

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ÊNFASE EM BIOLOGIA MARINHA E COSTEIRA**

**FERNANDA SOTO MEIRELLES**

**ANÁLISE TEMPORAL DA PESCA DE ELASMOBRÂNQUIOS NO ESTADO DO  
RIO GRANDE DO SUL (BR): 1970 a 2009**

**IMBÉ  
2023**

**FERNANDA SOTO MEIRELLES**

**ANÁLISE TEMPORAL DA PESCA DE ELASMOBRÂNQUIOS NO ESTADO DO  
RIO GRANDE DO SUL (BR): 1970 a 2009**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

**Orientador:** Prof. Dr. Fábio Lameiro Rodrigues

**IMBÉ  
2023**

CIP - Catalogação na Publicação

Soto Meirelles, Fernanda  
ANÁLISE TEMPORAL DA PESCA DE ELASMOBRÂNQUIOS NO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (BR) 1970 a 2009 /  
Fernanda Soto Meirelles. -- 2023.  
54 f.  
Orientador: Fábio Lameiro Rodrigues.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto  
de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Biologia  
Marinha e Costeira, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Estatística pesqueira. 2. Pesca. 3.  
Elasmobrânquios. I. Lameiro Rodrigues, Fábio, orient.  
II. Título.

**FERNANDA SOTO MEIRELLES**

**ANÁLISE TEMPORAL DA PESCA DE ELASMOBRÂNQUIOS NO ESTADO DO  
RIO GRANDE DO SUL (BR): 1970 a 2009**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

**Orientador:** Prof. Dr. Fábio Lameiro Rodrigues

Aprovado em: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

PhD. Maria Cristina Oddone

---

PhD. Rayd Ivanoff

---

Prof<sup>a</sup> Dr. Ester Wolff Loitzenbauer

Coordenadora da atividade Trabalho de Conclusão de Curso II – CBM

À minha mãe que com todo o amor me fez, com todo carinho me criou,  
com toda fé me guiou e com todo o orgulho chega a este momento.

Às gerações futuras, suplico que cuidem do planeta!

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, à minha mãe Yemanjá (Odojá, minha mãe), aos Orixás, aos meus guias espirituais e ao meu anjo da guarda. Axé! Se eu fosse só, já não estaria mais aqui, minha fé me ajudou a persistir.

Mãe, obrigada por incentivar e apoiar todos os meus sonhos e vontades, por ser o meu porto seguro, ser firme e forte pra ajudar a trilhar o meu caminho, ter sido casa e aconchego, por ter me criado sabendo que filhos são pro mundo e que hoje eu só posso voar por que foi tu quem me ensinou. Eu te amo.

Vó, a senhora foi essencial para que tudo isso pudesse acontecer. Obrigada pela moradia, pelo acolhimento, pelo incentivo, pelos cafés noturnos pra me ajudar a estudar, pelas comidinhas quando eu não tinha tempo de comer, pelos puxões de orelha e por ser firme e me empurrar para um dos passos mais importantes para o meu amadurecimento. Eu te amo do fundo do meu coração, obrigada por tudo.

Mano Kiki, tua obrigação era ser apenas o meu irmão, mas tu foi além... muitas vezes eu briguei dizendo que tu não era o meu pai, mas hoje eu vejo que em QUASE todas tu foi. Obrigada por tudo, por todas as tentativas de fazer eu me organizar pra estudar e por todo o suporte técnico kkkkk te amo

Roberson, Pato, Binho, Rob... Amor. Muito obrigada por ter sido quem me sustentou, (literalmente kkk) nessa última e pesada fase da faculdade, obrigada por me dar todo o apoio do mundo, muito amor e carinho, por arrumar nossa casa, por fazer comidas deliciosas, por ler meu TCC mesmo sem entender do assunto, por embarcar numa aventura e vida nova comigo, obrigada por ser o meu acalento pra dias de ansiedade. Eu te amo desde as estrelas, até o fundo do mar.

Amigas... Gabi, que foi essencial antes do curso e que mesmo de longe sabe que amizade é ser e não estar. Yas, o maior presente que a BioMar poderia me dar, com todas nossas diferenças somos melhores amigas, cada história ao teu lado é única. Jé, meu amorzinho, nossa conexão foi tão instantânea, somos tão parecidas e nossa história é tão intensa e verdadeira. Sara, quem dividiu as festinhas mais loucas, alguns surtos e uma caminhada linda. Amo todas vocês.

Agradeço a minha família, por sempre incentivarem. Obrigada aos meus sogros, Dona Rosa e seu Valdemar por todo o acolhimento, amor e compreensão. Minha cunhada Dê, por ser companheira, amorosa e prestativa. Amo muito vocês.

Agradeço a todos os colegas que passaram por mim, deixando um pouco de si e levando um pouco de mim. Aos meus amigos da vida, que me acompanharam nessa jornada, obrigada. Amo todos vocês, muito obrigada!

## RESUMO

O extremo sul do Brasil é uma zona de transição entre correntes tropicais e temperadas, por isso apresenta uma grande diversidade de organismos, e uma elevada taxa de ocorrência de elasmobrânquios, conseqüentemente um alto índice de exploração. Afim de detectar tendências no padrão de captura na produção pesqueira regional de elasmobrânquios, analisou-se uma série temporal de dados de desembarques coletados no período de 1970-2009, para o Rio Grande do Sul (RS) e disponíveis para consulta no site do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Os dados usados nesta análise detalham a captura desembarcada em quilos (kg) por trimestres, para cada recurso pesqueiro capturados e desembarcados na região. Foram digitados em planilhas, os dados de quatro recursos pesqueiros (cações, viola, arraias e peixe-anjo) e posteriormente, feitas análises utilizando a linguagem R v 4.2.2 (R core Team, 2022) para todo o RS, analisando-se o desembarque total e pela pesca artesanal. O desembarque total registrado no RS ao longo de 40 anos, foi de 121.358.801 kg de elasmobrânquios, sendo o desembarque de pesca artesanal de 26.137.619 kg (21,5%). De 1967 à 1972 vigorou a lei de incentivos fiscais à produção pesqueira através do Decreto-Lei nº 221, de 28/02/1967 para aumentar os recursos investidos na industrialização, captura, administração e comercialização do pescado e que contribuíram significativamente para ampliar a produção nacional. Por isso, a década de 1970 manteve uma tendência de equilíbrio, com leves oscilações no total de desembarques de elasmobrânquios no estado, até o ano de 1983 quando houve um significativo aumento e assim se manteve até o ano de 1995 quando houve uma queda brusca nas capturas e desembarques, demonstrando uma possível diminuição na população de elasmobrânquios na plataforma sul. A pesca artesanal acompanhou os números, mas em geral, houve um equilíbrio entre as décadas, sem oscilações consideráveis até 1994, quando os desembarques diminuíram. Os grupos de recurso pesqueiro foram descritos e categorizados de acordo com o livro vermelho de espécies ameaçadas do ICMBio. Além disso, ainda foram relacionadas com a variação sazonal encontrada no estudo, podendo ser classificadas em quatro categorias: espécies de presença constante, migrantes de inverno, migrantes de verão e de ocorrência esporádica. Contudo, conclui-se a necessidade de dados estatísticos pesqueiros mais precisos e uma fiscalização mais rigorosa.

**Palavras-chave:** cações, arraias, produção pesqueira.

## ABSTRACT

The southernmost part of Brazil is a transitional zone between tropical and temperate currents, which is why it presents a great diversity of organisms and a high occurrence rate of elasmobranchs, consequently leading to a high level of exploitation. In order to detect trends in the catch pattern in the regional production of elasmobranchs, a time series of landing data collected from 1970 to 2009 was analyzed for Rio Grande do Sul (RS), and these data are available for consultation on the website of the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio). The data used in this analysis detail the landed catch in kilograms (kg) per quarters, for the commercial species captured and landed in the region. The data for four commercial species (sharks, rays, guitarfish and angel fish) were entered into spreadsheets, and subsequently, analyses were conducted using R version 4.2.2 (R Core Team, 2022) for the entire Rio Grande do Sul (RS) region, examining both the total landing and artisanal fishing catches. The total landing recorded in Rio Grande do Sul over a period of 40 years was 121,358,801 kg of elasmobranchs, with an artisanal fishing landing of 26,137,619 kg (21.5%). From 1967 to 1972, the law of tax incentives for fisheries production was in effect through Decree-Law No. 221, dated 02/28/1967, aimed at increasing resources invested in fish processing, capture, management, and trade, significantly contributing to expanding national production. However, the 1970s maintained a trend of balance, with slight fluctuations in the total elasmobranch landings in the state, until the year 1983 when there was a significant increase and remained so until the year 1995 when there was a sharp decline in captures and landings, indicating a possible decrease in the elasmobranch population in the southern shelf. Artisanal fishing followed the numbers, but overall, there was a balance between decades, with no considerable fluctuations until 1994 when the landings decreased. The groups of commercial species were described and categorized according to the ICMBio's Red Book of threatened species. Furthermore, they were also related to the seasonal variation found in the study and could be classified into four categories: species of constant presence, winter migrants, summer migrants, and sporadic occurrences. However, it is concluded that there is a need for more accurate fisheries statistical data and stricter enforcement.

**Keywords:** Sharks. Rays. Fisheries production

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Recorte de uma tabela de dados contidos nos relatórios de 1970 a 1988, que detalham a captura desembarcada em quilos (kg) por trimestres de cada ano (discriminadas por mês), para as espécies comerciais de peixes ósseos e, destacado em azul, os cartilagosos ..... **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 2: Dados contidos nos relatórios a partir de 1989 que detalham a captura desembarcada em quilos (kg) por trimestres de cada ano (discriminadas por mês), para as espécies comerciais de peixes ósseos e cartilagosos. **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 3: Variação anual nos desembarques de elasmobrânquios no Rio Grande do Sul, no período de 40 anos. O retângulo vermelho enfatiza a tendência forte declínio nos desembarques. ....22
- Figura 4: Boxplot de médias anuais em toneladas para cada grupo de espécies comerciais desembarcadas. ....26
- Figura 5: Média mensal do desembarque total no Rio Grande do Sul, em toneladas. ....31
- Figura 6: Média mensal do desembarque da frota artesanal no Rio Grande do Sul, em toneladas. ....32

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1: Produção pesqueira anual de elasmobrânquios desembarcados no Rio Grande do Sul ..... | 21 |
| Tabela 2: Principais espécies comerciais de cação exploradas no Rio Grande do Sul. ....        | 29 |
| Tabela 3: Principais espécies comerciais de arraias exploradas no Rio Grande do Sul. ....      | 30 |

## SUMÁRIO

|           |   |             |
|-----------|---|-------------|
| <b>1.</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>12</b>   |
| 1.1.      | Objetivo geral.....   | 16          |
| 1.1.1.    | Objetivos específicos.....  | 16          |
| <b>2.</b> | <b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                       | <b>17</b>   |
| 2.1.      | ÁREA DE ESTUDO.....   | 17          |
| 2.2.      | ORIGEM DOS DADOS .....  | 17          |
| 2.3.      | ANÁLISE DOS DADOS.....  | 19          |
| 2.4.      | IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES COMERCIAIS E COMPOSIÇÃO<br>TAXONÔMICA ..... | 19          |
| <b>3.</b> | <b>RESULTADOS.....</b>  | <b>21</b>   |
| 3.1.      | PRODUÇÃO PESQUEIRA.....   | 21          |
| 3.2.      | GRUPOS TAXONÔMICOS .....  | 27          |
| 3.3.      | VARIAÇÃO SAZONAL .....  | 31          |
| <b>4.</b> | <b>DISCUSSÃO .....</b>  | <b>33</b>   |
| <b>5.</b> | <b>CONCLUSÃO .....</b>  | <b>45</b>   |
|           | <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>5-46</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Os elasmobrânquios, conhecidos popularmente como tubarões e raias, são peixes com esqueleto cartilaginoso, pertencentes à classe Chondrichthyes. Os tubarões são marinhos (poucas espécies toleram águas com baixa salinidade) e possuem hábitos demersais, bentônicos e pelágicos, com distribuição em águas tropicais, subtropicais, temperadas e frias (COMPAGNO, 1984). Já as raias, podem ser marinhas ou dulce-aquícolas e adaptadas à vida demersal, bentônica ou pelágica (LAST; STEVENS, 1994). No mundo, são conhecidas cerca de 1188 espécies de Chondrichthyes, distribuídas em nove ordens, 34 famílias, 105 gêneros e 509 espécies de tubarões; e seis ordens, 24 famílias, 88 gêneros e 630 espécies de raias (WEIGMANN, 2016). No Brasil, ocorrem aproximadamente, 12 ordens, 36 famílias, 79 gêneros e 165 espécies de peixes cartilagosos marinhos (ROSA; GADIG, 2014). Com relação aos tubarões, são descritas seis ordens, 22 famílias, 43 gêneros e 89 espécies; e 11 famílias, 32 gêneros e 70 espécies para as raias (ROSA; GADIG, 2014). No Rio Grande do Sul, existem 94 espécies de elasmobrânquios, distribuídas em 10 ordens e 30 famílias (60,6% da diversidade dos elasmobrânquios do Brasil e 8% da diversidade mundial), sendo 58 espécies de tubarões (61,7%) distribuídas em seis ordens e 19 famílias; e 36 espécies de raias (30,5%) distribuídas em quatro ordens e 11 famílias (Chelotti e Santos, 2020).

O Rio Grande do Sul possui um grande potencial pesqueiro de espécies demersais (HAIMOVICI, 1997; HAIMOVICI et al., 2006; COSTA; ASMUS, 2018; MATTOS; FERREIRA, 2018) e um alto potencial de ocorrência de elasmobrânquios. Isso é possível devido: i) à dinâmica oceânica ao longo do ano com a convergência subtropical das correntes do Brasil ao norte e das Malvinas ao sul, que resulta em uma zona de alta produtividade que atrai muitos peixes e, conseqüentemente, grandes predadores como os elasmobrânquios (GAETA; BRANDINI, 2006; SEELIGER; ODEBRECHT, 2010), e ii) aos diferentes habitats marinhos espalhados pela costa e que permitem a ocupação por diferentes morfotipos, usando a área em busca de abrigo e presas, como estuários, plataforma continental, elevações do oceano e declive (VOOREN; KLIPPEL, 2005; SANTOS et al., 2017; IVANOFF et al., 2018).

No entanto, as populações de elasmobrânquios estão sendo mundialmente afetadas direta e indiretamente pela atividade antrópica, levando algumas espécies a serem categorizadas como ameaçadas de extinção pela União Internacional para Conservação da Natureza (UICN) - “International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)”. Alguns dos principais motivos são: 1) as estratégias de vida do grupo, que se desenvolveram ao longo de aproximadamente 430 milhões de anos, sendo animais K-estrategistas, ou seja, atingem maturidade sexual tardia, poucos filhotes por estação reprodutiva e crescimento lento, tornando-os mais suscetíveis à pesca em excesso e dificultando a recuperação dos estoques; 2) o rápido crescimento da pesca no mundo, que em sua maioria apresenta deficiências na gestão, falta de dados de produção (desembarque) confiáveis e de qualidade, ferramentas adequadas de gestão e dificuldade de identificação dos animais devido ao corte de nadadeiras ainda na embarcação; 3) aumento nas capturas de fauna acompanhante (Bycatch), e ainda, 4) pela degradação e perda de habitats, como as zonas reprodutivas e berçários que são importantes para o desenvolvimento das espécies (Camhi et al., 1998).

Abdallah (1998) define como ‘atividade pesqueira’ as ações que envolvem a captura e a venda de organismos aquáticos (como peixes, moluscos, crustáceos e algas), que faz parte do Sistema Agroindustrial do Pescado, juntamente com atividades fornecedoras de insumos à pesca (embarcações e redes, principalmente) e atividades de industrialização e comercialização do pescado já processado. Portanto, entende-se por políticas pesqueiras aqueles instrumentos jurídicos que tem o intuito de regular e/ou promover a atividade pesqueira.

Desde o ano de 1986 até 2018 o consumo de pescado dobrou mundialmente, sendo que a pesca teve um aumento de pouco mais de 9% (9,5 milhões de toneladas) (FAO, 2020). Para sustentar essa demanda, se intensificou a pressão sobre os estoques pesqueiros no mundo (ANTICAMARA et al., 2011), contribuindo drasticamente para a redução e o colapso dos mesmos. No Brasil, os tubarões são consumidos desde o período da pré-colonização (Lopes et al., 2016 apud Cruz et al., 2021). Atualmente, a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) para o consumo de pescado é de 12 kg/pessoa/ano (FAO, 2020), mas dados disponibilizados pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017-2018 realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que o

consumo de pescado no Brasil foi de 5,6 kg/pessoa/ano nesse período e de 3,3 kg/pessoa/ano para a região Sul.

No Brasil, a política de regulamentação da atividade pesqueira preocupou-se, durante muito tempo, com a criação de órgãos para regulamentarem a extração do pescado (na década de 60 foi criada a Superintendência para o Desenvolvimento da Pesca – SUDEPE, que impulsionou a pesca no país), porém preocupou-se pouco em diagnosticar e ampliar os estoques pesqueiros. Com a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em fevereiro de 1989 que englobou a antiga Superintendência, a pesca passou a ser gerida por um órgão que considerava os recursos pesqueiros como parte dos recursos ambientais, com o uso dos recursos sob a ótica da gestão sustentável e cuja atuação estava predominantemente informada pelo interesse público (Dias Neto, 2010).

Desde sua criação, em meados da década de 60, a SUDEPE foi responsável por emitir relatórios anuais da produção pesqueira no Brasil, até o ano de 1989, quando essa atribuição passou a ser do IBAMA. No Rio Grande do Sul, esses relatórios estatísticos eram elaborados e disponibilizados pelo Centro de Pesquisa Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros Lagunares de Rio Grande (CEPERG/IBAMA) e foi inativado em 2019 conforme artigo 5º da Portaria nº 355/2019, que inativa as 'Unidades de administração de serviços gerais' (Uasg) que não tiverem processos licitatórios ou contratações realizadas há pelo menos dois anos no Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais (Siasg). Recentemente, tais informações de estatística pesqueira nacional foram publicadas na página da internet do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), o que possibilitou a consulta e o acesso às informações de produção pesqueira, desde 1965.

Segundo o Programa Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE) publicado em 2006, o maior esforço nacional no levantamento da situação dos estoques pesqueiros marinhos ocorreu entre 1995 e 2005, com o desenvolvimento deste Programa. A execução do REVIZEE envolveu diversos órgãos governamentais e contou com a participação de centenas de pesquisadores de universidades e instituições de pesquisa. O programa foi subdividido em quatro regiões (scores) a partir das características oceanográficas, biológicas e do tipo de substrato dominante, e buscou avaliar a situação dos principais estoques pesqueiros. O estudo conclui, de forma geral, que os principais recursos já

explotados não permitiam aumento de produção com o aumento do esforço de pesca, pois a maioria já se encontrava plenamente explorada ou sobre-explorada. Porém, os estoques demandariam estudos adicionais, necessitando provavelmente de estratégias conservativas (REVIZEE, 2006). No entanto, desde o ano de 2009 não há monitoramento pesqueiro oficial no Brasil (inexistência de estatística pesqueira), e com isso, não há publicação de novos 'relatórios de produção', o que dificulta o conhecimento da produção pesqueira nacional.

O governo possui leis para o uso sustentável dos recursos pesqueiros, destacando-se aquelas voltadas para controlar o esforço de pesca e conservar as espécies. Como a Instrução Normativa do MMA nº 05/2004 que proibiu a pesca de espécies ameaçadas de extinção, super exploradas ou ameaçadas de super exploração de invertebrados aquáticos e peixes, exceto para fins de pesquisa e mediante autorização do órgão ambiental, e prevendo a elaboração de planos de ação com a finalidade de definir ações in situ e ex situ para conservação e recuperação destas, como as seguintes espécies (para o Rio Grande do Sul) de tubarões *Squatina occulta*, *Squatina guggenheim*, *Carcharhinus longimanus*, *Carcharhinus porosus*, *Carcharhinus signatus*, *Galeorhinus galeus*, *Mustelus schmitti*, *Cetorhinus maximus* e de arraia *Pseudobatos horkelii*. A Portaria nº 445/2014 revoga a IN MMA nº 05/2004 e atualiza a lista de espécies de peixes e invertebrados aquáticos ameaçados de extinção, estabelecendo categorias de risco de extinção: Criticamente em Perigo (CR); Em Perigo (EN); Vulnerável (VU). A Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 14/2012 estabelece a proibição da prática de Finning (capturar tubarões e raias e aproveitar apenas as barbatanas, que são removidas, descartando o restante do corpo do animal, ainda vivo). Esta lei traz que todos os animais capturados nas águas jurisdicionais brasileiras e em alto-mar por embarcações nacionais e estrangeiras arrendadas no Brasil devem ser desembarcados com todas as suas nadadeiras naturalmente aderidas ao corpo do animal, autorizando o corte parcial das nadadeiras de forma a possibilitar sua dobra contra o corpo do animal a fim de facilitar o armazenamento do pescado a bordo.

A pesca excessiva e indiscriminada, a falta de manejo adequado e a falta de informações colocam muitas espécies de tubarões e raias em elevado risco de extinção no país (CRUZ et al., 2021). Os elasmobrânquios são espécies com ciclo reprodutivo longo e classificadas como ameaçadas, devido principalmente à pesca

em excesso. Porém, desde o ano de 2009 não há dados estatísticos oficiais de produção pesqueira nacional e apesar de estar proibida a captura desse grupo no Rio Grande do Sul desde 2004, esses animais continuam sendo capturados. Urge a realização de novos estudos de produção pesqueira no Brasil, além de uma eficaz fiscalização do cumprimento das leis que controlam o esforço de pesca e visam a conservação das espécies.

### 1.1. OBJETIVO GERAL

Analisar a tendência na produção pesqueira regional e avaliar o padrão de captura de elasmobrânquios ao longo de 40 anos (1970-2009).

#### 1.1.1. Objetivos específicos

- a) Analisar a tendência na produção pesqueira de elasmobrânquios ao longo de 40 anos;
- b) Identificar os gêneros e espécies que compõem os recursos pesqueiros comerciais de “caçães”, “caçã-anjo”, “raia-viola” e arraias;
- c) Identificar variações sazonais na captura desembarcada de elasmobrânquios.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. ÁREA DE ESTUDO

Os dados analisados neste trabalho compreendem relatórios trimestrais (por ano) de desembarques realizados no estado do Rio Grande do Sul, pela frota pesqueira que operou no sudeste e sul do Brasil, no período de 1970 a 2009. Os relatórios da SUDEPE (1970-1989), e posteriormente IBAMA (1989-2009), permitem obter valores da produção pesqueira no Rio Grande do Sul, porém sem discriminar espacialmente (coordenadas geográficas) o local onde foi feita a captura, sendo assim, devido a característica da atividade pesqueira na região (Haimovici, 2007), acredita-se que esta tenha ocorrido ao largo da região sudeste/sul e com grande contribuição de embarcações estrangeiras provenientes da costa uruguaia e argentina, em períodos anteriores a 1982, ano que foi introduzido o conceito de Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE, 2006).

### 2.2. ORIGEM DOS DADOS

Os dados utilizados neste trabalho fazem parte do acervo digital de “Estatística de Produção Pesqueira”, disponível para consulta pública junto ao website do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), com acesso pelo link: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/biblioteca/acervo-digital/38-download/artigos-cientificos/112-artigos-cientificos.html>

O link disponibiliza a estatística de produção pesqueira anual, para a região sudeste do Brasil, tendo sido filtrado somente os dados de desembarque referentes ao Rio Grande do Sul (RS). Todos os relatórios disponíveis a partir de 1970 foram acessados para uma pré-análise criteriosa das informações, formadas por registros provenientes da pesca comercial marítima e estuarina (artesanal e industrial), e dados colhidos junto às empresas de pescadao, mercados e portos de desembarque em todo o RS. Os dados contidos nos relatórios detalham a captura desembarcada em quilos (kg) por trimestres de cada ano (discriminadas por mês), para as espécies comerciais de peixes ósseos e cartilagosos (Figura 1). Para este trabalho, foram utilizadas somente as espécies comerciais de elasmobrânquios, sendo elas: cações, viola, arraias e cação anjo.

Alguns relatórios apresentam a discriminação do desembarque por municípios, como Rio Grande, São José do Norte, Tramandaí e Torres, porém foram analisados apenas os dados do total desembarcado no Rio Grande do Sul.

Devido à grande variabilidade associada às diferentes artes de pesca utilizadas nos diferentes períodos, as análises não foram feitas discriminando os tipos de embarcações e artes de pesca utilizadas. O conjunto de dados compreende quatro diferentes períodos, englobando 40 anos de informações de desembarque pesqueiro:

- a) 1970-1979: dados mensais e 10 anos completos;
- b) 1980-1989: dados mensais. O ano de 1980 foi excluído da análise por apresentar dados de desembarque somente para o 1º semestre (janeiro a junho). O ano de 1988 foi excluído da análise por não apresentar os dados com detalhamento mensal, somente trimestral.
- c) 1990-1999: dados mensais e 10 anos completos.
- d) 2000-2009: dados mensais. O ano de 2001 foi excluído da análise por não apresentar os dados com detalhamento mensal, somente trimestral.

Para os anos de 1970 até 1988 (ano sem relatório), os dados de desembarque seguiram relativamente o mesmo padrão de registro dos desembarques, feito por servidores da extinta Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE). A partir de 1989 o registro dos dados de desembarque ficou de responsabilidade do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), criado em 1989 (Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989). Com a mudança de SUDEPE para IBAMA, também ocorreu uma mudança no formato de registro das informações nos relatórios de desembarques (Figura 1 e 2). Até o ano de 1987, as categorias de desembarque eram discriminadas por total no Rio Grande do Sul, por municípios e por embarcações/artes de pesca. Neste trabalho utilizamos as seguintes categorias de desembarque: i) Total no Rio Grande do Sul, e ii) Artesanal no Rio Grande do Sul. A partir de 1989, dentre as categorias utilizadas para o período de 1970-1988, os relatórios mantiveram somente os registros de i) Desembarque total no Rio Grande do Sul e ii) Desembarque artesanal no Rio Grande do Sul.

### 2.3. ANÁLISE DOS DADOS

Devido ao processo de digitação ser laborioso, a possibilidade de serem cometidos erros durante a digitação das informações é real. Com a finalidade de evitar que tais erros de digitação prejudicassem a análise dos dados e a obtenção dos resultados, foram utilizadas duas formas para detectá-los: 1ª) todas as informações digitadas foram conferidas e validadas por uma segunda pessoa, e 2ª) após todo o processo de digitação de todas as informações e validação, foram feitas análises exploratórias descritivas (tabelas e gráficos) para detectar possíveis ausências de valores e erros de digitação. Sempre que algum valor discrepante era identificado, este era conferido no arquivo pdf (relatório de desembarques) e corrigido na planilha Excel®.

A partir do uso deste protocolo, foi possível identificar discrepâncias nos dados e excluí-los, assim como, remover os dados faltantes (NA). Para a análise final, também foram deletadas as informações que não haviam tabela, dentro de um relatório trimestral. Não foi possível identificar o motivo de inexistência destes dados, sendo os seguintes meses/categorias: abril, maio e junho de 1971 para o desembarque artesanal no RS; de julho a dezembro de 1980 para desembarque total no RS; de julho a dezembro de 1980 para desembarque artesanal no RS; novembro e dezembro de 1984 para desembarque artesanal do RS; todo o ano de 1988 para todos os tipos de dados; e todo o ano de 2001 para todos os tipos de dados.

A análises de tendências temporais de captura, variação sazonal por recurso pesqueiro e categorias de desembarque foram feitas utilizando a linguagem R v 4.2.2 (R core Team, 2022) e os pacotes "png", "vegan", "FSA", "car" e "magrittr".

Para identificar as variações sazonais foram calculadas médias mensais para o desembarque total no estado e observados juntamente com a bibliografia para descrever possíveis padrões de capturas.

### 2.4. IDENTIFICAÇÃO DOS RECURSOS PESQUEIROS E COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA

Até o ano de 1991, as espécies descritas como cações e arraias nos relatórios eram uma forma genérica de categorizar os grupos, não sendo descritas taxonomicamente, provavelmente sendo um apanhado geral de tudo o que era capturado. Poucos foram os documentos que possuíam informações sobre a

composição específica dos recursos pesqueiros. A partir de 1992 com a inclusão de novas espécies comerciais nos relatórios, elas começaram a ser diferenciadas especificamente.

A partir da análise criteriosa dos relatórios que continham informações da composição específica dos recursos pesqueiros e pela revisão bibliográfica sobre as principais espécies exploradas e capturadas comercialmente ou como fauna acompanhante, foi possível identificar a provável composição taxonômica das espécies desembarcadas.

Para fins de identificação dos recursos pesqueiros “cação”, “cação-anjo”, “raia-viola” e “arraias” foram utilizados o relatório SUDEPE de 1979, Haimovici (2007), Fishbase (2023), Szpilman (2004), Weigmann (2016) & Rosa & Gadig, (2014) e realizado quadro comparativo para determinar a taxonomia dos elasmobrânquios capturados em 40 anos de dados.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. PRODUÇÃO PESQUEIRA

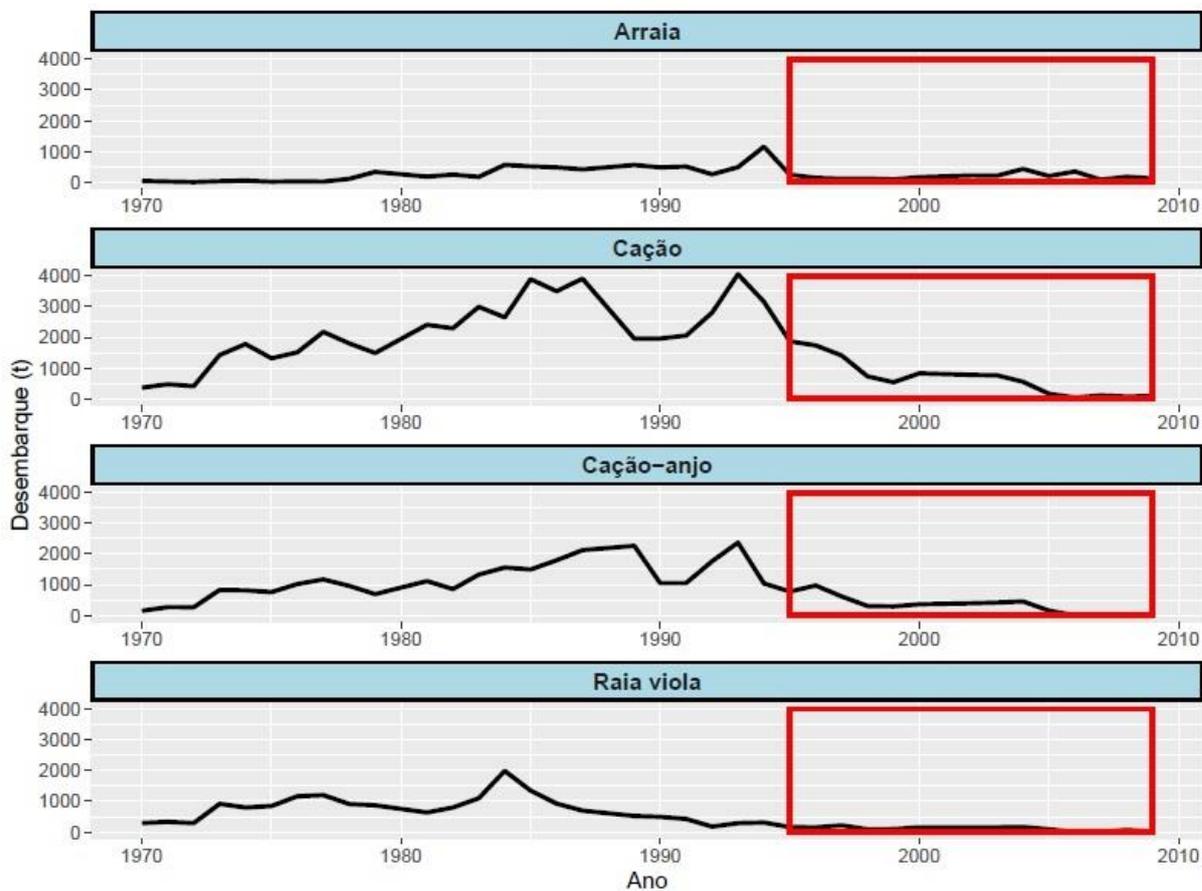
Através das análises feitas pudemos dimensionar a produção pesqueira desembarcada no Rio Grande do Sul (RS) (Tabela1) e ilustrar as tendências da pesca na região, realizando gráficos de soma total anual (Figura 3).

Tabela 1: Produção pesqueira anual de elasmobrânquios desembarcados no Rio Grande do Sul

| <b>Ano</b>   | <b>Total desembarcado (kg)</b> | <b>Total artesanal (kg)</b> |
|--------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1970         | 851.798                        | 467.431                     |
| 1971         | 1.103.285                      | 410.478                     |
| 1972         | 977.367                        | 326.288                     |
| 1973         | 3.204.784                      | 1.203.110                   |
| 1974         | 3.449.830                      | 1.054.205                   |
| 1975         | 2.943.046                      | 1.037.247                   |
| 1976         | 3.728.523                      | 865.659                     |
| 1977         | 4.569.665                      | 1.201.083                   |
| 1978         | 3.788.034                      | 951.801                     |
| 1979         | 3.389.170                      | 830.427                     |
| 1981         | 4.340.129                      | 833.032                     |
| 1982         | 4.197.540                      | 805.298                     |
| 1983         | 5.595.704                      | 1.335.570                   |
| 1984         | 6.761.167                      | 1.237.224                   |
| 1985         | 7.245.280                      | 1.645.183                   |
| 1986         | 6.700.473                      | 1.666.913                   |
| 1987         | 7.145.962                      | 2.558.366                   |
| 1989         | 5.305.743                      | 997.814                     |
| 1990         | 3.992.643                      | 912.774                     |
| 1991         | 4.047.442                      | 1.368.275                   |
| 1992         | 5.423.238                      | 1.152.781                   |
| 1993         | 7.198.579                      | 1.128.998                   |
| 1994         | 6.360.741                      | 438.243                     |
| 1995         | 3.334.230                      | 443.269                     |
| 1996         | 3.123.208                      | 174.987                     |
| 1997         | 2.397.987                      | 234.298                     |
| 1998         | 1.280.486                      | 73.806                      |
| 1999         | 1.024.793                      | 82.656                      |
| 2000         | 1.528.420                      | 107.853                     |
| 2002         | 1.869.567                      | 90.111                      |
| 2003         | 1.824.370                      | 168.982                     |
| 2004         | 616.948                        | 197.453                     |
| 2005         | 688.802                        | 34.589                      |
| 2006         | 423.303                        | 1.240                       |
| 2007         | 330.769                        | 39                          |
| 2008         | 355.623                        | 92.727                      |
| 2009         | 240.152                        | 7.409                       |
| <b>TOTAL</b> | <b>121.358.801</b>             | <b>26.137.619</b>           |

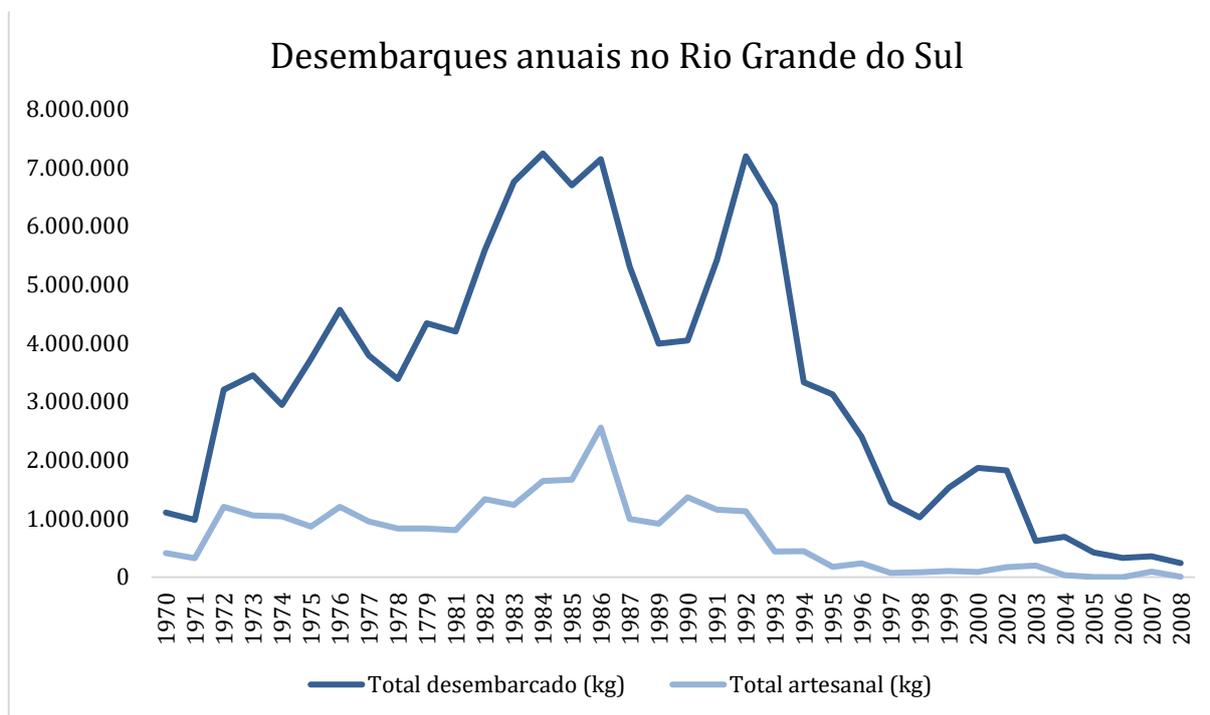
Fonte: Autora (2023).

Figura 1: Variação anual nos desembarques de elasmobrânquios no Rio Grande do Sul, no período de 40 anos para cada grupo de recurso pesqueiro. O retângulo vermelho enfatiza a tendência forte declínio nos desembarques.



Fonte: Autora (2023)

Figura 2: Variação anual nos desembarques de elasmobrânquios no Rio Grande do Sul, no período de 40 anos.



Fonte: Autora (2023).

Em 1970, foram desembarcados um total global (moluscos, crustáceos, peixes ósseos e cartilagosos) de 69.562.074 kg, sendo 851.798 kg de elasmobrânquios (1,2%). Os cações foram responsáveis por 42,7% (363.841 kg) destes desembarques, seguidos por raia viola (34,3%), cação-anjo (17,8%) e arraias (5,2%). Os desembarques provenientes da pesca artesanal do RS totalizaram 467.431 kg de elasmobrânquios, ou seja, mais da metade da pesca total no estado (54,9%). A raia viola representou a maioria desembarcada, com um total anual de 232.252 kg. Para o ano de 1979 houve um aumento de 297,9% (3.389.170 kg) nos desembarques de elasmobrânquios, se comparado com 1970 e o padrão de importância observado nas capturas se manteve, com os cações representando 43,9% das espécies comerciais desembarcadas. O desembarque total de elasmobrânquios registrado no RS ao longo de 10 anos (1970-1979), foi de 28.005.502 kg, onde os cações representaram 45,6% da captura desembarcada, seguidos por viola (27,2%), cação-anjo (24,8%) e arraias (2,4%). Ao longo deste período de 10 anos foram observadas oscilações nos desembarques (Figura 3), com uma estabilização entre 1974 e 1976, sendo que a maior quantidade desembarcada ocorreu em 1977, com 4.569.665 kg.

Para o conjunto de dados de 1980 a 1989 não há dados referentes aos anos de 1980 e 1988. Para 1981, o desembarque total anual de elasmobrânquios para o RS foi de 4.340.129 kg, com os cações sendo responsáveis por 55,4% dos desembarques (2.406.769 kg), seguido de cação-anjo (25,7%), raia viola (14,6%) e arraías (4,2%). A pesca artesanal representou 19,2% (833.032 kg) do total desembarcado, com os cações sendo o principal grupo (49,6%), e a pesca artesanal de viola representando 36,7% do total. Em meados da década, em 1985, houve um aumento expressivo de capturas de cações e cação-anjo, o que elevou o número total desembarcado em cerca de 67%, comparado ao ano de 1981, atingindo o maior número de desembarques de toda a série temporal estudada. Ao final da década (1989), registrou-se um total de 5.305.743 kg de elasmobrânquios desembarcados e uma queda de cerca de 27% em relação ao ano de 1985 (Figura 3).

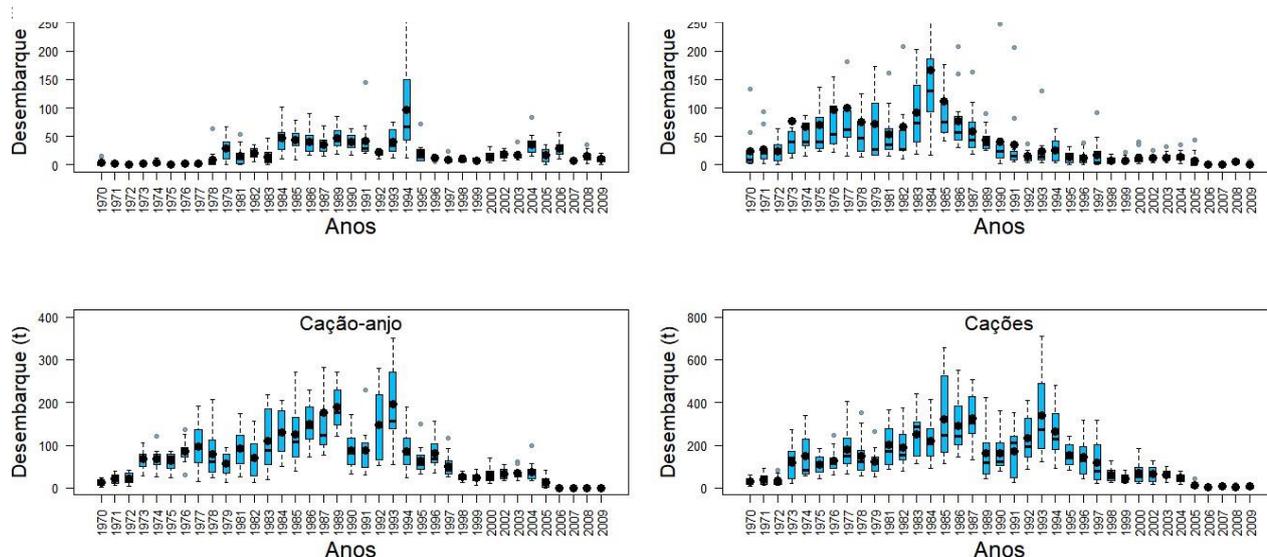
Seguindo a tendência de 1980-1989, para o ano de 1990 houve uma queda nos desembarques, com um total 3.992.643 kg, cerca de 24% a menos que o ano anterior (1989). Em 1993 houve um aumento considerável no total desembarcado, 80% maior que 1990 com 8.209.161 kg, com a pesca artesanal sendo responsável por 13,8% do total desembarcado. Em 1995 houve uma queda brusca nos desembarques de elasmobrânquios (Figura 3), registrando 3.334.230 kg desembarcados no estado, uma diminuição de cerca de 54% em relação à 1993, com a pesca artesanal mantendo a mesma proporção de capturas. Ainda na mesma década, em 1999 os registros foram ainda menores, com 1.024.793 kg e uma queda maior do que 85% no total desembarcado no RS desde 1995, e pouco mais de 74% desde o início da década (Figura 3). A pesca artesanal foi responsável por 8% do total desembarcado (tabela 1).

Na década seguinte, em 2000 o total de elasmobrânquios desembarcados no Rio Grande do Sul foi de 1.528.420 kg, registrando um número maior no total desembarcado em relação aos dois anos anteriores. Apesar do ano de 2001 ter sido excluído das análises por não haver dados suficientes nos relatórios, é possível perceber uma tendência à estabilidade até o ano de 2005, conforme a Figura 3, quando a quantidade de elasmobrânquios desembarcados decresceu drasticamente.

No início da série temporal das análises, em 1970 foi registrado uma média mensal de elasmobrânquios desembarcados de 70.983 kg, sendo os cações

responsáveis pelo maior número de desembarques com aproximadamente 30 toneladas mensais, seguido por viola (~ 24 t), cação-anjo (~ 13 t) e arraias (~ 4 t). Porém, como mostra na Figura 4, as violas possuem dois meses em que os desembarques foram maiores que as médias totais, sendo um com mais de 50 t e outro com cerca de 140 t. Esse comportamento se repetiu até o ano de 1972 e em 1973 a média anual de desembarques subiu para 267.065 kg, os cações mantendo seu grau de importância entre os grupos e a viola com um comportamento diferente dos demais, apresentando uma média anual maior do que os desembarques mensais (~ 77 t), devido a alguns meses do ano possuírem maior quantidade de viola desembarcada. Em 1977, o ano em que ocorreu o maior desembarque de elasmobrânquios na década, a média mensal atingiu a marca de 380.805 kg, apresentando os mesmo padrão de desembarques dos anos anteriores sendo a média dos cações a maior entre os grupos (~ 181 t) as violas e os cações-anjo obtiveram uma média muito semelhante entre si, aproximadamente 100 t e as arraias com pouco mais de 1,8 t, os cações e violas possuíram meses em que o total desembarcado foi de aproximadamente 400 t e 420 t respectivamente, maior do que a média mensal total (Figura 4). As arraias mantiveram uma média mensal muito parecida em quase toda a década (1970-1979) e no ano de 1979 houve um aumento na média mensal de arraias desembarcadas, aproximadamente 29 t, de uma média total de 282.431 kg. Ainda no mesmo ano (1979), as violas registraram uma média mensal muito maior (~ 72 t) do que a mediana (~ 40 t) e um mês com desembarque de aproximadamente 265 t (Figura 4).

Figura 3: Boxplot de médias anuais em toneladas para cada grupo de recurso pesqueiro desembarcado.



Fonte: Autora (2023)

Em 1981, início do próximo conjunto de dados (1981-1989) a média mensal de desembarque de elasmobrânquios é de 361.677 kg, com os cações tendo uma média anual de aproximadamente 200 t, seguido dos cações-anjo (~ 93 t), viola (~ 53 t) e arraia (~ 15 t). As violas atingiram a maior média anual da série temporal de 40 anos em 1984, quando atingiram aproximadamente 165 t, de uma média anual total de 563.431 kg (Figura 4). Em 1985 quando houve um aumento considerável nos desembarques, a média anual foi de 603.773 kg e o padrão de importância observado em 1981 se manteve, sendo que os cações atingiram a média mais alta desde o início das análises (~ 325 t) e um mês registrando aproximadamente 650 toneladas. Em 1989, houve uma queda no número de desembarques, uma média total de 442.145 kg, expressada principalmente pela queda da média de cações (~ 163 t) e violas (~ 43 t) desembarcados, enquanto os cações-anjo atingiram a maior média desde o início das análises (~ 125 t) e arraias mantiveram uma média de desembarques durante a década (Figura 4).

A década de 1990 inicia com uma queda no número de desembarques e uma média anual de 332.720 kg, cações, violas e arraias obtiveram uma média próxima a do ano anterior (1989), mas o número foi expressamente menor para cação-anjo (Figura 4), com uma média de aproximadamente 87 toneladas por mês. Em 1993 houve um aumento, e a média anual total foi de aproximadamente 600 t, com aumento da média dos cações e cação-anjo, um pequeno declínio para a viola e arraia se

manteve na média de 1990 (Figura 4). As arraias atingiram sua maior média em 1994 (~ 100 t), enquanto os demais grupos apresentavam estabilidade e queda referente ao ano anterior. Em 1995, houve uma queda brusca no número de desembarques, levando a média anual total para aproximadamente 255 toneladas de elasmobrânquios, sendo a importância entre os grupos os cações (~ 155 t), cação-anjo (~ 65 t), arraia (~ 20t) e viola (~ 13 t). Já em 1999, encerra-se a década com uma baixa no número total de capturas (Figura 3) e a média total cai para 85.399 kg por mês.

Em 2000, há um pequeno aumento nos desembarques, elevando minimamente a média total (~ 126 t), devido à um aumento no número de cações desembarcados. Nessa década, podemos perceber através da Figura 4, uma estabilização com tendência a queda nas médias anuais para cada grupo, com exceção das arraias e cação-anjo que no ano de 2004 obtiveram uma média minimamente maior, diminuindo no decorrer dos anos.

### 3.2. GRUPOS TAXONÔMICOS

Os relatórios da SUDEPE separam os elasmobrânquios em quatro grupos recursos pesqueiros até o ano de 1991: cações, cação-anjo, arraias e viola. A partir da revisão bibliográfica buscou-se identificar a possível composição taxonômica de cada um destes grupos (Tabela 1). O grupo dos “cações” é um conjunto de diversas espécies de valor comercial ou capturadas como fauna acompanhante na região, sendo o cação-mangona, cação-azul, cação-cinza, cação-martelo, cação-moro, cação-mouka, cação-galha-preta (machote), cação-bico-doce, cação-raposa, cação-gato, cação-gatuso, cação-frango, cação-galhudo e cação-bastião. O grupo do “cação-anjo”, possui cinco espécies possíveis, sendo todas do gênero *Squatina*. O grupo “raia viola” possui 2 gêneros, pois o gênero *Rhinobatos* mudou para *Pseudobatos* (Tabela 2). O grupo das “raias”, assim como os cações, é um conjunto de diversas espécies, tais como: raia-pintada, raia-chita, raia-carimbada, raia-emplastro, raia-prego, raia-manteiga e raia-beiço-de-boi.

O grupo dos cações é responsável pela maioria dos desembarques de elasmobrânquios no Rio Grande do Sul e nele são agrupadas diferentes espécies de tubarões (tabela 1). As espécies são cação-mangona (*Odontaspis taurus* - trabalho

anterior a mudança de gênero da espécie; *Carcharias taurus*), cação-azul (*Prionace glauca*), cação-cinza (*Carcharias taurus*), cação-martelo (*Sphyrna zygaena*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna mokarran*), cação-moro (*Isurus oxyrinchus*), cação-mouka (*Isurus paucus*, *Isurus oxyrinchus*), cação-galha-preta (*Carcharinus limbatus*, *Carcharinus maculipinnis*), cação-bico-doce (*Mustelus schmitti*, *Mustelus canis*, *Galeorhinus galeus*), cação-raposa (*Alopias vulpinus*), cação-gato (*Scyliorhinus harkelii*), cação-frango (*Galeorhinus galeus*, *Rhizoprionodon lalandii*), cação-galhudo (*Carcharhinus milberti*, *Carcharias taurus*, *Squalus acanthias*, *Carcharhinus obscurus*) e cação-bastião (*Mustelus canis*). Os cações-anjo também foram bem representativos nos desembarques e segundo os autores citados são das espécies *Squatina squatina*, *Squatina dumeril*, *Squatina argentina*, *Squatina occulta* e *Squatina guggenheim*. As raias-viola foram as mais representadas na pesca artesanal depois dos cações, os autores referenciados descrevem 2 espécies de raia-viola, sendo elas *Rhinobatos percellens*, e *Rhinobatos horkelii* porém, os trabalhos foram anteriores à mudança de gênero das espécies que atualmente são descritas como *Pseudobatos*. As raias em geral são as menos representadas em capturas desembarcadas, sendo das espécies raia-pintada (*Aetobatus narinari*, *Atlantoraja castelnaui*), raia-chita (*Atlantoraja castelnaui*), raia-carimbada (*Atlantoraja cyclophora*), raia-emplastro (*Atlantoraja echinorhincha*, *Sympterygia bonapartii*, *Atlantoraja platana*), raia-prego (*Dasyatis centroura*, *Bathytoshia centroura*, *Hypanus sp*) e raia-manteiga (*Gymnura altavela*, *Gymnura micrura*).

Ainda, para auxiliar na determinação e descrição da comunidade de elasmobrânquios explotados no Rio Grande do Sul, Vieira (2014), abordando as pescarias artesanais de bote no litoral norte do Rio Grande do Sul, registrou as seguintes espécies de tubarão (cação): *Carcharhinus obscurus*, *Carcharhinus plumbeus*, *Carcharhinus signatus*, *Rhizoprionodon lalandei*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna zygaena*, *Carcharias taurus*; e as seguintes espécies de raias: *Dasyatis hypostigma*, *Gymnura altavela*, *Mobula japonica*, *Myliobatis freminvillei*, *Myliobatis ridens*, *Atlantoraja castelnaui*, *Atlantoraja cyclophora*, *Atlantoraja platana*, *Rioraja agassizi*, *Sympterygia acuta*, *Sympterygia boonapartei*, *Rhinobatos horkelii*, *Zapteryx bevirostris*, *Narcine brasiliensis*

Tabela 2: Principais espécies comerciais de cação e cação-anjo exploradas no Rio Grande do Sul.

| Espécie comercial     | Haimovici (2007)                | Fishbase (2023)                | Relatórios SUDEPE (1970-2009)  | Sziplmann (2000;2004)          | Weigmann (2016)                | Rosa & Gadig (2014)            |
|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Cação-anjo            | <i>Squatina sp.</i>             | <i>Squatina squatina</i>       |                                | <i>Squatina dumeril</i>        |                                |                                |
| Cação-anjo            |                                 | <i>Squatina argentina</i>      |                                | <i>Squatina argentina</i>      | <i>Squatina argentina</i>      | <i>Squatina argentina</i>      |
| Cação-anjo            |                                 | <i>Squatina occulta</i>        |                                | <i>Squatina occulta</i>        | <i>Squatina occulta</i>        | <i>Squatina occulta</i>        |
| Cação-anjo            |                                 | <i>Squatina guggenheim</i>     |                                | <i>Squatina guggenheim</i>     | <i>Squatina guggenheim</i>     | <i>Squatina guggenheim</i>     |
| Cação-mangona         | <i>Odontaspis taurus</i>        | <i>Carcharias taurus</i>       |                                | <i>Carcharias taurus</i>       |                                | <i>Carcharias taurus</i>       |
| Cação-azul            |                                 | <i>Prionace glauca</i>         |                                | <i>Prionace glauca</i>         | <i>Prionace glauca</i>         |                                |
| Cação-cinza           |                                 |                                |                                |                                | <i>Carcharias taurus</i>       |                                |
| Cação-martelo         | <i>Sphyrna sp.</i>              | <i>Sphyrna zygaena</i>         |
| Cação-martelo         |                                 | <i>Sphyrna lewini</i>          |                                |                                | <i>Sphyrna lewini</i>          | <i>Sphyrna lewini</i>          |
| Cação-martelo         |                                 | <i>Sphyrna mokarran</i>        |                                |                                | <i>Sphyrna mokarran</i>        | <i>Sphyrna mokarran</i>        |
| Cação-moro            |                                 | <i>Isurus oxyrinchus</i>       |                                |                                |                                |                                |
| Cação-mouka           |                                 |                                |                                |                                | <i>Isurus paucus</i>           | <i>Isurus paucus</i>           |
| Cação-mouka           |                                 |                                |                                |                                | <i>Isurus oxyrinchus</i>       | <i>Isurus oxyrinchus</i>       |
| Machote (Galha-preta) | <i>Carcharinus limbatus</i>     | <i>Carcharhinus limbatus</i>   | <i>Carcharhinus limbatus</i>   | <i>Carcharhinus limbatus</i>   | <i>Carcharhinus limbatus</i>   | <i>Carcharhinus limbatus</i>   |
| Machote (Galha-preta) | <i>Carcharinus maculipinnis</i> | <i>Carcharhinus brevipinna</i> |                                | <i>Carcharhinus brevipinna</i> |                                | <i>Carcharhinus brevipinna</i> |
| Cação-bico-doce       | <i>Mustelus schmitti</i>        | <i>Mustelus schmitti</i>       | <i>Galeorhinus galeus</i>      | <i>Mustelus schmitti</i>       | <i>Mustelus schmitti</i>       |                                |
| Cação-bico-doce       |                                 | <i>Mustelus canis</i>          |                                |                                | <i>Galeorhinus galeus</i>      |                                |
| Cação-raposa          |                                 | <i>Alopias vulpinus</i>        |                                | <i>Alopias vulpinus</i>        | <i>Alopias vulpinus</i>        | <i>Alopias vulpinus</i>        |
| Cação-gato            | <i>Ginglymostoma cirratum</i>   | <i>Scyliorhinus harckelii</i>  |                                | <i>Scyliorhinus harckelii</i>  |                                | <i>Scyliorhinus harckelii</i>  |
| Cação-gatuso          |                                 |                                |                                |                                |                                |                                |
| Cação-frango          | <i>Galeorhinus galeus</i>       |                                | <i>Rhizoprionodon lalandii</i> |                                | <i>Rhizoprionodon lalandii</i> |                                |
| Cação-galhudo         | <i>Carcharhinus milberti</i>    |                                | <i>Carcharias taurus</i>       |                                | <i>Squalus acanthias</i>       |                                |
| Cação-galhudo         | <i>Carcharhinus obscurus</i>    |                                |                                |                                |                                |                                |
| Cação-bastião         | <i>Mustelus canis</i>           |                                | <i>Mustelus canis</i>          |                                |                                |                                |

Fonte: Autora (2023)

Tabela 3: Principais espécies comerciais de raia-viola e arraias exploradas no Rio Grande do Sul.

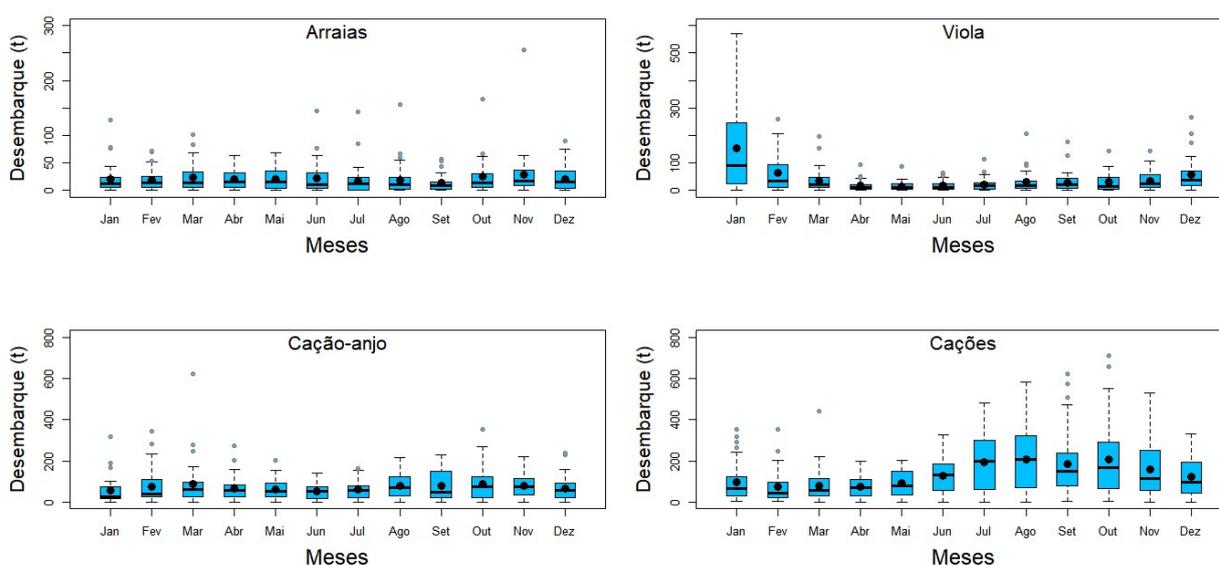
| Espécie comercial     | Haimovici (2007)                 | Fishbase (2023)               | Relatórios SUDEPE (1970-2009) | Sziplmann (2000;2004)         | Weigmann (2016) | Rosa & Gadig (2014)           |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Viola                 | <i>Rhinobatos spp.</i>           | <i>Pseudobatos percellens</i> |                               | <i>Rhinobatos percellens</i>  |                 | <i>Rhinobatos percellens</i>  |
| Viola                 |                                  |                               |                               |                               |                 | <i>Rhinobatos horkelii</i>    |
| Raia (Raia-pintada)   | <i>Aetobatus narinari</i>        | <i>Aetobatus narinari</i>     |                               | <i>Atlantoraja castelnaui</i> |                 | <i>Aetobatus narinari</i>     |
| Raia (Raia-chita)     | <i>Atlantoraja castelnaui</i>    | <i>Atlantoraja castelnaui</i> |                               | <i>Atlantoraja castelnaui</i> |                 | <i>Atlantoraja castelnaui</i> |
| Raia (Raia-carimbada) | <i>Atlantoraja cyclophora</i>    | <i>Atlantoraja cyclophora</i> |                               | <i>Atlantoraja cyclophora</i> |                 | <i>Atlantoraja cyclophora</i> |
| Raia (Raia-emplastro) | <i>Atlantoraja echinorhincha</i> |                               |                               | <i>Sympterygia bonapartii</i> |                 | <i>Atlantoraja platana</i>    |
| Raia (Raia-prego)     | <i>Dasyatis sp.</i>              | <i>Hypanus sp.</i>            |                               | <i>Sympterygia bonapartii</i> |                 |                               |
| Raia (Raia-prego)     | <i>Dasyatis centroura</i>        | <i>Bathytoshia centroura</i>  |                               | <i>Dasyatis centroura</i>     |                 |                               |
| Raia (Raia-manteiga)  | <i>Gymnura sp.</i>               |                               |                               |                               |                 |                               |
| Raia (Raia-manteiga)  | <i>Gymnura altavela</i>          | <i>Gymnura altavela</i>       |                               | <i>Gymnura altavela</i>       |                 | <i>Gymnura altavela</i>       |
| Raia (Raia-manteiga)  | <i>Gymnura micrura</i>           | <i>Gymnura micrura</i>        |                               |                               |                 | <i>Gymnura micrura</i>        |

Fonte: Autora (2023)

### 3.3. VARIAÇÃO SAZONAL

A Figura 5 apresenta médias mensais para cada grupo de recursos pesqueiros no período de 40 anos, demonstrando as tendências mensais e o comportamento da atividade.

Figura 4: Média mensal do desembarque total no Rio Grande do Sul, em toneladas.



Fonte: Autora (2023)

As arraias registraram uma média e mediana mensais com pouca variação ao longo dos anos, em torno de 25 e 30 toneladas/mês, o que pode indicar pouca variação sazonal nos desembarques. Alguns dados discrepantes (*outliers*) aparecem com valores acima de 100 t, chegando a 250 t (novembro), indicando que em alguns anos da série temporal, registrou-se desembarques consideráveis.

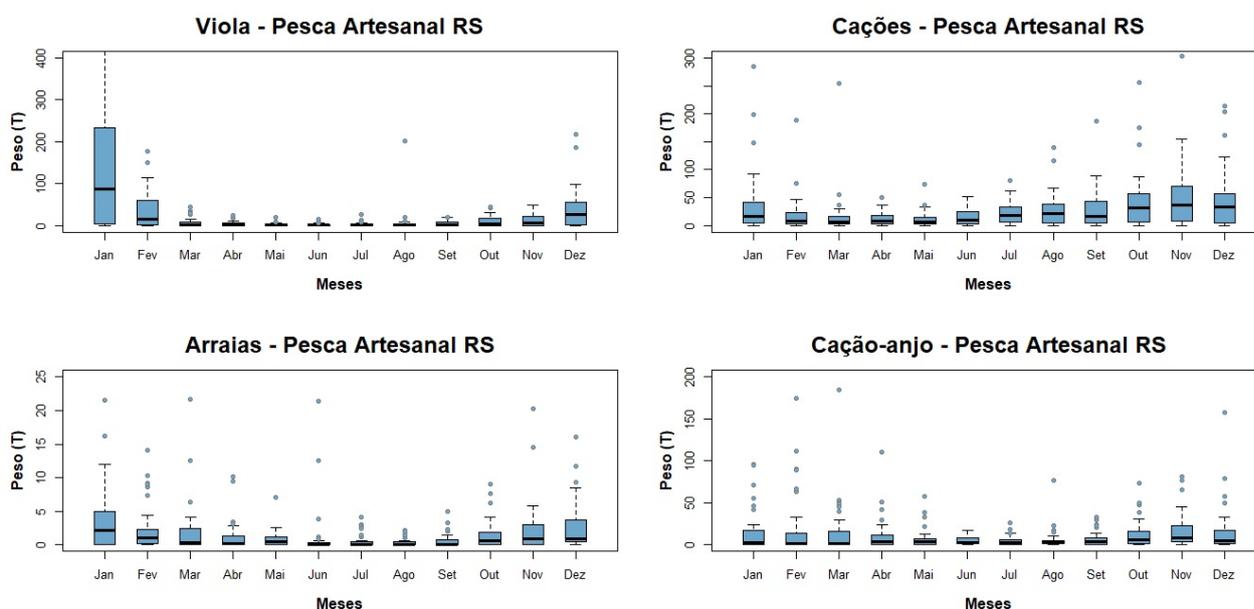
Assim como nas arraias, o grupo “cação-anjo” também registrou uma média pouco variável ao longo dos anos, entre 50 e 100 toneladas e também possuem *outliers* (Figura 5). Analisando a amplitude do boxplot e os *outliers*, percebe-se um aumento dos desembarques nos meses de outubro a maio, meses de primavera, verão e outono.

A viola mostrou uma evidente variação sazonal. Ao analisarmos a Figura 5, é possível notar que a média mensal entre os meses de abril a julho são baixas, assim como, a mediana e a dispersão dos valores dentro do gráfico. Os meses de agosto, setembro, outubro e novembro apresentam um leve aumento nos números de viola

desembarcadas. O mês de dezembro apresenta uma média e mediana mais elevadas, assim como uma maior dispersão dos valores, com *outliers* chegando a uma produção desembarcada de até 300 t. Janeiro demonstra uma média menor (200 t), mas com desembarque máximo próximo de 600 t. Fevereiro e março inicia uma queda na média e os *outliers* são de no máximo 300 t e 200 t, respectivamente. Demonstrando que as violas possuem uma exploração mais intensa nos meses de primavera e verão.

Diferente das violas, os cações são um grande grupo comercial com diversas espécies e cada uma possui sua variação sazonal própria, porém os dados apresentam uma tendência de exploração mais intensa nos meses de inverno (Figura 5), onde a média e a dispersão dos valores iniciam um aumento no mês de maio, e continuam até o mês de agosto. Setembro possui alguns *outliers* mas a sua mediana e a dispersão dos valores diminuem. Outubro possui um novo aumento, com registro de desembarque de aproximadamente 750 t. Novembro inicia uma queda nos registros, até o mês de maio.

Figura 5: Média mensal do desembarque da frota artesanal no Rio Grande do Sul, em toneladas.



Fonte: Autora (2023)

#### 4. DISCUSSÃO

Os desembarques da indústria pesqueira no Rio Grande do Sul ocorreram em sua grande maioria no porto de Rio Grande, ao sul do estado, mas também foram registrados nas cidades de Pelotas, São José do Norte, Porto Alegre, São Lourenço do Sul, Tramandaí e Torres, como consta nos relatórios SUDEPE. A captura por unidade de esforço (CPUE) não consta nos relatórios, as estatísticas da pesca industrial foram elaboradas diante de informações fornecidas pelas indústrias de pescado responsáveis pelo acondicionamento dos peixes através de formulários-padrão, assim como houve uma cobertura incompleta das amostragens da pesca artesanal (IBAMA/CEPERG, 2001), portanto, esses dados devem ser interpretados com ressalvas. De acordo com os mapas de bordo de 1979 da SUDEPE, a frota de embarcações de arrasto de parelha era de 24 e 16 para arrasteiros de porta, totalizando 40 barcos, porém no relatório se refere a 54 barcos, sem descrever o tipo das outras embarcações.

Ao longo de 40 anos (1970 – 2009), os elasmobrânquios desembarcados no Rio Grande do Sul atingiram o total de 121.358.801 kg, sendo 26.137.619 kg (21,5%) provenientes da pesca artesanal no estado. Já nos anos iniciais os dados demonstravam uma tendência de elevação na quantidade de tubarões e raias desembarcados ao passar do anos, reflexo do Decreto-Lei nº 221, de 28/02/1967 de incentivos fiscais que vigorou de 1967 à 1972 com isenção do imposto de renda para pessoas jurídicas que exerciam atividade pesqueira, isenção de impostos e taxas federais sobre produtos de pesca, isenção de imposto de importação, do imposto de produtos industrializados e de taxas aduaneiras sobre embarcações de pesca, equipamentos e instrumentos de captura, comercialização, industrialização e transporte do pescado. Apesar disso, a década de 1970 manteve uma tendência de equilíbrio, com leves oscilações no total de desembarques de elasmobrânquios no estado, até o ano de 1983 quando houve um significativo aumento e assim se manteve até o ano de 1995 quando aparentemente houve um colapso nas capturas e desembarques. A pesca artesanal acompanhou os números, mas em geral, houve um equilíbrio entre as décadas, sem oscilações consideráveis.

Em 2004, houve a proibição de captura de diversas espécies ameaçadas de extinção, super exploradas ou ameaçadas de super exploração com a IN do MMA nº

05/2004, como as seguintes (para o Rio Grande do Sul) de tubarões *Squatina occulta*, *Squatina guggenheim*, *Carcharhinus longimanus*, *Carcharhinus porosus*, *Carcharhinus signatus*, *Galeorhinus galeus*, *Mustelus schmitti*, *Cetorhinus maximus* e de arraia *Pseudobatos horkelii*, o que contribui para que o número de desembarques sejam ainda menores após a implementação.

Os relatórios SUDEPE, indicam alguns nomes-populares para espécies de cações e raias, com auxílio dos trabalhos de Haimovici (2007), Szpilmann (2000;2004), Weigmann (2016), Rosa & Gadig (2014) e o banco de dados online “Fishbase” consultado em 2023, pode-se determinar e descrever as principais espécies de interesse comercial e de fauna acompanhante capturadas e desembarcadas no estado. Algumas das espécies exploradas estão no “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do ICMBio” (2018) e nos ajudam a entender o que pode ter ocorrido com os estoques pesqueiros ao longo dos anos..

*Carcharias taurus* (Rafinesque, 1810);

**Ordem:** Lamniformes;

**Família:** Odontaspidae.

Está listada como criticamente em perigo (CR) devido ao seu ciclo de vida longo, poucos filhotes por gestação e sua taxa anual de crescimento muito baixa, o que reduz a capacidade da espécie de suportar a pressão pesqueira (ICMbio, 2018). Em 1970 houve um maior interesse comercial pela espécie nos grandes centros, aumentando a exploração da espécie que anteriormente era feita por pesca de praia (Soto, 2008).

*Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788);

**Ordem:** Lamniformes;

**Família:** Alopiidae.

Está listada como vulnerável (VR), sofreu grande impacto pela pressão pesqueira nos últimos 50 anos e uma notada diminuição nas capturas e desembarques da espécie, suponha-se que a redução populacional atingiu cerca de 30% nesse período (ICMBio,2018). As ameaças não diminuíram, por outro lado aumentaram, o que indica que a redução deve se manter. A principal forma de pesca da espécie é a captura por *bycatch* em redes de emalhar, arrasto, covos e espinhéis

e apesar de ser incidental, suas nadadeiras tem um alto valor no Brasil o que origina altas taxas de descarte dos animais.

*Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1785);

**Ordem:** Carcharhiniformes;

**Família:** Sphyrnidae.

Está listada como criticamente em perigo (CR) devido à pressão pesqueira por redes de emalhar e redes de arrasto de jovens e recém-nascidos na plataforma continental, os adultos também são altamente explorados por redes de emalhar espinhel plataforma continental e águas oceânicas. De 1989 a 2008 a pesca de adultos e juvenis a espécie sofreu um declínio de 90% na população pelo emalhe de superfície no ambiente oceânico, essa arte de pesca foi extinta pela Instrução Normativa nº 166/2007. Entre 2000 e 2009, a pesca em regiões costeiras de berçário também demonstram declínios (ICMBio, 2018). Klippel *et al.* (2005) Observou desembarques no Porto de Rio Grande entre junho/2002 e julho/2003 e inferiu que a CPUE de cação-martelo na pesca de emalhe declinou significamente, diminuindo de 0,37 toneladas/viagem em 2000 para 0,13 toneladas/vigem em 2002.

*Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834);

**Ordem:** Carcharhiniformes;

**Família:** Sphyrnidae.

Está listada como criticamente em perigo (CR). O principal fator de ameaça é a pressão pesqueira exercida nas três áreas críticas e fases do ciclo de vida da população – os neonatos que ocorrem nos berçários costeiros, os jovens que ocorrem na plataforma continental, e as fêmeas grávidas que ocorrem no talude, onde se concentram antes de migrarem para parir. Infere-se um declínio no tamanho populacional superior a 80% (ICMBio, 2018). O modelo de permissionamento IN MPA/MMA nº 10/2011 que autoriza pescarias multiseletivas, sem dispositivos de escape de espécies ameaçadas em estado populacional crítico, aumenta o grau de impacto sobre espécies de tubarão-martelo, com a tendência de aumento de esforço de pesca. Atualmente, a Portaria MMA nº 445/2014 proíbe a captura e comercialização da espécie.

*Sphyrna mokarran* (Rüppell, 1837);

**Ordem:** Carcharhiniformes;

**Família:** Sphyrnidae.

Está listada como em perigo (EN) por ser uma espécie-alvo pelo tamanho das suas barbatanas e o alto valor desse produto no mercado asiático, apesar da IN MPA/MMA nº 14/2012 que proíbe o desembarque de elasmobrânquios sem as nadadeiras aderidas. Assim como um elevado índice de pesca incidental da espécie por espinhel, redes fixas de fundo, linha e anzol, recreativa, e possivelmente, redes de arrasto pelágico e de fundo (Compagno, 1984) e incluem uma maioria de adultos machos e fêmeas grávidas (Soto, 2001), as áreas de berçário (próximo a estuários) sofrem grandes impactos antropológicos, principalmente poluição e degradação do habitat.

*Mustelus canis* (Mitchill, 1815);

**Ordem:** Carcharhiniformes;

**Família:** Triakidae.

Está listada como em perigo (EN), a CPUE da espécie sofreu declínio de 70% de 1974 até 2002, apesar de ter sido comum nas pescarias entre os anos 1970 e 1980 (ICMBio, 2018).

*Mustelus schmitti* Springer, 1939;

**Ordem:** Carcharhiniformes;

**Família:** Triakidae.

Está listada como criticamente em perigo (CR). Em 1986, a espécie foi responsável por 83% dos desembarques de “cações” no porto de Rio Grande (Araújo & Vooren, 1989). Até 1990, a principal arte de pesca responsável pelas capturas da espécie foi o arrasto de fundo e após esse período a pesca com rede de emalhe de fundo se tornou a principal. *Mustelus schmitti*, sofre altíssima pressão pesqueira do Rio Grande do Sul até a Argentina e constitui a maior parte da safra de inverno da pesca demersal na plataforma do estado.

*Galeorhinus galeus* (Linnaeus, 1758);

**Ordem:** Carcharhiniformes;

**Família:** Triakidae.

Está listada como criticamente em perigo (CR). Até 1991, foi capturado principalmente por arrasto-simples e arrasto de parelha, e após 1991 por rede de emalhe de fundo no Brasil. Os levantamentos de pesca científica são evidência de que a biomassa da população migratória de *G. galeus* no sul do Brasil sofreu um declínio de 90% no período de 1972 a 2001 (ICMBio, 2018).

*Carcharhinus obscurus* (Lesueur, 1818);

**Ordem:** Carcharhiniformes;

**Família:** Carcharhinidae.

Está listada como em perigo (EN), muito capturada em pescarias com redes de emalhar e espinhel pelágico de superfície, a espécie foi muito explorada até a década de 1980 (ICMBio,2018). O agrupamento dos cações *Carcharhinus* e a ausência de estudos biológicos e populacionais desses animais, compromete uma avaliação específica destes tubarões no Brasil. O aumento do esforço de pesca das espécies alvo, é uma consequência de aumento ao *bycatch* desses animais, além da pesca comercial e recreativa da espécie e sua utilização de águas costeiras como áreas de berçário torna a espécie altamente suscetível à pressão pesqueira e às ações antrópicas de alterações de habitat.

*Squalus acanthias* Linnaeus, 1758;

**Ordem:** Squaliformes;

**Família:** Squalidae.

Está listada como criticamente em perigo (CR) devido ao seu declínio populacional no Brasil ser de pelo menos 80% ao longo de três gerações (ICMBio, 2018). A espécie é capturada com outras espécies de *Squalus* por redes de arrasto de fundo, espinhel de fundo e emalhe. Tinha um alto valor comercial na década de

1980, quando desembarcada fresca para consumo e utilização do couro, porém houve um declínio nas capturas e desembarques.

*Squatina argentina* (Marini, 1930);

**Ordem:** Squatiniformes;

**Família:** Squatinidae.

Está listada como criticamente em perigo (CR). Em 1986, a espécie era comum e abundante nas capturas da pesca científica com arrasto de fundo na plataforma externa e no talude superior do Rio Grande do Sul (Vooren & Klippel, 2005), quando a pesca comercial na plataforma externa e no talude ainda não eram tão intensas. Com o rápido desenvolvimento da pesca direcionada a cações-anjo com redes de emalhe de fundo na plataforma externa e no talude superior na década de 1990, a *S. argentina* desapareceu das pescarias de arrasto de fundo e de emalhe de fundo nos anos de 1994 e 1995. Em 2000 houve um aumento nas capturas como fauna acompanhante aproveitada da pesca direcionada a peixe-sapo (*Lophius gastrophysis*) (Perez & Wahrlich, 2005) o que ocasionou um declínio de cerca de 96% na abundância da população da espécie da plataforma sul, no período de 1986 à 2001. (ICMBio, 2018).

*Squatina occulta* Vooren & Silva, 1991;

**Ordem:** Squatiniformes;

**Família:** Squatinidae.

Está listada como criticamente em perigo (CR). A pesca mista de peixes demersais com redes de arrasto de fundo foi até o ano de 1989 a principal produtora a categoria “cação-anjo”. Essa arte é atuante até os dias atuais, mas perdeu o posto em 1990 para a pesca direcionada aos cações anjo com redes de emalhe de fundo. *S. occulta* e *S. guggenheim*, foram responsáveis por 50% das capturas e desembarques dos cações-anjo no porto de Rio Grande, pelas frotas de arrasto de fundo e emalhe de fundo, em 1994 e 1995 (Vieira, 1996). Entre 1988 a 2002, a abundância da espécie declinou cerca de 85% e a pesca explora ativamente essa população nos anos mais atuais (Klippel *et al.*, 2005), semelhante ao declínio ocorrido em *S. argentina* e *S. guggenheim*, no mesmo período.

*Squatina guggenheim* Marini, 1936;

**Ordem:** Squatiniformes;

**Família:** Squatinidae.

Está listada como criticamente em perigo (CR), devido ao declínio de 80 a 90% na população desde o ano de 1980 principalmente pela pesca de peixes demersais com rede de arrasto de fundo e de emalhe de fundo. Suas ameaças e declínios populacionais se igualam às demais espécies de cação-anjo listadas anteriormente (ICMBio, 2018).

*Pseudobatos horkelii* Müller & Henle, 1841;

**Ordem:** Rhinopristiformes;

**Família:** Rhinobatidae;

Está listada como criticamente em perigo (CR). A espécie foi muito capturada pela pesca demersal industrial de arrasto simples e de parelha e a pesca artesanal e industrial com redes de emalhe e o arrasto de praia, direcionadas à peixes ósseos demersais que ocorrem em todas as profundidades da plataforma continental no Rio Grande do Sul, o que levou ao declínio populacional de *P. horkelii* a partir de 1987 (Vooren *et al.*, 2005). Estima-se uma queda de mais de 90% na população, desde 1972 e apesar disso e de ser proibida a captura desde 2004 ainda é capturada e desembarcada no Rio Grande do Sul. Em 2008, o desembarque de raia-viola pela pesca artesanal no estado, atingiu 69 t, com redes de emalhe e arrasto de praia, essa captura se refere maioritariamente à *Pseudobatos horkelii*.

*Atlantoraja castelnaui* (Miranda Ribeiro, 1907);

**Ordem:** Rajiformes;

**Família:** Arhynchobatidae.

Está listada como em perigo (EN). A espécie possui alto valor comercial no Brasil devido ao alto consumo em São Paulo e à exportação maioritariamente para países asiáticos, sendo pescada principalmente por arrasto de fundo no Rio Grande

do Sul, mas também é capturada em grandes quantidades pelo emalhe de fundo direcionado à pesca de corvina (ICMBio,2018).

*Rioraja agassizi* (Müller & Henle, 1841);

**Ordem:** Rajiformes;

**Família:** Arhynchobatidae.

Está listada como em perigo (EN). A pesca de arrasto de fundo que ocorre na plataforma interna e a pesca de emalhe são as principais ameaças para a espécie. De 1980 à 2005, a população de *R. agassizi* sofreu um declínio de mais de 50% na plataforma sul do Brasil.

*Sympterygia acuta* Garman, 1877;

**Ordem:** Rajiformes;

**Família:** Arhynchobatidae.

Está listada como em perigo (EN), principalmente pela pressão pesqueira ocasionada pela pesca de arrasto, que se mantém intensa na área de ocorrência desta espécie. A análise da CPUE de *S. acuta* a partir de dados pretéritos para a plataforma sul do Brasil apresentou um declínio de biomassa de 74,5% entre 1974 e 2005 (ICMBio,2018)

*Bathytoshia centroura* (Mitchill, 1815)

**Ordem:** Rajiformes;

**Família:** Dasyatidae.

A espécie consta na portaria MMA nº 445/2014 como *Dasyatis centroura* (Mitchill, 1815), está listada como criticamente em perigo (CR). Essa espécie é capturada por redes de arrasto de fundo, redes de emalhe, espinhel e linha com anzol, sofrendo pressão pesqueira em toda a faixa costeira. A espécie sofreu um declínio populacional, passando de abundante para rara a partir da década de 1980. Entre 1976 a 2002 a espécie apresentou redução de cerca de 84% em capturas de prospecção pesqueira no Rio Grande do Sul. Por serem animais de grande porte e frequentarem áreas rasas, são sujeitas à pressão pesqueira de diversas modalidades

de pesca, principalmente arrastões de praia, o que levou a espécie a ser praticamente dizimada em toda a costa brasileira (Soto *et al.*, 2011).

*Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758);

**Ordem:** Rajiformes;

**Família:** Gymnuridae.

Está listada como criticamente em perigo (CR). Esta espécie é capturada por arrastos demersais, pesca de cerco de praia e pesca amadora no sul do Brasil, utilizada para produção de ração de peixe. A espécie era comum e abundante em capturas e desembarques no Rio Grande do Sul até a década de 1980, mas estimasse que sofreu um declínio de mais de 90% da população até 2005.

*Myliobatis freminvillei* Lesueur, 1824;

**Ordem:** Myliobatiformes;

**Família:** Myliobatidae.

Está listada como em perigo (EN). Esta espécie é capturada principalmente pela pesca artesanal em espinhéis e com redes de emalhe, mas também é capturada como fauna acompanhante e *bycatch* na pesca de arrasto industrial de camarões e peixes (Lessa *et al.*, 1999). *M. freminvillei* apresentou um decréscimo de 91% nas capturas e desembarques de 1980 e 2002 todas as espécies de *Myliobatis* que ocorrem nesta área apresentaram 85% de declínio no mesmo período (Soto *et al.*, 2011).

*Myliobatis ridens* Ruocco, Lucifora, Astarloa, Mabragaña & Delpiani, 2012;

**Ordem:** Myliobatiformes;

**Família:** Myliobatidae.

Está listada como em perigo (EN). É uma espécie simpátrica com *Myliobatis goodei* e *Myliobatis freminvillei*. A pressão pesqueira ao ambiente costeiro é muito intensa e a ocorrência dessa espécie é costeira, a tornando suscetível. São capturadas, principalmente por pescas incidentais artesanais e industriais e ainda são

frequentes nos desembarques comerciais de arrasto de fundo na costa do Rio Grande do Sul (ICMBio, 2018).

*Mobula mobular* (Bonnaterre, 1788);

**Ordem:** Myliobatiformes;

**Família:** Mobulidae.

A espécie consta na Portaria MMA no 445/2014 como *Mobula japonica* (Müller & Henle, 1841) e está listada como vulnerável (VR) devido ser capturada em diversas localidades e em diferentes estágios de vida, se torna mais suscetível a pressão pesqueira de emalhe, de cerco, arrasto e por frequentar regiões mais costeiras. As fendas brânquias dos mobulídeos tem alto valor comercial estrangeiro (ICMBio, 2018).

Os elasmobrânquios demersais do RS possuem um cronograma anual da sua distribuição temporal e, segundo Vooren (1998), podem ser classificadas em quatro categorias: espécies de presença constante, migrantes de inverno, migrantes de verão e de ocorrência esporádica. A saber, as espécies de presença constante ainda são divididas entre as que completam o seu ciclo de vida inteiramente nas águas sul-brasileiras, que ocorrem ao longo de todo o ano sem variação sazonal de abundância, e as que ocorrem em pequeno número e não completam seu ciclo de vida na região, pois o número de fêmeas grávidas e neonatos são raramente encontrados. As migrantes de inverno se distribuem em águas argentinas e uruguaias durante o verão, migram para a costa sul-brasileira no inverno com influência da corrente das Malvinas, em contra ponto, as migrantes de verão se beneficiam com o avanço das águas quentes da corrente tropical (corrente do Brasil) para a plataforma continental sul-brasileira.

As raias-viola possuem uma variação sazonal bem marcada, possuem migração sazonal entre profundidades ao longo da costa da plataforma sul, relacionando o ciclo reprodutivo e a variação de temperatura. Adultos e jovens grandes, se concentram principalmente em profundidades de 50 a 200m no inverno. No final da primavera, em dezembro, as fêmeas grávidas, migram para as regiões costeiras mais rasas e no verão, as populações se concentram em profundidades

inferiores a 20m, com temperaturas de 20°C a 25°C, para a cópula. Os filhotes nascem em fevereiro e a região costeira serve de berçário durante o primeiro ano de vida do animal. Os imaturos e os jovens, retornam para a profundidade de 50m após março (Vooren *et al.*, 2005; Lessa *et al.*, 1986). De 1975 a 1991 a pesca artesanal de verão com arrastão de praia, direcionada aos berçários costeiros de *P. horkelli*, produziu capturas e desembarques de 60 a 80% dos totais desembarcados anualmente de 300 a 540 t, o que explica uma maior captura de raia-viola nos meses de verão (figura 5), o restante da produção anual foi produzido pela pesca de arrasto de fundo que atuou ao longo do ano em toda a área de distribuição da espécie (Miranda & Vooren, 2003). Em 2008, após a proibição de pesca da espécie, o desembarque no Rio Grande do Sul foi de 69 t e foi capturada pela pesca artesanal com redes de emalhe e com arrastão de praia.

Na plataforma sul, os adultos de cação-anjo realizam migrações sazonais reprodutivas, de abril a setembro se concentram em profundidades de 50 a 100m e de outubro a março procuram zonas costeiras de 10 a 50m de profundidade (figura 5). As fêmeas grávidas se concentram no berçário no verão, dão à luz de outubro a fevereiro, na isóbata de 30 m, sendo essa área o berçário dos neonatos e pequenos juvenis durante o ano (Compagno, 1984).

As raias, por serem um agrupamento de diferentes espécies comerciais e não possuírem uma variação sazonal visível (figura 5) foi desconsiderada nessa discussão.

Por outro lado, os cações possuíram uma variação sazonal demarcada e uma tendência de exploração mais intensa nos meses de inverno (Figura 5), onde a média e a dispersão dos valores iniciam um aumento no mês de maio, e continuam até o mês de agosto. Soto *et al.*, (2010) observou machos maduros, fêmeas grávidas e neonatos de *Carcharias taurus* em profundidades de 20 m no mês de novembro, indicando que essa espécie utiliza essa área como berçário e o parto é na primavera. As fêmeas de cações-martelo (*S. zygaena*, *S. lewini* e *S. mokarran*) no final da gestação migram para os berçários costeiros rasos de 10 a 20 m de profundidade, e parem os filhotes na primavera e verão (Vooren *et al.*, 2005). No Rio Grande do Sul, os mustelídeos ocorrem em temperaturas de 11 a 25°C, com grandes juvenis e adultos, na maior parte do ano, profundidades de 50 a 100m, onde a variação sazonal

da temperatura é pequena. Os neonatos e os pequenos juvenis ocorrem nas águas costeiras rasas ao longo do ano com variação de 11°C no inverno e 25°C no verão. Esses animais são migrantes de inverno, usufruem da corrente das malvinas para a plataforma do Rio Grande do Sul (Vooren *et al.*, 2005). Uma população de *Galeorhinus galeus*, migra sazonalmente no inverno da plataforma da Argentina para o Rio Grande do Sul, onde adultos e juvenis eram abundantes nos meses de junho a setembro até o ano de 1986. Após o período de invernagem, retornam para o veraneio em águas Argentinas (Vooren *et al.*, 2005). Os desembarques da indústria pesqueira no Rio Grande do Sul ocorreram em sua grande maioria no porto de Rio Grande, ao sul do estado, mas também foram registrados nas cidades de Pelotas, São José do Norte, Porto Alegre, São Lourenço do Sul, Tramandaí e Torres, como consta nos relatórios SUDEPE. A captura por unidade de esforço (CPUE) não consta nos relatórios, as estatísticas da pesca industrial foram elaboradas diante de informações fornecidas pelas indústrias de pescado responsáveis pelo acondicionamento dos peixes através de formulários-padrão, assim como houve uma cobertura incompleta das amostragens da pesca artesanal (IBAMA/CEPERG, 2001), portanto, esses dados devem ser interpretados com ressalvas. De acordo com os mapas de bordo de 1979 da SUDEPE, a frota de embarcações de arrasto de parelha era de 24 e 16 para arrasteiros de porta, totalizando 40 barcos, porém no relatório se refere a 54 barcos, sem descrever o tipo das outras embarcações.

## 5. CONCLUSÃO

No presente estudo, foi possível analisar a tendência na produção pesqueira regional e avaliar o padrão de captura de elasmobrânquios ao longo de 40 anos no Rio Grande do Sul, através de gráficos que ilustraram e auxiliaram no entendimento da estatística pesqueira do estado, registrada nos relatórios. Apesar de haver diversos vieses, como falta de captura por unidade de esforço (CPUE), coordenadas dos locais de pesca e defasagem nos dados disponíveis, foi possível compreender o comportamento da atividade pesqueira na região.

Percebemos um aumento nos desembarques em meados da série temporal, porém houve uma queda expressiva na década de 90, o que corrobora com a hipótese de que a super exploração contribuiu para que houvesse um declínio populacional dos grupos de recursos pesqueiros. Devido a isso, foi implementada a IN do MMA nº 05/2004 para tentar recuperar e preservar os recursos, o que contribuiu para diminuir ainda mais o número dos registros de desembarques de elasmobrânquios no Rio Grande do Sul.

Através da literatura disponível, foi possível compreender melhor os dados e complementá-los com as espécies de elasmobrânquios de interesse comercial, as espécies que são capturadas como fauna acompanhante, categorizar os níveis de ameaça das espécies, os fatores que levaram a essa categoria no Brasil e no Rio Grande do Sul e a variação sazonal das espécies no estado.

Contudo, faz-se necessário uma estatística pesqueira mais efetiva, bem elaborada, com dados mais refinados, completos e transparentes, para que hajam dados sobre as populações de peixes e assim ser possível ações de mitigação para evitar colapso de estoques pesqueiros.

De fato, existem leis que regulamentam a atividade pesqueira no Brasil, contudo, deve-se haver uma fiscalização mais efetiva para que se faça cumpri-las e por vezes enrijece-las mais, afim de mitigar a sobre-exploração de populações e estoques pesqueiros.

## REFERÊNCIAS

- ANTICAMARA, J.A.; WATSON, R.; GELCHU, A. & PAULY, D. **Global fishing effort (1950–2010): Trends, gaps, and implications**. Fisheries Research. [S.l]. v. 107, ed 1-3, p. 131–136, 2011.
- ARAÚJO, M.L.G. & VOOREN, C.M. 1989. **Composição dos desembarques da pesca demersal de cações e raias em Rio Grande**. In: II Reunião do Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil. Universidade Federal do Maranhão. São Luis, MA. 1989.
- Bache S, Wickham H **magrittr: A Forward-Pipe Operator for R**. R package version 2.0.3, <<https://CRAN.R-project.org/package=magrittr>>. 2022.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Programa REVIZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil – Relatório Executivo**. Brasília: MMA, 2006. 303 p.
- CAMHI, M.; FOWLER, S.L.; MUSICK, J.A.; BRÄUTIGAM, A. & FORDHAM, S.V. **Sharks and their Relatives – Ecology and Conservation**. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 1998.
- CHELOTTI, L.D. & SANTOS P.R.S. **Biodiversity and conservation of marine elasmobranchs in the extreme south of Brazil, Southwestern Atlantic**. Regional Studies in Marine Science. 2020.
- COMPAGNO, L. J. V. **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 Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 1, Vol. 2. Rome, FAO. 2001. 269p,1984.
- COMPAGNO, J. V. L. **Sharks of the world: An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date**. FAO species catalogue Vol. 4, part 2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1984.
- COMPAGNO, L.J.V. **Sharks of the World**. An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date. Part 1 - H ed. FAO Fisheries Synopsis. 249p. 1984.

COSTA, J.C. & ASMUS, M.L. **Base ecossistêmica da atividade pesqueira artesanal**: estudo de caso no Baixo Estuário da Lagoa dos Patos (BELP), RS, Brasil. *Desenvolv. Meio Ambiente*. Edição especial: X Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro Vol. 44, fevereiro 2018. pp. 51-75. 2018.

CRUZ, M. M.; SZYNWELSKI, B.E. & OCHOTORENA de Freitas, T.R. **Biodiversity on sale**: The shark meat market threatens elasmobranchs in Brazil. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 1–14. 2021.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. Sustainability in action. Rome. 2020.

DIAS NETO, J. **GESTÃO DO USO DOS RECURSOS PESQUEIROS MARINHOS NO BRASIL**. 2010. Brasil. MMA – IBAMA. Ed. 2. 2010.

GAETA, S.A. & BRANDINI, F.P. **Produção primária do fitoplâncton na região entre Cabo de São Tomé (RJ) e Chuí (RS)**. 2006. In: Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B., Madureira, L.S.P. O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do Talude na região sudeste-sul do Brasil. Edusp, São Paulo. pp. 219–264. 2006.

GARCEZ, D.S. **Diagnóstico das comunidades de pescadores artesanais no Estado do Rio Grande do Sul**. 2001. *Atlântica*, Rio Grande, 27 (1): 17-29, 2005.

HAIMOVICI, M. **Recursos Pesqueiros Demersais da Região Sul**. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Económica Exclusiva (REVIZEE). Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar (FEMAR). 81p. 1997.

HAIMOVICI, M.; VASCONCELLOS, M.; KALIKOSKI, D.; ABDALAH, P.; CASTELLO, J.P. & HELLEMBRANDT, D. **Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Rio Grande do Sul**. 2006 In: ISAAC, V. N.; HAIMOVICI, M., MARTINS, S.A., ANDRIGUETTO, J.M. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém, UFPA pp. 157–180.

HOENIG, J.M. & GRUBER, S.H. **Life-history patterns in the elasmobranchs**: implications for fisheries management. 1990. In: Pratt, H.L. Jr., S.H. Gruber and T. Taniuchi (eds.) *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology,*

systematics, and the status of fisheries. Pp. 1–16. US Department of Commerce, NOAA Technical Report NMFS 90.

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1970.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1971. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1971.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1972. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1972.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1973. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1973.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1974. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1974.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1975. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1975.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1976. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1976.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1977. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1977.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1978. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1978.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1979. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1979.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1980. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1980.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1981. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1981.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1982. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1982.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1983. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1983.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1984. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1984.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1985. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1985.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1986. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1986.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1987. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1987.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1988. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1988.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1989. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1989.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1990. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1990.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1991. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1991.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1992. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1992.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1993. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1993.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1994. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1994.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1995. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1995.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1996. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1996.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1997. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1997.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1998. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1998.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 1999. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 1999.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2000. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 2000.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2001. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 2001.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2002. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 2002.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2003. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 2003.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2004. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 2004.** Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2005. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 2005**. Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2006. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 2006**. Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2007. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 2007**. Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2008. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 2008**. Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2009. (Relatório Técnico).

IBAMA/CEPERG. **Desembarque de pescado no Rio Grande do Sul 2009**. Rio Grande: Centro de Pesquisas Rio Grande; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recurso Naturais Renováveis. 2010. (Relatório Técnico).

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade. 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes / 1. ed.** Brasília, DF: ICMBio/MMA, 7 v.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática. (2019). **Pesquisa da pecuária municipal** - Produção da aquicultura, por tipo de produto. Brasília. Acessado em 01 de maio de 2023 disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). **Pesquisa de Orçamentos Familiares** – POF 2017-2018. Rio de Janeiro.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro.

- IVANOFF, R.; PENNINO, M.G.; RUFENER, M.C.; VOOREN, C.M. & KINAS, P.G. **Modelagem espacial bayesiana para riqueza de elasmobrânquios do extremo sul do Brasil**. Revista CEPSUL Biodiversidade e Conservação Marinha. 2018. 8, 1–16.
- JOHN FOX AND SANFORD WEISBERG. An {R} **Companion to Applied Regression, Third Edition**. Thousand Oaks CA: Sage. URL: <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>. 2019.
- KLIPPEL, S.; VOOREN, C.M.; LAMÓNACA, A.F. & PERES, M.B. **A pesca industrial no sul do Brasil**. p.135–178. 2005. In: Vooren, C.M. & Klippel, S. (eds.). *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. Igaré. 262 p. 2005.
- KLIPPEL, S.; PERES, M.B.; VOOREN, C.M. & LAMÓNACA, A.F. **A pesca artesanal na costa da plataforma sul**, p.179–198. 2005. In: Vooren, C.M. & Klippel, S. (eds.). *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. Igaré. 262 p. 2005.
- LAST, P. R. & STEVENS, J. D. **Sharks and Rays of Australia**. SCIRO Australia, Division of Fisheries, 1994. 513p.
- LOPES, M.S. **The path towards endangered species: prehistoric fisheries in southeastern Brazil**. 2016. PLoS ONE, 11(6). In: Merten Cruz, M., Szyrwelski, B.E. Ochotorena de Freitas, T.R. (2021). Biodiversity on sale: The shark meat market threatens elasmobranchs in Brazil. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 1–14.
- LESSA, R.T.; VOOREN, C.M. & LAHAYE, J. **Desenvolvimento e ciclo reprodutivo das fêmeas, migrações e fecundidade da viola *Rhinobatos horkelli* (Muller & Henle, 1841) do sul do Brasil**. *Atlantica*, 8: 5–34. (1986).
- LESSA, R.T.; SANTANA, F.M.; RINCÓN, G.; GADIG, O.B.F. & EL-DEIR, A.C. **Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil**. Relatório para o Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO). 1999.
- MATTOS, P.H. & FERREIRA, W.L.S.; **Modelos propositivos para gestão pesqueira e ambiental na região do Albardão, sul do Rio Grande do Sul**. 44, 183–198. 2018.

MIRANDA, L.V. & VOOREN, C.M. **Captura e esforço da pesca de elasmobrânquios demersais no sul do Brasil nos anos de 1975 a 1997**. Frente Marítimo, 19 (B): 217–231. 2003.

OGLE, DH; DOLL, JC; WHEELER, AP; DINNO, A. **FSA: Simple Fisheries Stock Assessment Methods**. R package version 0.9.4, <<https://CRAN.R-project.org/package=FSA>>. 2023.

OKSANEN, J; SIMPSON, G; BLANCHET, F; KINDT, R; LEGENDRE, P; MINCHIN, P; O'HARA, R; SOLYMOS, P; STEVENS, M; SZOECS, E; WAGNER, H; BARBOUR, M; BEDWARD, M; BOLKER, B; BORCARD, D; CARVALHO, G; CHIRICO, M; DE CACERES, M; DURAND, S; EVANGELISTA, H; FITZJOHN, R; FRIENDLY, M; FURNEAUX, B; HANNIGAN, G; HILL, M; LAHTI, L; MCGLINN, D; OUELLETTE, M; RIBEIRO CUNHA, E; SMITH, T; STIER, A; TER BRAAK, C; WEEDON, J. **vegan: Community Ecology Package**. R package version 2.6-4, <<https://CRAN.R-project.org/package=vegan>>. 2022.

PARDO, M.A.; JIMÉNEZ, E. & PÉREZ-VILLARREAL, B. **Misdescription incidents in seafood sector**. Food Control, 2016. 62, 277–283.

R Core Team (2022). R: **A language and environment for statistical computing**. R foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SEELIGER, U. & ODEBRECHT, C.O **Estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações**. Rio Grande, Editora da FURG. 2010. 180p.

SEELIGER, U; C, ODEBRECHT & JP CASTELLO (eds). **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil**. 1998. Rio Grande; Ecoscientia – 326p.

SOTO, J.M.R. **Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil**. I. Sharks. Mare Magnum, 1 (1): 51–120. 2001.

SOTO, J.M.R. **A extinta pesca de praia da mangona Carcharias taurus (Rafinesque, 1810) (Lamniformes, Odontaspidae) efetuada na costa sul do Brasil**. In: VI Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios. UFC - Labomar. Fortaleza, CE. 2008.

SZPILMAN, M., 2000. **Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação**. Rio de Janeiro, Instituto Ecológico Aqualung. 288 p.

SZPILMAN, M., 2004. **Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação**. Rio de Janeiro, Mauad Editora Ltda. 160 p.

VIEIRA, B.L. **Captura de elasmobrânquios por botes de pesca no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil: Verão de 2013/2014**. 2014. 90 f. Monografia (graduação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Curso de Ciências Biológicas com ênfase em biologia marinha e costeira, 2014.

VOOREN, C.M. & KLIPPEL, S. (eds.). **Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Igaré. 262p. 2005.

VOOREN, C.M.; KLIPPEL, S. & GALINA, A.B. 2005. **Os elasmobrânquios das águas costeiras da Plataforma Sul**. p. 113–120. In: Vooren, C.M. & Klippel, S. (eds.). **Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré. 262p. 2005.

VOOREN, C.M. & KLIPPEL, S. **Biologia e status de conservação dos cações-anjo *Squatina guggenheim*, *Squatina occulta* e *Squatina argentina***. p.57–82. 2005. In: Vooren, C.M. & Klippel, S. (eds.). **Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré. 262p. 2005.

VOOREN, C.M.; LESSA, R.P.T. & KLIPPEL, S. **Biologia e status de conservação da viola *Rhinobatos horkelii***, p.33–56. 2005. In: Vooren, C.M. & Klippel, S. (eds.). **Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré. 262p. 2005.

VOOREN, C.M. **Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota, Elasmobrânquios Demersais**. 1998. In: SEELIGER, U; C, ODEBRECHT & JP CASTELLO (eds). **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil**. Rio Grande; Ecoscientia, Chap. 6 p.157-162.