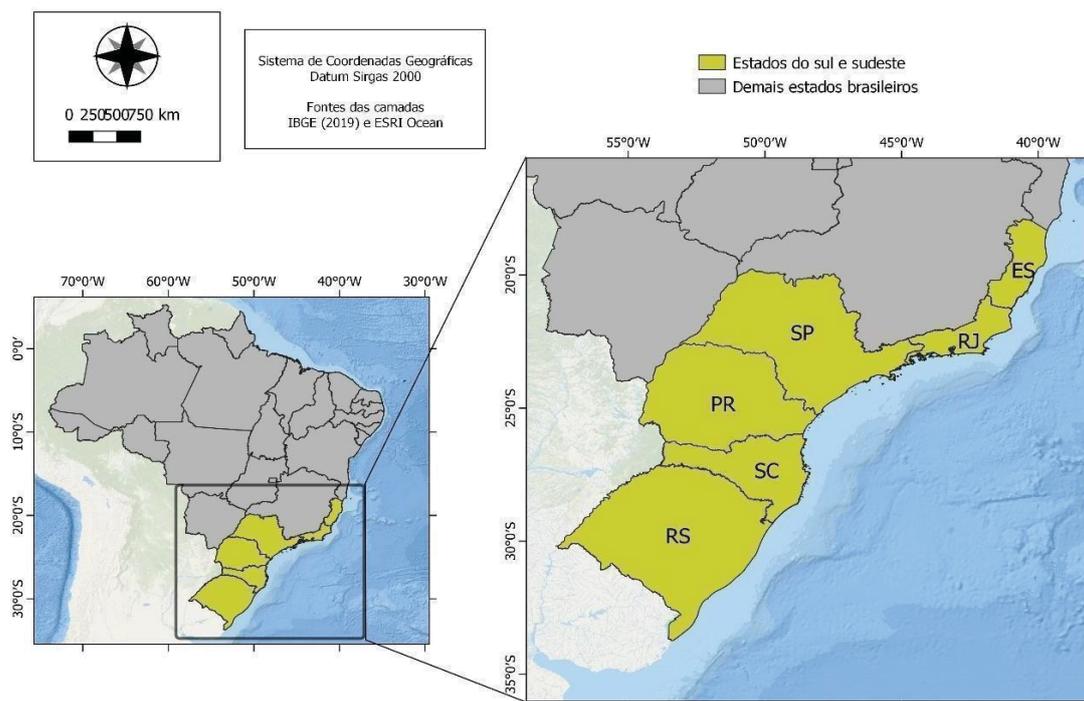


Figura 1. Mapa elaborado no software QGIS indicando os estados costeiros da região sul e sudeste do Brasil que foram analisados no levantamento de registros de capturas de elasmobrânquios.

O litoral Sul e Sudeste possui grande relevância econômica devido à presença de importantes portos comerciais, como o Porto do Rio Grande (RS), Porto de Itajaí (SC), Porto de Paranaguá (PR), Porto de Santos (SP) e Porto do Rio de Janeiro (RJ) (IPEA, 2003). A influência econômica desses portos aumentou a especulação imobiliária e o setor turístico nessas regiões nas últimas décadas (Alves et al., 2018). Além disso, a pesca amadora é uma prática mais frequente e de longa tradição nesses estados, em comparação com os estados do nordeste brasileiro (Felizola-Freire et al., 2018).

3.2. Banco de imagens

Para realizar o levantamento de todos os registros, foram analisadas 4 mídias sociais: *YouTube*, *Instagram*, *Facebook* e *WhatsApp*. Cada uma delas atuou como uma ferramenta de coleta de dados de acordo com as características de funcionamento individuais.

Na plataforma do *YouTube* são divulgados vídeos para registrar os momentos da captura, com ênfase no momento da luta para retirar os animais da água. Para encontrar os registros, foram utilizadas palavras-chave como: tubarão, cação, raia, arraia, pesca amadora, pesca esportiva, pesca recreativa.

Na rede social *Instagram* existem perfis voltados para a divulgação de diferentes tipos de pesca amadora, incluindo pescarias de praia e em alto mar. Apesar de nenhum perfil específico sobre a pesca amadora de elasmobrânquios ter sido identificado, raias e tubarões são divulgados junto com outros peixes marinhos. Para a busca dos registros, foi utilizada uma metodologia similar a “bola de neve”, buscando por novos perfis a partir da lista de seguidores dos perfis previamente identificados (novamente, a partir de palavras-chave como citadas no tópico anterior).

Na rede social *Facebook*, além das páginas pessoais de pescadores amadores, há grupos de pesca amadora divulgando as atividades e estimulando o turismo. Para encontrar os registros de elasmobrânquios capturados, foram checadas diversas páginas utilizando termos na busca relacionados a saídas de pesca, como: “pesca em alto mar”, “saídas para pesca”, “pescaria”, “pesca oceânica”, “pesca embarcada”. Todas as imagens pós-desembarque divulgadas pelos membros foram triadas.

No aplicativo de mensagens *WhatsApp*, alguns pescadores amadores que ouviram falar sobre o desenvolvimento desta pesquisa e afirmaram já ter realizado a captura de algum elasmobrânquio também contribuíram enviando imagens e informações.

O levantamento considerou imagens de pescarias no litoral realizadas entre os anos de 2015 e 2022, abrangendo todas as estações do ano, através de fotos publicadas pelos pescadores amadores. Após a obtenção dos registros, todas as fotografias foram armazenadas numa pasta, numeradas e identificadas de acordo com (i) o local, (ii) o período do ano, (iii) a fonte/mídia social, e (iv) o destino dos animais capturados.

Ao localizar as páginas/perfis de divulgação de exemplares de elasmobrânquios capturados na pesca amadora, estes foram checados para averiguar a veracidade das informações e a seriedade das publicações, bem como dos comentários, a fim de evitar possíveis fraudes nos dados utilizados.

Os espécimes foram identificados até o menor nível taxonômico possível (i.e., espécie). Devido aos desafios inerentes da correta identificação de espécies congêneres,

sobretudo de membros da família Carcharhinidae, a identificação em nível de espécie para alguns registros não foi possível através de fotografias não padronizadas. Nestes casos, os espécimes foram identificados até o menor nível taxonômico possível (e.g., gênero ou família). O nível de ameaça global das espécies identificadas foi registrado, considerando a atualização mais recente da Lista Vermelha da UICN (União Internacional para Conservação da Natureza), e em nível nacional de acordo com o estado de conservação do ICMBio (Instituto Chico Mendes da Biodiversidade) através da Portaria do MMA nº148 de 7 de junho de 2022 e as espécies adicionadas pela Portaria do MMA nº354 de 23 de janeiro de 2023.

3.3. Análises Estatísticas

Análises quantitativas utilizando o Teste qui-quadrado (X^2) foram realizadas para identificar diferenças entre a quantidade de espécies a partir dos registros obtidos. Além disso, de forma complementar, também foram realizadas análises qualitativas. O número de registros foi avaliado separadamente para tubarões e raias para saber quais espécies, gêneros e famílias são pescadas com mais frequência. Também foram analisados os registros por localidade, estações do ano, fontes de divulgação e destino dos elasmobrânquios capturados. Os testes estatísticos foram realizados no ambiente R, com nível de significância $p < 0,05$ (R Development Core Team, 2021).

4. RESULTADOS

4.1. Espécies capturadas

Um total de 200 registros de captura amadora de elasmobrânquios foram recuperados. Deste total, 89 (45,50%) foram registros de tubarões (Figura 2 e 4) e 111 (55,50%) registros de raias (Figura 3 e 4), não havendo diferenças significativas na abundância de captura entre esses grupos ($X^2 = 2.42$, $df = 1$, $p = 0.11$).



Figura 2. Registros das principais espécies de tubarões capturados na pesca amadora no Brasil obtidos em mídias sociais através da ferramenta de ciência participativa. **1)** *Isurus oxyrinchus* **2)** *Sphyrna lewini* **3)** *Sphyrna zygaena*. **Fontes:** **(1)** Facebook - página “Pesca Oceânica e Parcéis” **(2)** Facebook - página “Paulo Conceição” **(3)** Facebook - página “Celso Turismar”.

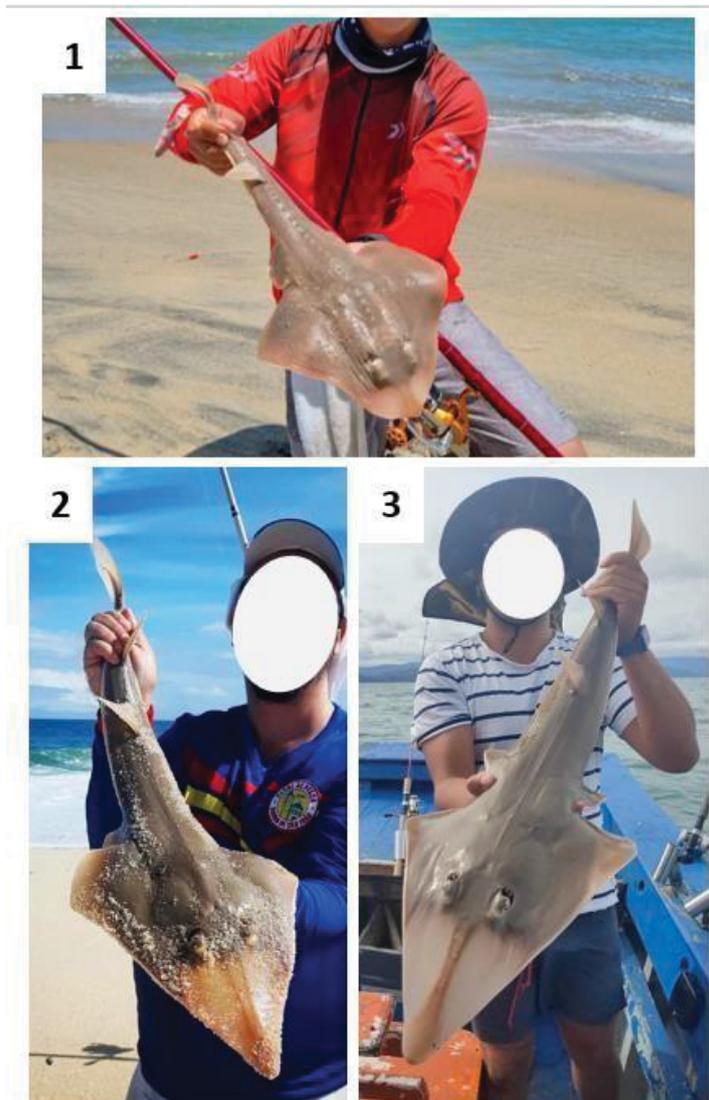


Figura 3. Registros das principais espécies de raias capturadas na pesca amadora no Brasil obtidos em mídias sociais através da ferramenta de ciência participativa. **1)** *Zapteryx brevirostris* **2)** *Pseudobatos horkelii* **3)** *Pseudobatos percellens*. **Fontes:** **(1)** Instagram - perfil “Augustoiwato.surfcasting” **(2)** Instagram - perfil “biel_na_pesca” **(3)** Facebook - página “Alexandre Ferreira”.

Dentre os tubarões, foram identificadas três famílias (Carcharhinidae, Lamnidae e Sphyrnidae), seis gêneros (*Carcharhinus*, *Galeocerdo*, *Isurus*, *Prionace*, *Rhizoprionodon* e *Sphyrna*) e 13 espécies (*Carcharhinus brevipinna*, *Carcharhinus falciformis*, *Carcharhinus limbatus*, *Carcharhinus obscurus*, *Carcharhinus perezii*, *Carcharhinus porosus*, *Galeocerdo cuvier*, *Isurus oxyrinchus*, *Prionace glauca*, *Rhizoprionodon lalandii*, *Rhizoprionodon porosus*, *Sphyrna lewini* e *Sphyrna zygaena*) (Figura 4).

Houve diferenças significativas na proporção de capturas à nível de família ($X^2 = 12.831$, $df = 2$, $p = 0.001$). A família Carcharhinidae apresentou 40 registros (44,94%) seguida pela família Sphyrnidae com 35 registros (39,33%) e a família Lamnidae com 14 registros (15,73%) (Figura 4). Também houveram diferenças significativas entre os gêneros mais capturados ($X^2 = 63.831$, $df = 5$, $p = 1.958e-12$). As capturas mais abundantes foram do gênero *Sphyrna* (39,33%) representado por duas espécies, seguido pelo gênero *Carcharhinus* (31,46%) representado por seis espécies e *Isurus* (15,73%), representando por uma espécie (Figura 4). Os demais gêneros foram menos representativos, como *Rhizoprionodon* (7,87%) representado por duas espécies, *Galeocerdo* (3,37%) representando por uma espécie e *Prionace* (2,25%) também representado por uma espécie (Figura 4). Em relação às espécies, o principal tubarão capturado pela pesca amadora foi o tubarão-martelo-recortado (*S. lewini*) (24,72%; $n = 22$), seguido pelo tubarão-mako (*I. oxyrinchus*) (14,61%; $n = 13$) e o tubarão-martelo-liso (*S. zygaena*) (10,11%; $n = 9$) ($X^2 = 84.928$, $df = 12$, $p = 4.7e-13$). É importante ressaltar que para 22,47% ($n = 20$) dos registros, não foi possível identificar a espécie, principalmente pela qualidade da foto ou posição do animal. As demais espécies foram pouco representativas (Figura 4).

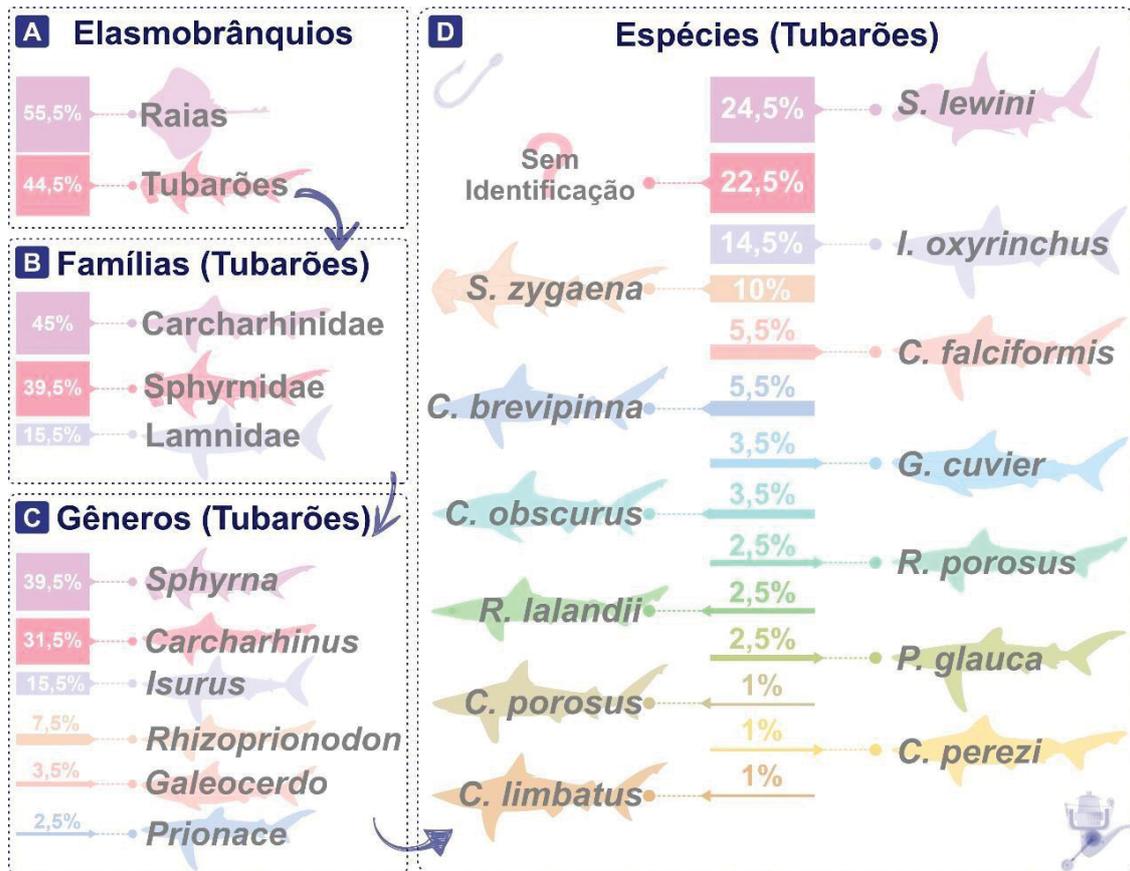


Figura 4. Proporção de tubarões capturados na pesca amadora de acordo com os registros obtidos através das mídias sociais. Figura: Renata Daldin Leite.

Dentre as raias, foram identificadas sete famílias (Gymnuridae, Dasyatidae, Myliobatidae, Narcinidae, Rhinobatidae, Rhinopteridae e Rajidae), nove gêneros (*Gymnura*, *Hypanus*, *Myliobatis*, *Narcine*, *Pseudobatos*, *Zapteryx*, *Rhinoptera*, *Sympterygia* e *Atlantoraja*) e 13 espécies (*Gymnura micrura*, *Hypanus americana*, *Hypanus berthallutzae*, *Hypanus guttatus*, *Myliobatis goodei*, *Narcine brasiliensis*, *Pseudobatos horkelii*, *Pseudobatos percellens*, *Zapteryx brevirostris*, *Rhinoptera brasiliensis*, *Sympterygia acuta*, *Sympterygia bonapartii* e *Atlantoraja castelnaui*) (Figura 5).

Diferenças significativas na proporção de captura em nível de família foram observadas ($X^2 = 147.24$, $df = 6$, $p < 2.2e-16$). A família Rhinobatidae foi a mais representativa, apresentando 59 registros (53,15%), seguida pela família Dasyatidae com 17 registros (15,32%), Myliobatidae com 14 registros (12,61%), Gymnuridae com oito registros (7,21%), Rajidae com seis registros (5,41%), Rhinopteridae com cinco registros (4,50%) e Narcinidae com apenas dois registros (1,80%). Diferenças significativas

também foram registradas entre os gêneros mais frequentes ($X^2 = 128.76$, $df = 8$, $p < 2.2e-16$). O gênero mais abundante foi *Pseudobatos* (42,34%) com 47 indivíduos. Em seguida: *Hypanus* (15,32%) com 17 indivíduos, *Myliobatis* (12,61%) com 14 indivíduos, *Zapteryx* (10,81%) com 12 indivíduos, *Gymnura* (7,21%) com oito indivíduos, *Rhinoptera* e *Sympterygia* (4,50%) com cinco indivíduos cada, *Narcine* (1,8%) com dois indivíduos e *Atlantoraja* (0,90%) com apenas um indivíduo. Em relação às espécies identificadas, as raias-viola foram mais frequentes, sendo *P. percellens* com 31 indivíduos (27,93%) seguida da *P. horkelii* e *Z. brevirostris* com 12 indivíduos cada (10,81%). As demais espécies foram pouco representativas e 24 indivíduos (21,62%) não foram identificados a nível de espécie devido à posição do animal ou qualidade da imagem.

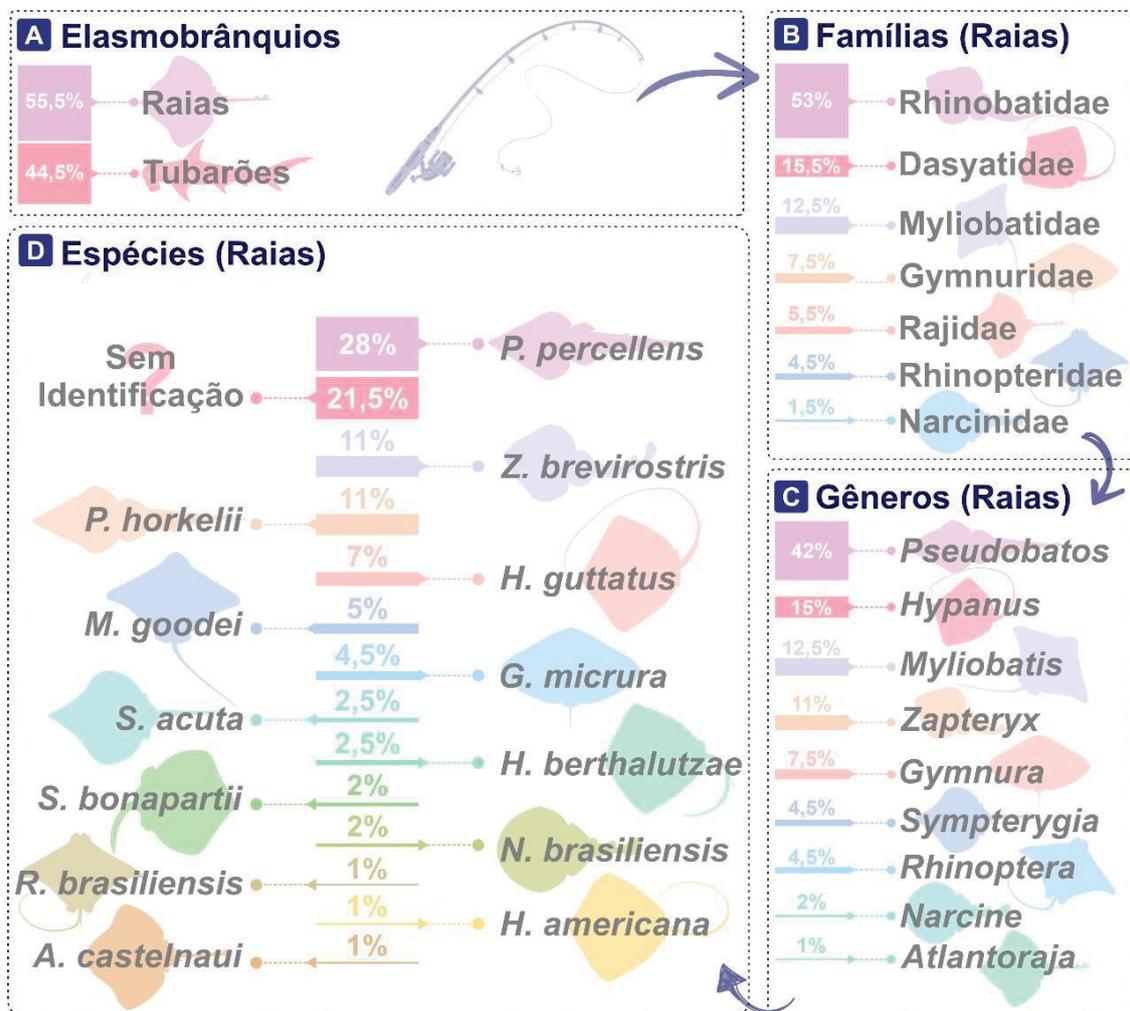


Figura 5. Proporção de raias capturadas na pesca amadora de acordo com os registros obtidos através das mídias sociais. Figura: Renata Daldin Leite.

4.2. Regiões

Registros de 40 municípios diferentes distribuídos ao longo do litoral que cobre a costa dos estados do Sul e do Sudeste brasileiro foram obtidos (Tabela 1).

Tabela 1. Municípios litorâneos do Sul e Sudeste brasileiro com registros de captura de elasmobrânquios marinhos na pesca amadora.

Região sul		Região sudeste	
Estado	Município	Estado	Município
RS	Arroio Teixeira	SP	Bertioga
	Atlantida		Cananeia
	Balneário Quintão		Caraguatatuba
	Capão da Canoa		Guarujá
	Capão Novo		Ilhabela
	Cidreira		Itanhaém
	Curumin		Praia Grande
	Rio Grande		Santos
	São José do Norte		São Sebastião
Tramandaí	São Vicente		
SC	Bombinhas	Ubatuba	
	Florianópolis	Angra dos Reis	
	Itapoá	Arraial do Cabo	
	Passo de Torres	Búzios	
	Porto Belo	Itaipuaçu	
PR	Guaratuba	RJ	Jaconé
	Paranaguá		Macaé
	Pontal do Paraná		Niterói
			Rio de Janeiro
			Saquarema

ES	Caribebus
	Santa Cruz

Na região Sul, um total de 86 registros foram recuperados entre 2015 e 2022, sendo 50 no Rio Grande do Sul, 24 em Santa Catarina e 12 no Paraná. Para a região Sudeste, foram recuperados 114 registros, sendo 88 em São Paulo, 23 no Rio de Janeiro e três no Espírito Santo (Figura 6A). A pesca amadora de elasmobrânquios foi mais frequente ($X^2 = 145.06$, $df = 5$, $p < 2.2e-16$) na região Sudeste, especificamente em São Paulo, representando quase metade dos registros (44%). O estado do Rio Grande do Sul, localizado na região Sul, foi responsável por um quarto dos registros (25%).

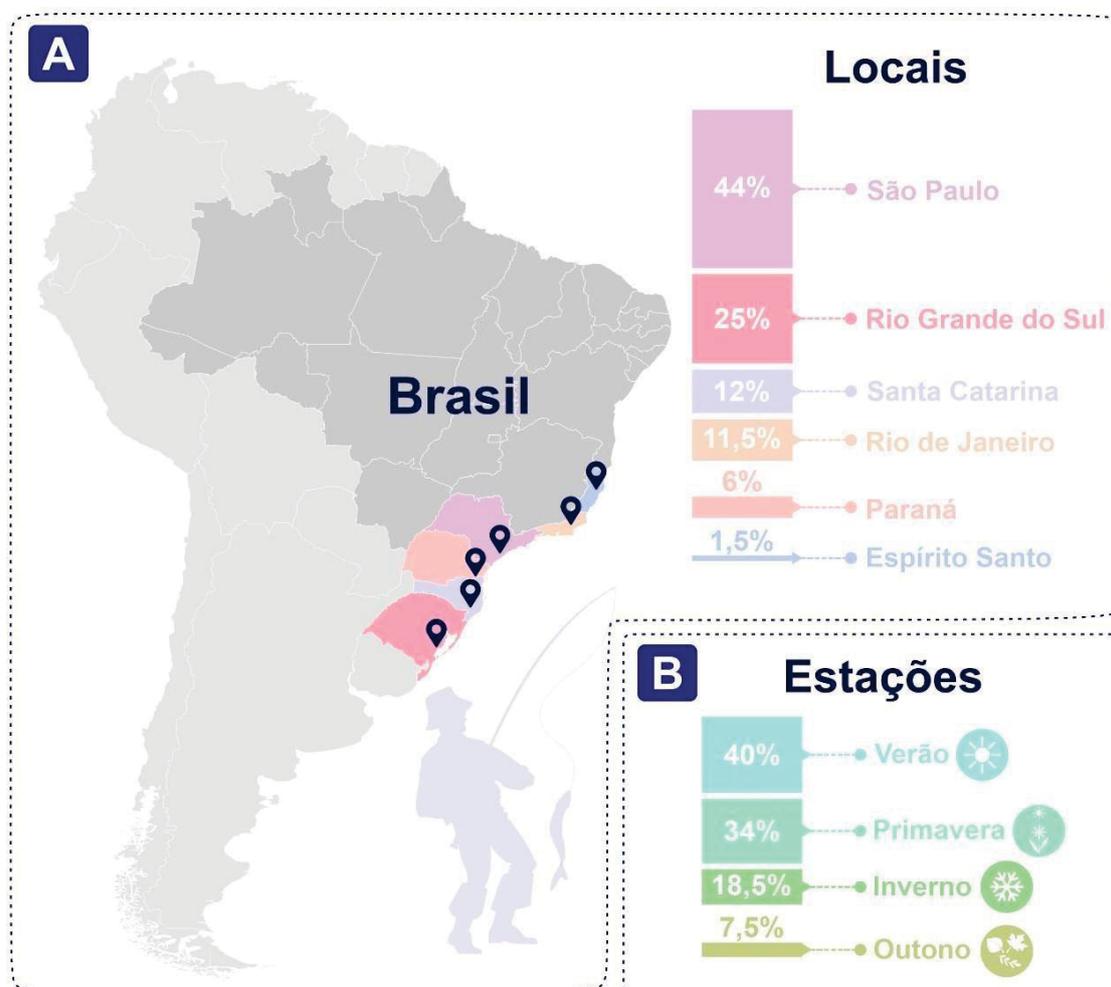


Figura 6. (A) Frequência de registros de elasmobrânquios coletados a partir de mídias sociais em cada estado: ES, SP, RJ, PR, SC e RS. (B) Frequência de registros de elasmobrânquios coletados a partir de mídias sociais em cada estação do ano: verão, outono, inverno e primavera. Figura: Renata Daldin Leite.

Registros da pesca amadora de elasmobrânquios em um total de 40 municípios nas regiões Sul e Sudeste foram identificados. Os municípios com maior ocorrência foram: Guarujá (SP) com 18 registros, Caraguatatuba (SP) com 15 registros, Bertioga (SP) com 13 registros e Rio Grande (RS) com 12 registros. Ainda, para outros 31 registros, o município da atividade não foi divulgado.

Além de registrarem as maiores capturas de raias e tubarões, os municípios de SP destacaram-se pela abundância de meios de divulgação dessa prática, com 87 registros de capturas (43,5%) em 34 páginas/perfis/canais diferentes (40,96%). Apesar do litoral paulista representar apenas 8,5% da extensão do litoral brasileiro (Short & Klein, 2016), ele é maior do que o litoral de Santa Catarina, Espírito Santo e Paraná, embora seja menor do que o do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

4.3. Sazonalidade

Há uma nítida predominância de captura de elasmobrânquios entre os meses de setembro e fevereiro (Figura 7), representando 80 registros no verão e 68 registros na primavera. No inverno e no outono o número de registros é menor, com 37 e 15 registros respectivamente, sendo significativamente menos comum a captura de raias e tubarões nessas estações ($X^2 = 52.36$, $df = 3$, $p < 2.51e-11$) (Figura 6B).



Figura 7. Variação do número de registros de elasmobrânquios capturados em cada mês do ano. Figura: Renata Daldin Leite.

4.4. Mídias sociais

A plataforma social mais predominante para a coleta de registros da pesca amadora de raias e tubarões foi o *Facebook* ($X^2 = 102,28$, $df = 3$, $p < 2,2e-16$), com a maioria dos registros (44,5%; $n = 89$). Em seguida, o *Instagram* foi responsável por 40% dos registros ($n = 80$), seguido pelo *YouTube* com 14% ($n = 28$). Apenas três registros (1,5%) foram obtidos através do *WhatsApp*, sendo a mídia social de menor representatividade na coleta de informações sobre a pesca amadora de raias e tubarões (Figura 8).

Um total de 34 páginas de divulgação de pesca amadora foi encontrado no *Facebook*, com registros de capturas de raias e tubarões iniciando em 2017 e o último registro considerado no presente estudo, postado em 2022. No *Instagram*, foram encontrados 28 perfis com registros de capturas de raias e tubarões, incluindo contas pessoais e contas profissionais sobre pesca no Brasil. O primeiro registro nesta plataforma foi em 2015 e o último considerado no presente estudo, de 2022. No *YouTube*, foram identificados 18 canais de divulgação com vídeos de atividade da pesca, sendo o primeiro registro de 2015 e o último considerado no presente estudo, de 2021. Por fim, os três registros via *WhatsApp* foram enviados por 2 pessoas diferentes, ambos em 2021. Totalizaram assim, 83 páginas/perfis/canais de divulgação em quatro mídias sociais contendo informações sobre a pesca amadora de raias e tubarões nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

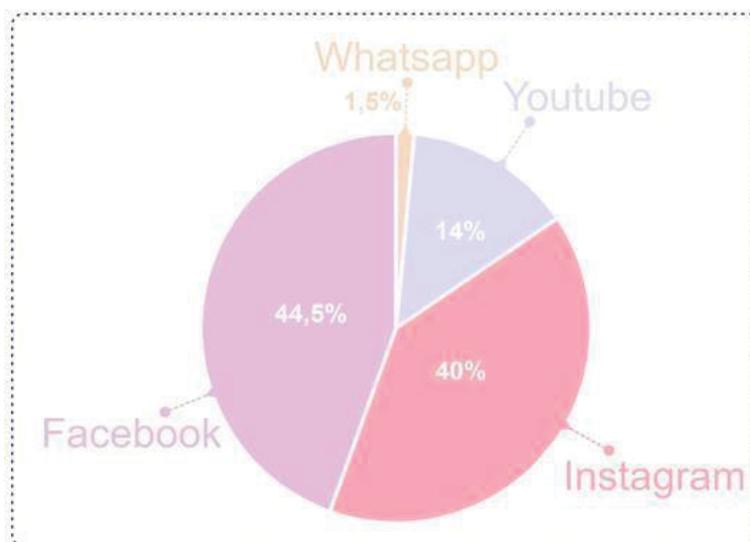


Figura 8. Proporção de informações obtidas em cada uma das mídias sociais utilizadas como ferramentas para coleta dos registros de captura de elasmobrânquios. Figura: Renata Daldin Leite.

4.5. Destino dos animais

A grande maioria dos animais capturados por pescadores amadores (48,5%; n = 97) foram devolvidos ao mar, caracterizando capturas esportivas ($X^2 = 23.41$, $df = 2$, $p = 8.252e-06$). No entanto, a maior parte dos animais devolvidos foram raias (79 de 111, representando 71,17% dos indivíduos), ao passo que a soltura de tubarões foi muito menos expressiva (18 de 89, representando 20,22% dos indivíduos). Por outro lado, 42 animais capturados (21%) foram retidos para consumo, configurando pesca recreativa. Mais especificamente, três raias foram retidas para consumo: uma *P. percellens* no Paraná, uma *Hypanus* spp. e uma *Rhinoptera* spp. - ambas no Rio de Janeiro. Dos 39 tubarões retidos para consumo, 12 foram do gênero *Carcharhinus*, 13 do gênero *Sphyrna* (seis *S. zygaena*, quatro *S. lewini* e três não identificados a nível de espécie), nove do gênero *Isurus*, quatro do gênero *Rhizoprionodon* e um *Galeocerdo cuvier*. Para 61 registros, o destino dos animais não foi divulgado, representando 30,5% do total de registros obtidos nas mídias sociais (Figura 9).

O estado de São Paulo foi o local com maior retenção de tubarões para consumo (n = 24), seguido por Santa Catarina (n = 12), Rio de Janeiro (n = 2) e Paraná (n = 1). No Espírito Santo e no Rio Grande do Sul, não houve retenção declarada de tubarões para consumo (destino incerto).

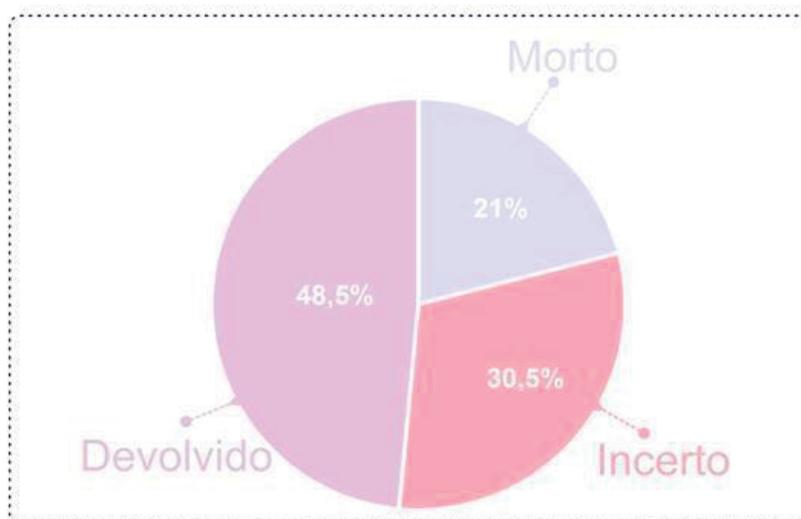


Figura 9. Destino dos espécimes de elasmobrânquios após a captura: proporção dos que foram devolvidos para o mar, retidos para consumo (mortos) e não divulgados (incertos). Figura: Renata Daldin Leite.

4.6. Estado de conservação

Das 26 espécies identificadas, 19 estão classificadas como ameaçadas em algum grau a nível global (11 espécies de tubarões e 8 espécies de raias) de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN (2023) (Tabela 2). Algumas das espécies mais capturadas são as mais ameaçadas de extinção, como o tubarão-martelo-recortado (*S. lewini*) (Rigby et al., 2019) e a raia-viola (*P. horkelii*) (Pollom et al., 2020), ambas listadas como Criticamente em Perigo (CR).

Tabela 2. Classificação do grau de ameaça a nível global de acordo com os critérios da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN de todas as espécies (tubarões e raias) identificadas neste estudo.

RAIAS	
Critério de ameaça UICN (2023)	Espécie
Quase ameaçada (NT)	<i>Gymnura micrura</i>
	<i>Narcine brasiliensis</i>
	<i>Sympterygia bonapartii</i>
	<i>Hypanus guttatus</i>
	<i>Hypanus americanus</i>

Vulnerável (VU)	<i>Hypanus berthalutzae</i>
	<i>Myliobatis goodei</i>
	<i>Rhinoptera brasiliensis</i>
Em perigo (EN)	<i>Zapteryx brevirostris</i>
	<i>Pseudobatos percellens</i>
Criticamente em perigo (CR)	<i>Atlantoraja castelnaui</i>
	<i>Pseudobatos horkelii</i>
	<i>Sympterygia acuta</i>

TUBARÕES	
Critério de ameaça UICN (2023)	Espécie
Quase ameaçada (NT)	<i>Galeocerdo cuvier</i>
	<i>Prionace glauca</i>
Vulnerável (VU)	<i>Carcharhinus brevipinna</i>
	<i>Carcharhinus falciformis</i>
	<i>Carcharhinus limbatus</i>
	<i>Rhizoprionodon porosus</i>
	<i>Rhizoprionodon lalandii</i>
	<i>Sphyrna zygaena</i>
Em perigo (EN)	<i>Carcharhinus obscurus</i>
	<i>Carcharhinus perezi</i>
	<i>Isurus oxyrinchus</i>
Criticamente em perigo (CR)	<i>Carcharhinus porosus</i>
	<i>Sphyrna lewini</i>

Tabela 3. Classificação do grau de ameaça a nível global de acordo com os critérios da Lista de Espécies Ameaçadas do ICMBio de todas as espécies (tubarões e raias) identificadas neste estudo.

RAIAS	
Critério de ameaça ICMBio (2023)	Espécie
Sem classificação de ameaça	<i>Gymnura micrura</i>
	<i>Hypanus guttatus</i>
	<i>Hypanus berthalutzae</i>
Vulnerável (VU)	<i>Narcine brasiliensis</i>
	<i>Hypanus americanus</i>
	<i>Zapteryx brevirostris</i>
	<i>Pseudobatos percellens</i>
Em perigo (EN)	<i>Atlantoraja castelnaui</i>
	<i>Sympterygia bonapartii</i>
	<i>Sympterygia acuta</i>
Criticamente em perigo (CR)	<i>Myliobatis goodei</i>
	<i>Rhinoptera brasiliensis</i>
	<i>Pseudobatos horkelii</i>

TUBARÕES	
Critério de ameaça ICMBio (2023)	Espécie
Sem classificação de ameaça	<i>Galeocerdo cuvier</i>
	<i>Prionace glauca</i>
	<i>Carcharhinus brevipinna</i>
	<i>Carcharhinus falciformis</i>
	<i>Carcharhinus limbatus</i>

	<i>Rhizoprionodon porosus</i>
	<i>Rhizoprionodon lalandii</i>
	<i>Isurus oxyrinchus</i>
Vulnerável (VU)	<i>Carcharhinus perezi</i>
Em perigo (EN)	<i>Carcharhinus obscurus</i>
Criticamente em perigo (CR)	<i>Carcharhinus porosus</i>
	<i>Sphyrna zygaena</i>
	<i>Sphyrna lewini</i>

Por fim, apesar de não ter sido possível identificar o estágio de vida para a maioria dos registros, notou-se que a grande maioria dos indivíduos de tubarão-martelo-recortado (*S. lewini*) eram neonatos e juvenis. Outros dados adicionais para monitorar a prática da pesca amadora e conhecer o perfil dos pescadores também não foram coletados pela falta de informação na divulgação dos registros, como por exemplo: proporção sexual dos animais capturados, tipo de isca utilizada, tipo de aparato de pesca empregado, horas de esforço para a captura e quantidade média de pescadores nas embarcações.

5. DISCUSSÃO

Os resultados do estudo atual não demonstram diferenças significativas na abundância de registros entre tubarões e raias capturados por pescadores amadores. No entanto, foi notada a captura de mais espécies de tubarões ameaçados de extinção quando comparados às raias. Adicionalmente, uma maior proporção de tubarões foi retido para consumo, ao passo que mais raias foram devolvidas à natureza pelos pescadores logo após a captura.

5.1. Espécies capturadas

Entre os tubarões capturados por pescadores amadores, o tubarão-martelo-recortado (*S. lewini*) destacou-se como a espécie mais frequente. A predominância de

neonatos e juvenis nessas capturas sugere que estas ocorrem em áreas próximas à costa e em locais cruciais para o processo de recrutamento populacional dessa espécie. A espécie possui uma distribuição circumglobal em mares temperados quentes e tropicais costeiros (Ebert et al., 2013), o que a torna suscetível não apenas à captura por frotas comerciais (industriais e artesanais), como também às operações de pesca amadora. Isso é particularmente preocupante pois a espécie é listada como CR pela lista vermelha de espécies ameaçadas da UICN e pela lista de espécies ameaçadas do ICMBio, com declínios populacionais de 99,6% em três gerações devido à sobreexploração (Rigby et al., 2019). O tubarão-martelo-recortado também esteve entre as principais espécies capturadas (em grandes quantidades) na pesca amadora em um estudo realizado em Cidreira, Rio Grande do Sul, sendo assim, um dos primeiros registros reportados na literatura há quase três décadas (Lewin et al., 1999). O tubarão-martelo-liso (*S. zygaena*) foi a terceira espécie mais capturada e também é uma espécie ameaçada (listada como VU pela lista vermelha de espécies ameaçadas da UICN e como CR lista de espécies ameaçadas do ICMBio). As barbatanas da espécie estão entre as principais comercializadas no mercado asiático para a sopa de barbatana de tubarões (Clarke et al. 2006a, Dent e Clarke 2015, Fields et al. 2018). Sendo assim torna-se necessário iniciativas para prevenir a captura e minimizar a mortalidade por captura acidental/amadora para evitar maiores declínios populacionais, cuja redução populacional é estimada em 30-49% durante as últimas três gerações (Rigby et al., 2019).

Considerando que os tubarões-martelo estiveram entre as espécies mais abundantes na pesca amadora avaliada no presente estudo, é imperativo que medidas de manejo pesqueiro voltadas para esta prática sejam delineadas, visando reduzir a mortalidade não-natural associada à captura. Isso é particularmente importante considerando as altas taxas de mortalidade observadas para tubarões-martelo em geral, como analisado por Gulak et al. (2015) em um trabalho envolvendo a pesca com espinhel. De fato, os tubarões-martelo apresentam alta vulnerabilidade à captura, com baixas taxas de sobrevivência mesmo quando são capturados por pescadores amadores e são soltos logo em seguida (Camhi et al., 2008; French et al. 2015). Considerar a baixa resiliência da espécie é essencial para aumentar as chances de sobrevivência. Isso pode ser alcançado através da criação de manuais de boas práticas de pesca, além de treinamento de pescadores para o manejo e soltura correto, visto que mesmo que a captura direcionada seja proibida, a espécie ainda pode ser capturada de forma incidental em torneios de pesca

amadora, por exemplo. Por fim, é imperativo realizar esforços de conscientização sobre a elevada mortalidade dessa espécie, com o objetivo de educar os pescadores sobre a sensibilidade desses animais e incentivá-los a adotar práticas adequadas de manejo e soltura.

Das principais espécies de tubarões capturadas na pesca amadora global (*Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus*, *Lamna nasus* e *Alopias spp.*) (Cahmi et al., 2008), duas foram registradas no levantamento realizado para as regiões Sul e Sudeste do Brasil: o tubarão-mako (*I. oxyrinchus*) e o tubarão-azul (*P. glauca*). O tubarão-mako foi registrado com frequência, representando 14,5% das capturas de tubarões, e configurando a segunda espécie mais abundante. Já o tubarão-azul representou apenas 2,5% das capturas. Em outro estudo local realizado por Panayiotou et al. (2020) em países mediterrâneos europeus utilizando a mesma metodologia (incluindo dados da mídia social *Twitter*), foram identificados como principais espécies capturadas o tubarão-azul (*P. glauca*), o tubarão-mako (*I. oxyrinchus*), o tubarão-raposa (*A. vulpinus*) e o cação-bruxa (*Hexanchus griseus*). Novamente, as duas espécies (*P. glauca* e *I. oxyrinchus*) também foram capturadas na pesca amadora avaliada no presente estudo. A captura frequente do tubarão-azul e do tubarão-mako em pescarias amadoras em diferentes regiões do globo pode ser um reflexo da sua ampla distribuição em água tropicais e temperadas (Last & Stevens, 1994; Ebert et al., 2013). Essa situação evidencia que a pesca não-comercial representa um estressor adicional para essas duas espécies, que já estão sob intensa exploração pela pesca comercial de grande escala (Campana et al., 2016).

Existe uma crescente preocupação com a mortalidade não-natural para ambas as espécies, visto que os níveis de exploração são alarmantes (Barreto et al., 2016). Em particular, o tubarão-azul é a espécie mais capturada e comercializada globalmente (Clarke et al., 2006; Camhi et al., 2008; Fields et al., 2017). No entanto, é alarmante constatar que atualmente não existem medidas efetivas de manejo pesqueiro em vigor para reduzir os impactos da possível sobreexploração dessa espécie (Rigby et al., 2019). O tubarão-azul está classificado como NT pela lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN e não está presente na lista de espécies ameaçadas do ICMBio. Embora a pesca amadora não represente uma grande ameaça para a espécie, uma vez que os volumes de captura são relativamente baixos, é essencial realizar um mapeamento global da captura amadora desses animais. Isso permitirá a proposição de medidas de manejo, visando garantir que a pesca amadora seja realizada de forma sustentável.

O tubarão-mako tem experimentado declínios populacionais significativos nas últimas décadas, o que levou à implementação de medidas de manejo específicas no Atlântico Norte. Essas medidas incluem a proibição do desembarque desses tubarões, a obrigatoriedade de relatórios de captura e descarte, além do estabelecimento de limites de captura (Rigby et al., 2019). No entanto, é essencial estender essas medidas de manejo para o Atlântico Sul, onde a espécie também enfrenta ameaças e riscos de exploração (Charvet et al., 2021). De acordo com dados recentes, a população do Pacífico não se encontra em risco iminente (NOAA Fisheries, 2023), apesar de ser listada como EN, assim como as populações do Atlântico, de acordo com a UICN (Rigby et al., 2019). No Brasil, a espécie está classificada como criticamente ameaçada pela legislação vigente. A pressão da pesca, sobretudo nos indivíduos em estágios iniciais de vida, pode prejudicar a capacidade de recuperação de uma população já sobreexplorada. Desta forma, é também necessário o mapeamento global da captura da espécie por pescadores amadores, visando direcionar planos de manejo e políticas públicas direcionadas para a captura desta espécie nesta modalidade de pesca.

De modo geral, as espécies de tubarões aqui identificadas são espécies com hábitos mais oceânicos, indicando uma possível predominância de operações de pesca mais afastadas da costa. Isso é particularmente relevante considerando a dificuldade em realizar ações de fiscalização longe da costa, somado ao fato de que os pontos de desembarque da pesca amadora são em sua maioria desconhecidos. Assim, para que futuras medidas de manejo visando o ordenamento desta modalidade de pesca sejam efetivas, é necessário reconhecer as potenciais limitações de ações de monitoramento e fiscalização. Desta forma, o incentivo ao reporte online das capturas também se mostra uma ferramenta muito promissora e também com grande potencial de monitoramento inclusivo e participativo, visando tornar pescadores amadores colaboradores na conservação de tubarões e raias. Um exemplo de sucesso é a base de dados do *iNaturalist* onde os cidadãos adicionam as informações, e então, os especialistas examinam a veracidade para a elaboração de relatórios científicos (Wosnick et al., 2022). Entretanto, considerando que algumas espécies reportadas nas mídias sociais são proibidas de captura, é conveniente que os pescadores sejam educados sobre a legislação atual e a necessidade de soltura no caso de espécies ameaçadas. Isso é necessário para que os registros divulgados em redes sociais sejam utilizados de forma harmoniosa, e não como uma forma de punir os responsáveis pela captura, resultando em um distanciamento ainda

maior entre academia, pescadores e gestores da pesca. Além disso, para aumentar a contribuição por parte desses pescadores, é preciso um direcionamento de como tirar fotos de uma maneira que auxilie na identificação por pessoas qualificadas.

Em relação a captura de raias na pesca amadora, não existem dados na literatura sobre as principais espécies capturadas e onde as pescarias são realizadas, sendo apresentados aqui dados inéditos. A falta de informações pode ser um agravante ainda maior e uma dificuldade para a criação de leis específicas para regulamentar tais atividades. De fato, a captura de raias na pesca amadora ultrapassou a captura dos tubarões nas regiões estudadas, mesmo que não tenha sido direcionada, apontando para a necessidade de investigações mais aprofundadas dos impactos da pesca amadora neste grupo de espécies.

A raia-viola (*Pseudobatos percellens*) foi a espécie de raia mais comumente capturada e sua distribuição no Oceano Atlântico, desde o México até o Brasil, ocorre de maneira irregular (Schmitter-Soto et al., 2000; Last et al., 2016). No entanto, é importante destacar que nas regiões Sul e Sudeste, onde as duas espécies de *Pseudobatos* coexistem, pode ocorrer falhas de identificação com sua congênere, a raia-viola (*Pseudobatos horkelii*), devido às semelhanças em sua aparência física (Last et al., 2016). Vale ressaltar que ambas essas espécies estão enfrentando riscos de extinção. A espécie *Pseudobatos percellens* é frequentemente capturada incidentalmente nas atividades de pesca comercial e artesanal em sua região de distribuição. Isso ocorre principalmente devido à falta de regulamentação e à intensidade das atividades de pesca, o que provavelmente tem contribuído para uma acentuada redução das populações da espécie (Pollom et al., 2020a). Essa espécie encontra-se listada como "Em Perigo" (EN) de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN e como "Vulnerável" (VU) na Lista de Espécies Ameaçadas do ICMBio. Estudos indicam declínios populacionais de até 79% ao longo das últimas três gerações, devido à intensa pressão pesqueira (Rigby et al., 2019). A situação é crítica e a espécie foi recentemente incluída na lista de espécies marinhas ameaçadas proibidas de serem capturadas (conforme a Portaria 354). Além disso, é importante salientar que a *P. percellens* é a espécie mais comumente capturada pela pesca amadora nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Nesse sentido, é imprescindível que os planos de manejo não apenas considerem as atividades de pesca comercial, mas também levem em conta a pesca amadora como uma possível fonte de mortalidade não natural.

Curiosamente, em outros países onde essa espécie também ocorre, não existem medidas adicionais de manejo em vigor.

A raia-viola (*Pseudobatos horkelii*) também é frequentemente capturada como *bycatch* em diversas modalidades de pesca em grande parte de sua área de distribuição (Poissom et al., 2020b). Entretanto, em algumas regiões onde sua carne é valorizada, ela se torna alvo de pesca direcionada (Silveira et al., 2018). A espécie foi a segunda mais comum nas capturas da pesca amadora nas regiões estudadas. No entanto, seu estado de conservação é ainda mais preocupante do que o de sua congênera. Atualmente, a *P. horkelii* é listada como "Criticamente em Perigo" (CR) tanto pela UICN quanto pelo ICMBio (Pollom et al., 2020b). Além disso, a legislação brasileira protege a espécie, proibindo sua captura, desembarque e comercialização (de-Franco et al., 2012; Bunholi et al., 2018). Apesar dessas medidas, a *P. horkelii* ainda é frequentemente capturada pela pesca comercial na região Sul do Brasil (Martins et al., 2020). É importante ressaltar que existem possibilidades de recuperação da população da espécie, desde que medidas adequadas de manejo e proteção sejam implementadas (D'Alberto et al., 2019). Ambas as espécies congêneras foram impactadas pelo aumento na atividade de pesca de arrasto a partir da década de 1960 (Port et al., 2016), especialmente em São Paulo, onde essa atividade é ainda mais intensa (Rodrigues et al., 2019).

A raia-viola-do-focinho-curto (*Z. brevirostris*) também foi uma das espécies mais capturadas, juntamente com *P. horkelii* (ambas com 12 indivíduos registrados). A espécie é capturada nas pescas artesanais e comerciais (Estalles et al., 2011; Wosnick et al., 2019). A recuperação populacional desta espécie é agravada pelo seu crescimento lento frente às pressões de pesca não sustentáveis (Caltabellota 2014; Carmo et al., 2018) e devido ao fato de que fêmeas grávidas quando capturadas exibem altas taxas de aborto e mortalidade pós-captura (Wosnick et al., 2019). Assim como as duas raias-viola discutidas previamente, *Z. brevirostris* também está ameaçada de extinção. Atualmente está categorizada como EN pela lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN e VU pela lista de espécies ameaçadas do ICMBio, sendo proibida a sua captura, retenção e comercialização.

As "Rhino Rays", grupo de espécies composto por espécies da ordem Rhinopristiformes são os vertebrados com maior risco de extinção da atualidade, com 72% das espécies atualmente descritas categorizadas em algum nível de ameaça (VU, EN

ou CR) (Kyne & Jabado, 2022). O fato das raias-viola (*Pseudobatos* spp. e *Zapteryx brevirostris*) terem sido as espécies mais comumente capturadas pela pesca amadora é particularmente preocupante, pois mesmo que os volumes de captura pela pesca amadora sejam pouco expressivos quando comparados aos volumes das pescarias comerciais, ainda representam uma fonte de mortalidade não-natural para este grupo de espécies que estão ameaçadas de extinção. Assim, é imperativo que manuais de boas práticas sejam desenvolvidos com foco na captura amadora de raias-viola, especialmente considerando que indivíduos adultos capturados mais próximos à costa possivelmente estão no período reprodutivo (Vooren et al., 2005) e por este motivo são mais vulneráveis à mortalidade causada pela captura (Wosnick et al., 2019; Prado et al., 2021). Adicionalmente, é imperativo que a captura de raias-viola seja mapeada e monitorada, com o intuito de gerar dados que possam beneficiar o manejo da pesca amadora e de forma indireta os planos de recuperação para as espécies. Por fim, é de extrema importância que os pescadores sejam educados quanto à proibição de captura e retenção de todas as raias-viola (i.e., cação-viola), mesmo que as capturas ocorram de forma não intencional.

5.2. Regiões

Uma vez que todos os dados foram obtidos sem priorizar uma determinada localidade, a predominância de registros no Rio Grande do Sul (região Sul) e, principalmente, em São Paulo (região Sudeste), sugere uma maior incidência e/ou divulgação da pesca amadora de tubarões e raias nesses estados em comparação com os demais. Por exemplo no Espírito Santo, foram registradas apenas três capturas no período considerado no presente estudo.

No contexto geral da pesca amadora de peixes, os estados de São Paulo e Rio de Janeiro concentram a maior parte das informações disponíveis (Freire et al., 2016), o que é condizente com suas consideráveis contribuições para o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil (IBGE, 2022). É notável que, apesar do litoral paulista abranger somente 8,5% da extensão litorânea do país (Short & Klein, 2016), essa área ainda é maior em comparação com os litorais de Santa Catarina, Espírito Santo e Paraná, embora seja menor do que os litorais do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

O pioneiro estudo acerca da pesca amadora no Rio Grande do Sul identificou membros das famílias Sphyrnidae e Rhinobatidae como as principais espécies capturadas nessa modalidade (Lewis et al., 1999). Os resultados deste estudo corroboram os achados do presente trabalho, reforçando a longa história de captura de espécies pertencentes a essas famílias por pescadores amadores nas regiões analisadas. Em contraste, não foram encontrados estudos previamente publicados sobre esse tema específico para o estado de São Paulo ou outros estados contemplados nesta pesquisa, evidenciando uma lacuna de conhecimento significativa sobre esse tópico nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

É de igual importância ressaltar que a prática da pesca amadora, em geral, é predominantemente adotada por indivíduos com maior poder aquisitivo, devido aos substanciais custos associados ao aluguel de embarcações, aquisição de equipamentos de pesca e a disponibilidade de tempo livre. Nesse contexto, é plausível que a maior concentração de relatos nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo possa refletir a situação financeira mais favorável dos residentes nessas áreas ou, possivelmente, espelhar um interesse mais acentuado por essa atividade nessas localidades. Ademais, não se pode descartar a possibilidade de que a pesca amadora seja uma tradição cultural arraigada nesses locais, enquanto em outras regiões, a pesca amadora em rios possa ser preponderante, levando, conseqüentemente, a um contingente menor de entusiastas da pesca de espécies marinhas.

A caracterização destes estados como possíveis centros de alta atividade da pesca amadora, englobando a captura de espécies ameaçadas de raias e tubarões, reforça a premente necessidade de uma abordagem de manejo em escala local direcionada a essa modalidade, bem como a urgência na implementação de legislação específica voltada para atenuar os impactos decorrentes dessa prática. Para além disso, é imprescindível fomentar programas de monitoramento da pesca amadora, bem como estimular iniciativas de ciência participativa para incentivar cada vez mais pescadores amadores a reportarem suas capturas. Uma estratégia inicial para empreender tais ações poderia envolver parcerias colaborativas com empresas ligadas às atividades de pesca amadora e marinas, promovendo uma interação mais próxima entre pescadores e pesquisadores. Além disso, projetos voltados para o aprimoramento das técnicas de manejo e soltura assumem relevância, assim como esforços para a elaboração de guias de identificação, apresentando linguagem acessível e conteúdo visual adaptado à realidade dos pescadores amadores.

5.3. Sazonalidade

Durante as estações mais quentes do ano, ou seja, o verão e a primavera, ocorreu uma notável abundância de capturas, especialmente entre os meses de outubro e fevereiro. A temperatura da água dos oceanos exerce uma influência indireta na presença de predadores de topo e mesopredadores, pois provoca variações nos níveis de produtividade primária, resultando em alterações na distribuição e abundância das presas (Preti et al., 2004; Ketchum et al., 2014; White et al., 2015; Mitchell et al., 2018). Assim, é possível que a predominância de capturas nos meses quentes seja reflexo de maior abundância e atividade das espécies próximas à costa neste período, resultando em maior número de interações com a pesca amadora. No entanto, é necessário enfatizar que a pesca amadora não se restringe a períodos específicos do ano (Gallagher et al., 2017).

Esse padrão de maior incidência da pesca amadora nos meses mencionados já foi observado em estudos anteriores. Em uma análise das capturas de tubarões através da pesca de espinhel no Atlântico dos Estados Unidos, MacNeil et al. (2009) identificaram um aumento significativo nos encontros com esses animais durante o verão. Da mesma forma, um estudo conduzido no Brasil, ao monitorar a pesca amadora do tubarão cação-malhado (*Mustelus fasciatus*) no litoral do Rio Grande do Sul, também evidenciou uma predominância de capturas nos meses mais quentes (94,7%) (dos Santos, 2021).

Todavia, é necessário considerar que a maior frequência de capturas nos meses mais quentes pode ser um reflexo das atitudes humanas diante das temperaturas mais baixas no Sul e Sudeste do Brasil durante o outono e inverno. É plausível que pescadores amadores optem por se aventurar em busca de peixes durante os meses mais quentes, evitando assim o desconforto associado às temperaturas reduzidas, à umidade e às rajadas de vento frequentes nos meses frios. Essa preferência sazonal pode influenciar nos padrões de captura identificados neste estudo.

Portanto, é possível que a predominância das atividades de pesca amadora durante os meses quentes tenha um impacto mais significativo sobre as espécies que se reproduzem durante a primavera e o verão. Em contrapartida, espécies que se reproduzem no outono e inverno podem ser menos afetadas pela pesca amadora ao se aproximarem da costa. Investigar mais a fundo os padrões sazonais observados requererá estudos

futuros que abordem detalhadamente as motivações humanas subjacentes à prevalência das capturas em meses quentes, bem como suas implicações para o manejo das espécies que interagem com a pesca amadora.

5.4. Mídias sociais

A utilização das mídias sociais varia de acordo com o público-alvo e a forma como as informações são divulgadas. Neste estudo, observou-se que o *Facebook* é mais amplamente utilizado do que o *Instagram*, apesar desta ser uma rede social mais recente. No *Facebook*, é possível compartilhar uma maior quantidade de imagens e vídeos das capturas, organizados em álbuns por data ou tema (por exemplo, pesca de tubarões, ou pesca de tubarões-mako). Além disso, o *Facebook* também funciona como um meio de divulgação de saídas embarcadas voltadas para a pesca amadora em alto mar, com um público aparentemente bem estabelecido que forma uma comunidade. No *Youtube*, segunda mídia social mais utilizada para este fim, é possível publicar vídeos mais longos, entretanto a interação é menor entre os usuários e ocorre exclusivamente através dos comentários, não sendo possível criar comunidades ou partilhar experiências através da postagem de fotos e vídeos por parte dos seguidores. O mesmo ocorre com o *Instagram*, onde as páginas pessoais ou de empresas se comunicam de forma unilateral. A interação com os seguidores se limita a comentários, curtidas, compartilhamentos e mensagens privadas, não sendo possível para os seguidores postar fotos ou vídeos como forma de interação.

De acordo com o relatório mais recente do “We Are Social” e do “Meltwater” plataformas digitais que analisam o uso das redes sociais em todo o globo, o *Facebook* foi a rede mais utilizada no mundo em 2023, devido a sua versatilidade de uso e abrangência (tanto para as pessoas relacionarem-se com amigos/família quanto para negócios). No Brasil, o *Facebook* manteve o posto de rede social mais usada até 2021, ficando atualmente atrás do *WhatsApp*, *Youtube* e *Instagram*. Mesmo ocupando o quarto lugar de rede social mais utilizada por brasileiros, o *Facebook* se mostrou a rede mais utilizada por pescadores amadores. É possível que a preferência por esta rede social resida no fato de que álbuns de fotos e vídeos podem ser criados e organizados de acordo com a preferência do usuário, bem como a possibilidade de criar e participar de grupos

específicos sobre o tema, permitindo uma interação maior com outros usuários que possuem o mesmo interesse pela prática.

É também possível que o *WhatsApp* seja muito usado por grupos de pescadores amadores, porém o acesso é restrito e abrange uma relação mais íntima, não sendo possível avaliar esta rede social e sua efetividade em gerar dados referentes à pesca amadora no Brasil. Porém, considerando que pescadores amadores tendem a pescar em grupos, geralmente resultando em amizades mais duradouras, é esperado que os pescadores se comuniquem via grupos de *WhatsApp*. De fato, considerando que as ferramentas do *WhatsApp* são muito semelhantes às do *Facebook*, é esperado que a utilização por parte dos pescadores também seja muito expressiva, mas sem acesso às informações compartilhadas por parte de pesquisadores. Assim, estudos e projetos futuros visando utilizar a ciência participativa como fonte de informações sobre a pesca amadora de raias e tubarões no Brasil devem focar esforços em grupos de pesca no *Facebook* e comunicação com pescadores via *WhatsApp*.

5.5. Destino dos animais

Conhecer o destino dos animais após a captura é importante para compreender os objetivos e motivações da pesca amadora no Brasil e promover a sensibilização dos pescadores a respeito da importância das solturas, especialmente para espécies ameaçadas de extinção. Neste estudo, foi observado que aproximadamente para metade das capturas (48,5%) os animais foram devolvidos ao mar. No entanto, a maior parte dos animais devolvidos foram raias, enquanto tubarões foram mais retidos para consumo. Tal padrão indica que a maioria das pescarias da categoria amadora realizadas nestas regiões tem como intuito o lazer, pois não há retenção para consumo. Entretanto, não se pode descartar que a soltura tenha sido realizada pois a maioria dos animais capturados foram raias e, por não serem o principal alvo da pesca amadora, representam pouca ou nenhuma importância para os pescadores envolvidos nas atividades.

Para 29 registros de raias (26,12%) e 32 registros de tubarões (35,95%), não houve informação quanto ao destino final dos animais. Isso é particularmente preocupante pois sem informações básicas como esta, o diagnóstico preciso dos impactos da pesca amadora em raias e tubarões é comprometido. Assim, medidas de manejo pesqueiro para esta

modalidade devem priorizar não apenas o registro fotográfico adequado para posterior identificação, mas também o destino do animal (solto ou retido para consumo). Adicionalmente, é necessário que se faça distinção entre soltura (animal vivo) ou descarte (animal morto), visando aprimorar ainda mais a qualidade de dados gerados.

Aproximadamente 43% dos tubarões capturados foram retidos para consumo, apresentando uma preocupante predominância de espécies que se encontram em sério risco de extinção, cuja captura, retenção, consumo e comércio estão vedados pela legislação brasileira (Portaria MMA nº354/2023). A constatação de que o Brasil comercializa carne de tubarões e desempenha um papel proeminente no mercado internacional já era bem estabelecida (Dent & Clarke, 2015; Barreto et al., 2017).

Bernardo et al. (2020) realizaram um estudo para identificar as espécies de tubarões e raias comercializadas no sul do Brasil, utilizando métodos moleculares. As cinco espécies mais frequentemente registradas foram: tubarão-azul (*P. glauca*), tubarão-martelo-recortado (*S. lewini*), raia-viola (*P. percellens*), cação-rola-rola (*R. lalandi*) e tubarão-lombo-preto (*C. falciformis*). Todas essas cinco espécies também foram documentadas no contexto das capturas amadoras no presente estudo, e quatro delas (excluindo o tubarão-azul) estão em perigo de extinção. Uma outra pesquisa, conduzida no litoral do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, também se propôs a identificar as espécies comercializadas por meio de análises de DNA. Nesse estudo, foram identificados 15 tubarões-azul e 14 tubarões-martelo-recortado, além de outras nove espécies em quantidades menores, juntamente com algumas espécies de raias em proporções mais reduzidas (Almerón-Souza et al., 2018).

Apesar de ser proibida a captura de espécies ameaçadas listadas na Portaria 354/2023 do Ministério do Meio Ambiente (MMA), ainda que não sejam comercializadas por pescadores amadores e sejam devolvidas à natureza na maioria dos casos, é importante reconhecer que as espécies ainda podem ser capturadas de forma incidental, resultando em mortalidade pós-captura caso medidas de manejo adequadas não sejam estabelecidas e divulgadas aos pescadores. Assim, enfatiza-se novamente a importância de que manuais de boas práticas de pesca e guias de identificação sejam produzidos, com foco em espécies ameaçadas proibidas de retenção, deixando claro que a soltura é obrigatória e deve ser priorizada (Panayiotou et al., 2020; Poisson et al., 2012). Os impactos da captura de elasmobrânquios na pesca amadora são ainda ignorados,

sobretudo no Brasil, em parte devido às dificuldades em obter dados com o nível de refinamento necessário para o melhor entendimento dos impactos (Stevens et al., 2000). Mesmo que a captura amadora ocorra em menor frequência que outras modalidades de pesca, não há dados sobre as consequências da captura após a liberação dos animais com vida e a pesca amadora pode estar adicionando um novo estressor às populações já ameaçadas ou provocando mortalidade tardia não registrada.

Em diversas publicações nas mídias sociais analisadas no presente estudo, foram notados comentários interessantes sobre a importância da conservação de espécies ameaçadas. Seguidores ou membros dos grupos de pesca expressam de forma calorosa suas opiniões sobre a retenção de espécies ameaçadas, cobrando dos outros pescadores atitudes éticas baseadas na soltura. Outros demonstraram profundo interesse em praticar e divulgar a pesca amadora, visando também proteger as espécies ameaçadas e vendo isso como importante para manter os estoques pesqueiros. Ao passo que tal discussão seja de extrema importância em grupos de pesca amadora, a expressão de opiniões visando a conservação pode gerar receio em divulgar algumas espécies capturadas, especialmente considerando a retaliação e possibilidade de denúncias. Isso é particularmente delicado visto que muitos pescadores amadores não têm conhecimento da legislação vigente para raias e tubarões (Amigo-Dobaño et al., 2012) e punições a partir de reportes em mídias sociais pode comprometer de forma significativa a coleta de dados através da ciência participativa.

5.6. Estado de conservação e proibição de captura

Ainda que a proporção de indivíduos capturados na pesca amadora seja menor do que em pescarias comerciais, é necessário que planos de manejo para esta modalidade de pesca seja discutidos, criados e implementados, especialmente considerando que grande parte das espécies capturadas estão ameaçadas de extinção, com indivíduos capturados em fases iniciais de vida, sem ter tido a chance de se reproduzirem ao menos uma vez.

Das 26 espécies de elasmobrânquios aqui identificadas 73,07% estão classificadas em alguma categoria de ameaça de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN. A avaliação do status de conservação é imperativa para que pesquisadores, ONGs e governos possam catalisar ações voltadas para a recuperação das espécies,

apontando lacunas no conhecimento que devem ser investigadas, direcionando políticas públicas que devem ser implementadas e influenciando planos de conservação a serem propostos. Apesar da pesca amadora não ser responsável pelo risco de extinção das espécies identificadas no presente estudo, é necessário reconhecer que a captura por outra modalidade de pesca pode exercer uma pressão ainda maior em populações já severamente afetadas pela sobrepesca causada pela pesca comercial. O fato de mais de 70% das espécies comumente capturadas pela pesca amadora no Sul e Sudeste do Brasil estarem ameaçadas de extinção em nível global é preocupante, e levanta dúvidas quanto à sustentabilidade desta modalidade de pesca no país. Mesmo que a maioria, se não todas as capturas sejam incidentais, é necessário discutir o futuro da pesca amadora de raias e tubarões nestas regiões, pois a mortalidade não-natural causada por uma prática de lazer vai contra as diretrizes globais de conservação para este grupo de vertebrados marinhos tão ameaçado.

Atualmente, as principais legislações que protegem os elasmobrânquios no Brasil são a Portaria MMA nº445/2014 e a Portaria MMA nº148/2022, repriminadas pela Portaria MMA nº354/2023. Tais Portarias foram estabelecidas após o reconhecimento que espécies marinhas ameaçadas de extinção necessitavam de legislação específica para sua conservação. Neste contexto, ficou proibida não somente a captura, como também a comercialização das espécies listadas. No entanto, tais Portarias não são bem difundidas entre os pescadores amadores. Alguns pescadores demonstraram reconhecer algumas espécies protegidas, como a raia-viola (mais conhecida por eles como cação-viola), porém sem compreender a origem dessa informação e o porquê a captura é proibida.

Uma outra questão problemática identificada está relacionada à carência de conhecimento para a adequada identificação de diversas espécies ou à generalização baseada na nomenclatura popular. Por exemplo, *P. percellens*, *P. horkelii* e *Z. brevirostris* são todas referidas como "cação-viola". No caso das duas primeiras espécies, as semelhanças são tão significativas que podem ocasionar confusão mesmo entre especialistas (Leite, 2022). Assim, nota-se uma necessidade de aprofundar o conhecimento desta prática pesqueira e subsequente sensibilização destes pescadores auxiliando na implementação de boas práticas de manejo e guias para diferenciação de espécies congêneres ameaçadas.

6. CONCLUSÃO

A sistematização e análise dos dados no presente estudo, obtidos por meio da divulgação em plataformas de mídia social, representam um avanço significativo na pesquisa para uma compreensão mais profunda da pesca amadora de tubarões e raias no Brasil. Os resultados apresentados neste estudo propiciaram a compreensão da atividade de pesca amadora de elasmobrânquios e a identificação das principais espécies capturadas neste contexto, com o objetivo de informar futuras medidas de mitigação de impactos e ameaças enfrentados por essas espécies, bem como para a eventual regulamentação dessa prática. Tal progresso só foi viável graças à valiosa contribuição dos pescadores por meio da ciência participativa, uma colaboração fundamental para o avanço da pesquisa científica (Gundelund et al., 2020). Nesse sentido, foi essencial mapear as espécies mais frequentemente capturadas e avaliar seus níveis de ameaça, fornecendo uma base para a formulação de estratégias de manejo, e, em alguns casos, restrições de atividade em áreas específicas (como evidenciado neste estudo, em que as espécies mais comuns nas capturas estão sob risco elevado de extinção). Através das informações disseminadas nas publicações, também se tornou possível identificar os períodos de maior incidência da pesca amadora no litoral, além de delinear as regiões onde os elasmobrânquios são mais frequentemente capturados, o que aponta para possíveis áreas de concentração dessa atividade. Por fim, ao determinar o destino dos animais capturados, seja a devolução ao mar ou a retenção para consumo, pôde-se obter um entendimento mais profundo das motivações subjacentes aos pescadores amadores de tubarões e raias nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Essa análise proporciona uma base para a elaboração de discussões construtivas e planos de ação voltados para a preservação da sobrevivência dos elasmobrânquios.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arlinghaus, R., Abbott, J. K., Fenichel, E. P., Carpenter, S. R., Hunt, L. M., Alós, J., Klefoth, T., Cooke, S. J., Hilborn, R., Jensen, O. P., Wilberg, M. J., Post, J. R., & Manfredi, M. J. (2019). Governing the recreational dimension of global fisheries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(12), 5209-5213.

Alves, A. R., Limont, M., & Reis, R. A. (2018). Reflexões e territórios em contínua mutação. *Guaju*, 4(1), 2-11.

Amigo-Dobaño, L., Garza-Gil, M. D., & Varela-Lafuente, M. (2012). The perceptions of fisheries management options by Spain's Atlantic fishermen. *Marine Policy*, 36(5), 1105-1111.

Arostegui, M. C., Anderson, C. M., Benedict, R. F., Dailey, C., Fiorenza, E. A., & Jahn, A. R. (2021). Approaches to regulating recreational fisheries: balancing biology with angler satisfaction. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 31(3), 573-598.

Bargnesi, F., Lucrezi, S., & Ferretti, F. (2020). Opportunities from citizen science for shark conservation, with a focus on the Mediterranean Sea. *European Zoological Journal* 87 (1): 20–34.

Barnard, P., Altwegg, R., Ebrahim, I., & Underhill, L. G. (2017). Early warning systems for biodiversity in southern Africa—How much can citizen science mitigate imperfect data?. *Biological Conservation*, 208, 183-188.

Barreto, R., Ferretti, F., Flemming, J. M., Amorim, A., Andrade, H., Worm, B., & Lessa, R. (2016). Trends in the exploitation of South Atlantic shark populations. *Conservation Biology*, 30(4), 792-804.

Barreto, R. R., Bornatowski, H., Motta, F. D. S., Santander-Neto, J., Vianna, G. M. S., & Lessa, R. (2017). Rethinking use and trade of pelagic sharks from Brazil. *Marine Policy*, 85, 114-122.

Bela, G., Peltola, T., Young, J.C., Balázs, B., Arpin, I., Pataki, G., Hauck, J., Kelemen, E., Kopperoinen, L., Van Herzele, A., Keune, H., Hecker, S., Suškevičs, M., Roy, H.E., Itkonen, P., Külvik, M., László, M., Basnou, C., Pino, J. & Bonn, A. (2016). Learning and the transformative potential of citizen science. *Conservation Biology*, 30(5), 990-999.

Bernardo, C., de Lima Adachi, A. M. C., da Cruz, V. P., Foresti, F., Loose, R. H., & Bornatowski, H. (2020). The label “Caçõ” is a shark or a ray and can be a threatened species! Elasmobranch trade in Southern Brazil unveiled by DNA barcoding. *Marine Policy*, 116, 103920.

Bunholi, I.V., da Silva Ferrette, B.L., Beltramin De Biasi, J.B., de Oliveira Magalhães, C., Rotundo, M.M., Oliveira, C., Foresti, F. and Mendonça, F.F. (2018). The fishing and illegal trade of the angelshark: DNA barcoding against misleading identifications. *Fisheries Research*, 206, 193-197.

Campana, S. E., Joyce, W., Fowler, M., & Showell, M. (2016). Discards, hooking, and post-release mortality of porbeagle (*Lamna nasus*), shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*), and blue shark (*Prionace glauca*) in the Canadian pelagic longline fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 73(2), 520-528.

Caltabellotta, F. P. (2014). Dinâmica populacional das raias-violas, *Rhinobatos horkelli*, *Rhinobatos percellens* e *Zapteryx breirostris* (Chondrichthyes, Rhinobatidae) da plataforma continental de São Paulo.

Carmo, W. P., Fávoro, L. F., & Coelho, R. (2018). Age and growth of *Zapteryx brevirostris* (Elasmobranchii: Rhinobatidae) in southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 16.

Cigliano, J. A., Meyer, R., Ballard, H. L., Freitag, A., Phillips, T. B., & Wasser, A. (2015). Making marine and coastal citizen science matter. *Ocean & Coastal Management*, 115, 77-87.

Charvet, P., Wosnick, N., & Barreto, R. (2021). RE: Southwestern Atlantic Shortfin Makos in Troubled Waters? *Science*; e-letter.

Chin, A. (2014). 'Hunting porcupines': citizen scientists contribute new knowledge about rare coral reef species. *Pacific Conservation Biology*, 20(1), 48-53.

Clarke, S. C., McAllister, M. K., Milner-Gulland, E. J., Kirkwood, G. P., Michielsens, C. G., Agnew, D. J., ... & Shivji, M. S. (2006). Global estimates of shark catches using trade records from commercial markets. *Ecology Letters*, 9(10), 1115-1126.

Cooper, C. B., Dickinson, J., Phillips, T., & Bonney, R. (2007). Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society*, 12(2).

Crall, A. W., Jordan, R., Holfelder, K., Newman, G. J., Graham, J., & Waller, D. M. (2013). The impacts of an invasive species citizen science training program on

participant attitudes, behavior, and science literacy. *Public understanding of Science*, 22(6), 745-764.

D'Alberto, B. M., Carlson, J. K., Pardo, S. A., & Simpfendorfer, C. A. (2019). Population productivity of shovelnose rays: Inferring the potential for recovery. *PLoS One*, 14(11).

de-Franco, B.A., Mendonça, F.F., Oliveira, C. and Foresti, F. (2012). Illegal trade of the guitarfish *Rhinobatos horkelii* on the coasts of central and southern Brazil: genetic identification to aid conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 22(2), 272-276.

Delaney, D. G. (2008). Marine invasive species: validation of citizen science and implications for national monitoring networks. *Biological Invasions*, 10, 117–128.

Dent, F., & Clarke, S. (2015). State of the global market for shark products. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, 590, 1-187.

Dickinson, J. L., Zuckerberg, B., & Bonter, D. N. (2010). Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 41, 149-172.

Ebert, D. A., Fowler, S., & Compagno, L. (2013). *Sharks of the world: a fully illustrated guide*. Wild Nature Press, Plymouth, United Kingdom.

Estalles, M., Coller, N. M., Perier, M. R., & Di Giacomo, E. E. (2011). Skates in the demersal trawl fishery of San Matías Gulf: species composition, relative abundance and maturity stages. *Aquatic Living Resources*, 24(2), 193-199.

Felizola-Freire, K. M., Sumaila, U. R., Pauly, D., & Adelino, G. (2018). The offshore recreational fisheries of northeastern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 46(4), 765-778.

Fields, A.T., Fischer, G.A., Shea, S.K.H., Zhang, H., Abercrombie, D.L., Feldheim, K.A., Babcock, E.A. and Chapman, D.D. (2017). Species composition of the international shark fin trade assessed through a retail-market survey in Hong Kong. *Conservation Biology*, 32(2), 376-389.

Freire, K. M. F., Tubino, R. A., Monteiro-Neto, C., Andrade-Tubino, M. F., Belruss, C. G., Tomás, A. R. G., Tutui, S. L. S., Castro, P. M. G., Maruyama, L. S., Catella, A. C., Crepaldi, A. C., 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. (2016). Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. *Fisheries Management and Ecology*, 23(3-4), 276-290.

Freire, K.M.F., Belhabib, D., Espedido, J.C., Hood, L., Kleisner, K.M., Lam, V.W.L., Machado, M.L., Mendonça, J.T., Meeuwig, J.J., Moro, P.S., Motta, F.S., Palomares, M.-L.D., Smith, N., Teh, L., Zeller, D., Zylich, K., Pauly, D. (2020). Estimating Global Catches of Marine Recreational Fisheries. *Frontiers in Marine Science*, 7 (12).

French, R. P., Lyle, J., Tracey, S., Currie, S., & Semmens, J. M. (2015). High survivorship after catch-and-release fishing suggests physiological resilience in the endothermic shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*). *Conservation Physiology*, 3(1): 1-15.

Gallagher, A. J., Cooke, S. J., & Hammerschlag, N. (2015). Risk perceptions and conservation ethics among recreational anglers targeting threatened sharks in the subtropical Atlantic. *Endangered Species Research*, 29(1), 81-93.

Gallagher, A. J., Hammerschlag, N., Danylchuk, A. J., & Cooke, S. J. (2016). Shark recreational fisheries: Status, challenges, and research needs. *Ambio*, 46(4), 385-398.

Giaretta, E. P., Prado, A. C., Leite, R. D., Padilha, É., dos Santos, I. H., Wosiak, C. D. C. D. L., & Wosnick, N. (2021). Fishermen's participation in research and conservation of coastal elasmobranchs. *Ocean & Coastal Management*, 199, 105421.

Gibson, K. J., Streich, M. K., Topping, T. S., & Stunz, G. W. (2019). Utility of citizen science data: A case study in land-based shark fishing. *PLoS One*, 14(12), e0226782.

Groffman, P. M., Stylinski, C., Nisbet, M. C., Duarte, C. M., Jordan, R., Burgin, A., Previtali, M. A., & Coloso, J. (2010). Restarting the conversation: challenges at the

interface between ecology and society. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(6), 284-291.

Gulak, S. J. B., de Ron Santiago, A. J., & Carlson, J. K. (2015). Hooking mortality of scalloped hammerhead *Sphyrna lewini* and great hammerhead *Sphyrna mokarran* sharks caught on bottom longlines. *African Journal of Marine Science*, 37(2), 267-273.

Gundelund, C., Arlinghaus, R., Baktoft, H., Hyder, K., Venturelli, P., & Skov, C. (2020). Insights into the users of a citizen science platform for collecting recreational fisheries data. *Fisheries Research*, 229, 105597.

Ketchum, J. T., Hearn, A., Klimley, A. P., Espinoza, E., Peñaherrera, C., & Largier, J. L. (2014). Seasonal changes in movements and habitat preferences of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) while refuging near an oceanic island. *Marine Biology*, 161, 755-767.

Klemann-Junior, L., Villegas Vallejos, M. A., Scherer-Neto, P., & Vitule, J. R. S. (2017). Traditional scientific data vs. uncoordinated citizen science effort: A review of the current status and comparison of data on avifauna in Southern Brazil. *PloS One*, 12(12), e0188819.

Kyne, P. M., & Jabado, R. W. (2022). Most rhino rays (sawfishes, wedgefishes, giant guitarfishes, guitarfishes, banjo rays) are threatened with extinction. In *Imperiled: The Encyclopedia of Conservation*, Vol. 2. (pp. 763-772). Elsevier.

Last, P.R. and Stevens, J.D. (2009). *Sharks and Rays of Australia*, 2nd edition. CSIRO, Melbourne, Australia.

Last, P., White, W., de Carvalho, M., Séret, B., Stehmann, M. and Naylor, G. (2016). *Rays of the World*. CSIRO Publishing, Clayton.

Lawrence, A. (2006). 'No personal motive?'Volunteers, biodiversity, and the false dichotomies of participation. *Ethics Place and Environment*, 9(3), 279-298.

Leite, R. D. 2022. Morfofisiologia de elasmobrânquios e sua aplicabilidade para os planos de manejo do grupo. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Lewis, B. D. D. S., Braun, A. S., & Fontoura, N. F. (1999). Relative seasonal fish abundance caught by recreational fishery on Cidreira Pier, southern Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, 15(3), 149-151.

MacKenzie, C. M., Murray, G., Primack, R., & Weihrauch, D. (2017). Lessons from citizen science: Assessing volunteer-collected plant phenology data with Mountain Watch. *Biological Conservation*, 208, 121-126.

MacNeil, M. A., Carlson, J. K., & Beerkircher, L. R. (2009). Shark depredation rates in pelagic longline fisheries: a case study from the Northwest Atlantic. *ICES Journal of Marine Science*, 66(4), 708-719.

Martins, M. F., Pasquino, A. F., & Gadig, O. B. F. (2018). Reproductive biology of the Brazilian guitarfish, *Pseudobatos horkelii* (Müller & Henle, 1841) from southeastern Brazil, western South Atlantic. *Journal of Applied Ichthyology*, 34(3), 646-652.

McKinley, D. C., Miller-Rushing, A. J., Ballard, H. L., Bonney, R., Brown, H., Cook-Patton, S. C., Evans, D. M., French, R. A., Parrish, J. K., Phillip, T. B., Ryan, S. F., Shanley, L. A., Shirk, J. L., Stepenuck, K. F., Weltzin, J. F., Wiggins, A., Boyle, O. D., Briggs, R. D., Chapin, S. F., Hewitt, D. A., Preuss, P. W., & Soukup, M. A. (2017). Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection. *Biological Conservation*, 208, 15-28.

Mitchell, J. D., McLean, D. L., Collin, S. P., & Langlois, T. J. (2018). Shark depredation in commercial and recreational fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 28, 715-748.

National Oceanic and Atmospheric Administration Fisheries. Species Directory Pacific Shortfin Mako Shark. 2023. Disponível em: <<https://www.fisheries.noaa.gov/species/pacific-shortfin-mako-shark>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

Panayiotou, N., Porsmoguer, S. B., Moutopoulos, D. K., & Lloret, J. (2020). Offshore recreational fisheries of large vulnerable sharks and teleost fish in the Mediterranean Sea: first information on the species caught. *Mediterranean Marine Science*, 21(1), 222-227.

Poisson F., Vernet A. L., Séret B., Dagorn L. (2012). Good practices to reduce the mortality of sharks and rays caught incidentally by the tropical tuna purse seiners.

Pollom, R., Charvet, P., Avalos, C., Blanco-Parra, MP, Derrick, D., Espinoza, E., Faria, V., Herman, K., Mejía-Falla, P.A., Motta, F., Nunes, J., Rincon, G. & Dulvy, N.K. (2020) (a). *Pseudobatos percellens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T161373A887217.

Pollom, R., Barreto, R., Charvet, P., Chiaramonte, G.E., Cuevas, J.M., Herman, K., Martins, M.F., Montealegre-Quijano, S., Motta, F., Paesch, L. & Rincon, G. (2020) (b). *Pseudobatos horkelii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T41064A2951089.

Pollom, R., Barreto, R., Charvet, P., Chiaramonte, G.E., Cuevas, J.M., Faria, V., Herman, K., Marcante, F., Montealegre-Quijano, S., Motta, F., Paesch, L. & Rincon, G. (2020) (c). *Zapteryx brevirostris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T61419A3104442.

Port, D., Perez, J. A. A., & de Menezes, J. T. (2016). The evolution of the industrial trawl fishery footprint off southeastern and southern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(5), 908-925.

Preti, A., Smith, S. E., & Ramon, D. A. (2004). Diet differences in the thresher shark (*Alopias vulpinus*) during transition from a warm-water regime to a cool-water regime off California-Oregon, 1998-2000. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report*, 45, 118.

R Development Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3- 900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

Rigby, C.L., Dulvy, N.K., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Francis, M.P., Herman, K., Jabado, R.W., Liu, K.M., Marshall, A., Pacoureau, N., Romanov, E., Sherley, R.B. & Winker, H. (2019). *Sphyrna lewini*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. e.T39385A2918526.

Rigby, C.L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Herman, K., Jabado, R.W., Liu, K.M., Marshall, A., Pacoureau, N., Romanov, E., Sherley, R.B. &

Winker, H. (2019). *Sphyrna zygaena*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39388A2921825.

Rigby, C.L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Francis, M.P., Herman, K., Jabado, R.W., Liu, K.M., Marshall, A., Pacoureaux, N., Romanov, E., Sherley, R.B. & Winker, H. (2019). *Prionace glauca*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39381A2915850.

Rigby, C.L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Francis, M.P., Jabado, R.W., Liu, K.M., Marshall, A., Pacoureaux, N., Romanov, E., Sherley, R.B. & Winker, H. (2019). *Isurus oxyrinchus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39341A2903170.

Rodrigues, A. F. S., Rangel, B. D. S., Wosnick, N., Bornatowski, H., Santos, J. L., Moreira, R. G., & Amorim, A. F. D. (2019). Report injuries in batoids caught in small-scale fisheries: implications for management plans. *Oecologia Australis*, 1-21.

dos Santos, P. R. S. (2021). Recreational fishing as a source for the monitoring of a critically endangered shark in southern Brazil. *Fisheries Research*, 241, 106006.

Schmitter-Soto, J. J., Vásquez-Yeomans, L., Aguilar-Perera, A., Curiel-Mondragón, C., & Caballero-Vázquez, J. A. (2000). Lista de peces marinos del Caribe mexicano. In *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* (Vol. 71, No. 2, pp. 143-177).

Silveira, S., Laporta, M., Pereyra, I., Mas, F., Doño, F., Santana, O., & Fabiano, G. (2018). Análisis de la captura de condricios en la pesca artesanal oceánica de Uruguay, Atlántico Sudoccidental. *Frente Marítimo*, 25, 301-324.

Shirk, J., Ballard, H.L., Wilderman, C.C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B.V., Krasny, M.E., Bonney, R. (2012). Public participation in scientific research: a framework for deliberate design. *Ecology and Society*, 17(2).

Short, A. D., & Klein, A. H. D. F. (2016). *Brazilian beach systems: review and overview* (pp. 573-608). Springer International Publishing.

Stevens, J. D., Bonfil, R., Dulvy, N. K., & Walker, P. A. (2000). The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3), 476-494.

Turrini, T., Dörler, D., Richter, A., Heigl, F., & Bonn, A. (2018). The threefold potential of environmental citizen science-Generating knowledge, creating learning opportunities and enabling civic participation. *Biological Conservation*, 225, 176-186.

Vooren, C. M., & Klippel, S. (Eds.). (2005). *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. Sandro Klippel.

Wals, A. E., Brody, M., Dillon, J., & Stevenson, R. B. (2014). Convergence between science and environmental education. *Science*, 344(6184), 583-584.

Warner, K. A., Lowell, B., Timme, W., Shaftel, E., & Hanner, R. H. (2019). Seafood sleuthing: how citizen science contributed to the largest market study of seafood mislabeling in the US and informed policy. *Marine Policy*, 99, 304-311.

Williams, S. M., Holmes, B. J., & Pepperell, J. G. (2015). The novel application of non-lethal citizen science tissue sampling in recreational fisheries. *PLoS One*, 10(9), e0135743.

White, E. R., Myers, M. C., Flemming, J. M., & Baum, J. K. (2015). Shifting elasmobranch community assemblage at Cocos Island—an isolated marine protected area. *Conservation Biology*, 29(4), 1186-1197.

Wosnick, N., Awruch, C. A., Adams, K. R., Gutierrez, S. M. M., Bornatowski, H., Prado, A. C., & Freire, C. A. (2019). Impacts of fisheries on elasmobranch reproduction: high rates of abortion and subsequent maternal mortality in the shortnose guitarfish. *Animal Conservation*, 22(2), 198-206.

Wosnick, N., Leite, R. D., Giaretta, E. P., Morick, D., & Musyl, M. (2022). Global assessment of shark strandings. *Fish and Fisheries*, 23(4), 786-799.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA AMADORA DE ELASMOBRÂNQUIOS A PARTIR DE ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS EM SÃO PAULO E NO PARANÁ

RESUMO

Vários elasmobrânquios são gravemente impactados pela pesca, levando a declínios populacionais de até 90% em algumas espécies e regiões. Embora a comunidade acadêmica e os tomadores de decisão frequentemente baseiem-se em dados provenientes da pesca industrial e artesanal, a falta de informações sobre a pesca amadora em diversas áreas resulta em uma considerável lacuna. Conseqüentemente, os efeitos desta modalidade de pesca nas populações de elasmobrânquios raramente são incorporados às estratégias de conservação. O intuito deste capítulo foi realizar um diagnóstico detalhado da pesca amadora de elasmobrânquios, empregando entrevistas semi-estruturadas com 250 pescadores em 12 cidades litorâneas do estado de São Paulo e 4 cidades litorâneas do estado do Paraná. Os temas abordados foram: (i) existência de pesca recreativa dirigida a este grupo taxonômico, (ii) espécies mais comumente capturadas (iii) períodos de pico de captura, (iv) aparelhos de pesca e iscas mais utilizados, (v) destino dos animais capturados e (vi) locais de pesca. Os resultados indicaram que os elasmobrânquios não são capturados como espécies-alvo na pesca amadora, mas muitas espécies são capturadas incidentalmente, destacando-se espécies do gênero *Carcharhinus* e *Pseudobatos*. Os picos de captura foram identificados nos meses de janeiro e dezembro. A prática da pesca amadora predominou nos píeres e praias de ambos os estados avaliados, com o uso de anzóis e iscas como camarões ou peixes. Cerca de 80% dos entrevistados em São Paulo e 90% no Paraná informaram liberar os animais após a captura, adotando essa atividade como uma forma de lazer, desvinculada de propósitos de consumo. De maneira conjunta, os resultados proporcionaram o primeiro panorama abrangente da pesca amadora de elasmobrânquios na área estudada, oferecendo subsídios relevantes para orientar a formulação de uma legislação específica para essa prática no Brasil por parte dos legisladores e formuladores de políticas.

Palavras-chave: Elasmobrânquios marinhos, Pesca Incidental, Conservação, Captura.

ABSTRACT

Numerous elasmobranch species experience profound impacts arising from fishing activities, leading to stark population declines of up to 90% for specific taxa in well-defined geographical contexts. Although scholarly discourse and policy deliberations commonly draw upon data derived from industrial and artisanal fisheries, a significant knowledge gap exists with respect to the implications of recreational fisheries across diverse regions. Consequently, the ecological consequences of this particular fishing modality upon elasmobranch populations remain infrequently incorporated within broader conservation frameworks. The objective of this chapter was to conduct an in-depth assessment of recreational elasmobranch fishing through structured interviews with 250 anglers across 12 coastal cities in the state of São Paulo and 4 coastal cities in the state of Paraná. The topics covered included: (i) the existence of recreational fishing targeting this taxonomic group, (ii) most commonly caught species, (iii) peak capture periods, (iv) fishing gear and most commonly used baits, (v) fate of captured animals, and (vi) fishing locations. The results indicated that elasmobranchs are not primarily targeted in recreational fishing, but rather many species are incidentally captured, with a notable prevalence of species from the *Carcharhinus* and *Pseudobatos* genera. Peaks in captures were identified in the months of January and December. Recreational fishing predominantly occurred from piers and beaches in both evaluated states, utilizing hooks and baits such as shrimp or fish. Approximately 80% of interviewees in São Paulo and 90% in Paraná reported releasing animals after capture, engaging in this activity as a leisure pursuit disconnected from consumption purposes. Collectively, the findings yielded a comprehensive overview of recreational elasmobranch fishing within the studied area, providing pertinent insights to guide the formulation of dedicated legislation for this practice in Brazil by lawmakers and policy-makers.

Keywords: Marine elasmobranchs, Bycatch, Conservation, Capture.

1. INTRODUÇÃO

Em uma realidade onde o número de espécies ameaçadas de extinção cresce a cada ano, é imprescindível mapear e monitorar atividades antrópicas que potencialmente contribuem para essa alarmante crise. No contexto dos tubarões e raias, as ameaças preponderantes derivam da sobrepesca com propósitos comerciais e das capturas acessórias, que culminam em uma escalada de desafios de conservação (Stevens et al., 2000; Worm et al., 2013; Torres et al., 2016). Contudo, é importante reconhecer que outras variáveis podem igualmente desempenhar um papel de peso, agravando os impactos ao dificultar o processo de recuperação populacional, como o caso da pesca amadora que tem como principal finalidade o lazer (Young et al., 2014; Giglio et al., 2020).

Atualmente, a investigação da pesca amadora direcionada a tubarões e raias configura como uma área de escassos debates no âmbito acadêmico, em contraste com outras modalidades de pesca (Lewin et al., 2019; Martinazzo et al., 2022). O Sudeste do Brasil é a região que detém o maior volume de pesquisas voltadas a essa prática, possivelmente devido ao nível avançado de desenvolvimento que propicia a existência de uma infraestrutura favorável à sua efetivação (Lubich et al., 2023). A carência na caracterização desse contexto específico, quando se trata de populações ameaçadas, impede a implementação de medidas ordenadas e protetivas, visando a atenuação dos possíveis impactos. Portanto, é imperativa uma compreensão abrangente que aborde múltiplos aspectos, incluindo a identificação de locais e sazonalidades em que a pesca amadora de elasmobrânquios ocorre, quais as embarcações e aparatos de pesca são utilizados, quais são as principais espécies capturadas e seus respectivos destinos.

Uma abordagem para a caracterização da pesca amadora reside na interação direta com os pescadores. No contexto das entrevistas semiestruturadas, essa modalidade de coleta de dados encoraja um diálogo fluido, resultante da informalidade estabelecida a partir de uma relação próxima entre o pesquisador e o entrevistado (Figura 1). Este cenário propicia uma atmosfera de receptividade, propensa a induzir os pescadores a compartilhar informações e enriquecer o progresso da pesquisa. Adicionalmente, esse formato de entrevista dá aos entrevistados a oportunidade de prover detalhes suplementares e partilhar percepções provenientes de suas experiências na prática da pesca (Jabado et al., 2015). No entanto, para alcançar a sustentabilidade desta modalidade de pesca, é necessário abranger diversos perfis de pescadores, considerando suas

expectativas e percepções, visando a implementação de práticas de pesca que impulsionem o setor turístico e econômico, ao passo que não interferem na conservação da biodiversidade (Richardson et al., 2022).



Figura 1. Entrevista realizada no município de Cananéia/SP em 5 de Janeiro de 2022. O pescador foi entrevistado em um píer enquanto preparava seu aparato de pesca.

A ausência de dados substanciais sobre a pesca amadora de elasmobrânquios, especialmente no contexto brasileiro, gera uma lacuna significativa no entendimento das práticas e seus impactos nesse grupo (Freire et al., 2020). Esses dados possuem um potencial inegável ao oferecer informações valiosas que podem contribuir para a identificação de espécies ameaçadas que são capturadas nessa modalidade de pesca, além de estimular a elaboração de legislações visando sua proteção. Apesar das dificuldades logísticas discutidas no capítulo anterior em relação à coleta de dados sobre a pesca amadora de tubarões e raias por meio de entrevistas, essa metodologia é uma complementação à abordagem das mídias sociais para adquirir perspectivas que nem sempre estão prontamente disponíveis nas redes sociais. Vale ressaltar que a estratégia de entrevistas também viabiliza uma interação mais direta com os pescadores, permitindo ações de sensibilização e conscientização. Além disso, é relevante notar que alguns estudos têm aproveitado as mídias sociais como um canal para estabelecer contato com os pesquisadores e conduzir as entrevistas (dos Santos, 2021). Essa abordagem tem ganhado terreno crescente no cenário acadêmico, encaixando-se na categoria de ciência cidadã, uma vez que incorpora a participação pública na coleta de dados com mérito científico (McKinley et al., 2017).

Dessa forma, este estudo assume um papel pioneiro ao abranger um total de 16 municípios costeiros, onde a pesca amadora ocorre e exemplares de tubarões e raias são capturados. A caracterização minuciosa dessa atividade não só contribui para a comunidade científica, que busca ampliar o conhecimento acadêmico e fornecer embasamento para políticas públicas mais eficazes na conservação dos elasmobrânquios, como também beneficia os pescadores amadores. Estes, que buscam o entretenimento da pesca e procuram métodos de captura mais eficientes, são diretamente impactados pelo estudo.

2. OBJETIVO

Caracterizar a pesca amadora de elasmobrânquios marinhos a partir de entrevistas semiestruturadas com os pescadores no litoral dos estados de São Paulo e do Paraná, para melhor compreender essa prática.

2.1. Objetivos específicos

- 1) Analisar o perfil dos pescadores amadores;
- 2) Analisar se existe pesca amadora direcionada para este grupo taxonômico;
- 3) Identificar o período do ano de maior atividade da pesca amadora de elasmobrânquios;
- 4) Relatar o destino dos animais capturados;
- 5) Identificar as principais iscas utilizadas para as capturas;
- 6) Caracterizar as embarcações e aparatos de pescas utilizados;
- 7) Identificar as principais espécies capturadas por esta prática;
- 8) Descobrir se há uma preferência pela captura por determinadas espécies.

3. METODOLOGIA

3.1. Áreas de estudo

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas nos estados de São Paulo (região Sudeste) e do Paraná (região Sul). Em São Paulo (Figura 2), foram realizadas entrevistas em 12 municípios costeiros, abrangendo o litoral norte, centro e sul: Ubatuba (n = 3), Ilhabela (n = 18), São Sebastião (n = 7), Bertioga (n = 1), Guarujá (n = 8), Santos (n = 49), São Vicente (n = 31), Praia Grande (n = 13), Itanhaém (n = 1), Mongaguá (n = 5), Peruíbe (n = 1) e Cananéia (n = 13).

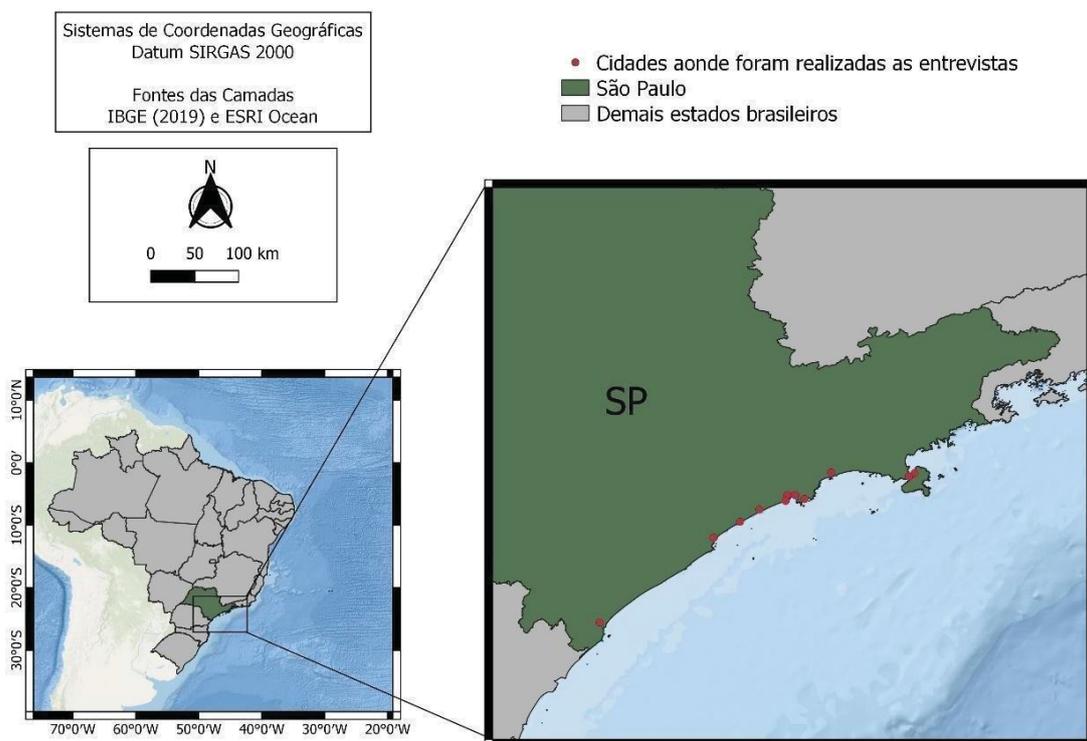


Figura 2. Mapa elaborado no software QGIS indicando os municípios onde foram realizadas as entrevistas no litoral de São Paulo: Ubatuba, Ilhabela, São Sebastião, Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe e Cananéia.

No Paraná (Figura 3), foram aplicadas entrevistas em 4 municípios costeiros do estado: Paranaguá (n = 9), Pontal do Paraná (n = 43), Matinhos (n = 7) e Guaratuba (n = 7); e na Ilha do Mel (n = 9).

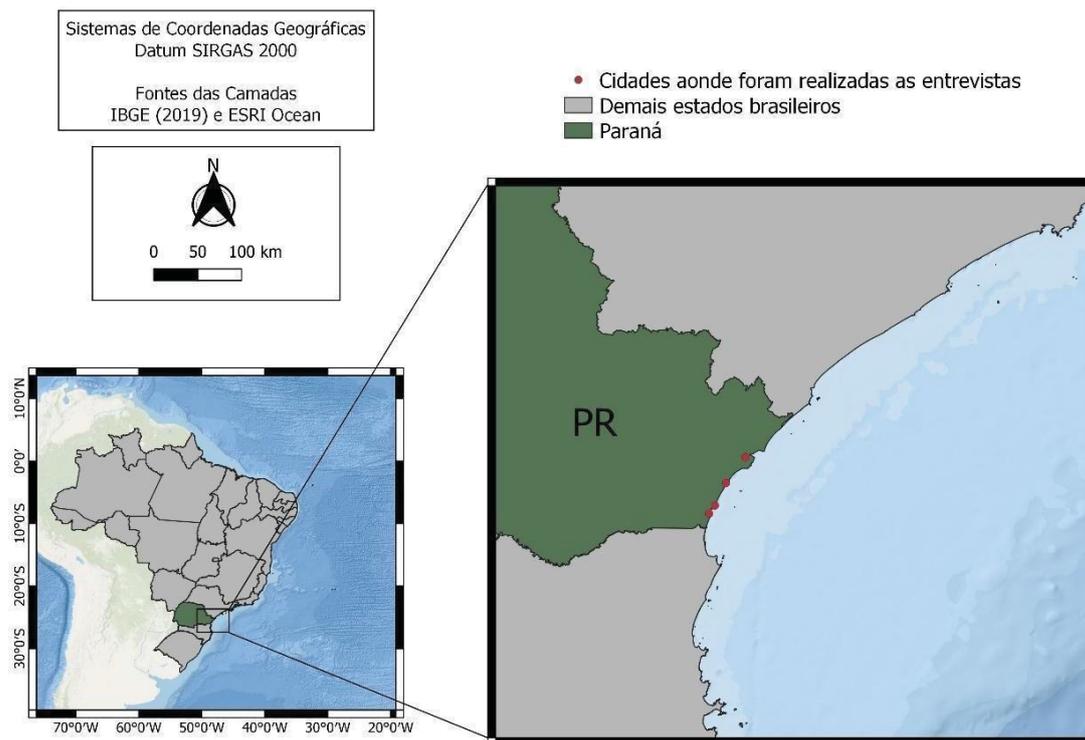


Figura 3. Mapa elaborado no software QGIS indicando os municípios onde foram realizadas as entrevistas no litoral do Paraná: Paranaguá, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba.

3.2. Período das entrevistas

Todas as entrevistas foram conduzidas durante o fim da primavera e início do verão, correspondendo aos períodos de maior fluxo turístico nas áreas costeiras e de intensificação da pesca amadora no litoral (MacNeil et al., 2009; dos Santos, 2021). No estado de São Paulo, as entrevistas foram realizadas entre o final de 2021 e o início de 2022, ao passo que no estado do Paraná, foram realizadas entre o final de 2022 e o início de 2023.

3.3. Realização das entrevistas

A abordagem para a obtenção de dados consistiu na realização de entrevistas semiestruturadas junto aos pescadores, com uma abordagem ativa que envolveu a busca por indivíduos em marinas, píeres, decks e praias. Dessa forma, a maioria das entrevistas ocorreu enquanto os pescadores estavam envolvidos em suas atividades de pesca. Essa

abordagem permitiu um diálogo fluido, promovendo um ambiente informal que facilitou a troca de informações além do escopo pré-estabelecido no roteiro. O formato das entrevistas foi semiestruturado com 14 perguntas (Anexo I) alinhadas aos objetivos delineados neste capítulo. Buscando preservar a confidencialidade dos entrevistados, as entrevistas foram conduzidas de forma anônima. Quanto à duração, o tempo das entrevistas variou de acordo com a disponibilidade e interesse dos pescadores.

A fim de traçar o perfil e a experiência dos entrevistados, foi questionado sobre o período de tempo em que eles praticam a pesca amadora, dividindo-se em categorias que englobam menos de um ano, de um a cinco anos, de seis a dez anos e mais de dez anos. Além disso, buscou-se saber se a pesca amadora tinha como alvo específico a captura de tubarões e/ou raias. No intuito de analisar os períodos de maior ocorrência de capturas de elasmobrânquios, verificaram-se os meses em que os entrevistados realizam a pesca amadora e os meses em que efetivamente capturam tais espécies.

Com o intuito de compreender a motivação por trás da pesca, foi indagado sobre o destino dado aos animais após a captura, explorando se os pescadores sempre os devolvem ao mar, se os devolvem apenas quando os animais permanecem vivos ou se ocasionalmente retêm para consumo, inclusive quando o animal morre no momento da captura. Com relação às iscas utilizadas para atrair tubarões e raias, os pescadores foram questionados sobre os materiais utilizados nos anzóis, sem a restrição de opções pré-determinadas, permitindo-lhes responder livremente.

No tocante aos métodos de captura, buscou-se informações sobre as embarcações empregadas, abrangendo desde embarcações pequenas, como caiaques e botes, até embarcações médias, como lanchas e escunas. Além disso, questionou-se sobre os aparatos utilizados, incluindo anzóis, redes e arpões.

Nas perguntas 12 e 13, foi fornecido um guia ilustrativo contendo as principais espécies de tubarões (Anexo II e III) e raias (Anexo IV) que ocorrem em cada região, permitindo que os pescadores amadores tentassem identificar as espécies capturadas em suas pescarias. Com o intuito de minimizar erros de identificação, este capítulo limitou-se à identificação apenas até o nível de gênero. Os nove gêneros de tubarões mais comuns e os oito gêneros de raias mais frequentes no litoral Sul e Sudeste foram elencados de acordo com estudos anteriores (Bornatowski et al., 2009; Gomes et al., 2010; Bornatowski & Abilhoa, 2012), incluindo os principais gêneros globalmente capturados

na pesca amadora, como *Prionace*, *Isurus*, *Lamna* e *Alopias* (Cahmi et al., 2008). Qualquer informação adicional e outras espécies mencionadas pelos pescadores também foram registradas para análises descritivas. Finalmente, questionou-se se os pescadores possuíam preferência por capturar determinadas espécies quando a pesca tinha como foco tubarões ou raias, a fim de estabelecer uma relação com o grau de ameaça das espécies.

Durante todas as atividades, foram rigorosamente observados os protocolos de segurança, incluindo o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), para evitar a propagação do coronavírus (SARS-CoV-2), causador da pandemia da COVID-19. Essa medida foi adotada mesmo após a disponibilidade das primeiras vacinas para todos os brasileiros, seguindo as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS). As entrevistas foram realizadas com autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (Setor de Ciências da Saúde - UFPR n. 4.848.657).

3.4. Análises qualitativas

Após a conclusão das entrevistas, os dados foram submetidos a um processo de informatização e quantificação rigorosa. Posteriormente, foi conduzida uma análise qualitativa aprofundada das informações coletadas. Esse procedimento metodológico permitiu a elaboração de uma caracterização precisa da pesca amadora de elasmobrânquios nos estados de São Paulo e Paraná.

4. RESULTADOS

Um total de 250 entrevistas foram conduzidas com o propósito de aprofundar a compreensão acerca da atividade da pesca amadora de elasmobrânquios. Deste número, 150 entrevistas foram realizadas em São Paulo, representando 60% do total, enquanto no Paraná foram conduzidas 100 entrevistas, correspondendo a 40% do conjunto de entrevistas.

4.1. Perfil e intenção dos pescadores

4.1.1. Perfil e intenção dos pescadores em São Paulo

Em São Paulo, a análise revelou que a maioria dos entrevistados ($n = 104$; 69,33%) possui uma trajetória de pesca amadora litorânea de mais de dez anos, denotando notório acúmulo de conhecimento e experiência nesse âmbito. Entre os entrevistados restantes, 23 pescadores (15,33%) relataram ter adquirido uma experiência mais recente, iniciando suas atividades de pesca de um a cinco anos atrás. Ademais, um contingente de 12 pescadores (8%) indicou possuir uma experiência intermediária, com um período de prática de pesca que se estende de seis a 10 anos. Por sua vez, uma minoria composta por 11 indivíduos (7,33%) apresentou um registro de experiência mais incipiente, reportando que começaram suas atividades de pesca há menos de um ano até a data da entrevista (Figura 4).

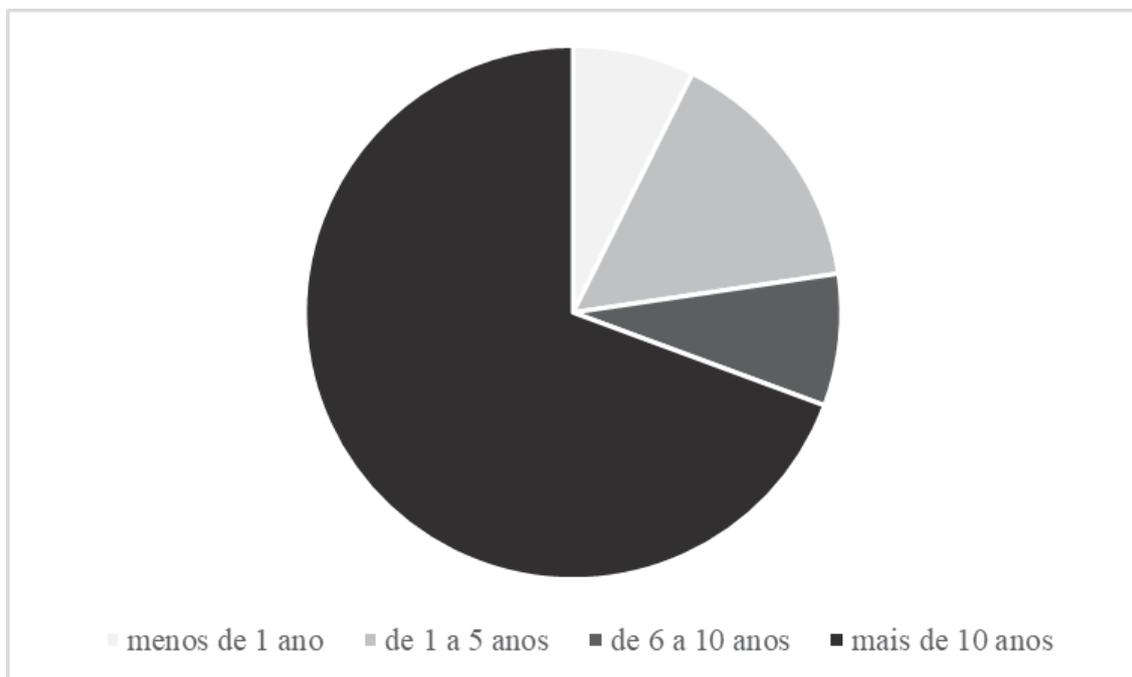


Figura 4. Tempo de experiência em pesca amadora no litoral dos pescadores entrevistados no estado de São Paulo.

Em relação à intenção de capturar elasmobrânquios, constatou-se que, de maneira geral, os pescadores no litoral paulista não têm essa finalidade ($n = 123$; 82%). Apenas 22 pescadores (14,66%) indicaram que praticam a pesca com o objetivo específico de capturar tubarões ou raias, enquanto outros cinco (3,33%) disseram que essa intenção

varia (Figura 5). Dentre os pescadores que direcionam suas atividades de pesca, observou-se que os tubarões são alvo de uma intenção de captura mais proeminente em comparação com as raias: 31,91% dos pescadores afirmaram direcionar sua pesca para a captura de tubarões, enquanto 19,04% afirmaram direcioná-la para a captura de raias.

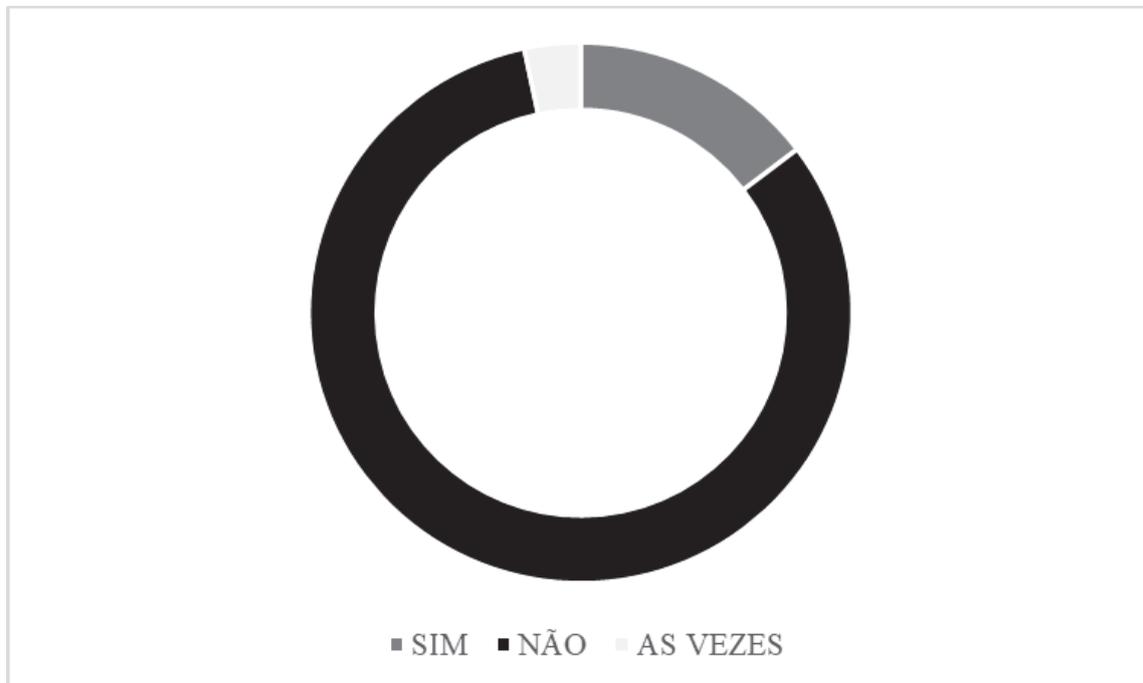


Figura 5. Intenção de captura de elasmobrânquios de acordo com os pescadores amadores entrevistados no estado de São Paulo.

4.1.2. Perfil e intenção dos pescadores no Paraná

No estado do Paraná, à semelhança do constatado em São Paulo, prevaleceram os pescadores com experiência considerável em pesca amadora, sendo que 67 dos 100 entrevistados (67%) afirmaram praticar tal atividade há mais de dez anos na região costeira. Dentre os demais, 11 relataram envolvimento por um período de uma a cinco anos (11%), sinalizando pouca experiência; 15 reportaram envolvimento de seis a 10 anos (15%), indicando uma experiência moderada; e apenas sete revelaram ter menos de um ano de prática (7%) (Figura 6).

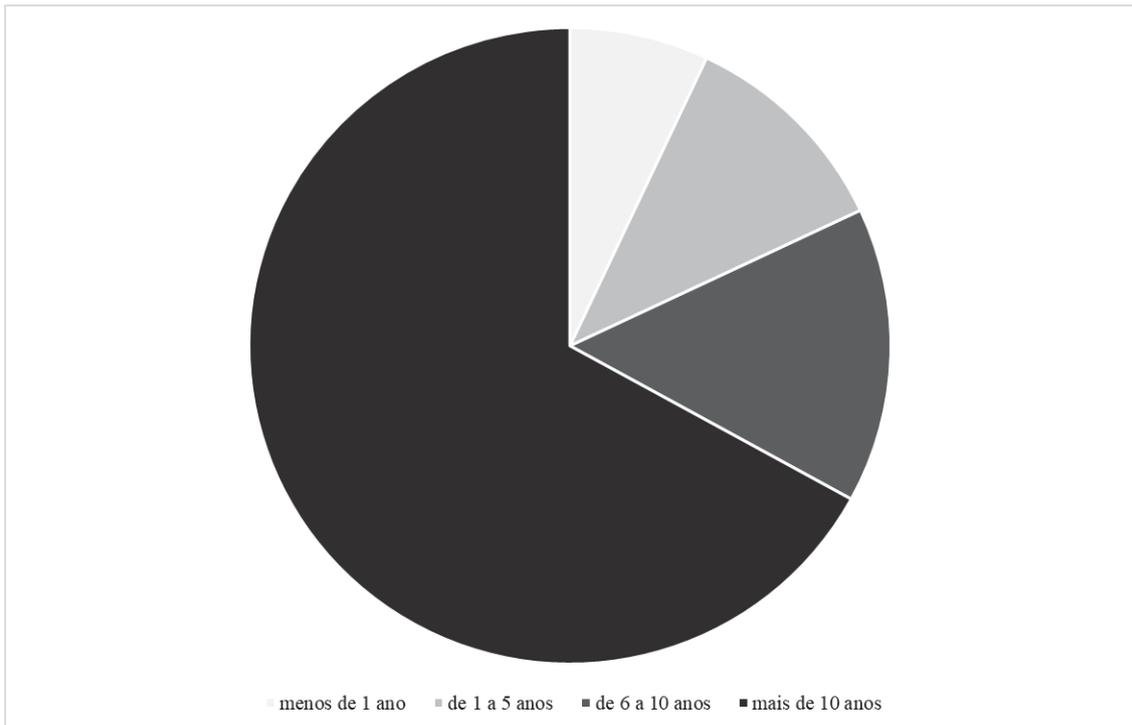


Figura 6. Tempo de experiência em pesca amadora no litoral dos pescadores entrevistados no estado do Paraná.

Quanto à intenção de capturar elasmobrânquios no litoral do Paraná, também se constatou que, em geral, os pescadores não têm tal objetivo ($n = 87$; 87%). Apenas três pescadores afirmaram direcionar suas atividades para a captura de raias (3%), e outros dez realizam ocasionalmente a pesca amadora com essa finalidade (10%) (Figura 7). Nenhum pescador confirmou realizar pesca direcionada para a captura de tubarões no Paraná.

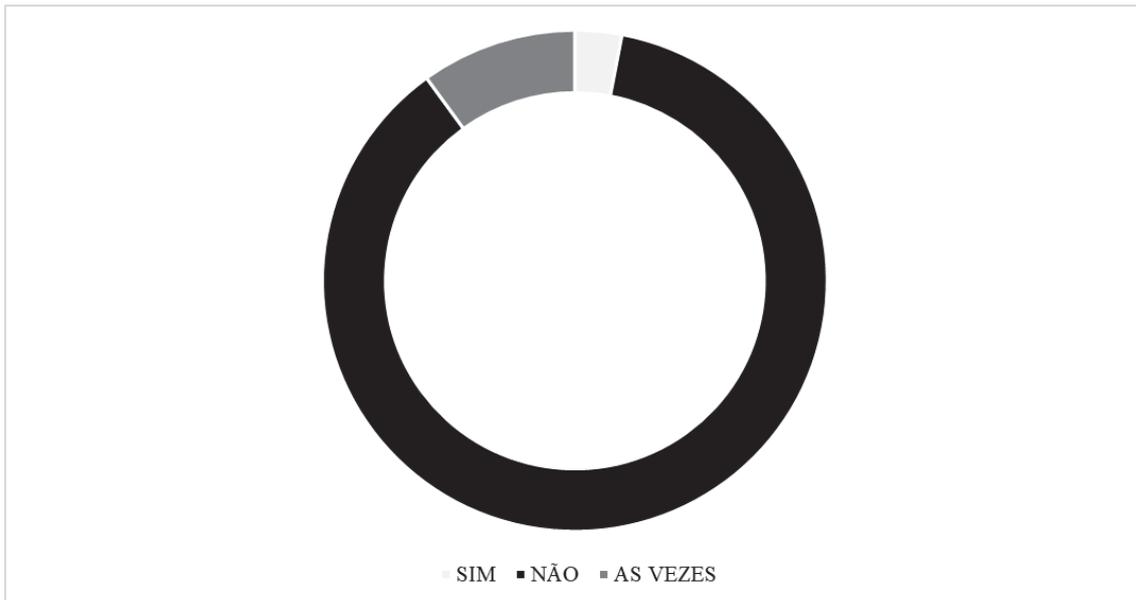


Figura 7. Intenção de captura de elasmobrânquios de acordo com os pescadores amadores entrevistados no estado do Paraná.

4.2. Períodos de captura

4.2.1. Períodos de captura em São Paulo

Dentre todos os pescadores entrevistados em São Paulo, 101 (67,33%) engajam-se na pesca amadora no litoral ao longo de todos os meses do ano. Por outro lado, os restantes não desfrutam da mesma disponibilidade e conduzem a atividade somente durante alguns períodos, sobretudo entre o fim da primavera e o início do verão, atingindo seu ápice nos meses de dezembro (n = 146; 97,33%) e janeiro (n = 146; 97,33%). No mês de julho (n = 118; 78,66%), também se observou um discreto aumento na atividade em relação aos meses anteriores e subsequentes. Por outro lado, os meses de abril (n = 102; 68%) e setembro (n = 102; 68%) apresentaram as taxas mais baixas de atividade (Figura 8).

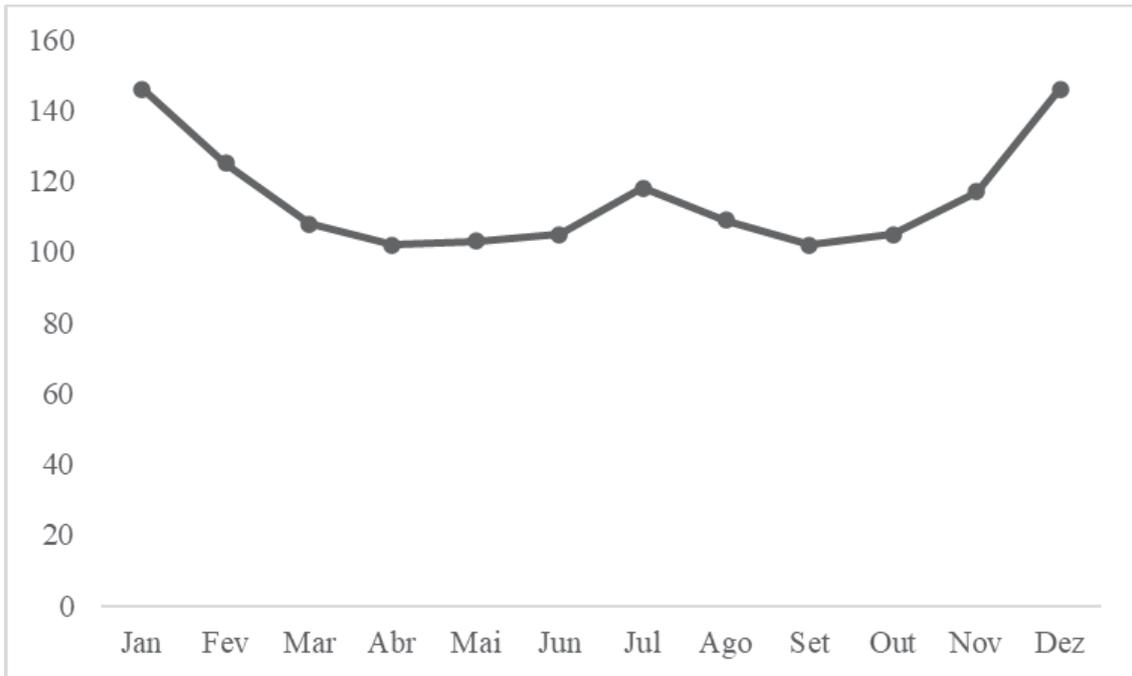


Figura 8. Frequência da pesca amadora realizada no litoral do estado de São Paulo considerando todos os meses do ano.

A frequência da pesca amadora no litoral de São Paulo reflete em uma maior incidência de capturas de tubarões e raias nos mesmos períodos. Efetivamente, dezembro ($n = 87$; 58%) e janeiro ($n = 84$; 56%) surgem como os meses com os relatos mais numerosos de captura (Figura 9). Trinta e oito entrevistados (25,33%) relataram nunca ter pescado um elasmobrânquio.

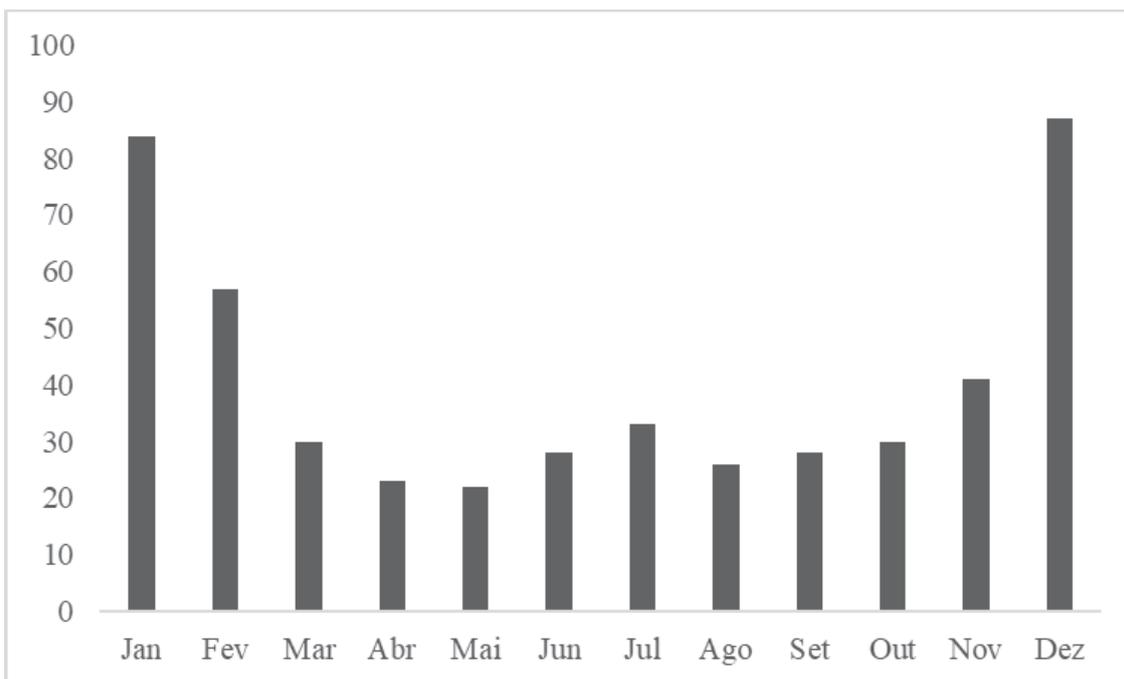


Figura 9. Meses de maior ocorrência de captura de tubarões e/ou raias no estado de São Paulo, de acordo com os pescadores amadores entrevistados.

4.2.2. Períodos de captura no Paraná

Dentre todos os pescadores entrevistados no Paraná, 63 (63%) engajam-se na pesca amadora ao longo de todos os meses do ano. Os demais não mantêm a mesma constância e optam por praticar a pesca apenas durante determinados períodos, especialmente no final da primavera e início do verão, com uma notável incidência nos meses de dezembro ($n = 96$; 96%) e janeiro ($n = 97$; 97%). Os meses de março ($n = 64$; 64%) e abril ($n = 64$; 64%) registraram a menor taxa de atividade (Figura 10).

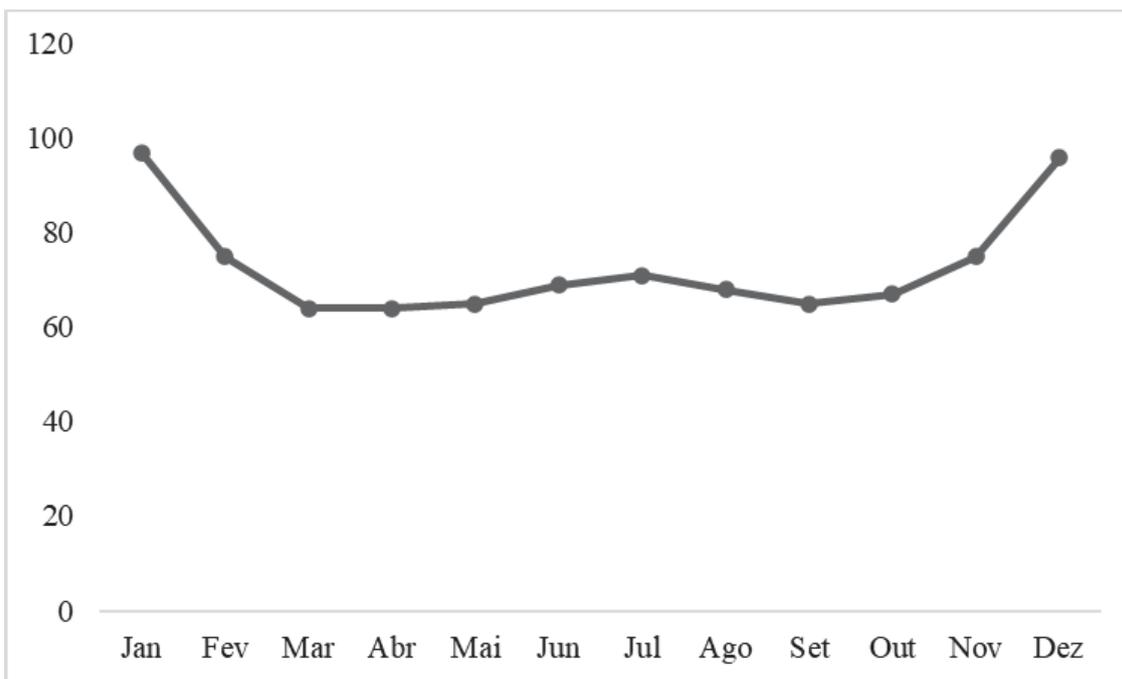


Figura 10. Frequência da pesca amadora realizada no litoral do estado de São Paulo considerando todos os meses do ano.

Similarmente ao observado em São Paulo, no Paraná também se destacou uma maior frequência de capturas de tubarões e raias durante dezembro ($n = 41$; 41%) e janeiro ($n = 34$; 34%), devido à elevada atividade na pesca amadora nesses períodos (Figura 11). Além disso, 31 (31%) dos entrevistados relataram nunca ter pescado um elasmobrânquio.

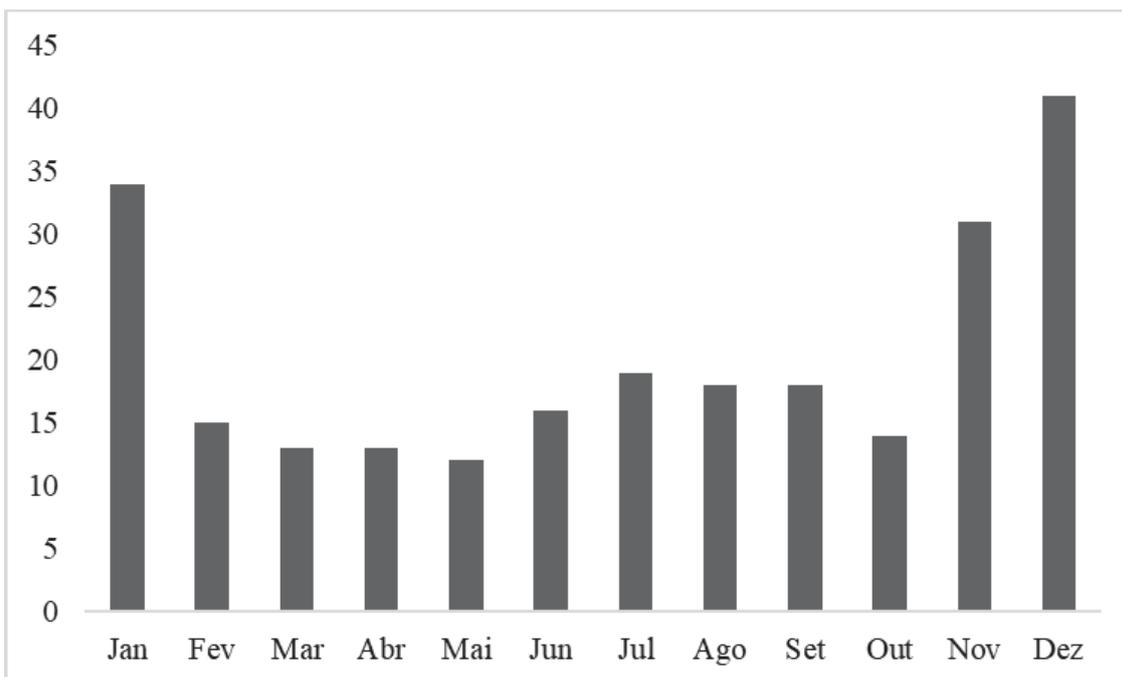


Figura 11. Meses de maior ocorrência de captura de tubarões e/ou raias no estado do Paraná, de acordo com os pescadores amadores entrevistados.

4.3. Destino dos animais

4.3.1. Destino dos animais em São Paulo

Dentre os 150 entrevistados em São Paulo, um total de 119 (79,33%) optam por devolver os animais após a captura. Dentro desse grupo, 84 pescadores (56%) informaram que sempre devolvem os animais, enquanto 35 (23,33%) devolvem apenas quando os espécimes permanecem vivos após a captura. Adicionalmente, 31 pescadores (20,66%) relataram ocasionalmente reter os animais para consumo: 15 deles (10%) retêm para consumo próprio em situações específicas, enquanto 16 (10,66%) retêm apenas quando os animais morrem durante a captura (Figura 12).

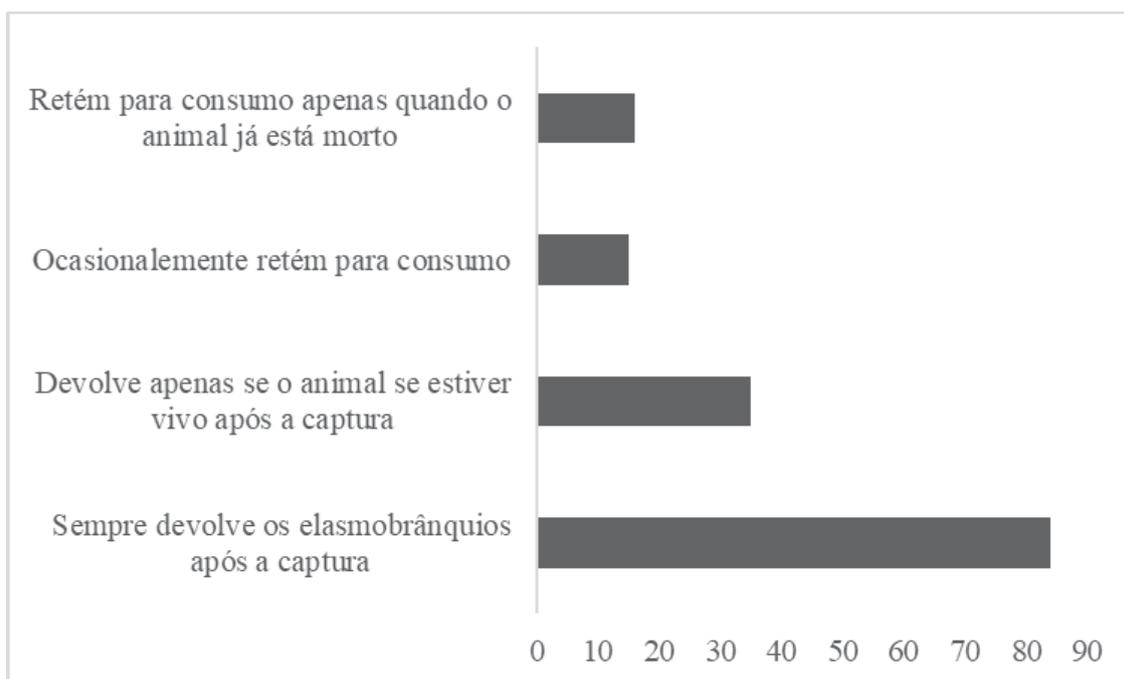


Figura 12. Destino dos elasmobrânquios capturados durante as atividades da pesca amadora no estado de São Paulo.

4.3.2. Destino dos animais no Paraná

Dos 100 entrevistados no Paraná, um total significativo de 90 (90%) opta por devolver os animais após a captura. Dentro desse grupo, 83 pescadores (83%) indicaram que sempre adotam a prática de devolução, enquanto sete pescadores (7%) escolhem devolver somente quando os espécimes permanecem vivos após a captura. Adicionalmente, 10 pescadores (10%) mencionaram ocasionalmente reter os animais para consumo próprio: cinco destes (5%) relataram reter para consumo em situações específicas, enquanto outros cinco (5%) retêm apenas quando os animais não sobrevivem à captura (Figura 13).

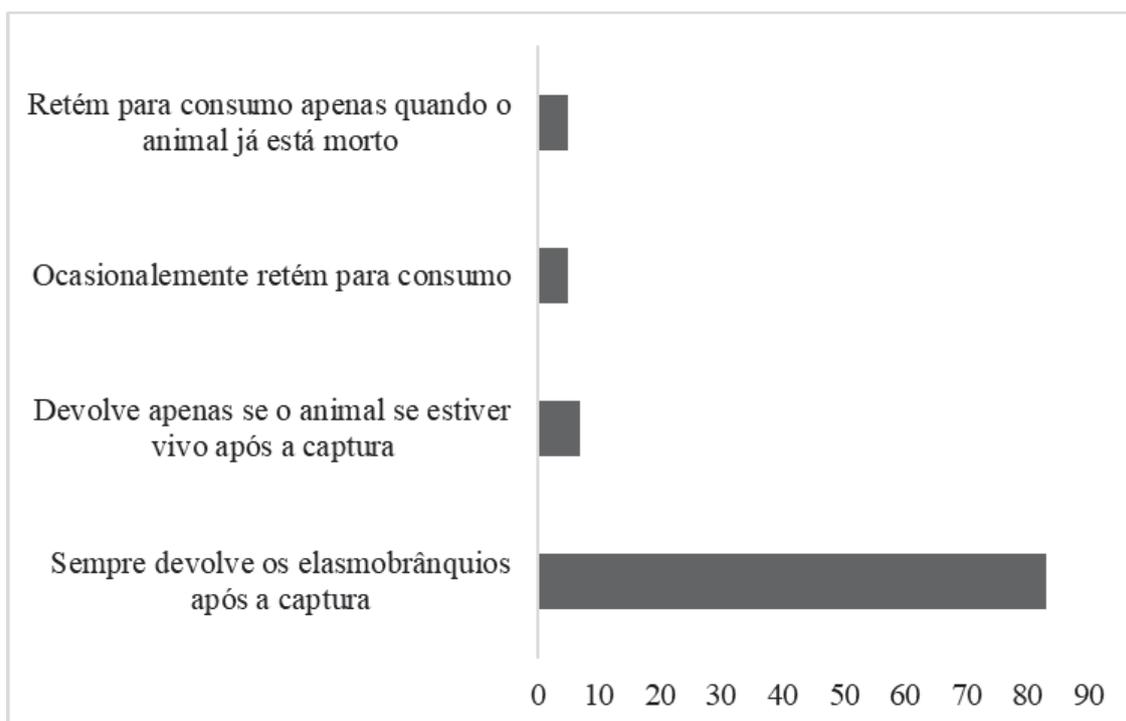


Figura 13. Destino dos elasmobrânquios capturados durante as atividades da pesca amadora no estado do Paraná.

4.4. Iscas e engodo

4.4.1. Iscas e engodo utilizados em São Paulo

Dos 112 pescadores que relataram capturas de elasmobrânquios (excluindo os 38 pescadores entrevistados em São Paulo que afirmaram nunca ter realizado tal captura), foram identificados oito tipos distintos de iscas frequentemente empregadas na pesca amadora. As iscas utilizadas incluem camarão ($n = 70$; 62,50%), peixe ($n = 67$; 59,82%), corrupto ($n = 23$; 20,53%), isca artificial ($n = 15$; 13,39%), frango ($n = 9$; 8,03%), lula ($n = 6$; 5,35%), minhoca ($n = 2$; 1,78%) e marisco ($n = 1$; 0,89%) (Figura 14). Cada pescador relatou uma ou mais opções de iscas utilizadas durante suas atividades de pesca amadora.

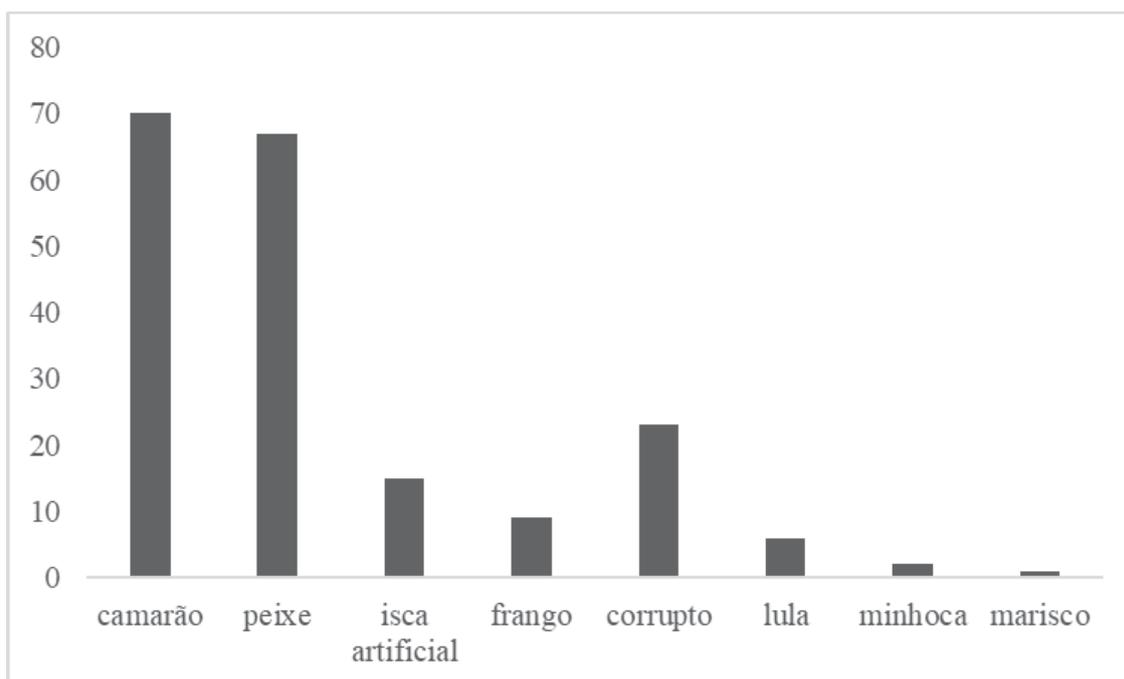


Figura 14. Iscas utilizadas pelos pescadores amadores em São Paulo para capturar elasmobrânquios.

Adicionalmente, dentro da categoria de iscas do tipo “peixe”, foi observada uma considerável diversidade de espécies empregadas pelos pescadores. Nas cidades costeiras de São Paulo, foi registrada a utilização de 11 espécies de peixes, conhecidas pelos seus nomes populares: sardinha, xingó, parati, manjubinha, savelha, bonito, betara, congua, corte de faca, amboré e sargentinho. Entre essas opções, a sardinha foi a mais amplamente adotada ($n = 63$, 56,25%). O xingó foi mencionado por cinco pescadores, enquanto as demais espécies foram citadas por um ou dois pescadores cada.

Quando indagados sobre a prática de utilizar engodo visando atrair tubarões ou raias para fins de captura, 143 dos pescadores (95,33%) afirmaram não recorrer a essa prática, ao passo que sete pescadores (4,66%) admitiram empregar algum tipo de engodo, tais como restos de vísceras, sangue ou pedaços de peixes.

4.4.2. Iscas e engodo utilizados no Paraná

Entre os 69 pescadores que já tiveram êxito na captura de elasmobrânquios (desconsiderando os 31 pescadores do Paraná que afirmaram nunca ter realizado tal captura), foi possível identificar seis categorias de iscas empregadas durante a pesca

amadora (sendo que cada pescador mencionou uma ou mais variedades de iscas). As iscas utilizadas foram: camarão (n = 38; 55,07%), peixe (n = 32; 46,37%), corrupto (n = 25; 36,23%), isca artificial (n = 8; 11,59%), lula (n = 7; 10,14%) e marisco (n = 1; 1,44%) (Figura 15).

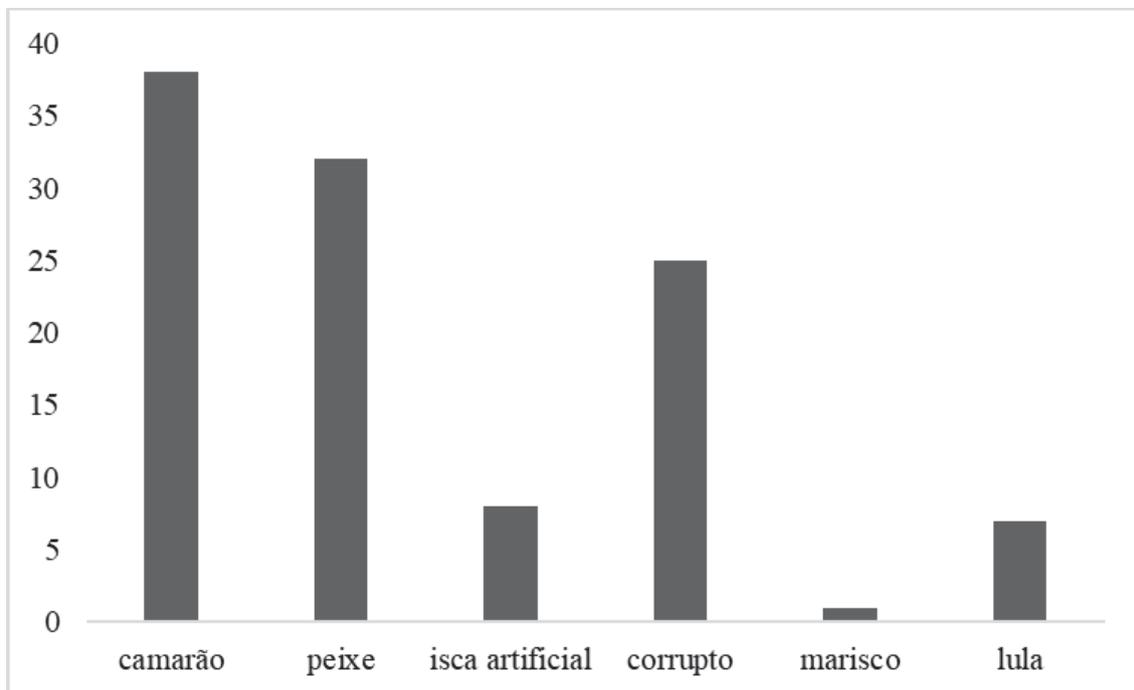


Figura 15. Iscas utilizadas pelos pescadores amadores no Paraná para capturar elasmobrânquios.

Além disso, na categoria de iscas do tipo "peixe" empregadas pelos pescadores no Paraná, foram identificadas quatro espécies distintas, conhecidas pelos seus nomes populares: sardinha, parati, caratinga e betara. A sardinha foi a espécie mais amplamente utilizada (n = 29, 42,02%). As demais espécies foram mencionadas por um ou dois pescadores.

No Paraná, quando questionados sobre a utilização de engodo para atrair tubarões ou raias para a captura, todos os pescadores (100%) declararam não empregar tal prática.

4.5. Embarcações e aparatos de pescas

4.5.1. Embarcações e aparatos de pescas em São Paulo

Quanto aos locais de pesca escolhidos, a maioria dos entrevistados prefere pescar a partir da costa, seja de píeres ou em praias. Entre os 150 entrevistados, 83 (55,33%) nunca recorrem a embarcações para suas pescarias, enquanto 10 pescadores (6,66%) optam por pescar exclusivamente em alto mar. Os demais pescadores (57; 38%) afirmaram pescar tanto em terra (píeres ou praias) quanto utilizando embarcações (Figura 16).

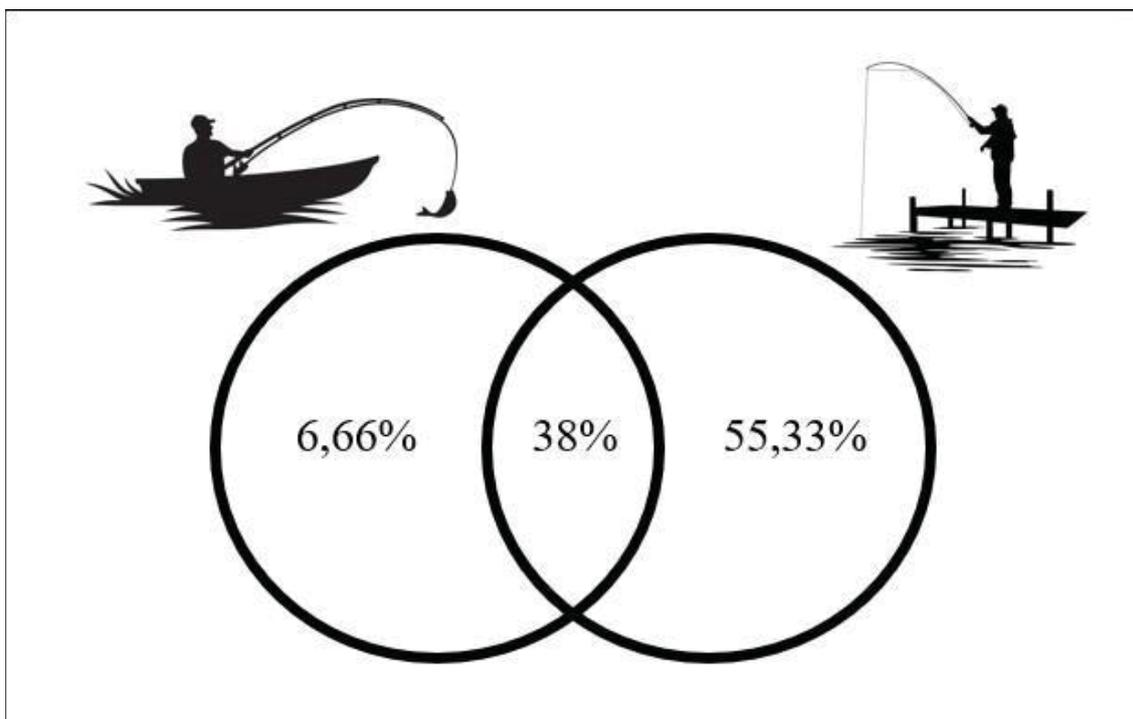


Figura 16. Porcentagem de pescadores amadores de São Paulo que usam apenas embarcações (à esquerda), que pescam apenas de terra (à direita), e que pescam tanto de terra quanto embarcados (centro).

Apenas um dos entrevistados em São Paulo relatou não empregar anzóis em sua pesca amadora. Dois pescadores (1,33%) optam pelo arpão, enquanto cinco (5,33%) realizam suas pescarias utilizando redes.

4.5.2. Embarcações e aparatos de pescas no Paraná

Novamente, à semelhança dos entrevistados em São Paulo, a maioria dos pescadores no Paraná afirmou que realiza suas pescarias exclusivamente em terra, seja em píeres ou nas praias. Dos 100 entrevistados, 66 (66%) nunca fazem uso de embarcações para suas atividades de pesca, enquanto 17 (17%) optam por pescar somente em alto mar. O restante dos pescadores ($n = 17$; 17%) relataram envolver-se tanto em pescarias em terra quanto em pescarias utilizando embarcações (Figura 17).

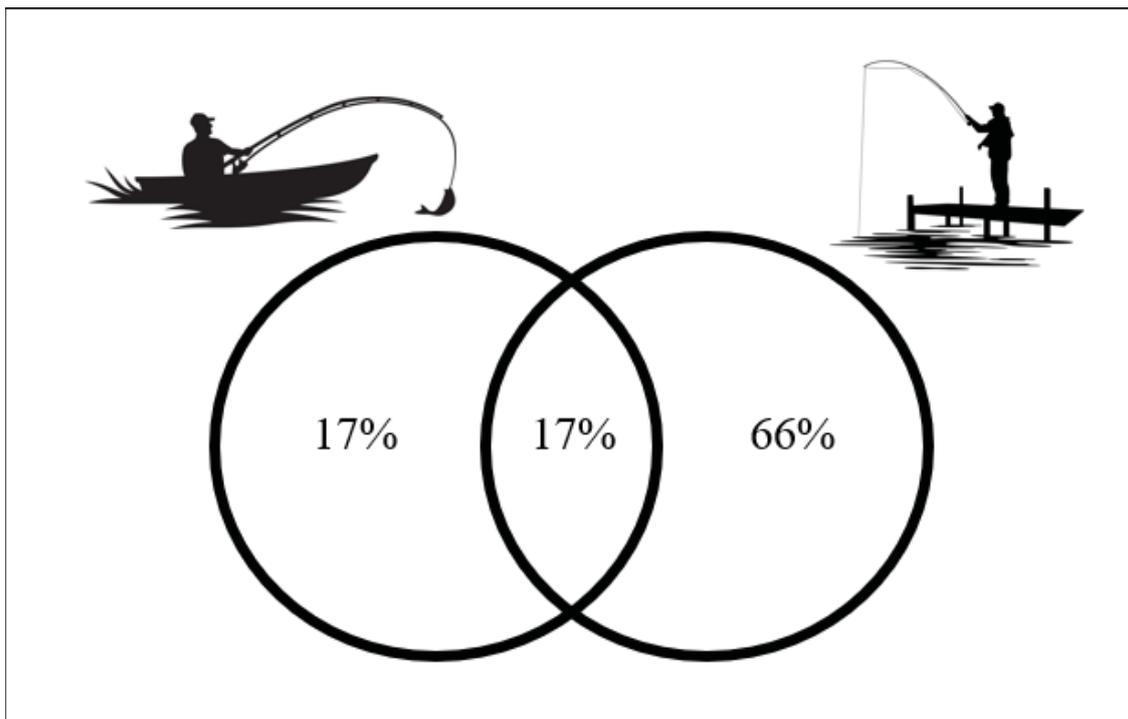


Figura 17. Porcentagem de pescadores amadores do Paraná que usam apenas embarcações (à esquerda), que pescam apenas de terra (à direita), e que pescam tanto de terra quanto embarcados (no centro).

Todos os entrevistados no Paraná confirmaram que praticam a pesca amadora utilizando anzóis. Apenas um participante (1%) mencionou que, além do uso de anzóis, também recorre ao arpão durante suas pescarias.

4.6. Espécies capturadas e preferência dos pescadores

4.6.1. Espécies capturadas e preferência dos pescadores em São Paulo

Entre todos os entrevistados, 47 pescadores (31,33%) relataram ter capturado pelo menos um tubarão durante suas pescarias amadoras no litoral paulista. Foram identificados um total de 10 gêneros de tubarões capturados e reconhecidos pelos pescadores na região (Figura 18). O gênero mais comum foi o *Carcharhinus*, com 28 pescadores mencionando ter capturado exemplares desse grupo. Outro gênero de destaque foi o *Sphyrna*, relatado por 23 pescadores. Em seguida, o gênero *Prionace* foi citado por oito pescadores, *Squatina* por sete, *Isurus* por cinco, *Carcharias* por três, enquanto os gêneros restantes (*Lamna*, *Rhizoprionodon*, *Galeocerdo* e *Ginglymostoma*) foram mencionados por apenas um pescador cada.

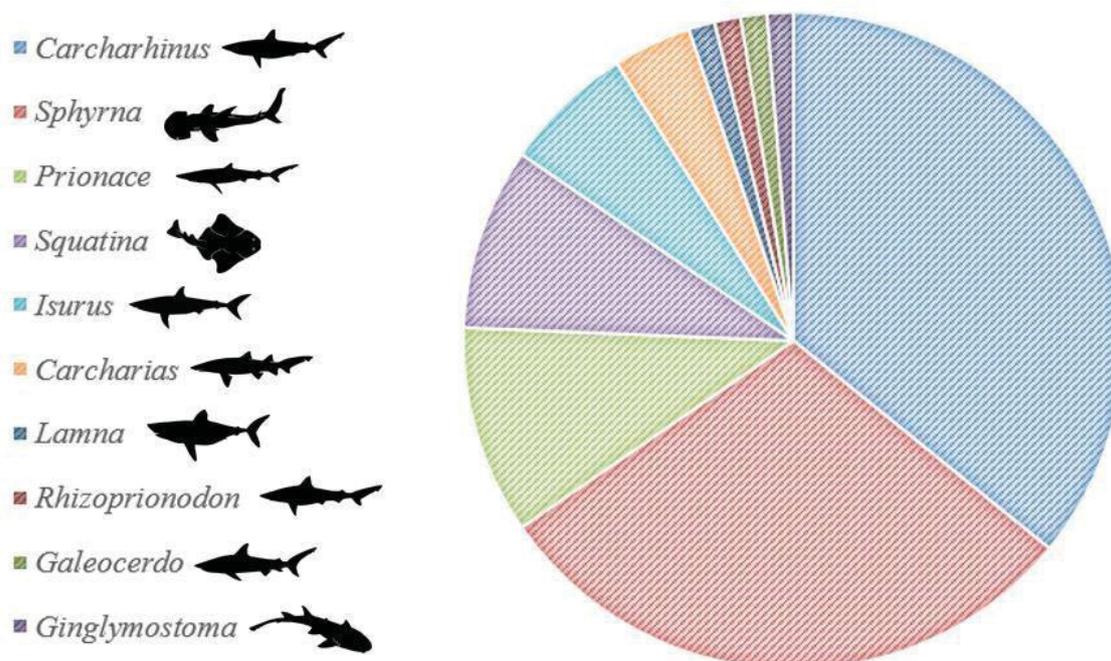


Figura 18. Espécies de tubarões capturadas na pesca amadora em São Paulo de acordo com a identificação realizada pelos pescadores entrevistados.

Dentre todos os entrevistados, 105 (70%) pescadores já capturaram ao menos uma raia na pesca amadora no litoral paulista. Também foram contabilizados 10 gêneros de raias capturadas e identificadas pelos pescadores amadores no litoral de São Paulo (Figura 19). O gênero mais prevalente foi *Pseudobatos*, mencionado por 54 pescadores como tendo capturado pelo menos um exemplar. Em segundo lugar, o gênero *Hypanus* foi

também relatado com frequência, com 45 ocorrências. O gênero *Rhinoptera* ficou em terceiro lugar nas capturas relatadas pelos pescadores. A seguir, *Myliobatis* foi identificado por 18 pescadores, *Zapteryx* por 13, *Gymnura* por 10, *Rioraja* por oito, *Narcine* por cinco e *Aetobatus* por quatro.

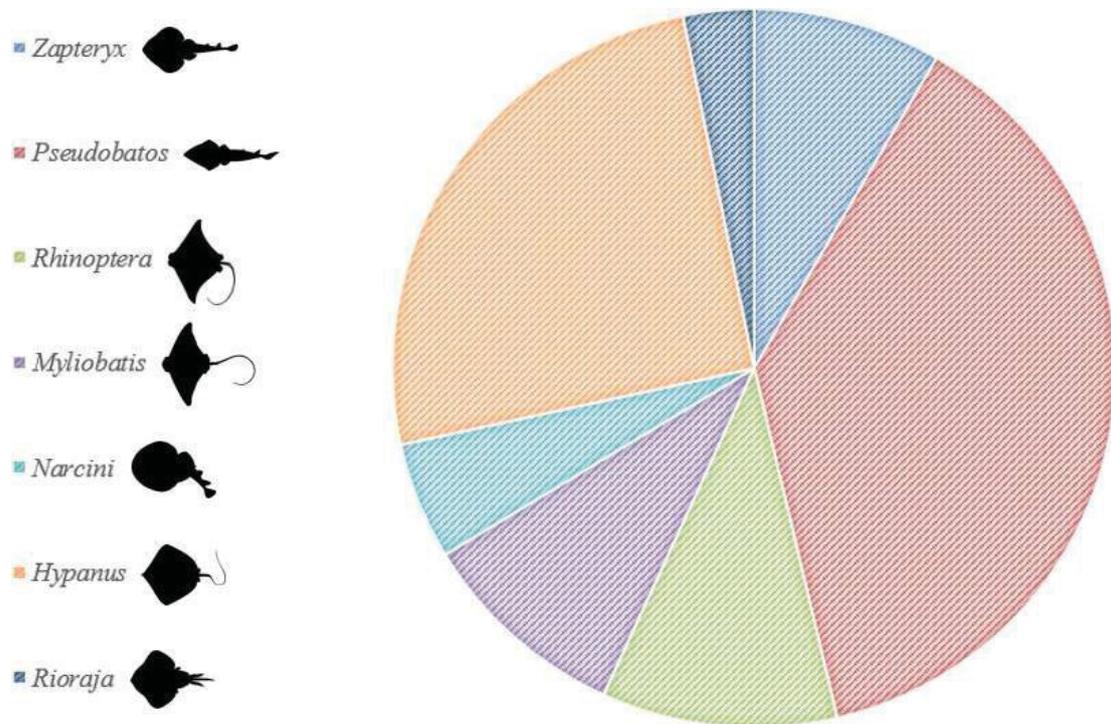


Figura 19. Espécies de raias capturadas na pesca amadora em São Paulo de acordo com a identificação realizada pelos pescadores entrevistados.

Quando questionados sobre suas preferências de captura entre essas espécies, em São Paulo, 133 entrevistados afirmaram não ter uma espécie de preferência, enquanto 17 indicaram direcionar sua pesca para capturar uma espécie específica. Entre as espécies mencionadas, o tubarão-martelo (*Sphyrna* spp.), o tubarão-mako (*Isurus* spp.) e a raia-viola (*Pseudobatos* spp.) foram citados três vezes cada. O tubarão-sardo (*Lamna* spp.), o tubarão-galha-preta (*Carcharhinus* spp.), o tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*) e a raia-ticonha (*Rhinoptera* spp.) receberam duas indicações cada. O tubarão-azul (*Prionace glauca*), a raia-borboleta (*Gymnura* spp.) e a raia-sapo (*Myliobatis* spp.) foram mencionados uma vez cada.

4.6.2. Espécies capturadas e preferência dos pescadores no Paraná

Entre todos os entrevistados, 16 pescadores (16%) já relataram ter capturado um tubarão durante a pesca amadora no litoral paranaense. Foram identificados cinco gêneros de tubarões já capturados pelos pescadores no litoral do Paraná (Figura 20). O gênero *Carcharhinus* foi o mais frequentemente mencionado, com 16 pescadores relatando terem capturado exemplares desse gênero. O segundo grupo mais citado foi o gênero *Sphyrna*, que foi identificado por seis pescadores. Além disso, os gêneros *Prionace*, *Squatina* e *Galeocerdo* também foram mencionados como capturados por um pescador cada.

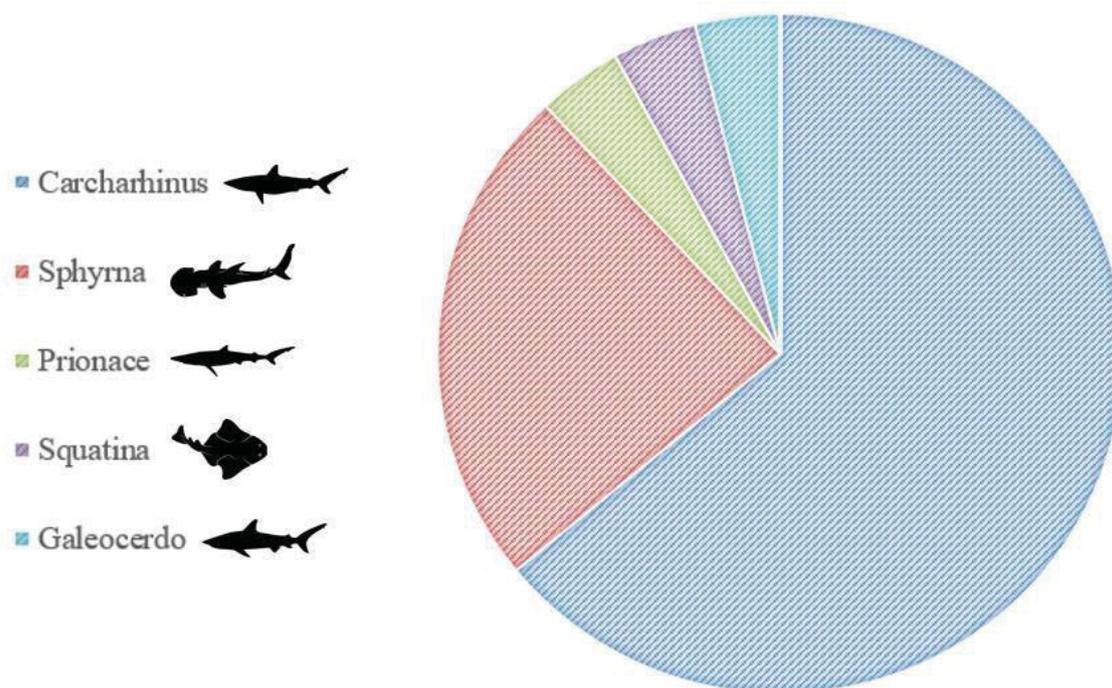


Figura 20. Espécies de tubarões capturadas na pesca amadora no Paraná de acordo com a identificação realizada pelos pescadores entrevistados.

Dentre todos os entrevistados, 36 pescadores (36%) já capturaram ao menos uma raia durante a pesca amadora no litoral paranaense. No que se refere às raias, foram contabilizados sete gêneros capturados e identificados pelos pescadores amadores no litoral do Paraná (Figura 21). O gênero *Pseudobatos* foi o mais frequentemente citado, com 36 pescadores relatando a captura. O gênero *Hypanus* foi o segundo mais mencionado, com 24 relatos. Além disso, os gêneros *Rhinoptera* (com dez relatos), *Myliobatis* (com nove relatos), *Zapteryx* (com oito relatos), *Narcine* (com cinco relatos) e *Rioraja* (com três relatos) também foram identificados, embora em menor frequência.

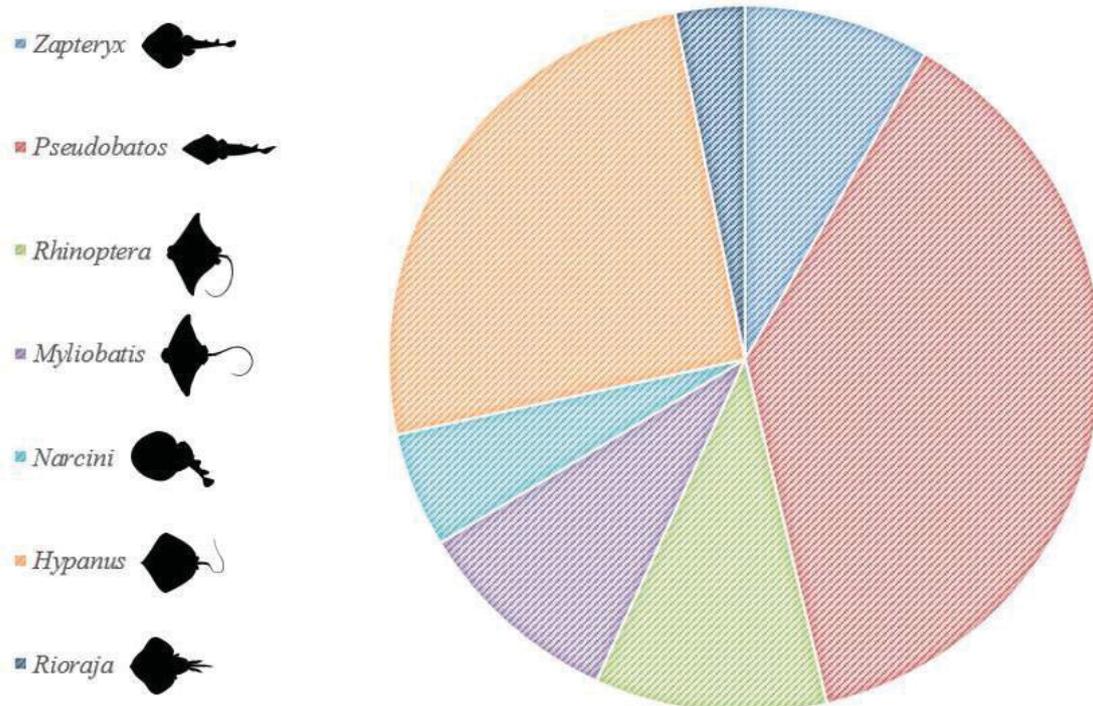


Figura 21. Espécies de raias capturadas na pesca amadora no Paraná de acordo com a identificação realizada pelos pescadores entrevistados.

Ao indagar se alguma dessas espécies é a preferência de captura entre os pescadores amadores no Paraná, apenas dois dos 100 entrevistados revelaram ter uma preferência específica ao praticar a pesca amadora: a raia-viola (*Pseudobatos* spp.) e o tubarão-galha-preta (*Carcharhinus* spp.).

5. DISCUSSÃO

Os resultados derivados das entrevistas conduzidas em São Paulo e no Paraná apresentaram notável similaridade. De maneira geral, os perfis e as abordagens adotadas pelos pescadores em ambos os estados de pesquisa exibem congruência no que se refere à intenção de capturar tubarões e raias, bem como ao destino dado aos animais após a captura, tipos de iscas e equipamentos empregados. Até mesmo a preferência por pescarias em praias ou píeres e os períodos anuais de maior atividade pesqueira coincidiram. Contudo, algumas discrepâncias surgiram em relação às espécies mais

frequentes e capturadas nos litorais paulista e paranaense, embora uma predominância de espécies dos gêneros *Carcharhinus* e *Pseudobatos* tenha sido observada em ambos os locais.

5.1. Perfil e intenção dos pescadores

Aproximadamente 70% dos entrevistados têm uma trajetória de mais de uma década na pesca amadora costeira, o que denota um considerável domínio dessa prática, enquanto menos de 10% possuem menos de um ano de experiência nesse contexto. Essa notável vivência também se traduz em um conhecimento apurado sobre os equipamentos específicos para capturar cada espécie (por exemplo, tamanho dos anzóis, dimensões e tipos de iscas, épocas do ano de maior ocorrência de determinadas espécies, etc.) e sobre as localizações propícias para a captura das espécies almejadas (Lewin et al., 2019). Neste estudo, verificou-se que todos os entrevistados com menos de um ano de experiência na pesca amadora nunca tiveram a oportunidade de capturar um tubarão, e poucos deles já tiveram encontros com raias. É interessante notar que a frequência de pescadores que relataram ter capturado tubarões ou raias aumentou à medida que acumularam mais tempo de vivência nesta atividade.

Entretanto, apesar de quase 90% dos entrevistados terem afirmado não se dedicar à pesca direcionada de tubarões e/ou raias, cerca de 75% dos pescadores em São Paulo e 69% no Paraná já capturaram algum elasmobrânquio. Esse fato sinaliza para a ocorrência de capturas não intencionais de elasmobrânquios mesmo no contexto da pesca amadora (McClellan Press et al., 2016), o que pode acarretar em desafios, sobretudo porque algumas espécies encontram-se em situação de proteção legal em todo o território brasileiro. É importante salientar que no Brasil, a Portaria MMA nº 354, datada de 27 de janeiro de 2023, encontra-se em vigor, estabelecendo restrições à captura (exceto para fins de pesquisa ou conservação da espécie), transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização das espécies elencadas como ameaçadas. Esta regulamentação busca contribuir para a conservação dessas espécies e com isso é possível realçar a relevância da adoção de práticas de pesca sustentáveis em prol da conservação dos elasmobrânquios marinhos.

Os tubarões são frequentemente alvo da pesca amadora em todo o mundo, possuindo um valor simbólico elevado como troféus, além do atrativo proporcionado pelos desafios que a atividade pesqueira oferece (Cahmi et al., 2008; Colman et al., 2008). No entanto, os resultados deste estudo contradizem essa premissa. Ao final da análise, dentre os 250 entrevistados, apenas 6% direcionam suas pescarias com o intuito de capturar tubarões, enquanto 9,2% focam na captura de raias. Uma observação interessante que emergiu das conversas com os pescadores é o descontentamento expresso em relação à captura de elasmobrânquios, especialmente raias. Eles ressaltaram a considerável dificuldade enfrentada para retirá-las da água durante a luta, atribuindo essa dificuldade ao hábito dessas espécies de se enterrarem no fundo. Ademais, o medo de acidentes relacionados ao ferrão presente na nadadeira caudal de certas espécies também foi citado como um fator contribuinte para essa insatisfação.

A similaridade do perfil dos pescadores entre os dois estados reforça que quando ocorre a captura de algum tubarão ou raia, geralmente por pescadores mais experientes, esta captura não é direcionada. Portanto, mesmo desejando evitar capturar uma espécie ameaçada de elasmobrânquio, muitas espécies possivelmente continuarão sendo capturadas como *bycatch* pelos métodos análogos utilizados na pescaria de outros peixes. Uma vez que este estudo aponta essa ameaça aos elasmobrânquios, é imperativo o desenvolvimento de manuais de boas práticas de pesca e treinamentos com pescadores para reduzir as implicações da atividade e aumentar o sucesso das solturas evitando a mortalidade dos espécimes após serem devolvidos ao mar.

5.2. Períodos de captura

Os meses de dezembro e janeiro revelaram um notável pico das atividades de pesca amadora nas regiões estudadas, corroborando com diversos estudos prévios (Preti et al., 2004; Ketchum et al., 2014; White et al., 2015; Mitchell et al., 2018; dos Santos, 2021). Isso provavelmente decorre das condições climáticas mais propícias para as atividades humanas nas áreas costeiras, como o aumento da temperatura e a diminuição das rajadas de vento. A maior procura pela pesca amadora durante esse período pode explicar, em grande parte, pois dezembro e janeiro também se destacaram como os meses com a maior incidência de relatos de capturas de tubarões e raias. Essa observação já foi validada por diversos estudos que constataram uma maior incidência de capturas de

elasmobrânquios durante a primavera e o verão em várias regiões do mundo (Cahmi et al., 2008; MacNeil et al., 2009; dos Santos, 2021; Martinazzo et al., 2022). Além disso, é possível que a abundância de capturas nesses meses esteja relacionada à migração costeira de muitas espécies durante essa época do ano, em busca de locais de reprodução (Vooren et al., 2005). Esse comportamento reprodutivo sazonal pode aumentar ainda mais o risco de extinção deste grupo, que exibe baixo potencial reprodutivo e características k-estrategistas (Garcia et al., 2008).

Consequentemente, esses dados reiteram a prevalência das capturas durante os meses mais quentes nas duas regiões em estudo, sublinhando um fator de impacto crucial para a conservação de tubarões e raias que merecem máxima priorização. Os picos de captura identificados, especialmente em dezembro e janeiro, fornecem uma base sólida para guiar os planos de regulamentação da pesca amadora, bem como intensificar as ações de fiscalização durante esse período. Essas percepções também se revestem de importância ao instigar novas investigações sobre a pesca amadora de elasmobrânquios, um campo ainda pouco explorado e pouco conhecido em várias áreas do Estado brasileiro. Finalmente, a compreensão de que as atividades ocorrem principalmente nestes períodos do ano proporciona uma abertura para colaborações em estudos com pescadores esportivos, além de permitir uma otimização de recursos e mão de obra em saídas a campo. Isso se fundamenta na maior probabilidade de obter acesso a dados e espécimes (incluindo possíveis coletas de amostras ou informações biológicas mais detalhadas) durante esses períodos específicos.

5.3. Destino dos animais

Conforme discutido anteriormente, a maioria dos pescadores relatou que não tem a intenção direta de pescar tubarões e raias, seja em São Paulo ou no Paraná. Considerando que esses animais não são o foco principal da pesca, é razoável esperar que os pescadores os liberem após a captura, e isso é de fato corroborado pelos resultados obtidos. Apenas uma pequena fração dos pescadores mencionou ocasionalmente reter esses animais para consumo, e metade desse grupo afirmou fazê-lo somente quando os exemplares morrem durante a captura. Entretanto, é importante ressaltar que, mesmo quando liberados logo após a captura, existe a possibilidade de ocorrer mortalidade pós-liberação devido ao estresse, especialmente em relação a espécies mais sensíveis

(Bartholomew & Bohnsack, 2005; Gallagher et al., 2017), embora dados nesse sentido ainda sejam desconhecidos para muitas espécies (McLoughlin & Eliason, 2008). Adicionalmente à predominância de relatos de soltura por parte dos pescadores, frequentemente foi reportado que não é comum ocorrer a morte dos animais durante o esforço para retirá-los da água. Assim, fica clara a importância da elaboração de manuais de boas práticas de soltura, para que essa ação não seja em vão ou apenas um cumprimento de regulamentações. Um manual mais eficaz deve ser construído a partir das experiências e desafios enfrentados pelos pescadores, como, por exemplo, o manejo do ferrão presente na cauda de certas espécies de raias.

Apesar dos esforços de sensibilização e educação dos pescadores para a conservação de espécies ameaçadas, contribuindo para a manutenção do equilíbrio dos oceanos e, por consequência, criando oportunidades para a pesca amadora, o conhecimento sobre a sobrevivência dos animais após serem soltos permanece escasso. Isso se deve à falta de estudos abordando a fisiologia do estresse da captura e outros efeitos colaterais. Há uma lacuna notável também em relação a pesquisas específicas direcionadas a essa modalidade de pesca, especialmente considerando espécies mais vulneráveis. Tais estudos, alinhados às características peculiares da pesca amadora, são essenciais para preencher essas lacunas de conhecimento.

Por último, não é descartável a possibilidade de que alguns pescadores tenham ocultado a verdade sobre a prática da soltura, movidos pelo receio de confessar a retenção dos animais, em virtude do temor de eventuais denúncias. Tal cenário assume importância, especialmente ao considerar que eles alegam que a maioria dos indivíduos é capturada ainda com vida. Embora não haja uma metodologia definitiva para verificar a plena confiabilidade e veracidade dessas informações, destaca-se que a proporção de pescadores que liberam os animais foi significativamente alta em ambos os estados. Portanto, futuros estudos destinados a avaliar a autenticidade dessas informações também se fazem necessários, a fim de gerar dados fidedignos que possam servir como base sólida para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para esse setor.

5.4. Iscas e engodo

O tipo de isca utilizado na pesca desempenha um papel fundamental no sucesso das capturas (Kayka et al., 2003). A ordem dos quatro tipos de iscas mais frequentemente empregados por pescadores amadores revelou coerência tanto em São Paulo quanto no Paraná: camarão, peixe, corrupto e isca artificial. Outros elementos menos citados incluíram lula, marisco e frango. Quando consideramos separadamente as iscas utilizadas na captura de tubarões e raias, identificamos algumas diferenças. No caso dos tubarões, a isca preferencial é o peixe, seguido por camarão, isca artificial e corrupto. A relevância dos peixes na dieta de diversas espécies de tubarões já foi documentada desde o século passado (Wetherbee et al., 1990). Quanto às raias, a preferência recai mais sobre o camarão, seguido por peixe, corrupto e isca artificial. A sardinha (*Sardina spp.*) destaca-se como a isca natural mais empregada na pesca amadora marinha, porém, devido à tendência de se despregar dos anzóis, requer substituição com certa frequência (Aydin, 2011).

Na natureza, de maneira geral, tubarões e raias ocupam nichos alimentares semelhantes, apresentando suas principais diferenças alimentares com base em hábitos bentônicos ou pelágicos (Dean et al., 2005). Outro fator que influencia na dieta e no nível trófico que cada espécie ocupa está em parte correlacionado com o comprimento total dos indivíduos, ou seja, animais maiores tendem a consumir presas de tamanhos maiores para suprir o gasto energético, enquanto animais menores buscam presas menores (Cortés, 1999). Embora muitas vezes desconheçam aspectos científicos da dieta de espécies de tubarões e raias, as iscas preferencialmente utilizadas pelos pescadores frequentemente correspondem a itens que fazem parte da alimentação natural de diversos elasmobrânquios, como peixes e crustáceos (Motta & Wilga, 2001; Wetherbee et al., 2004), aumentando assim as chances de captura, mesmo que não intencionalmente. Compreender a ampla variedade de iscas disponíveis para aprimorar as taxas de sucesso de captura de uma espécie específica é crucial para redirecionar a pesca visando a captura de espécies-alvo e evitando a captura de espécies acessórias. No entanto, existem iscas mais generalizadas, como o caso de peixes frescos, que, quando utilizadas, não possibilitam o controle sobre a espécie a ser capturada, especialmente considerando que muitas espécies de tubarões são oportunistas e se alimentam de peixes em geral (Motta & Wilga, 2001).

Os resultados das entrevistas realizadas neste estudo evidenciaram que os pescadores não costumam recorrer a engodos para atrair os animais, mesmo em situações em que a pesca visa a captura de tubarões ou raias. Tal abordagem pode ser considerada ecologicamente positiva, uma vez que as implicações do uso de engodo ainda são pouco exploradas, embora se acredite que possa influenciar o comportamento ou os padrões migratórios de algumas espécies (Laroche et al., 2007). Adicionalmente, a utilização de engodos poderia atrair e condicionar os animais a buscar alimentos em áreas específicas, o que aumentaria o risco de interações negativas com seres humanos. Isso é especialmente relevante dado que o litoral paulista e paranaense são locais que recebem um grande número de turistas e banhistas. Além disso, para avaliar efetivamente a eficácia dos engodos na pesca amadora, é necessário realizar investigações mais aprofundadas, nas quais haja um público interessado nesta técnica. Além disso, é crucial estudar os impactos ecológicos potencialmente negativos decorrentes desse uso.

5.5. Embarcações e aparatos de pescas

Os resultados apresentados neste estudo enfatizam predominantemente a prática da pesca amadora em terra, excluindo a utilização de embarcações para a pescaria em alto mar. É crucial reconhecer que a interpretação desses resultados pode ser influenciada pela abordagem metodológica adotada nas entrevistas, que buscou contatar os pescadores durante suas atividades, seja nas praias ou nos píeres de pesca existentes em diversas cidades litorâneas. Embora também tenham sido conduzidas entrevistas em marinas, essa abordagem foi menos abrangente devido às limitações de coincidir com os dias de saída planejada dos pescadores. A preponderância dos pescadores que conduzem suas atividades em terra pode ter contribuído para a maior frequência de captura de raias em comparação aos tubarões. É pertinente observar que, de maneira geral, os tubarões são capturados durante expedições em embarcações, em áreas mais profundas, enquanto as raias são capturadas a partir das praias, inclusive na zona de arrebenção das ondas (Mitchell et al., 2018).

Embora a metodologia empregada neste capítulo seja mais apropriada para pescadores que pescam em terra, a abordagem metodológica empregada no capítulo anterior, utilizando mídias sociais, pode ser mais eficaz na coleta de dados de pescadores que optam por saídas em embarcações. Portanto, ambas as metodologias se

complementam e, quando utilizadas em conjunto, têm o potencial de abranger uma gama mais ampla de perfis de pescadores, permitindo compreender os impactos da pesca amadora tanto em tubarões quanto em raias, em relação a espécies costeiras e de águas abertas.

Também é essencial considerar que a pesca amadora realizada em terra tende a ser mais comum e frequente do ponto de vista logístico e financeiro. Enquanto a pesca em alto mar requer um investimento significativo, incluindo serviços de marinas e aluguel de embarcações, os maiores custos nas pescarias em terra estão relacionados aos equipamentos. Além disso, as saídas em embarcações demandam planejamento prévio, agendamento, disponibilidade de parceiros para divisão das despesas, acompanhamento das condições meteorológicas, entre outros fatores. Tais observações ressaltam mais uma vez a importância de combinar abordagens de entrevistas em campo com dados provenientes de plataformas de mídias sociais, uma vez que a integração dessas metodologias proporciona acesso a informações provenientes de grupos de pescadores com perfis distintos.

Dado o foco deste estudo na caracterização da pesca amadora, não era esperado um amplo engajamento por parte dos pescadores que empregam redes de pesca, uma vez que esse tipo de equipamento está mais associado à pesca comercial e à captura em larga escala. Como resultado, quase todos os entrevistados são adeptos do uso de molinetes com anzóis, corroborando o perfil da pesca amadora de elasmobrânquios previamente identificado em outros estudos para outras regiões do globo (Gurshin et al., 2004; Robbins et al., 2013; Danylchuk et al., 2014; Shiffman et al., 2017). Considerando que a pesca amadora é predominantemente realizada por meio do uso de varas com anzóis (Cooke et al., 2021), a elaboração de manuais de boas práticas deve abranger tanto a maximização da sobrevivência dos animais quanto a minimização dos potenciais riscos para os pescadores. Aspectos como o tempo de luta para retirar o animal da água, a utilização de uma rede de apoio adequada e a escolha criteriosa do tipo de anzol, como os anzóis circulares, podem contribuir para reduzir os ferimentos nos animais (Serafy et al., 2012). A adoção de equipamentos de proteção individual, como luvas e toalhas, pode prevenir acidentes durante a imobilização dos animais para a remoção dos anzóis, evitando possíveis lesões causadas pelos dentes dos tubarões ou pelos ferrões das raias. Um entendimento aprofundado da anatomia e biologia dos animais é crucial para o

desenvolvimento de manuais mais eficazes e práticos, que auxiliem os pescadores na tomada de ações decisivas durante suas interações com as espécies capturadas.

Os volumes de captura de tubarões e raias na pesca amadora são significativamente menores em comparação com a pesca comercial, que utiliza redes e espinheis para capturar grandes quantidades de animais. No entanto, as implicações resultantes do uso de anzóis são de extrema importância, pois esses anzóis podem causar ferimentos graves ao perfurar áreas sensíveis, como os olhos e brânquias dos animais (Meka, 2004; Arlinghaus et al., 2008; Danylchuk et al., 2014). Quando os anzóis ficam presos na boca dos animais, as taxas de sobrevivência tendem a ser mais altas (Sepulveda et al., 2015). De maneira geral, estudos que examinaram as capturas de elasmobrânquios utilizando molinetes com anzóis estimam uma taxa de mortalidade pós-soltura em torno de 10% (Gurshin & Szedlmayer, 2004; Danylchuk et al., 2014; French et al., 2015). Outro fator que contribui para os danos resultantes dessa atividade é a duração da luta para retirar o animal da água (Gurshin & Szedlmayer, 2004; Heberer et al., 2010). Nesses casos, espécies que possuem ventilação ram (respiração ativa) são particularmente afetadas, pois precisam permanecer em constante movimento para manter a oxigenação adequada (Ellis et al., 2017). Em alguns casos, os pescadores optam por cortar as linhas, deixando os animais com anzóis, como relatado em várias ocasiões durante as entrevistas, o que aumenta a probabilidade de letalidade caso os anzóis sejam posteriormente engolidos pelos animais (Kneebone et al., 2013).

A compreensão desses fatores é crucial para o desenvolvimento de estratégias de manejo que visem minimizar os danos à população desses animais e maximizar sua sobrevivência pós-captura. Estudos futuros incluem investigar métodos e técnicas específicas para reduzir as taxas de mortalidade pós-soltura, como o desenvolvimento de anzóis mais adequados, estratégias de manuseio mais eficazes e aprofundamento na pesquisa sobre os efeitos do estresse de captura para esta modalidade de pesca e considerando as espécies mais comumente pescadas. Além disso, a colaboração entre cientistas, pescadores e entidades de conservação é essencial para promover a educação e conscientização sobre as melhores práticas de pesca amadora.

5.6. Espécies capturadas, estado de conservação e preferência

Foram identificados 10 diferentes gêneros de tubarões capturados, tanto de maneira intencional quanto incidental, durante atividades de pesca amadora ao longo das costas de São Paulo e do Paraná. O gênero *Carcharhinus* se destacou como o mais prevalente em ambos os estados, com capturas realizadas por 44 dos 250 pescadores que participaram das entrevistas. Este é o gênero mais representativo dentre os tubarões vivos, abrangendo atualmente 35 espécies globalmente (UICN, 2023). É importante destacar que 25 das 35 espécies pertencentes a este gênero enfrentam algum grau de ameaça, conforme registrado na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN (UICN, 2023). No contexto brasileiro, mais especificamente, onze dessas espécies estão em estado de ameaça, de acordo com a avaliação do ICMBio (Instituto Chico Mendes da Biodiversidade), conforme listado na Portaria MMA nº148 de 2022 e atualizada com novas espécies em 2023 (conforme Tabela 1).

Dentre as espécies pertencentes ao gênero *Carcharhinus*, citadas pelos pescadores entrevistados, destaca-se o "tubarão-galha-preta" como o mais amplamente mencionado. No entanto, é crucial enfatizar que a identificação visual, fundamentada na memória dos pescadores, pode apresentar imprecisões, dado que diversas espécies dentro desse gênero compartilham características semelhantes. Em muitos casos, a utilização de chaves de identificação específicas é imperativa para a devida diferenciação entre os espécimes. Essa situação resulta na frequente confusão, por parte dos pescadores, entre as espécies que recebem o nome popular de "tubarão-galha-preta" (Gibson et al., 2019). Uma investigação realizada no Golfo do México por Whitney et al. (2017) verificou que, apesar das capturas de tubarões-galha-preta (*Carcharhinus limbatus*) impactarem os estoques, as populações têm demonstrado uma notável capacidade de recuperação ao longo do tempo. A disponibilidade de dados para essa espécie no território brasileiro é limitada; entretanto, considerando sua presença substancial nos desembarques artesanais em São Paulo e no Paraná (Santander-Neto et al., 2020; Rodrigues et al., 2021), é possível inferir que essas populações estejam em declínio e sujeitas aos efeitos da sobrepesca. Nesse contexto, torna-se essencial a realização de futuros estudos para monitorar as atividades de pesca amadora, a fim de efetuar a identificação precisa das espécies pertencentes ao gênero *Carcharhinus* que são capturadas. Além disso, tais estudos são necessários para determinar de maneira definitiva a qual espécie o "tubarão-galha-preta" pertence.

O gênero *Sphyrna* figurou como o segundo mais frequente nas capturas, registrando a captura por parte de 29 dos 250 pescadores que participaram das entrevistas. As espécies enquadradas nesse gênero são popularmente conhecidas como tubarões-martelo. Dentro das oito espécies existentes, seis enfrentam algum grau de ameaça, como evidenciado na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN (UICN, 2023), e são classificadas como criticamente em perigo conforme a avaliação do ICMBio (Instituto Chico Mendes da Biodiversidade), sendo listadas na Portaria MMA nº 148 de 7 de junho de 2022 (Tabela 1). Importante ressaltar que, apesar das capturas realizadas na pesca amadora gerarem volumes inferiores em comparação à pesca comercial, o gênero *Sphyrna* sofre significativamente devido às altas taxas de mortalidade, conforme documentado por French et al. (2015) e Gulak et al. (2015). Essa realidade indica que muitos dos tubarões-martelo capturados por pescadores amadores possam, mesmo após a soltura imediata, encontrar um desfecho fatal.

Adicionalmente, a complexidade associada à correta identificação das espécies de tubarão-martelo compromete a avaliação precisa do impacto real da pesca amadora sobre essas espécies comuns de captura. Nesse sentido, estudos futuros são necessários, buscando uma avaliação mais minuciosa quanto à identificação das espécies específicas de tubarões-martelo capturadas nos estados mencionados. Essa análise é particularmente crucial considerando a influência que a pesca comercial exerce sobre esse gênero e o estado crítico de conservação em águas brasileiras. Além disso, é fundamental desenvolver protocolos de soltura eficazes, levando em consideração as particularidades das espécies, visando maximizar as chances de sobrevivência, dado que mesmo sem a intenção de captura, esses tubarões ainda serão incidentalmente capturados pela pesca amadora.

Tabela 1. Classificação do grau de ameaça das espécies do gênero *Carcharhinus* e *Sphyrna* de acordo com os critérios da Lista de Espécies Ameaçadas do ICMBio (2023).

Tubarões ameaçados do gênero <i>Carcharhinus</i> (ICMBio, 2023)	
Vulnerável (VU)	<i>Carcharhinus longimanus</i> <i>Carcharhinus acronotus</i> <i>Carcharhinus leucas</i> <i>Carcharhinus brevipinna</i> <i>Carcharhinus perezii</i>
Em perigo (EN)	<i>Carcharhinus obscurus</i> <i>Carcharhinus signatus</i>
Criticamente em perigo (CR)	<i>Carcharhinus galapagensis</i> <i>Carcharhinus porosus</i> <i>Carcharhinus falciformis</i> <i>Carcharhinus plumbeus</i>

Tubarões ameaçados do gênero <i>Sphyrna</i> (ICMBio, 2023)	
Criticamente em perigo (CR)	<i>Sphyrna lewini</i> <i>Sphyrna media</i> <i>Sphyrna mokarran</i> <i>Sphyrna tiburo</i> <i>Sphyrna tudes</i> <i>Sphyrna zygaena</i>

Dentre os nove gêneros de tubarões apresentados nos guias para orientação aos pescadores (conforme Anexo II + Anexo III), somente o gênero *Alopias* não foi relatado como tendo sido capturado por nenhum pescador. Os tubarões-raposa se distinguem por possuírem uma cauda longa em proporção ao corpo. Duas das três espécies atualmente válidas são encontradas em águas brasileiras: *Alopias superciliosus* e *Alopias vulpinus*. Enquanto o primeiro é uma espécie predominantemente oceânica, habitando maiores profundidades (Compagno, 2001; Coelho et al., 2015), o segundo é mais frequentemente avistado em proximidades da costa (Ebert et al., 2013). Apesar de não terem sido reportados pelos pescadores entrevistados no presente estudo, é interessante notar que os tubarões-raposa estão entre os quatro tubarões mais frequentemente capturados na pesca amadora (Cahmi et al., 2008), sendo esta uma discrepância entre as capturas amadoras no Brasil e as capturas globais.

Embora as imagens do tubarão-mangona (*Carcharias taurus*) e do tubarão-lixia (*Ginglymostoma cirratum*) não tenham sido inicialmente incluídas nos guias (Anexo II + Anexo III), alguns pescadores relataram capturas de ambas as espécies: *C. taurus* foi

mencionado em três ocasiões, enquanto *G. cirratum* foi mencionado em uma única situação. As capturas do tubarão-mangona ocorreram exclusivamente no município de Cananéia, São Paulo. Esta espécie apresenta distribuição global (Ebert et al., 2013) e encontra-se em estado crítico de ameaça, inserido tanto na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN (2023) quanto na Lista de Espécies Ameaçadas do ICMBio (2022). Por sua vez, um pescador registrou uma captura de um tubarão-lixo na região de Praia Grande, também no litoral paulista. Essa espécie é considerada vulnerável (ICMBio, 2022; UICN, 2023). Curiosamente, até recentemente, acreditava-se que o tubarão-lixo estivesse regionalmente extinto ao longo do litoral de São Paulo (dos Santos et al., 2023). Portanto, o relato da captura de um tubarão-lixo por um pescador nessa área representa um novo registro da espécie em uma região onde sua extinção local havia sido oficialmente reconhecida, destacando, assim como mencionado por Santos et al. (2023), a possibilidade de uma recuperação populacional no estado de São Paulo, ainda que de forma gradual.

Entre os dez gêneros de raias registrados nas atividades de pesca amadora nos estados onde as entrevistas foram conduzidas, os gêneros mais proeminentes foram *Pseudobatos* e *Hypanus*. O gênero *Pseudobatos* foi identificado em capturas realizadas por 90 dos 250 pescadores entrevistados. Nas regiões de estudo, apenas duas espécies desse gênero são encontradas, popularmente conhecidas como raias-viola: *Pseudobatos percellens* e *Pseudobatos horkelii*. Tais espécies são frequentemente visadas em pescarias costeiras, utilizando métodos como arrasto, redes de emalhe, espinhel e linha de mão (Pollom et al., 2020a; 2020b). É importante ressaltar que ambas as espécies se encontram ameaçadas de extinção, classificação também utilizada pela Lista de Espécies Ameaçadas do ICMBio (Instituto Chico Mendes da Biodiversidade) por meio da Portaria MMA nº148, datada de 7 de junho de 2022 (Tabela 2). Apesar de as espécies em questão não serem os principais alvos das capturas conforme relatado pelos pescadores entrevistados e das quantidades capturadas serem comparativamente menores em relação à pesca comercial, a pesca amadora está se tornando uma potencial ameaça emergente, com impactos negativos nos ecossistemas marinhos se intensificando rapidamente (Cooke & Cowx, 2004). Assim, a expansão dessa modalidade de pesca pode acarretar consequências inerentes e irreversíveis para a recuperação das populações dessas espécies (conforme observado por Giglio et al., 2020).

O gerenciamento e regulamentação da pesca amadora devem ser encarados como uma urgência ainda maior, visando conter os efeitos sobre espécies ameaçadas de extinção. Medidas para reduzir a captura incidental incluem a restrição de certos métodos de captura e o uso das principais iscas associadas às capturas. Além disso, é crucial limitar a prática da pesca em áreas de maior ocorrência dessas espécies. Paralelamente, o manejo abrangente das atividades de pesca e fiscalização efetiva são requisitos indispensáveis. Ademais, a pesquisa contínua é essencial para compreender a capacidade de reposição das populações em risco e para orientar as medidas de manejo. Nesse contexto, a combinação de ações regulatórias, ações de sensibilização junto aos pescadores e a implementação de medidas sustentáveis de manejo é fundamental para minimizar os impactos adversos da pesca amadora sobre as espécies em risco e os ecossistemas marinhos como um todo.

Outro gênero que se destacou foi *Hypanus*, com 69 dos 250 entrevistados relatando capturas. Apenas duas espécies do gênero são encontradas na região estudada: *Hypanus berthaltuae* e *Hypanus guttatus*. Apesar do aumento das capturas e interesse comercial de raias do gênero (ref), atualmente nenhuma das espécies é listada como ameaçada de extinção no Brasil. Essa lista inclui apenas *Hypanus americanus* e *Hypanus marianae* (Tabela 2). É fundamental ressaltar que a captura acidental de raias-manteiga ou raias-prego durante a pesca amadora, embora comum, não é uma intenção dos pescadores. A remoção desses animais da água apresenta um desafio considerável, devido aos seus hábitos bentônicos e à presença de ferrões. Em virtude disso, muitos pescadores relatam que, após uma luta prolongada sem sucesso, optam por cortar a linha do molinete para libertar o animal. Quando conseguem capturar as raias, é comum o corte da cauda como medida preventiva contra ferroadas, uma prática observada tanto na pesca comercial quanto na pesca amadora (observação pessoal).

Essa situação é especialmente preocupante, uma vez que mesmo que as raias sejam soltas vivas, as chances de sobrevivência podem ser drasticamente reduzidas devido às lesões infligidas. O mesmo risco se aplica aos animais liberados após o corte da linha de pesca, uma vez que a escolha inadequada de anzóis pode resultar em ferimentos graves e potencialmente irreversíveis, agravados pela permanência do anzol. Em conjunto, essas práticas enfatizam a importância crucial de desenvolver protocolos e diretrizes personalizados, especialmente no caso de raias com ferrões. Adicionalmente, é indispensável implementar medidas educativas com o objetivo de engajar os pescadores

em práticas de manejo menos prejudiciais e para destacar a relevância de soltar os animais capturados, fortalecendo o compromisso ético com abordagens de pesca mais sustentáveis, mesmo em relação a espécies que não enfrentam um risco iminente de extinção.

O gênero *Rhinoptera* se destacou como o terceiro mais notável nas narrativas dos pescadores, especialmente nas regiões de Santos e São Vicente, situadas no litoral central de São Paulo. Duas espécies ocorrem na região de estudo: *Rhinoptera brasiliensis* e *Rhinoptera bonasus*, popularmente conhecidas como raias-ticonha. Essas espécies são simpátricas, provavelmente compartilhando as mesmas áreas de berçário e estratégias para obtenção de recursos (Martins et al., 2018). É importante salientar que *R. brasiliensis* encontra-se em risco crítico de extinção, conforme indicado na Portaria MMA nº 148, datada de 7 de junho de 2022 (Tabela 2). As raias-ticonhas são frequentemente avistadas ao longo da costa de São Vicente/SP, especialmente nas proximidades do deque utilizado pelos pescadores amadores. Nessa área, os pescadores ocasionalmente têm a oportunidade de testemunhar os saltos desses animais, que formam cardumes notáveis e se aproximam consideravelmente da costa (Rogers et al., 1990). Isso potencialmente aumenta a probabilidade de captura pela pesca amadora. Um fator agravante é o estresse causado pela captura, pois diferente das outras espécies de raias comumente capturadas na pesca amadora, as raias do gênero são ram ventiladoras. Conseqüentemente, essas raias apresentam taxas de sobrevivência ainda mais reduzidas após a captura e manipulação (Revill et al., 2005; Rodríguez-Cabello et al., 2005). Além disso, as raias-ticonha possuem estratégias reprodutivas altamente sensíveis às atividades humanas, gerando apenas um filhote por gestação (Dulvy et al., 2014). Com ciclos reprodutivos anuais, os registros de recém-nascidos apontam para o final da primavera e início do verão como o período de nascimento (Rangel et al., 2018). Isso coincide diretamente com os picos de captura observados no presente estudo. Devido a esses fatores, é imperativo estabelecer protocolos de manejo adaptados e técnicas específicas de manuseio ao lidar com essas espécies (Poisson et al., 2014), além de ações educativas para promover a soltura de forma adequada e garantir a sustentabilidade da pesca amadora nas áreas de estudo.

Tabela 2. Classificação do grau de ameaça das espécies do gênero *Pseudobatos*, *Hypanus* e *Rhinoptera* de acordo com os critérios da Lista de Espécies Ameaçadas do ICMBio (2023).

Raias ameaçadas do gênero <i>Pseudobatos</i> (ICMBio, 2023)	
Vulnerável (VU)	<i>Pseudobatos percellens</i>
Criticamente em perigo (CR)	<i>Pseudobatos horkelii</i>

Raias ameaçadas do gênero <i>Hypanus</i> (ICMBio, 2023)	
Vulnerável (VU)	<i>Hypanus americanus</i>
	<i>Hypanus marianae</i>

Raia ameaçada do gênero <i>Rhinoptera</i> (ICMBio, 2023)	
Criticamente em perigo (CR)	<i>Rhinoptera brasiliensis</i>

Um gênero de raia, ausente no guia (Anexo VI), foi relatado pelos pescadores: a raia-chita (*Aetobatus narinari*). A raia-chita se distingue pelas manchas brancas ao longo do corpo, além da característica cauda alongada, aspectos confirmados pelos pescadores ao serem apresentadas imagens ilustrativas. Essa espécie apresenta uma distribuição abrangente no Oceano Atlântico (Last et al., 2016; Sales et al., 2019) e foi observada e ocasionalmente capturada nas áreas de Guarujá/SP, Santos/SP, São Vicente/SP e Cananéia/SP. É importante destacar que a raia-chita está categorizada como em perigo de extinção de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN (2023), embora não esteja listada na compilação de Espécies Ameaçadas do ICMBio (2022). Assim, a captura esporádica desta espécie por pescadores amadores demandamapeamento e monitoramento contínuos. Este monitoramento deve considerar não apenas a vulnerabilidade dessa raia ao estresse de captura devido ao seu modo respiratório(ram-ventiladora), mas também o seu status de ameaça em âmbito global. Esta abordagemvisa garantir a sustentabilidade das práticas de pesca nas regiões de estudo, por meio da implementação de medidas éticas baseadas em manejo apropriado e soltura responsável.

A pesca amadora ao longo das regiões litorâneas dos estados de São Paulo e Paraná apresenta um potencial considerável para ser uma atividade sustentável, trazendo

benefícios para a economia local, desde que seja executada de forma ordenada e regulamentada (Richardson et al., 2022). No entanto, a ausência de uma gestão eficaz para supervisionar e implementar ações educativas pode resultar em uma pesca descontrolada e carente de práticas adequadas de soltura, podendo ter efeitos negativos sobre tubarões e raias. Isso é especialmente crítico, considerando que muitas das espécies mencionadas pelos pescadores estão sob ameaça de extinção (Brown, 2016; Arlinghaus et al., 2019; Martinazzo et al., 2022). Em nações mais desenvolvidas, como a Austrália, onde a prática de pesca amadora é mais difundida, já foram implementadas regulamentações referentes aos equipamentos de pesca e tipos de iscas permitidos, com o propósito de restringir a captura de espécies ameaçadas (Robbins et al., 2013). Esta abordagem exemplar destaca a importância de estabelecer normativas que garantam a conservação de espécies em risco, ao mesmo tempo em que promovem uma pesca amadora responsável.

A inclinação por determinadas espécies revelou-se pouco pronunciada. Quando mencionada, essa inclinação estava associada à atratividade visual do animal, à empolgante luta durante a captura que adiciona um toque de emoção à atividade, ou mesmo ao sabor da carne quando a intenção era retê-lo para consumo alimentar (Pawson et al., 2007; Colman et al., 2008; Lewin et al., 2019). Consequentemente, pode-se concluir que, apesar dos relatos de pesca direcionada ou captura intencional, a captura de elasmobrânquios pela pesca amadora nas regiões sul e sudeste do Brasil tende a ocorrer predominantemente de forma incidental. No entanto, devido à interação de muitas espécies ameaçadas com essa modalidade de pesca, é de extrema importância que monitoramento contínuo seja estabelecido e que práticas adequadas de captura, manejo e soltura sejam implementadas.

6. CONCLUSÃO

Muitas incógnitas ainda persistem em relação à pesca amadora de elasmobrânquios marinhos e os reais impactos dessa atividade sobre um grupo tão ameaçado pela sobrepesca. O presente estudo contribuiu para a compreensão de alguns aspectos e mecanismos empregados pelos pescadores na captura desses animais, através de entrevistas e acompanhamento direto da prática. Embora tenha sido constatada uma

taxa reduzida de retenção para consumo da carne de tubarões e raias conforme relatado pelos entrevistados, muitas das espécies capturadas, seja intencionalmente ou incidentalmente, se encontram ameaçadas de extinção tanto em âmbito internacional (UICN) quanto nacional (ICMBio). Além disso, observou-se uma maior frequência de capturas durante a primavera e o verão, período no qual esses animais se aproximam da costa para fins reprodutivos. Ainda que a identificação das espécies tenha sido realizada pelos próprios pescadores, com um certo grau de incerteza, algumas delas possuem características distintivas e são relativamente fáceis de identificar, ao menos até o nível de gênero. Tomados juntos, esses fatores suscitam preocupações, especialmente considerando que até o momento, não existe ordenamento ou regulamentação para a pesca amadora que incide sobre tubarões e raias no Brasil. Adicionalmente, a falta de dados sobre as taxas de mortalidade de captura, estresse sofrido e sobrevivência pós-soltura, tornam ainda mais desafiadora a sustentabilidade desta modalidade de pesca.

A crescente e abrangente investigação realizada sobre esse tema ressalta um panorama no qual a pesca amadora de raias e tubarões está gradativamente se estabelecendo como uma prática difundida em várias comunidades costeiras. Esse cenário, que se desenvolve em resposta à crescente demanda por experiências de pesca recreativa, reitera a necessidade urgente de implementar regulamentações robustas para orientar e direcionar essa atividade no contexto brasileiro. A ausência de uma estrutura normativa específica para a pesca amadora de elasmobrânquios torna-se mais premente à luz das descobertas deste estudo, que apontam para a presença frequente de espécies ameaçadas de extinção em capturas incidentais. A complexidade dos ecossistemas marinhos, a sensibilidade dessas espécies e o valor intrínseco que desempenham na manutenção da saúde dos oceanos compõem uma narrativa que exige ação imediata.

Portanto, é crucial que políticas de regulamentação sejam concebidas e implementadas de maneira diligente, abordando especificamente as práticas de pesca amadora de raias e tubarões. Tais regulamentos devem ser baseados em pesquisas científicas, considerando não apenas os impactos diretos sobre as populações desses animais, mas também as ramificações mais amplas para os ecossistemas marinhos e a sustentabilidade da pesca recreativa. À medida que a pesca amadora continua a ganhar popularidade nas zonas costeiras do Brasil, a capacidade de gerenciar adequadamente essa atividade torna-se um imperativo para preservar a biodiversidade marinha e garantir um equilíbrio saudável entre conservação e uso sustentável. Ações proativas, aliadas a

um entendimento holístico da interação entre pescadores amadores, espécies ameaçadas e ecossistemas marinhos, são cruciais para assegurar um futuro no qual a pesca amadora contribua efetivamente para a conservação marinha, ao invés de ser uma ameaça para ela.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arlinghaus, R., Abbott, J. K., Fenichel, E. P., Carpenter, S. R., Hunt, L. M., Alós, J., Klefoth, T., Cooke, S. J., Hilborn, R., Jensen, O. P., Wilberg, M. J., Post, J. R., & Manfredo, M. J. (2019). Governing the recreational dimension of global fisheries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(12), 5209-5213.

Austen, G. E., Bindemann, M., Griffiths, R. A., & Roberts, D. L. (2016). Species identification by experts and non-experts: comparing images from field guides. *Scientific Reports*, 6(1), 33634.

Aydin, I. "Is natural bait type a stochastic process for size and condition of fishes in the recreational fishery of Izmir Bay?." *Mediterranean Marine Science* 12.2 (2011): 390-400.

Bartholomew, A., & Bohnsack, J. A. (2005). A review of catch-and-release angling mortality with implications for no-take reserves. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 15, 129-154.

Bornatowski, H., Abilhoa, V., & Charvet-Almeida, P. (2009). Elasmobranchs of the Paraná Coast, southern Brazil, south-western Atlantic. *Marine Biodiversity Records*, 2, e158.

Bornatowski, H., & Abilhoa, V. (2012). Tubarões e raias capturados pela pesca artesanal no Paraná: guia de identificação. Hori Consultoria Ambiental, Curitiba.

Brown, C. J. (2016). Social, economic and environmental effects of closing commercial fisheries to enhance recreational fishing. *Marine policy*, 73, 204-209.

Camhi, M. D., Pikitch, E. K., & Babcock, E. A. (2008). *Sharks of the open ocean: biology, fisheries and conservation* (pp. 166-192). Blackwell Science.

Camhi, M. D., Pikitch, E. K., & Babcock, E. A. (Eds.). (2008). *Sharks of the open ocean: biology, fisheries and conservation* (pp. 166-192). *Recreational Fishing for Pelagic Sharks Worldwide*, 15: 193–204.

Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J., & Santos, M. N. (2015). Habitat use and diel vertical migration of bigeye thresher shark: Overlap with pelagic longline fishing gear. *Marine environmental research*, 112, 91-99.

Colman, J. E., Pawson, M. G., Holmen, J., & Haugen, T. O. (2008). European sea bass in the North Sea. Aas O, Arlinghaus R, Ditton RB, Policansky D, Jr HLS, editors. *Global challenge in recreational fisheries*. Oxford, UK: Blackwell Publishing, 111-129.

Compagno, L.J.V. (2001). *Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. Bullhead, Mackerel and Carpet Sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes)*. FAO.

Cooke, S. J., & Cowx, I. G. (2004). The role of recreational fishing in global fish crises. *BioScience*, 54(9), 857-859.

Cooke S.J., Venturelli P., Twardek, W. M., Lennox, R.J., Brownscombe, J.W., Skov, C., Hyder, K. et al. (2021). Technological innovations in the recreational fishing sector: implications for fisheries management and policy. *Rev Fish Biol Fish* 31:253–288.

Cortés, E. (1999). Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of marine science*, 56(5), 707-717.

Danylchuk, A. J., Suski, C. D., Mandelman, J. W., Murchie, K. J., Haak, C. R., Brooks, A. M., & Cooke, S. J. (2014). Hooking injury, physiological status and short-term mortality of juvenile lemon sharks (*Negaprion brevirostris*) following catch-and-release recreational angling. *Conservation Physiology*, 2(1), cot036.

Dean, M. N., Wilga, C. D., & Summers, A. P. (2005). Eating without hands or tongue: specialization, elaboration and the evolution of prey processing mechanisms in cartilaginous fishes. *Biology Letters*, 1(3), 357-361.

Dulvy, N. K., Fowler, S. L., Musick, J. A., Cavanagh, R. D., Kyne, P. M., Harrison, L. R., Carlson, J. K., Davidson, L. N. K., Fordham, S. V., Francis, M. P., Pollock, C. M., Simpfendorfer, C. A., Burgess, G. H., Carpenter, K. E., Compagno, L. J. V., Ebert, D. A., Gibson, C., Heupel, M. R., Livingstone, S. R., Sanciangco, J. C., Stevens, J. D., Valenti, S., & White, W. T. (2014). Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *elife*, 3, e00590.

Ebert, D. A., Dando, M., & Fowler, S. (2021). *Sharks of the world: a complete guide* (Vol. 22). Princeton University Press.

Ebert, D. A., Fowler, S., & Compagno, L. (2013). *Sharks of the world: a fully illustrated guide*. Wild Nature Press, Plymouth, United Kingdom.

Ellis, J. R., McCully Phillips, S. R., & Poisson, F. (2017). A review of capture and post-release mortality of elasmobranchs. *Journal of fish biology*, 90(3), 653-722.

Freire, K. M. F., Belhabib, D., Espedido, J. C., Hood, L., Kleisner, K. M., Lam, V. W. L., Machado, M. L., Mendonça, J. T., Meeuwig, J. J., Moro, P. S., Motta, F. S., Palomares, M. L. D., Smith, N., Teh, L., Zeller, D., Zylich, k., & Pauly, D. (2020). Estimating Global Catches of Marine Recreational Fisheries. *Frontiers in Marine Science*, 7 (12).

Freire, K.M.F., Belhabib, D., Espedido, J.C., Hood, L., Kleisner, K.M., Lam, V.W.L., Machado, M.L., Mendonça, J.T., Meeuwig, J.J., Moro, P.S., Motta, F.S., Palomares, M.-L.D., Smith, N., Teh, L., Zeller, D., Zylich, K., Pauly, D. (2020). Estimating Global Catches of Marine Recreational Fisheries. *Frontiers in Marine Science*, 7 (12).

French, R. P., Lyle, J., Tracey, S., Currie, S., & Semmens, J. M. (2015). High survivorship after catch-and-release fishing suggests physiological resilience in the endothermic shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*). *Conservation physiology*, 3(1), cov044.

Gallagher, A. J., Hammerschlag, N., Danylchuk, A. J., & Cooke, S. J. (2017). Shark recreational fisheries: Status, challenges, and research needs. *Ambio*, 46(4), 385-398.

Gallagher, A. J., Serafy, J. E., Cooke, S. J., & Hammerschlag, N. (2014). Physiological stress response, reflex impairment, and survival of five sympatric shark species following experimental capture and release. *Marine Ecology Progress Series*, 496, 207-218.

Gibson, K. J., Streich, M. K., Topping, T. S., & Stunz, G. W. (2019). Utility of citizen science data: A case study in land-based shark fishing. *PLoS One*, 14(12), e0226782.

Giglio, V. J., Suhett, A. C., Zapelini, C. S., Ramiro, A. S., & Quimbayo, J. P. (2020). Assessing captures of recreational spearfishing in Abrolhos reefs, Brazil, through social media. *Regional Studies in Marine Science*, 34, 100995.

Gomes, U. L., Santos, H. R. S., Gadig, O. B. F., Signori, C. N., & Vicente, M. M. (2010). Guia para identificação dos tubarões, raias e quimeras do Rio de Janeiro (Chondrichthyes: Elasmobranchii e Holocephali). *Revista Nordestina de Biologia Paraiba*, 27(1), 171-368.

Gulak, S. J. B., de Ron Santiago, A. J., & Carlson, J. K. (2015). Hooking mortality of scalloped hammerhead *Sphyrna lewini* and great hammerhead *Sphyrna mokarran* sharks caught on bottom longlines. *African Journal of Marine Science*, 37(2), 267-273.

Gurshin, C. W. D., & Szedlmayer, S. T. (2004). Short-term survival and movements of Atlantic sharpnose sharks captured by hook-and-line in the north-east Gulf of Mexico. *Journal of Fish Biology*, 65(4), 973-986.

Heberer, C., Aalbers, S. A., Bernal, D., Kohin, S., DiFiore, B., & Sepulveda, C. A. (2010). Insights into catch-and-release survivorship and stress-induced blood biochemistry of common thresher sharks (*Alopias vulpinus*) captured in the southern California recreational fishery. *Fisheries Research*, 106(3), 495-500.

Hughes, R. M. (2015). Recreational fisheries in the USA: economics, management strategies, and ecological threats. *Fisheries Science*, 81(1), 1-9.

Kashiwagi, T., Marshall, A. D., Bennett, M. B., & Ovenden, J. R. (2011). Habitat segregation and mosaic sympatry of the two species of manta ray in the Indian and Pacific Oceans: *Manta alfredi* and *M. birostris*. *Marine Biodiversity Records*, 4, e53.

Kaykaç, M. H., Ulaş, A., Metin, C., & Tosunoğlu, Z. (2003). A study on catch efficiency of straight and kirbed hooks at hand line fishing. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(1).

Ketchum, J. T., Hearn, A., Klimley, A. P., Espinoza, E., Peñaherrera, C., & Largier, J. L. (2014). Seasonal changes in movements and habitat preferences of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) while refuging near an oceanic island. *Marine Biology*, 161, 755-767.

Kneebone, J., Chisholm, J., Bernal, D., & Skomal, G. (2013). The physiological effects of capture stress, recovery, and post-release survivorship of juvenile sand tigers (*Carcharias taurus*) caught on rod and reel. *Fisheries Research*, 147, 103-114.

Laroche, R. K., Kock, A. A., Dill, L. M., & Oosthuizen, W. H. (2007). Effects of provisioning ecotourism activity on the behaviour of white sharks *Carcharodon carcharias*. *Marine Ecology Progress Series*, 338, 199-209.

Lawson, J.M., Fordham, S. V, O'Malley, M.P., Davidson, L. N. K., Walls, R. H. L., Heupel, M. R., Stevens, G., Fernando, D., Budziak, A., Simpfendorfer, C. A., Ender, I., Francis, M. P., Notarbartolo di Sciara, G., and Dulvy, N. K. (2017). Sympathy for the devil: a conservation strategy for devil and manta rays. *PeerJ* 5: e3027.

Leite, R. D. 2022. Morfofisiologia de elasmobrânquios e sua aplicabilidade para os planos de manejo do grupo. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Lewin, W. C., Weltersbach, M. S., Ferter, K., Hyder, K., Mugerza, E., Prellezo, R., Radford, Z., Zarauz, L., & Strehlow, H. V. (2019). Potential environmental impacts of recreational fishing on marine fish stocks and ecosystems. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 27(3), 287-330.

Lubich, C., Siqueira-Souza, F., & Freitas, C. (2023). Sport fishing in Brazil: the current state. *Boletim do Instituto de Pesca*, 49.

MacNeil, M. A., Carlson, J. K., & Beerkircher, L. R. (2009). Shark depredation rates in pelagic longline fisheries: a case study from the Northwest Atlantic. *ICES Journal of Marine Science*, 66(4), 708-719.

Marshall, A. D., Compagno, L. J., & Bennett, M. B. (2009). Redescription of the genus *Manta* with resurrection of *Manta alfredi* (Krefft, 1868) (Chondrichthyes; Myliobatoidei; Mobulidae). *Zootaxa*, 2301(1), 1-28.

Martinazzo, G. M., Giareta, E. P., Bornatowski, H., Abilhoa, V., & Freitas, M. (2022). A look at the unknown: Potential impact of marine recreational fishing on threatened species in the Southern Atlantic Ocean. *Ocean & Coastal Management*, 218, 106044.

Martins, A. P. B., Heupel, M. R., Chin, A., & Simpfendorfer, C. A. (2018). Batoid nurseries: definition, use and importance. *Marine Ecology Progress Series*, 595, 253-267.

McClellan Press, K., Mandelman, J., Burgess, E., Cooke, S. J., Nguyen, V. M., & Danylchuk, A. J. (2016). Catching sharks: recreational saltwater angler behaviours and attitudes regarding shark encounters and conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26(4), 689-702.

McKinley, D. C., Miller-Rushing, A. J., Ballard, H. L., Bonney, R., Brown, H., Cook-Patton, S. C., Evans, D. M., French, R. A., Parrish, J. K., Phillip, T. B., Ryan, S. F., Shanley, L. A., Shirk, J. L., Stepenuck, K. F., Weltzin, J. F., Wiggins, A., Boyle, O. D., Briggs, R. D., Chapin, S. F., Hewitt, D. A., Preuss, P. W., & Soukup, M. A. (2017). Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection. *Biological Conservation*, 208, 15-28.

McLoughlin, K., & Eliason, G. (2008). Review of information on cryptic mortality and the survival of sharks and rays released by recreational fishers. Canberra, Bureau of Rural Sciences. Mitchell, J. D., McLean, D. L., Collin, S. P., & Langlois, T. J. (2018). Shark depredation in commercial and recreational fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 28, 715-748.

Motta, P. J., & Wilga, C. D. (2001). Advances in the study of feeding behaviors, mechanisms, and mechanics of sharks. *The behavior and sensory biology of elasmobranch fishes: an anthology in memory of Donald Richard Nelson*, 131-156.

Pawson, M. G., Pickett, G. D., Leballeur, J., Brown, M., & Fritsch, M. (2007). Migrations, fishery interactions, and management units of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in Northwest Europe. *ICES Journal of Marine Science*, 64(2), 332-345.

Poisson, F., Séret, B., Vernet, A. L., Goujon, M., & Dagorn, L. (2014). Collaborative research: Development of a manual on elasmobranch handling and release best practices in tropical tuna purse-seine fisheries. *Marine Policy*, 44, 312-320.

Pollom, R., Barreto, R., Charvet, P., Chiaramonte, G.E., Cuevas, J.M., Herman, K., Martins, M.F., Montealegre-Quijano, S., Motta, F., Paesch, L. & Rincon, G. (2020) (a). *Pseudobatos horkelii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020.

Pollom, R., Charvet, P., Avalos, C., Blanco-Parra, MP, Derrick, D., Espinoza, E., Faria, V., Herman, K., Mejía-Falla, P.A., Motta, F., Nunes, J., Rincon, G. & Dulvy, N.K. (2020) (b). *Pseudobatos percellens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020.

Preti, A., Smith, S. E., & Ramon, D. A. (2004). Diet differences in the thresher shark (*Alopias vulpinus*) during transition from a warm-water regime to a cool-water regime off California-Oregon, 1998-2000. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report, 45, 118.

Rangel, B. S., Rodrigues, A., & Moreira, R. G. (2018). Use of a nursery area by cownose rays (Rhinoptera) in southeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, 16.

Revill, A. S., Dulvy, N. K., & Holst, R. (2005). The survival of discarded lesser-spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) in the Western English Channel beam trawl fishery. Fisheries Research, 71(1), 121-124.

Richardson, K., Hardesty, B. D., Vince, J., & Wilcox, C. (2022). Global estimates of fishing gear lost to the ocean each year. Science Advances, 8(41), eabq0135.

Robbins, W. D., Peddemors, V. M., Broadhurst, M. K., & Gray, C. A. (2013). Hooked on fishing? Recreational angling interactions with the Critically Endangered grey nurse shark *Carcharias taurus* in eastern Australia. Endangered Species Research, 21(2), 161-170.

Rodríguez-Cabello, C., Fernández-Lamas, J. Á., Olaso-Toca, L. I., & Sánchez, F. (2005). Survival of small-spotted catshark (*Scyliorhinus canicula*, L.) discarded by trawlers in the Cantabrian Sea. Centro Oceanográfico de Santander.

Rodrigues, N. T., de Souza, M. R., Peixer, J., & de Amorim, A. F. (2021). Identification of elasmobranchs in Caraguatatuba City, São Paulo State (2018-19). *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(1), 452-466.

Rogers, C., Roden, C., Lohofener, R., Mullin, K., & Hoggard, W. (1990). Behavior, distribution, and relative abundance of cownose ray schools *Rhinoptera bonasus* in the northern Gulf of Mexico. Gulf of Mexico Science, 11(1), 8.

dos Santos, P. R. S. (2021). Recreational fishing as a source for the monitoring of a critically endangered shark in southern Brazil. *Fisheries Research*, 241, 106006.

dos Santos, P. R., Klafke, K., Gadig, O. B., & Garrone-Neto, D. (2023). Retrieving records of a rare and threatened shark in a mosaic of marine-protected areas of southeastern Brazil. *Journal of Fish Biology*.

Santander-Neto, J., Yokota, L., & Meneses, T. S. D. (2020). Parturition time for the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus* (Carcharhiniformes: Carcharhinidae), in southwestern Atlantic. *Neotropical Ichthyology*, 18.

Sepulveda, C. A., Heberer, C., Aalbers, S. A., Spear, N., Kinney, M., Bernal, D., & Kohin, S. (2015). Post-release survivorship studies on common thresher sharks (*Alopias vulpinus*) captured in the southern California recreational fishery. *Fisheries Research*, 161, 102-108.

Serafy, J. E., Cooke, S. J., Diaz, G. A., Graves, J. E., Hall, M., Shivji, M., & Swimmer, Y. (2012). Circle hooks in commercial, recreational, and artisanal fisheries: research status and needs for improved conservation and management. *Bulletin of Marine Science*, 88(3), 371-391.

Stevens, J. D., Bonfil, R., Dulvy, N. K., & Walker, P. A. (2000). The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3), 476-494.

Torres, P., da Cunha, R. T., & dos Santos Rodrigues, A. (2016). The elasmobranch fisheries of the Azores. *Marine Policy*, 73, 108-118.

Vooren, C. M., & Klippel, S. (Eds.). (2005). Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Sandro Klippel.

Wetherbee, B. M., Gruber, S. H., & Cortés, E. (1990). Diet feeding habits, digestion and consumption in sharks, with special reference to the lemon shark. *Negrapion brevirostris*. NOAA Technical Report, NMFS, 90(1), 29-47.

Wetherbee, B. M., Cortés, E., & Bizzarro, J. J. (2004). Food consumption and feeding habits. *Biology of sharks and their relatives*, 225-246.

White, E. R., Myers, M. C., Flemming, J. M., & Baum, J. K. (2015). Shifting elasmobranch community assemblage at Cocos Island—an isolated marine protected area. *Conservation Biology*, 29(4), 1186-1197.

Whitney, N. M., White, C. F., Anderson, P. A., Hueter, R. E., & Skomal, G. B. (2017). The physiological stress response, postrelease behavior, and mortality of blacktip sharks (*Carcharhinus limbatus*) caught on circle and J-hooks in the Florida recreational fishery. *Fishery Bulletin*, (4), 532-544.

Worm, B., Davis, B., Ketteimer, L., Ward-Paige, C. A., Chapman, D., Heithaus, M. R., Kessel, M. R. & Gruber, S. H. (2013). Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. *Marine Policy*, 40, 194-204.

Young, M. A., Foale, S., & Bellwood, D. R. (2014). Impacts of recreational fishing in Australia: historical declines, self-regulation and evidence of an early warning system. *Environmental Conservation*, 41(4), 350-356.

8. APÊNDICES

8.1. Entrevista semiestruturada aplicada com os pescadores amadores

1. Há quanto tempo você pratica pesca amadora?

- Menos de 1 ano
- De 1 a 5 anos
- De 6 a 10 anos
- Mais de 10 anos

2. A sua pesca é direcionada para capturar tubarões/raias/cações?

- Sim
- Não
- Às vezes

3. Em quais meses do ano você costuma pescar?

- Janeiro
- Abril
- Julho
- Outubro
- Fevereiro
- Maio
- Agosto
- Novembro
- Março
- Junho
- Setembro
- Dezembro

4. Em quais meses do ano você mais pesca tubarões/raias/cações?

- Janeiro
- Abril
- Julho
- Outubro
- Fevereiro
- Maio
- Agosto
- Novembro
- Março
- Junho
- Setembro
- Dezembro

5. Qual o destino dos tubarões e raias capturados?

- Devolvo o animal se estiver vivo
- Descarto o animal se estiver morto
- Retenho para consumo
- Retenho para consumo apenas quando já está morto

6. Quais as iscas utilizadas?

- camarão
- peixe fresco Qual: _____
- peixe não fresco Qual: _____
- carnada Qual: _____
- isca artificial
- outra: _____

7. Qual o tipo de base ou embarcação utilizado nestas pescarias?

- embarcação pequena (ex: caiaque, botes, baleeira etc.)

- embarcação média (ex: lancha, escuna etc.)
- píer/trapiche/porto
- areia da praia

8. Qual a arte de pesca utilizada?

- anzol
- espinhel Quantos anzóis: _____
- rede Tipo: _____
- arpão
- outro: _____

9. Qual a média de pescadores que sai para pescar no grupo?

- sozinho
- até 3
- até 5
- até 10
- + de 10

10. Utilizam engodo para atrair os animais?

- Sim Qual? _____
- Não

11. Qual a duração das saídas para pesca?

- 1 dia (bate e volta)
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- + 5 dias

12. Qual o tubarão mais comum nas pescarias? (ver Guia de Fotos)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

outro: _____

13. Qual a raia mais comum nas pescarias? (ver Guia de Fotos)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

outro: _____

14. Tem alguma espécie preferida?

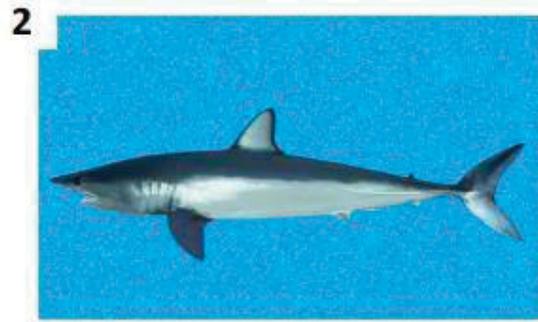
- Sim Qual: _____
- Não

Outras observações

8.2. Guia com oito diferentes espécies de gêneros diferentes de tubarões comuns na costa sul/sudeste brasileira.



Prionace spp



Isurus spp



Lamna spp



Alopias spp



Rhizoprionodon spp



Sphyrna spp



Squatina spp



Galeocerdo spp

8.3. Guia com oito diferentes espécies de tubarões do gênero *Carcharhinus* comuns na costa sul/sudeste brasileira.



C. brevipinna



C. porosus



C. perezii



C. obscurus



C. leucas



C. limbatus



C. falciformis



C. plumbeus

8.4. Guia com oito diferentes espécies de gêneros diferentes de raias comuns na costa sul/sudeste brasileira

1



Zapteryx spp

2



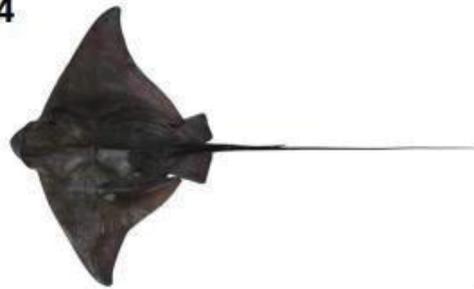
Pseudobatos spp

3



Rhinoptera spp

4



Myliobatis spp

5



Narcine spp

6



Hypanus spp

7



Gymnura spp

8



Rioraja spp

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo representa um avanço significativo ao explorar, de maneira pioneira, a pesca amadora de tubarões e raias nas regiões do litoral Sul e Sudeste do Brasil, um tópico ainda carente de abordagem na comunidade científica. Combinando duas metodologias distintas e complementares, a coleta de dados foi realizada tanto por meio da análise de informações disponíveis em mídias sociais quanto por meio de entrevistas semiestruturadas com pescadores locais.

Os resultados obtidos oferecem uma panorâmica abrangente das características fundamentais da pesca amadora de elasmobrânquios nessas regiões específicas, concentrando-se particularmente em São Paulo e no Paraná. Esses resultados englobaram identificação dos períodos com picos de captura, as iscas e equipamentos de pesca predominantemente empregados pelos pescadores, as preferências por práticas de pesca embarcadas ou terrestres e as destinações dos animais após a atividade. Além disso, a pesquisa não se limitou à identificação das espécies mais frequentemente capturadas, mas também estabeleceu correlações entre a abundância das capturas e o grau de ameaça de cada espécie, fornecendo uma compreensão mais profunda das espécies mais impactadas por essa modalidade de pesca.

Um ponto notável é a sinergia eficiente entre as duas metodologias empregadas nos capítulos, que proporcionaram um quadro completo dos padrões de pesca amadora. A coleta de dados por meio de registros em mídias sociais viabilizou uma coleta abrangente, abarcando uma ampla extensão geográfica e temporal, enquanto as entrevistas diretas com pescadores possibilitaram a obtenção de informações que muitas vezes não estão acessíveis online. A convergência de padrões entre essas abordagens distintas confere uma alta confiabilidade aos dados obtidos.

Embora a pesca amadora de elasmobrânquios não tenha sido sempre intencional, é alarmante perceber que muitas das espécies capturadas enfrentam sérios riscos de extinção devido à sobrepesca. Portanto, mesmo que os impactos dessa prática sejam relativamente menores em comparação com a pesca comercial, o estudo demonstrou que a pesca amadora pode ter implicações na capacidade de recuperação das populações desses animais. Essa constatação enfatiza a importância de não subestimar a influência da pesca amadora e instiga a necessidade de planejamento e gestão criteriosos da

atividade, visando a implementação de monitoramento eficaz e promoção da prática da soltura obrigatória.

As implicações deste estudo se estendem além das regiões específicas abordadas, com o potencial de servir como um modelo metodológico para mapear a pesca amadora em outras áreas do país. Ademais, os insights aqui obtidos podem catalisar transformações positivas nessa atividade recreativa, direcionando-a para a conservação de espécies ameaçadas. Por fim, os resultados também têm o potencial de contribuir para a formulação de manuais de manejo e protocolos de soltura adequados, enriquecendo as ferramentas disponíveis para a promoção da sustentabilidade nas práticas de pesca amadora.

REFERÊNCIAS

Afonso, A. S., & Hazin, F. H. (2014). Post-release survival and behavior and exposure to fisheries in juvenile tiger sharks, *Galeocerdo cuvier*, from the South Atlantic. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 454, 55-62.

Alves, A. R., Limont, M., & Reis, R. A. (2018). Reflexões e territórios em contínua mutação. *Guaju*, 4(1), 2-11.

Amigo-Dobaño, L., Garza-Gil, M. D., & Varela-Lafuente, M. (2012). The perceptions of fisheries management options by Spain's Atlantic fishermen. *Marine Policy*, 36(5), 1105-1111.

Arlinghaus, R., Abbott, J. K., Fenichel, E. P., Carpenter, S. R., Hunt, L. M., Alós, J., ... & Manfredi, M. J. (2019). Governing the recreational dimension of global fisheries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(12), 5209-5213.

Arostegui, M. C., Anderson, C. M., Benedict, R. F., Dailey, C., Fiorenza, E. A., & Jahn, A. R. (2021). Approaches to regulating recreational fisheries: balancing biology with angler satisfaction. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 31(3), 573-598.

Austen, G. E., Bindemann, M., Griffiths, R. A., & Roberts, D. L. (2016). Species identification by experts and non-experts: comparing images from field guides. *Scientific Reports*, 6(1), 33634.

Aydin, I. "Is natural bait type a stochastic process for size and condition of fishes in the recreational fishery of Izmir Bay?." *Mediterranean Marine Science* 12.2 (2011): 390-400.

Barbini, S. A., Lucifora, L. O., & Figueroa, D. E. (2015). Using opportunistic records from a recreational fishing magazine to assess population trends of sharks. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 72(12), 1853-1859.

Bargnesi, F., Lucrezi, S., & Ferretti, F. (2020). Opportunities from citizen science for shark conservation, with a focus on the Mediterranean Sea. *European Zoological Journal* 87 (1): 20–34.

Barnard, P., Altwegg, R., Ebrahim, I., & Underhill, L. G. (2017). Early warning systems for biodiversity in southern Africa—How much can citizen science mitigate imperfect data?. *Biological Conservation*, 208, 183-188.

Barreto, R., Ferretti, F., Flemming, J. M., Amorim, A., Andrade, H., Worm, B., & Lessa, R. (2016). Trends in the exploitation of South Atlantic shark populations. *Conservation Biology*, 30(4), 792-804.

Barreto, R. R., Bornatowski, H., Motta, F. D. S., Santander-Neto, J., Vianna, G. M. S., & Lessa, R. (2017). Rethinking use and trade of pelagic sharks from Brazil. *Marine Policy*, 85, 114-122.

Bartholomew, A., & Bohnsack, J. A. (2005). A review of catch-and-release angling mortality with implications for no-take reserves. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 15, 129-154.

Bela, G., Peltola, T., Young, J.C., Balázs, B., Arpin, I., Pataki, G., Hauck, J., Kelemen, E., Kopperoinen, L., Van Herzele, A., Keune, H., Hecker, S., Suškevičs, M., Roy, H.E., Itkonen, P., Kylvik, M., László, M., Basnou, C., Pino, J. & Bonn, A. (2016). Learning and the transformative potential of citizen science. *Conservation Biology*, 30(5), 990-999.

Bernardo, C., de Lima Adachi, A. M. C., da Cruz, V. P., Foresti, F., Loose, R. H., & Bornatowski, H. (2020). The label “Caçãõ” is a shark or a ray and can be a threatened species! Elasmobranch trade in Southern Brazil unveiled by DNA barcoding. *Marine Policy*, 116, 103920.

Bornatowski, H., Abilhoa, V., & Charvet-Almeida, P. (2009). Elasmobranchs of the Paraná Coast, southern Brazil, south-western Atlantic. *Marine Biodiversity Records*, 2, e158.

Bornatowski, H., & Abilhoa, V. (2012). Tubarões e raias capturados pela pesca artesanal no Paraná: guia de identificação. Hori Consultoria Ambiental, Curitiba.

Brown, C. J. (2016). Social, economic and environmental effects of closing commercial fisheries to enhance recreational fishing. *Marine policy*, 73, 204-209.

Bunholi, I.V., da Silva Ferrette, B.L., Beltramin De Biasi, J.B., de Oliveira Magalhães, C., Rotundo, M.M., Oliveira, C., Foresti, F. and Mendonça, F.F. (2018). The fishing and illegal trade of the angelshark: DNA barcoding against misleading identifications. *Fisheries Research*, 206, 193-197.

Campana, S. E., Joyce, W., Fowler, M., & Showell, M. (2016). Discards, hooking, and post-release mortality of porbeagle (*Lamna nasus*), shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*), and blue shark (*Prionace glauca*) in the Canadian pelagic longline fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 73(2), 520-528.

Caltabellotta, F. P. (2014). Dinâmica populacional das raias-violas, *Rhinobatos horkelli*, *Rhinobatos percellens* e *Zapteryx brevirostris* (Chondrichthyes, Rhinobatidae) da plataforma continental de São Paulo.

Camhi, M. D., Pikitch, E. K., & Babcock, E. A. (2008). Sharks of the open ocean: biology, fisheries and conservation (pp. 166-192). Blackwell Science.

Camhi, M. D., Pikitch, E. K., & Babcock, E. A. (Eds.). (2008). Sharks of the open ocean: biology, fisheries and conservation (pp. 166-192). *Recreational Fishing for Pelagic Sharks Worldwide*, 15: 193–204.

Carmo, W. P., Fávaro, L. F., & Coelho, R. (2018). Age and growth of *Zapteryx brevirostris* (Elasmobranchii: Rhinobatidae) in southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 16.

Cigliano, J. A., Meyer, R., Ballard, H. L., Freitag, A., Phillips, T. B., & Wasser, A. (2015). Making marine and coastal citizen science matter. *Ocean & Coastal Management*, 115, 77-87.

Charvet, P., Wosnick, N., & Barreto, R. (2021). RE: Southwestern Atlantic Shortfin Makos in Troubled Waters? *Science*; e-letter.

Chin, A. (2014). 'Hunting porcupines': citizen scientists contribute new knowledge about rare coral reef species. *Pacific Conservation Biology*, 20(1), 48-53.

Clarke, S. C., McAllister, M. K., Milner-Gulland, E. J., Kirkwood, G. P., Michielsens, C. G., Agnew, D. J., ... & Shivji, M. S. (2006). Global estimates of shark

catches using trade records from commercial markets. *Ecology Letters*, 9(10), 1115-1126.

Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J., & Santos, M. N. (2015). Habitat use and diel vertical migration of bigeye thresher shark: Overlap with pelagic longline fishing gear. *Marine environmental research*, 112, 91-99.

Coleman, F. C., Figueira, W. F., Ueland, J. S., & Crowder, L. B. (2004). The impact of United States recreational fisheries on marine fish populations. *Science*, 305(5692), 1958-1960.

Colman, J. E., Pawson, M. G., Holmen, J., & Haugen, T. O. (2008). European sea bass in the North Sea. Aas O, Arlinghaus R, Ditton RB, Policansky D, Jr HLS, editors. *Global challenge in recreational fisheries*. Oxford, UK: Blackwell Publishing, 111-129.

Compagno, L.J.V. (2001). *Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. Bullhead, Mackerel and Carpet Sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes)*. FAO.

Cooke, S. J., & Cowx, I. G. (2004). The role of recreational fishing in global fish crises. *BioScience*, 54(9), 857-859.

Cooke S.J., Venturelli P., Twardek, W. M., Lennox, R.J., Brownscombe, J.W., Skov, C., Hyder, K. et al. (2021). Technological innovations in the recreational fishing sector: implications for fisheries management and policy. *Rev Fish Biol Fish* 31:253–288.

Cooper, C. B., Dickinson, J., Phillips, T., & Bonney, R. (2007). Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society*, 12(2).

Cortés, E. (1999). Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of marine science*, 56(5), 707-717.

Crall, A. W., Jordan, R., Holfelder, K., Newman, G. J., Graham, J., & Waller, D. M. (2013). The impacts of an invasive species citizen science training program on participant attitudes, behavior, and science literacy. *Public understanding of Science*, 22(6), 745-764.

D'Alberto, B. M., Carlson, J. K., Pardo, S. A., & Simpfendorfer, C. A. (2019). Population productivity of shovelnose rays: Inferring the potential for recovery. *PLoS One*, 14(11).

Danylchuk, A. J., Suski, C. D., Mandelman, J. W., Murchie, K. J., Haak, C. R., Brooks, A. M., & Cooke, S. J. (2014). Hooking injury, physiological status and short-term mortality of juvenile lemon sharks (*Negaprion brevirostris*) following catch-and-release recreational angling. *Conservation Physiology*, 2(1), cot036.

Dean, M. N., Wilga, C. D., & Summers, A. P. (2005). Eating without hands or tongue: specialization, elaboration and the evolution of prey processing mechanisms in cartilaginous fishes. *Biology Letters*, 1(3), 357-361.

de-Franco, B.A., Mendonça, F.F., Oliveira, C. and Foresti, F. (2012). Illegal trade of the guitarfish *Rhinobatos horkelii* on the coasts of central and southern Brazil: genetic identification to aid conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 22(2), 272-276.

Delaney, D. G. (2008). Marine invasive species: validation of citizen science and implications for national monitoring networks. *Biological Invasions*, 10, 117–128.

Dent, F., & Clarke, S. (2015). State of the global market for shark products. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, 590, 1-187.

Dickinson, J. L., Zuckerberg, B., & Bonter, D. N. (2010). Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 41, 149-172.

Dulvy, N. K., Baum, J. K., Clarke, S., Compagno, L. J., Cortés, E., Domingo, A., ... & Valenti, S. (2008). You can swim but you can't hide: the global status and conservation of oceanic pelagic sharks and rays. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 18(5), 459-482.

Dulvy, N. K., Fowler, S. L., Musick, J. A., Cavanagh, R. D., Kyne, P. M., Harrison, L. R., Carlson, J. K., Davidson, L. N. K., Fordham, S. V., Francis, M. P., Pollock, C. M., Simpfendorfer, C. A., Burgess, G. H., Carpenter, K. E., Compagno, L. J. V., Ebert, D. A., Gibson, C., Heupel, M. R., Livingstone, S. R., Sanciangco, J. C.,

Stevens, J. D., Valenti, S., & White, W. T. (2014). Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *elife*, 3, e00590.

Dulvy, N. K., & Reynolds, J. D. (2002). Predicting extinction vulnerability in skates. *Conservation Biology*, 16(2), 440-450.

Ebert, D. A., Dando, M., & Fowler, S. (2021). *Sharks of the world: a complete guide* (Vol. 22). Princeton University Press.

Ebert, D. A., Fowler, S., & Compagno, L. (2013). *Sharks of the world: a fully illustrated guide*. Wild Nature Press, Plymouth, United Kingdom.

Ellis, J. R., McCully Phillips, S. R., & Poisson, F. (2017). A review of capture and post-release mortality of elasmobranchs. *Journal of fish biology*, 90(3), 653-722.

Estalles, M., Coller, N. M., Perier, M. R., & Di Giacomo, E. E. (2011). Skates in the demersal trawl fishery of San Matías Gulf: species composition, relative abundance and maturity stages. *Aquatic Living Resources*, 24(2), 193-199.

Felizola-Freire, K. M., Sumaila, U. R., Pauly, D., & Adelino, G. (2018). The offshore recreational fisheries of northeastern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 46(4), 765-778.

Ferretti, F., Worm, B., Britten, G. L., Heithaus, M. R., & Lotze, H. K. (2010). Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology letters*, 13(8), 1055-1071.

Fields, A.T., Fischer, G.A., Shea, S.K.H., Zhang, H., Abercrombie, D.L., Feldheim, K.A., Babcock, E.A. and Chapman, D.D. (2017). Species composition of the international shark fin trade assessed through a retail-market survey in Hong Kong. *Conservation Biology*, 32(2), 376-389.

Freire, K. M. F., Tubino, R. A., Monteiro-Neto, C., Andrade-Tubino, M. F., Belruss, C. G., Tomás, A. R. G., Tutui, S. L. S., Castro, P. M. G., Maruyama, L. S., Catella, A. C., Crepaldi, A. C., 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. (2016). Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. *Fisheries Management and Ecology*, 23(3-4), 276-290.

Freire, K.M.F., Belhabib, D., Espedido, J.C., Hood, L., Kleisner, K.M., Lam, V.W.L., Machado, M.L., Mendonça, J.T., Meeuwig, J.J., Moro, P.S., Motta, F.S., Palomares, M.-L.D., Smith, N., Teh, L., Zeller, D., Zylich, K., Pauly, D. (2020). Estimating Global Catches of Marine Recreational Fisheries. *Frontiers in Marine Science*, 7 (12).

French, R. P., Lyle, J., Tracey, S., Currie, S., & Semmens, J. M. (2015). High survivorship after catch-and-release fishing suggests physiological resilience in the endothermic shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*). *Conservation Physiology*, 3(1): 1-15.

Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Cailliet, G.M., Fordham, S.V., Simpfendorfer, C.A. and Musick, J.A. (2005). Sharks, rays and chimaeras: the status of the Chondrichthyan fishes: status survey. IUCN. IUCN/ SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Freire, K. M. F., Tubino, R. A., Monteiro-Neto, C., Andrade-Tubino, M. F., Belruss, C. G., Tomás, A. R. G., Tutui, S. L. S., Castro, P. M. G., Maruyama, L. S., Catella, A. C., Crepaldi, A. C., 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. (2016). Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. *Fisheries Management and Ecology*, 23(3-4), 276-290.

Gallagher, A. J., Serafy, J. E., Cooke, S. J., & Hammerschlag, N. (2014). Physiological stress response, reflex impairment, and survival of five sympatric shark species following experimental capture and release. *Marine Ecology Progress Series*, 496, 207-218.

Gallagher, A. J., Cooke, S. J., & Hammerschlag, N. (2015). Risk perceptions and conservation ethics among recreational anglers targeting threatened sharks in the subtropical Atlantic. *Endangered Species Research*, 29(1), 81-93.

Gallagher, A. J., Hammerschlag, N., Danylchuk, A. J., & Cooke, S. J. (2016). Shark recreational fisheries: Status, challenges, and research needs. *Ambio*, 46(4), 385-398.

Gallagher, A. J., Hammerschlag, N., Danylchuk, A. J., & Cooke, S. J. (2017). Shark recreational fisheries: Status, challenges, and research needs. *Ambio*, 46(4), 385-398.

Giaretta, E. P., Prado, A. C., Leite, R. D., Padilha, É., dos Santos, I. H., Wosiak, C. D. C. D. L., & Wosnick, N. (2021). Fishermen's participation in research and conservation of coastal elasmobranchs. *Ocean & Coastal Management*, 199, 105421.

Gibson, K. J., Streich, M. K., Topping, T. S., & Stunz, G. W. (2019). Utility of citizen science data: A case study in land-based shark fishing. *PLoS One*, 14(12), e0226782.

Giglio, V. J., Suhett, A. C., Zapelini, C. S., Ramiro, A. S., & Quimbayo, J. P. (2020). Assessing captures of recreational spearfishing in Abrolhos reefs, Brazil, through social media. *Regional Studies in Marine Science*, 34, 100995.

Gomes, U. L., Santos, H. R. S., Gadig, O. B. F., Signori, C. N., & Vicente, M. M. (2010). Guia para identificação dos tubarões, raias e quimeras do Rio de Janeiro (Chondrichthyes: Elasmobranchii e Holocephali). *Revista Nordestina de Biologia Paraiba*, 27(1), 171-368.

Groffman, P. M., Stylinski, C., Nisbet, M. C., Duarte, C. M., Jordan, R., Burgin, A., Previtali, M. A., & Coloso, J. (2010). Restarting the conversation: challenges at the interface between ecology and society. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(6), 284-291.

Gulak, S. J. B., de Ron Santiago, A. J., & Carlson, J. K. (2015). Hooking mortality of scalloped hammerhead *Sphyrna lewini* and great hammerhead *Sphyrna mokarran* sharks caught on bottom longlines. *African Journal of Marine Science*, 37(2), 267-273.

Gundelund, C., Arlinghaus, R., Baktoft, H., Hyder, K., Venturelli, P., & Skov, C. (2020). Insights into the users of a citizen science platform for collecting recreational fisheries data. *Fisheries Research*, 229, 105597.

Gurshin, C. W. D., & Szedlmayer, S. T. (2004). Short-term survival and movements of Atlantic sharpnose sharks captured by hook-and-line in the north-east Gulf of Mexico. *Journal of Fish Biology*, 65(4), 973-986.

Heberer, C., Aalbers, S. A., Bernal, D., Kohin, S., DiFiore, B., & Sepulveda, C. A. (2010). Insights into catch-and-release survivorship and stress-induced blood biochemistry of common thresher sharks (*Alopias vulpinus*) captured in the southern California recreational fishery. *Fisheries Research*, 106(3), 495-500.

Heithaus, M. R., Frid, A., Wirsing, A. J., & Worm, B. (2008). Predicting ecological consequences of marine top predator declines. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(4), 202-210.

Hughes, R. M. (2015). Recreational fisheries in the USA: economics, management strategies, and ecological threats. *Fisheries Science*, 81(1), 1-9.

Kashiwagi, T., Marshall, A. D., Bennett, M. B., & Ovenden, J. R. (2011). Habitat segregation and mosaic sympatry of the two species of manta ray in the Indian and Pacific Oceans: *Manta alfredi* and *M. birostris*. *Marine Biodiversity Records*, 4, e53.

Kaykaç, M. H., Ulaş, A., Metin, C., & Tosunoğlu, Z. (2003). A study on catch efficiency of straight and kirbed hooks at hand line fishing. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(1).

Ketchum, J. T., Hearn, A., Klimley, A. P., Espinoza, E., Peñaherrera, C., & Largier, J. L. (2014). Seasonal changes in movements and habitat preferences of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) while refuging near an oceanic island. *Marine Biology*, 161, 755-767.

Kneebone, J., Chisholm, J., Bernal, D., & Skomal, G. (2013). The physiological effects of capture stress, recovery, and post-release survivorship of juvenile sand tigers (*Carcharias taurus*) caught on rod and reel. *Fisheries Research*, 147, 103-114.

Klemann-Junior, L., Villegas Vallejos, M. A., Scherer-Neto, P., & Vitule, J. R. S. (2017). Traditional scientific data vs. uncoordinated citizen science effort: A review of the current status and comparison of data on avifauna in Southern Brazil. *PloS One*, 12(12), e0188819.

Kyne, P. M., & Jabado, R. W. (2022). Most rhino rays (sawfishes, wedgefishes, giant guitarfishes, guitarfishes, banjo rays) are threatened with extinction. In *Imperiled: The Encyclopedia of Conservation*, Vol. 2. (pp. 763-772). Elsevier.

Laroche, R. K., Kock, A. A., Dill, L. M., & Oosthuizen, W. H. (2007). Effects of provisioning ecotourism activity on the behaviour of white sharks *Carcharodon carcharias*. *Marine Ecology Progress Series*, 338, 199-209.

Last, P.R. and Stevens, J.D. (2009). *Sharks and Rays of Australia*, 2nd edition. CSIRO, Melbourne, Australia.

Last, P., White, W., de Carvalho, M., Séret, B., Stehmann, M. and Naylor, G. (2016). *Rays of the World*. CSIRO Publishing, Clayton.

Lawrence, A. (2006). 'No personal motive?'Volunteers, biodiversity, and the false dichotomies of participation. *Ethics Place and Environment*, 9(3), 279-298.

Lawson, J.M., Fordham, S. V, O'Malley, M.P., Davidson, L. N. K., Walls, R. H. L., Heupel, M. R., Stevens, G., Fernando, D., Budziak, A., Simpfendorfer, C. A., Ender, I., Francis, M. P., Notarbartolo di Sciara, G., and Dulvy, N. K. (2017). Sympathy for the devil: a conservation strategy for devil and manta rays. *PeerJ* 5: e3027.

Leite, R. D. 2022. Morfofisiologia de elasmobrânquios e sua aplicabilidade para os planos de manejo do grupo. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Lewin, W. C., Weltersbach, M. S., Ferter, K., Hyder, K., Mugerza, E., Prellezo, R., Radford, Z., Zarauz, L., & Strehlow, H. V. (2019). Potential environmental impacts of recreational fishing on marine fish stocks and ecosystems. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 27(3), 287-330.

Lewis, B. D. D. S., Braun, A. S., & Fontoura, N. F. (1999). Relative seasonal fish abundance caught by recreational fishery on Cidreira Pier, southern Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, 15(3), 149-151.

Little, L. R., Kuikka, S., Punt, A. E., Pantus, F., Davies, C. R., & Mapstone, B. D. (2004). Information flow among fishing vessels modelled using a Bayesian network. *Environmental Modelling & Software*, 19(1), 27-34.

Lubich, C., Siqueira-Souza, F., & Freitas, C. (2023). Sport fishing in Brazil: the current state. *Boletim do Instituto de Pesca*, 49.

MacKenzie, C. M., Murray, G., Primack, R., & Weihrauch, D. (2017). Lessons from citizen science: Assessing volunteer-collected plant phenology data with Mountain Watch. *Biological Conservation*, 208, 121-126.

MacNeil, M. A., Carlson, J. K., & Beerkircher, L. R. (2009). Shark depredation rates in pelagic longline fisheries: a case study from the Northwest Atlantic. *ICES Journal of Marine Science*, 66(4), 708-719.

Marshall, A. D., Compagno, L. J., & Bennett, M. B. (2009). Redescription of the genus *Manta* with resurrection of *Manta alfredi* (Krefft, 1868) (Chondrichthyes; Myliobatoidei; Mobulidae). *Zootaxa*, 2301(1), 1-28.

Martinazzo, G. M., Giaretta, E. P., Bornatowski, H., Abilhoa, V., & Freitas, M. (2022). A look at the unknown: Potential impact of marine recreational fishing on threatened species in the Southern Atlantic Ocean. *Ocean & Coastal Management*, 218, 106044.

Martins, A. P. B., Heupel, M. R., Chin, A., & Simpfendorfer, C. A. (2018). Batoid nurseries: definition, use and importance. *Marine Ecology Progress Series*, 595, 253-267.

Martins, M. F., Pasquino, A. F., & Gadig, O. B. F. (2018). Reproductive biology of the Brazilian guitarfish, *Pseudobatos horkelii* (Müller & Henle, 1841) from southeastern Brazil, western South Atlantic. *Journal of Applied Ichthyology*, 34(3), 646-652.

McClellan Press, K., Mandelman, J., Burgess, E., Cooke, S. J., Nguyen, V. M., & Danylchuk, A. J. (2016). Catching sharks: recreational saltwater angler behaviours and attitudes regarding shark encounters and conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26(4), 689-702.

McKinley, D. C., Miller-Rushing, A. J., Ballard, H. L., Bonney, R., Brown, H., Cook-Patton, S. C., Evans, D. M., French, R. A., Parrish, J. K., Phillip, T. B., Ryan, S. F., Shanley, L. A., Shirk, J. L., Stepenuck, K. F., Weltzin, J. F., Wiggins, A., Boyle, O. D., Briggs, R. D., Chapin, S. F., Hewitt, D. A., Preuss, P. W., & Soukup, M. A. (2017). Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection. *Biological Conservation*, 208, 15-28.

McLoughlin, K., & Eliason, G. (2008). Review of information on cryptic mortality and the survival of sharks and rays released by recreational fishers. Canberra, Bureau of Rural Sciences. Mitchell, J. D., McLean, D. L., Collin, S. P., & Langlois, T. J. (2018). Shark depredation in commercial and recreational fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 28, 715-748.

Mitchell, J. D., McLean, D. L., Collin, S. P., & Langlois, T. J. (2018). Shark depredation in commercial and recreational fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 28, 715-748.

Motta, P. J., & Wilga, C. D. (2001). Advances in the study of feeding behaviors, mechanisms, and mechanics of sharks. The behavior and sensory biology of elasmobranch fishes: an anthology in memory of Donald Richard Nelson, 131-156.

Musick, J. A. (2005). Introduction: management of sharks and their relatives (Elasmobranchii). pp 1–6. In: *Management Techniques for Elasmobranch Fisheries*. Musick JA, Bonfil R (eds) FAO Fisheries Technical Paper, No. 474. Rome, FAO. 251 p.

National Oceanic and Atmospheric Administration Fisheries. Species Directory Pacific Shortfin Mako Shark. 2023. Disponível em: <<https://www.fisheries.noaa.gov/species/pacific-shortfin-mako-shark>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

Panayiotou, N., Porsmoguer, S. B., Moutopoulos, D. K., & Lloret, J. (2020). Offshore recreational fisheries of large vulnerable sharks and teleost fish in the Mediterranean Sea: first information on the species caught. *Mediterranean Marine Science*, 21(1), 222-227.

Pawson, M. G., Pickett, G. D., Leballeur, J., Brown, M., & Fritsch, M. (2007). Migrations, fishery interactions, and management units of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in Northwest Europe. *ICES Journal of Marine Science*, 64(2), 332-345.

Poisson F., Vernet A. L., Séret B., Dagorn L. (2012). Good practices to reduce the mortality of sharks and rays caught incidentally by the tropical tuna purse seiners.

Poisson, F., Séret, B., Vernet, A. L., Goujon, M., & Dagorn, L. (2014). Collaborative research: Development of a manual on elasmobranch handling and release best practices in tropical tuna purse-seine fisheries. *Marine Policy*, 44, 312-320.

Pollom, R., Charvet, P., Avalos, C., Blanco-Parra, MP, Derrick, D., Espinoza, E., Faria, V., Herman, K., Mejía-Falla, P.A., Motta, F., Nunes, J., Rincon, G. & Dulvy, N.K. (2020) (a). *Pseudobatos percellens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T161373A887217.

Pollom, R., Barreto, R., Charvet, P., Chiaramonte, G.E., Cuevas, J.M., Herman, K., Martins, M.F., Montealegre-Quijano, S., Motta, F., Paesch, L. & Rincon, G. (2020) (b). *Pseudobatos horkelii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T41064A2951089.

Pollom, R., Barreto, R., Charvet, P., Chiaramonte, G.E., Cuevas, J.M., Faria, V., Herman, K., Marcante, F., Montealegre-Quijano, S., Motta, F., Paesch, L. & Rincon, G. (2020) (c). *Zapteryx brevirostris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T61419A3104442.

Port, D., Perez, J. A. A., & de Menezes, J. T. (2016). The evolution of the industrial trawl fishery footprint off southeastern and southern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(5), 908-925.

Preti, A., Smith, S. E., & Ramon, D. A. (2004). Diet differences in the thresher shark (*Alopias vulpinus*) during transition from a warm-water regime to a cool-water regime off California-Oregon, 1998-2000. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report*, 45, 118.

Press, M. K., Mandelman, J., Burgess, E., Cooke, S. J., Nguyen, V. M., & Danylchuk, A. J. (2016). Catching sharks: recreational saltwater angler behaviours and attitudes regarding shark encounters and conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26(4), 689-702.

R Development Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3- 900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

Radford, Z., Hyder, K., Zarauz, L., Mugerza, E., Ferter, K., Prellezo, R., Strehlow, H. V., Townhill, B., Lewin, W. C., & Weltersbach, M. S. (2018). The impact of marine recreational fishing on key fish stocks in European waters. *PLoS One*, 13(9), e0201666.

Rangel, B. S., Rodrigues, A., & Moreira, R. G. (2018). Use of a nursery area by cownose rays (Rhinopteridae) in southeastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 16.

Revell, A. S., Dulvy, N. K., & Holst, R. (2005). The survival of discarded lesser-spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) in the Western English Channel beam trawl fishery. *Fisheries Research*, 71(1), 121-124.

Richardson, K., Hardesty, B. D., Vince, J., & Wilcox, C. (2022). Global estimates of fishing gear lost to the ocean each year. *Science Advances*, 8(41), eabq0135.

Rigby, C.L., Dulvy, N.K., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Francis, M.P., Herman, K., Jabado, R.W., Liu, K.M., Marshall, A., Pacoureaux, N., Romanov, E., Sherley, R.B. & Winker, H. (2019). *Sphyrna lewini*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. e.T39385A2918526.

Rigby, C.L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Herman, K., Jabado, R.W., Liu, K.M., Marshall, A., Pacoureaux, N., Romanov, E., Sherley, R.B. & Winker, H. (2019). *Sphyrna zygaena*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39388A2921825.

Rigby, C.L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Francis, M.P., Herman, K., Jabado, R.W., Liu, K.M., Marshall, A., Pacoureaux, N., Romanov, E., Sherley, R.B. & Winker, H. (2019). *Prionace glauca*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39381A2915850.

Rigby, C.L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Francis, M.P., Jabado, R.W., Liu, K.M., Marshall, A., Pacoureaux, N., Romanov, E., Sherley, R.B. & Winker, H. (2019). *Isurus oxyrinchus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39341A2903170.

Robbins, W. D., Peddemors, V. M., Broadhurst, M. K., & Gray, C. A. (2013). Hooked on fishing? Recreational angling interactions with the Critically Endangered grey nurse shark *Carcharias taurus* in eastern Australia. *Endangered Species Research*, 21(2), 161-170.

Rodrigues, A. F. S., Rangel, B. D. S., Wosnick, N., Bornatowski, H., Santos, J. L., Moreira, R. G., & Amorim, A. F. D. (2019). Report injuries in batoids caught in small-scale fisheries: implications for management plans. *Oecologia Australis*, 1-21.

Rodríguez-Cabello, C., Fernández-Lamas, J. Á., Olaso-Toca, L. I., & Sánchez, F. (2005). Survival of small-spotted catshark (*Scyliorhinus canícula*, L.) discarded by trawlers in the Cantabrian Sea. *Centro Oceanográfico de Santander*.

Rodrigues, N. T., de Souza, M. R., Peixer, J., & de Amorim, A. F. (2021). Identification of elasmobranchs in Caraguatatuba City, São Paulo State (2018-19). *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(1), 452-466.

Rogers, C., Roden, C., Lohofener, R., Mullin, K., & Hoggard, W. (1990). Behavior, distribution, and relative abundance of cownose ray schools *Rhinoptera bonasus* in the northern Gulf of Mexico. *Gulf of Mexico Science*, 11(1), 8.

dos Santos, P. R. S. (2021). Recreational fishing as a source for the monitoring of a critically endangered shark in southern Brazil. *Fisheries Research*, 241, 106006.

dos Santos, P. R., Klafke, K., Gadig, O. B., & Garrone-Neto, D. (2023). Retrieving records of a rare and threatened shark in a mosaic of marine-protected areas of southeastern Brazil. *Journal of Fish Biology*.

Santander-Neto, J., Yokota, L., & Meneses, T. S. D. (2020). Parturition time for the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus* (Carcharhiniformes: Carcharhinidae), in southwestern Atlantic. *Neotropical Ichthyology*, 18.

Schmitter-Soto, J. J., Vásquez-Yeomans, L., Aguilar-Perera, A., Curiel-Mondragón, C., & Caballero-Vázquez, J. A. (2000). Lista de peces marinos del Caribe mexicano. In *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* (Vol. 71, No. 2, pp. 143-177).

Sepulveda, C. A., Heberer, C., Aalbers, S. A., Spear, N., Kinney, M., Bernal, D., & Kohin, S. (2015). Post-release survivorship studies on common thresher sharks (*Alopias vulpinus*) captured in the southern California recreational fishery. *Fisheries Research*, 161, 102-108.

Serafy, J. E., Cooke, S. J., Diaz, G. A., Graves, J. E., Hall, M., Shivji, M., & Swimmer, Y. (2012). Circle hooks in commercial, recreational, and artisanal fisheries: research status and needs for improved conservation and management. *Bulletin of Marine Science*, 88(3), 371-391.

Shiffman, D. S., Gallagher, A. J., Wester, J., Macdonald, C. C., Thaler, A. D., Cooke, S. J., & Hammerschlag, N. (2014). Trophy fishing for species threatened with extinction: a way forward building on a history of conservation. *Marine Policy*, 50, 318-322.

Silveira, S., Laporta, M., Pereyra, I., Mas, F., Doño, F., Santana, O., & Fabiano, G. (2018). Análisis de la captura de condricios en la pesca artesanal oceánica de Uruguay, Atlántico Sudoccidental. *Frente Marítimo*, 25, 301-324.

Shirk, J., Ballard, H.L., Wilderman, C.C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B.V., Krasny, M.E., Bonney, R. (2012). Public participation in scientific research: a framework for deliberate design. *Ecology and Society*, 17(2).

Short, A. D., & Klein, A. H. D. F. (2016). *Brazilian beach systems: review and overview* (pp. 573-608). Springer International Publishing.

Stevens, J. D., Bonfil, R., Dulvy, N. K., & Walker, P. A. (2000). The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3), 476-494.

Torres, P., da Cunha, R. T., & dos Santos Rodrigues, A. (2016). The elasmobranch fisheries of the Azores. *Marine Policy*, 73, 108-118.

Turrini, T., Dörler, D., Richter, A., Heigl, F., & Bonn, A. (2018). The threefold potential of environmental citizen science-Generating knowledge, creating learning opportunities and enabling civic participation. *Biological Conservation*, 225, 176-186.

UICN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em 1 de junho 2023.

Vooren, C. M., & Klippel, S. (Eds.). (2005). *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. Sandro Klippel.

Wals, A. E., Brody, M., Dillon, J., & Stevenson, R. B. (2014). Convergence between science and environmental education. *Science*, 344(6184), 583-584.

Warner, K. A., Lowell, B., Timme, W., Shaftel, E., & Hanner, R. H. (2019). Seafood sleuthing: how citizen science contributed to the largest market study of seafood mislabeling in the US and informed policy. *Marine Policy*, 99, 304-311.

Williams, S. M., Holmes, B. J., & Pepperell, J. G. (2015). The novel application of non-lethal citizen science tissue sampling in recreational fisheries. *PLoS One*, 10(9), e0135743.

Wetherbee, B. M., Gruber, S. H., & Cortés, E. (1990). Diet feeding habits, digestion and consumption in sharks, with special reference to the lemon shark. *Negrapion brevirostris*. NOAA Technical Report, NM FS, 90(1), 29-47.

Wetherbee, B. M., Cortés, E., & Bizzarro, J. J. (2004). Food consumption and feeding habits. *Biology of sharks and their relatives*, 225-246.

White, E. R., Myers, M. C., Flemming, J. M., & Baum, J. K. (2015). Shifting elasmobranch community assemblage at Cocos Island—an isolated marine protected area. *Conservation Biology*, 29(4), 1186-1197.

Whitney, N. M., White, C. F., Anderson, P. A., Hueter, R. E., & Skomal, G. B. (2017). The physiological stress response, postrelease behavior, and mortality of blacktip sharks (*Carcharhinus limbatus*) caught on circle and J-hooks in the Florida recreational fishery. *Fishery Bulletin*, (4), 532-544.

Wosnick, N., Awruch, C. A., Adams, K. R., Gutierre, S. M. M., Bornatowski, H., Prado, A. C., & Freire, C. A. (2019). Impacts of fisheries on elasmobranch reproduction: high rates of abortion and subsequent maternal mortality in the shortnose guitarfish. *Animal Conservation*, 22(2), 198-206.

Wosnick, N., Prado, A. C., Giaretta, E. P., da Cruz, I. D. C., dos Santos, I. H., & Leite, R. D. (2019). Does legislation affect elasmobranch conservation and research in Brazil? A case study from Paraná State. *Revista Nordestina de Biologia*, 27(1).

Wosnick, N., Leite, R. D., Giaretta, E. P., Morick, D., & Musyl, M. (2022). Global assessment of shark strandings. *Fish and Fisheries*, 23(4), 786-799.

Worm, B., Davis, B., Ketteimer, L., Ward-Paige, C. A., Chapman, D., Heithaus, M. R., Kessel, M. R. & Gruber, S. H. (2013). Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. *Marine Policy*, 40, 194-204.

Young, M. A., Foale, S., & Bellwood, D. R. (2014). Impacts of recreational fishing in Australia: historical declines, self-regulation and evidence of an early warning system. *Environmental Conservation*, 41(4), 350-356.