

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

LEONARDO MARTINS PINHEIRO

**AVALIAÇÃO DA CAPTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E RECURSOS
PESQUEIROS POR REDES DE CABO NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO
SUL, BRASIL**

OSÓRIO, 2019.

LEONARDO MARTINS PINHEIRO

**AVALIAÇÃO DA CAPTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E RECURSOS
PESQUEIROS POR REDES DE CABO NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO
SUL, BRASIL**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Orientadores: Prof. Dr. Ênio Lupchinski Junior e Prof. Dr. Rodrigo Machado.

OSÓRIO, 2019.

Aos examinadores, o presente trabalho foi formatado segundo “SILVA, L. N. et al. Manual de Trabalhos Acadêmicos e Científicos: Orientações Práticas à Comunidade Universitária da UERGS. Porto Alegre: UERGS, 2013. 149 p.” que é baseado nas normas da ABNT.

CIP - Catalogação na Publicação

Pinheiro, Leonardo Martins

Avaliação da captura de resíduos sólidos e recursos pesqueiros por redes de cabo no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil / Leonardo Martins Pinheiro. -- 2019.

41 f.

Orientador: Ênio Lupchinski Junior.

Coorientador: Rodrigo Machado.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Gestão Ambiental Marinha e Costeira, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Manejo pesqueiro. 2. Poluição marinha. 3. Socioeconomia. 4. Gerenciamento costeiro. I. Lupchinski Junior, Ênio, orient. II. Machado, Rodrigo, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

LEONARDO MARTINS PINHEIRO

**AVALIAÇÃO DA CAPTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E RECURSOS
PESQUEIROS POR REDES DE CABO NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO
SUL, BRASIL**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Aprovado em:/...../.....

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jorge Luiz Rodrigues-Filho

Prof. Dr. David Valença Dantas

Prof^a. Dra. Ester Wolff Loitzenbauer
Coordenadora da atividade Trabalho de Conclusão de Curso II – CBM

OSÓRIO, 2019.

RESUMO

A produção de plástico em larga escala se intensificou a partir da década de 1950 e, atualmente projeta-se que continue crescendo intensamente até 2050. Grande parte do volume de resíduos sólidos gerados é de origem plástica, sendo o descarte incorreto uma das principais fontes de poluição dos ambientes, especialmente o marinho. A presença de lixo no mar, reconhecidamente afeta atividades humanas, a exemplo da navegação e turismo, aumentando também, as taxas de mortalidade de inúmeras espécies da fauna, seja pela ingestão ou emaranhamento acidental em redes abandonadas (pesca fantasma). Os danos à atividade pesqueira artesanal, no litoral brasileiro e gaúcho, são pouco apresentados, contudo, dimensionar tal panorama é essencial para o estabelecimento de políticas públicas de gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios, tal como de manejo pesqueiro. Este trabalho visa avaliar as capturas da pesca de cabo no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, tanto em produtividade pesqueira, quanto aos resíduos sólidos capturados, levando em consideração os diferentes tamanhos de malha e a variação sazonal, tal como observar as taxas de aproveitamento e descarte de pescado. As redes permaneceram imersas, em média, 12 horas e variaram de 30 a 50 metros de comprimento, enquanto as malhas internas foram de 70, 80 e 100mm entre nós opostos. Foram monitoradas 50 operações de pesca na orla dos municípios de Balneário Pinhal, Cidreira, Tramandaí e Imbé, onde foram capturados 2.829 indivíduos, totalizando 956 kg, pertencentes a 36 espécies. Foi calculada a CPUE e FO% das espécies capturadas, onde sete destas apresentaram dominância na amostragem, sendo elas: *Trachinotus sp.*, *Brevoortia pectinata*, *Genidens sp.*, *Macrodon atricauda*, *Mugil sp.*, *Callinectes sapidus* e *Menticirrhus sp.* Os resíduos sólidos totalizaram 1.384 fragmentos, categorizados em seis tipos, representando 32% do total encontrado nas redes, ou seja, três fragmentos de lixo a cada sete indivíduos capturados. O resíduo com maior representatividade foi o polietileno (sacos plásticos), tendo frequência de 86% diante dos demais fragmentos. Cerca de 53% dos espécimes pescados foram descartados pelos pescadores, perfazendo 2,3 kg de biomassa descartada a cada 10 kg capturados. O valor médio de venda foi de R\$ 15, o que promoveu a estimativa de rendimento de R\$ 201,05 a cada operação de pesca. A comparação entre as capturas, por estação e tamanho de malha, apresentou diferença significativa ($p < 0,05$), sendo as capturas com malha de 70 mm entre nós opostos, responsável por maiores valores de captura de lixo e menor de pescado. Dimensionar as questões de geração e descarte nos municípios, é essencial para melhor compreender a exportação de resíduos do continente para o mar, tal como o monitoramento da atividade para o manejo dos recursos pesqueiros e manutenção da economia familiar.

ABSTRACT

Since the 1950s, large-scale plastic production has intensified and is currently projected to continue growing strongly until 2050. Much of the volume of solid waste generated is of plastic origin, with incorrect disposal being one of the main sources of pollution in environments, especially the oceans. The presence of garbage in the sea, admittedly affects human activities, such as navigation and tourism, and also increases the mortality rates of many species of fauna, either by ingestion or accidental entanglement in abandoned nets (ghost fishing). The damages to the artisanal fishing activity, in the coasts of Brazil and Rio Grande do Sul (RS), are little presented, however, dimensioning such a panorama is essential for the establishment of public policies of solid waste management in the counties, such as fishing management. This work aims at evaluating the captures of captive fishing in the North Coast of RS, both in fishing productivity and in solid wastes captured, taking into account the different mesh sizes and the seasonal variation, as well as the exploitation rates and fish disposal. The networks remained immersed on average 12 hours and ranged from 30 to 50 meters, while the internal meshes were 70, 80 and 100 mm between opposing nodes. Fifty fishing operations were monitored on the border of the counties of Balneário Pinhal, Cidreira, Tramandaí and Imbé, where 2,829 individuals were captured, totaling 956 kg, belonging to 36 species. It was calculated the CPUE and FO % of the captured species, where seven of these showed dominance in the sampling, being: *Trachinotus sp.*, *Brevoortia pectinata*, *Genidens sp.*, *Macrodon atricauda*, *Mugil sp.*, *Callinectes sapidus* and *Menticirrhus sp.* The solid waste totaled 1,384 fragments, categorized into 6 types, representing 32% of the total found in the nets, that is, 3 garbage fragments for each 7 individuals captured. The most representative residue was polyethylene (plastic bags), having a frequency of 86% in front of the other fragments. About 53% of the fish were discarded by fishermen, making 2.3 kg of discarded biomass per 10 kg of fish caught. The average sale value was R\$ 15, which promoted the estimated yield of R\$ 201.05 for each fishing operation. The comparison between catches, by season and mesh size, showed a significant difference ($p < 0.05$), with catches with a mesh of 70 mm between opposing nodes, responsible for higher values of garbage capture and lower fish catch. Sizing the issues of generation and disposal in municipalities is essential to better understand the export of waste from the mainland to the sea, such as monitoring activity for the management of fishery resources and maintenance of the family economy.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. ÁREA DE ESTUDO	14
3.2 COLETA DE DADOS	16
3.3. ANÁLISES DE DADOS	16
4. RESULTADOS	18
4.1 DESCRIÇÃO DAS CAPTURAS	18
4.1.1 Recursos pesqueiros.....	18
4.1.2 Resíduos sólidos.....	23
4.1.3 Relação recursos pesqueiros versus resíduos sólidos.....	27
5. DISCUSSÃO	29
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1. INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (LUSHER/FAO, 2017) indicam que a produção de plásticos, e, conseqüentemente, dos resíduos gerados, segue aumentando progressivamente, desde a década de 1950. Ainda segundo a FAO, tal produção de plásticos foi equivalente a 322 milhões de toneladas no ano de 2015 e, poderá atingir mais de um bilhão de toneladas até 2050, sendo que muito do que é gerado não possui destinação adequada.

A poluição em países de baixa renda, carência alimentar e subdesenvolvidos, a exemplo do Brasil, é resultante da combinação entre a deficiência no sistema de coleta de resíduos, disposição final inadequada e falta de conscientização da população, aumentando assim o impacto visual, ambiental, social e econômico dos resíduos sólidos no ambiente natural (MMA, 2019; SILVA & MARMONTEL, 2009; RIBEIRO & LIMA, 2000).

No ano de 2017, a geração de resíduos no Brasil atingiu uma marca superior a 78 milhões de toneladas (ABRELPE, 2017). Além do grande volume que é gerado ao longo dos anos, o sistema de coleta no País não cobre a totalidade dos municípios, sendo que 8,8% dos resíduos sólidos foram coletados em 2017 (ABRELPE, 2017). Se isto não bastasse, em 2007 mais de 50% dos municípios depositavam seus resíduos em lixões a céu aberto (IBGE, 2008), sendo esta atividade proibida por lei em 2010 (MMA, 2010). Contudo, no que se refere ao destino final, um montante de cerca de sete milhões de toneladas de resíduos, em 2016, foi depositado em lixões (ABRELPE, 2017).

Com base em projeções estatísticas, a Fundação Ellen MacArthur, através do Fórum Econômico Mundial (WEF, 2016), demonstra que o atual cenário de geração e coleta de resíduos sólidos, farão com que em 2025 haja, em média, um milhão de toneladas de lixo para cada três toneladas de peixe no mar, enquanto que até 2050, haverá mais fragmentos de resíduos sólidos do que peixes, no ambiente nerítico e pelágico (WEF, 2016). Segundo o Plano de Combate ao Lixo no Mar (PCLM), o aumento da poluição nos oceanos afeta diretamente a atividade pesqueira e turística, por exemplo, enquanto grande parte da economia dos municípios litorâneos provém destas ocupações (MMA, 2019).

Segundo Silva e Marmontel (2009), a poluição é uma das principais ameaças à fauna em todo planeta. Uma das principais problemáticas associadas à mortalidade de espécies

marinhas é a ingestão de lixo, seja ela de forma direta ou indireta.

Além da ingestão, fragmentos de redes de pesca podem acabar exercendo a pesca-fantasma, a qual é responsável pelo aumento da mortalidade de espécies marinhas, por emaranhamento acidental (NOAA, 2015; PAGE *et al.*, 2004; LAIST, 1997). As fontes geradoras dos resíduos sólidos podem ocorrer no próprio mar, através de atividades humanas, como a pesca e, também de origens continentais, como descartes irregulares (HOWARD, 2018).

A zona costeira brasileira possui cerca de 8.500 km de extensão, representando um grande mosaico de ambientes, elevada produtividade e biodiversidade (MMA, 2018). Por si só, as zonas costeiras representam grande importância ambiental, social, cultural, econômica e turística, sendo continuamente impactada pela pressão humana (MMA, 2019). Além disto, a zona costeira abriga cerca de 24% da população brasileira (IBGE, 2010), porém a mesma aumenta nos meses de verão, elevando também, a poluição (IVAR DO SUL, 2015; WETZEL *et al.*, 2004). As zonas costeiras estão em amplo desenvolvimento social e industrial, através de instalações portuárias, as quais possuem alto potencial gerador de resíduos sólidos e químicos (SILVA & GOMES, 2012).

As zonas costeiras ainda apresentam uma grande importância para as pescarias. Na América Latina, existem cerca de dois milhões de pescadores artesanais, enquanto no Brasil, estima-se que haja 957 mil (SALAZAR, 2013; MPA, 2014), os quais utilizam estas regiões para desenvolverem sua atividade, a qual caracteriza-se pela mão de obra em regime familiar, sem vínculo empregatício e com finalidade de subsistência (MPA, 2012; BRASIL, 2009; FAO, 2005). Ainda neste sentido, a pesca artesanal contempla o processamento e comercialização do pescado, tal como confecção e reparos do material (BRASIL, 2009; MPF, 2017). Para a FAO (2018), a atividade pesqueira artesanal representa fundamental importância para as comunidades, visto que o pescado proporciona benefícios alimentares, tanto do ponto de vista de segurança, quanto de combate à fome, além de fatores socioeconômicos, que acarretam diretamente no desenvolvimento local. Nos primeiros anos da segunda década dos anos 2000, a pesca artesanal representava 45% da produção de pescado no país (MPA, 2014).

Dentre as zonas costeiras do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil, o Litoral Norte é a segunda macrorregião com maior número de pescadores artesanais, 1.500 e também com maior área de costa, com 160 km de extensão, porém a região carece de estimativa da produção

pesqueira (KLIPPEL *et al.*, 2005).

Nessa região, a pesca é enquadrada de acordo com os petrechos e emprego de diferentes classes de embarcações. A pesca artesanal marinha de média-escala, apresenta embarcações que possuem maior autonomia e armazenamento de pescado, enquanto os petrechos utilizados são redes de emalhe (de fundo e superfície, que visam à captura de espécies demersais e pelágicas, respectivamente) e espinhéis, (CARDOSO & HAIMOVICI, 2011; MORENO *et al.*, 2009; HAIMOVICI *et al.*, 2006; KLIPPEL *et al.*, 2005).

As modalidades englobadas pela pesca artesanal marinha de pequena escala são caracterizadas pela utilização de tarrafa, aviãozinho e redes de cabo (TERCEIRO, 2017; SANTOS & VIEIRA, 2016), atuando sobre espécies e indivíduos da ictiofauna que utilizam a zona de arrebentação em diferentes épocas do ano (RODRIGUES & VIEIRA, 2012). Ainda quanto à pesca de pequena escala, pode-se notar, ainda, a utilização de pequenos botes com motores de popa para incursões próximas à costa (KLIPPEL *et al.*, 2005).

A modalidade da pesca de cabo, característica da Região Sul do Brasil, através da portaria nº 54 de 1999, fica proibida na faixa costeira entre Laguna e Passo de Torres (SC), devido ao conflito com atividades de lazer e a possíveis danos à dinâmica sedimentar, devido ao uso de veículos para tracionar a rede, sendo permitida ainda no Rio Grande do Sul (BRASIL, 1999). Esta portaria também estabelece o tamanho mínimo de malhas, sendo 70mm entre nós opostos e redes, de até 50m de comprimento total.

O desempenho desta atividade se dá através da fixação de cabos na zona de supralitoral em estruturas chamadas de “morto”, as quais são enterradas a cerca de 2 m de profundidade. O morto pode variar de poitas e âncoras velhas, a madeiras e estruturas concretadas, visando evitar o escape do cabo e, conseqüentemente da rede. As redes utilizadas são popularmente chamadas de “feiticeira”, sendo compostas por três panos de diferentes malhas (SANTOS & VIEIRA, 2016; KLIPPEL *et al.*, 2005). Adicionalmente, são utilizadas duas estruturas nas extremidades da rede, responsáveis por conferir maior estabilidade às torções da rede e mantê-las verticais ao fundo (SANTOS & VIEIRA, 2016) e consistem, basicamente, em madeiras com concreto ou chumbo fundido na porção inferior.

Figura 1. Detalhamento da estrutura utilizada para estabilização e fundeamento da tralha inferior da rede.



Fonte: autor (2019).

Diante da poluição marinha e da relação desta com a atividade pesqueira artesanal, Nash (1992) e Ivar do Sul (2005) evidenciaram que a interação de diversos petrechos de pesca com resíduos sólidos pode acabar por danificar o equipamento, aumentar gastos com reparo e até impedir o exercício da atividade da pesca. Farias *et al.* (2018) apontam que os petrechos de pesca são potencialmente geradores de resíduos. A captura de lixo pela pesca de arrasto de camarões é bem documentada por Graça-Lopes *et al.* (2002), para os quais os fragmentos, majoritariamente plásticos, acabam por obstruir redes e exigir maior tração da embarcação, sendo considerado pelos autores como um problema expressivo.

Figura 2. Registro da retirada da rede por um pescador, para evitar rompimento, enquanto o veículo realiza a tração da mesma. Destaque para as duas extremidades do petrecho.



Fonte: autor (2019).

Graça-Lopes *et al.* (2002) aponta a elevada captura de espécies acessórias na pesca de arrasto camaroeiro, enquanto Viana & Tomás (2017) destacam o descarte de espécies de carangídeos e pequenos cianídeos, na pesca de emalhe e, por sua vez, Santos & Vieira (2016) registrou peixes do gênero *Trachinotus* como descarte pela pesca de cabo. Na pesca continental, o descarte compõe boa parte das capturas, sendo exposto por Batista & Freitas (2003) a composição de 20% das capturas totais, para a pesca de cerco na Amazônia. Essas capturas acabam totalizando grande número de indivíduos e biomassa, podendo gerar consequências populacionais negativas à manutenção das espécies (VISINTIN e PEREZ, 2016).

O fator sazonal incide fortemente sobre a ictiofauna, influenciando períodos de maior atividade de certas espécies (GARCIA & VIEIRA, 2001) e, conseqüentemente, as capturas. Além disso, em zonas litorâneas, este fator ocasiona maior densidade populacional de seres humanos, a qual está intimamente relacionada com a produção de lixo. Assim como o fator sazonal, estuários são fatores que determinam a composição de espécies e também atuam como exportadores de matéria do continente para o oceano, inclusive resíduos (IVAR DO SUL & COSTA, 2013).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo tem como objetivo avaliar quali-quantitativamente as capturas de pescado e resíduos sólidos na pesca artesanal com redes de cabo, no Litoral Norte do RS, Sul do Brasil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar os principais recursos pesqueiros explorados pela atividade;

Identificar os padrões sazonais dos principais recursos pesqueiros explorados;

Analisar as capturas em relação aos diferentes tamanhos das malhas das redes;

Identificar as espécies aproveitadas e as descartadas pela atividade;

Estimar o rendimento econômico das capturas da atividade;

Analisar quali-quantitativamente os resíduos sólidos capturados nas redes de cabo;

Analisar a relação entre recursos pesqueiros aproveitados e resíduos sólidos capturados nas redes de cabo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A Região Biogeográfica do Sul do Brasil está inserida na Zona de Convergência Subtropical do Atlântico Sul, a qual é marcada pela alternância entre a Corrente das Malvinas, com a Corrente do Brasil (BRANDINI, 1990; MIRANDA, 1982). Derivada da Corrente Circumpolar Antártica, a Corrente das Malvinas possui como características físico-químicas, temperaturas entre 14° e 18°C e salinidade de 33 PSU, avançando sobre as águas brasileiras com maior intensidade nos meses de inverno (LODI & BOROBIA, 2013). Ainda segundo as autoras, a Corrente do Brasil, originada da ramificação da Corrente Sul Equatorial, possui águas oligotróficas e pouco densas (temperatura entre 22 e 30°C e salinidade de 35 PSU), predominantes sobre a Plataforma Continental da Região Sul nos meses de verão. O encontro dessas massas de água, resultam em grande produtividade primária, influenciando a reprodução, alimentação, recrutamento e composição de espécies da fauna marinha (BRANDINI, 1990; LODI & BOROBIA, 2013; FREITAS & MUELBERT, 2004), sendo o litoral sul do país, uma das regiões mais propícias ao desenvolvimento da pesca (HAIMOVICI *et al.*, 1996).

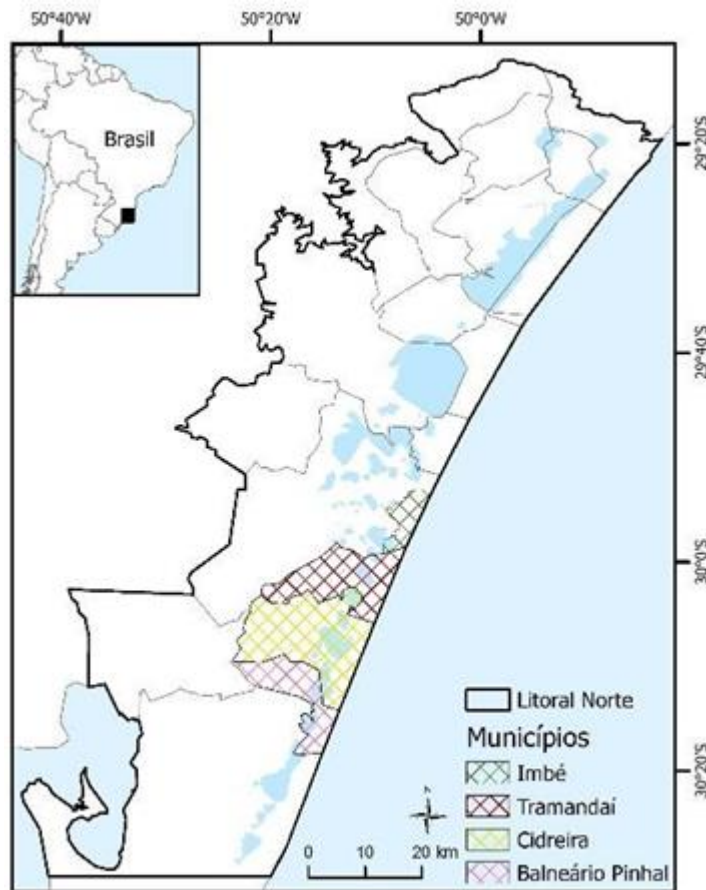
Neste contexto, destaca-se o Litoral Norte do Rio Grande do Sul, o qual possui aglomeração urbana composta por 20 municípios e apresenta densidade demográfica equivalente à 39,6 habitantes/km², além de uma taxa de urbanização igual a 86,71% de todo o território (IBGE, 2010). Em relação ao crescimento da ocupação no RS, as cidades com maiores índices ao ano, destacam-se os municípios de Balneário Pinhal, Imbé, Cidreira, Tramandaí e Imbé (Figura 03), com aumento de 3,83%, 3,74%, 3,61% e 2,97%, respectivamente (IBGE, 2010). Segundo a Fundação de Economia e Estatística (FEE, 2016), Tramandaí foi a segunda cidade do Litoral Norte, no que se refere à média da população flutuante no mês de janeiro, atingindo cerca de 96 mil habitantes em 2015.

Segundo a Fundação de Economia e Estatística (FEE, 2016), os municípios banhados pelo oceano recebem um incremento superior a 140% da sua população em períodos específicos do ano, majoritariamente da região metropolitana de Porto Alegre, Vale dos Sinos e Serra Gaúcha. Grande parte das cidades não está preparada para administrar todo volume de resíduos gerados, os quais podem dispersar-se para o ambiente.

Hidrograficamente, o Litoral Norte é marcado pelo rosário de lagoas interconectadas e também pelo Sistema Estuarino-Lagunar de Tramandaí, que se comunica de forma permanente

com o Oceano Atlântico, através de um estreito canal de cerca de 1,5 km de extensão (KAPUSTA *et al.*, 2006; VILLWOCK & TOMAZELLI, 1995). A zona costeira, assim como a distribuição da ictiofauna neste ambiente, é condicionada por condições físico-químicas, podendo ainda, ter impactos oriundos de atividades industriais e agrícolas, além de resíduos sólidos (CASTRO & ROCHA, 2016; FONTOURA *et al.*, 2016; GARCIA & VIEIRA, 2001).

Figura 3. Destaque para os municípios litorâneos abrangidos pelo monitoramento.



Fonte: autor (2019).

A pesca na orla marítima de Balneário Pinhal, Cidreira, Tramandaí e Imbé se dá através de leis municipais, onde a determinação das áreas de pesca, turismo e prática esportiva ficam a critério dos respectivos poderes públicos. A Lei Estadual nº 8.676/88 (RIO GRANDE DO SUL, 1988) é a pioneira no que se refere ao ordenamento das orlas litorâneas, sendo posteriormente complementada pelo decreto nº 49.245/12 (RIO GRANDE DO SUL, 2012), conferindo aos municípios, as atribuições de demarcação das áreas de surf, pesca e banho, uma vez que são atividades conflitantes.

3.2 COLETA DE DADOS

Em vista da dinâmica temporal dessa modalidade de pesca, as amostragens nos meses de verão foram restritas, reservando-se a orla, exclusivamente, para lazer e práticas esportivas. Para obter-se a sazonalidade como marcador, utilizaram-se os períodos de outono (20 de março a 21 de junho), inverno (21 de junho a 22 de setembro) e primavera (22 de setembro a 21 de dezembro).

Cada despesca correspondeu a uma rede de cabo monitorada, sendo considerada uma unidade amostral, denominada como operação de pesca. Durante a temporada pesqueira, entre 15 de março e 15 de dezembro, foram acompanhadas 50 operações de pesca de cabo entre as localidades de Balneário Pinhal (30°14'51"S; 050°13'58"O) e Imbé (29°58'31"S; 050°07'41"O). Para cada operação, os resíduos encontrados foram removidos e armazenados para triagem e posterior análise. No Laboratório de Biodiversidade e Conservação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Unidade Litoral Norte (LABeC/Uergs), os resíduos foram higienizados, contabilizados e separados de acordo com as categorias previstas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da NBR 13.230 (1994), sendo estas a) polietileno, b) poliestireno, c) PET (Polietileno tereftalato), d) polipropileno e) poliamida.

Quanto aos indivíduos capturados, aferiram-se os dados biométricos (comprimento total e biomassa). Em capturas com elevado número de espécimes ou fragmentos de lixo, as informações biológicas foram obtidas através de uma subamostragem aleatória dos indivíduos. Ainda, durante as operações de pesca, foi realizada a caracterização dos petrechos empregados, avaliando a área total (m²) com base no comprimento total e altura das tralhas, assim como o tamanho de malha e o tempo em que as redes permaneceram imersas.

3.3. ANÁLISES DE DADOS

As capturas foram divididas de acordo com os seguintes grupos: recursos pesqueiros, que foram compostos pelas espécies capturadas que apresentaram relevância econômica e alimentar, que foram aproveitadas pelos pescadores; espécies descartadas, compostas pelas espécies capturadas que foram devolvidas ao mar; resíduos sólidos, que foram emalhados nas

redes de pesca.

Para estimar a importância das espécies capturadas nas operações de pesca (espécies aproveitadas e espécies descartadas), foi calculada a frequência de ocorrência, onde: %FO = (número de operações de pesca com a presença da espécie i / número total de operações de pesca * 100). Posteriormente, foi estimada a captura por unidade de esforço (CPUE) em biomassa e número de indivíduos das espécies capturadas, onde: CPUE = produtividade em kg (e em número de indivíduos) da espécie i / (área da rede² * tempo de imersão na água). Para estimar a abundância dos resíduos sólidos, foi estimada a %FO e a CPUE para cada classe encontrada. Estas estimativas foram conduzidas para cada tamanho de malha interna e comparação sazonal.

Cada espécie capturada e classe de resíduos sólidos registrados no conjunto de amostragem foram classificados de acordo com a representatividade dos mesmos, levando-se em consideração o número de indivíduos e a ocorrência. O modelo de classificação empregado neste trabalho segue adaptação do padrão proposto por Ceni & Vieira (2015), onde consideram-se as espécies da seguinte forma: abundante e frequente (CPUE $N \geq \bar{x}$ CPUE N , FO% $\geq \bar{x}$ FO%); abundante e não-frequente (CPUE $N \geq \bar{x}$ CPUE N , FO% $< \bar{x}$ FO%); não abundante e frequente (CPUE $N < \bar{x}$ CPUE N , FO% $\geq \bar{x}$ FO%) e presente (CPUE $N < \bar{x}$ CPUE N , FO% $< \bar{x}$ FO%). Ainda conforme estes autores, as espécies identificadas como abundantes e frequentes foram consideradas como dominantes, assim como para os resíduos sólidos registrados.

Foi realizada uma regressão linear, com intuito de avaliar a abundância dos resíduos sólidos capturados nas redes em relação à distância (km) da foz do Rio Tramandaí, ou seja, a barra de conexão da região estuarina com o oceano. Para tanto o número de resíduos sólidos capturados foi ajustado através de logaritmo na base 10 (Log10).

Com a finalidade de estimar a importância econômica desta atividade durante as operações monitoradas, estimou-se o valor rendimento econômico diário e sazonal das operações de pesca. Para tanto, foi utilizado o valor médio de venda do pescado pelos pescadores monitorados de R\$15,00 por quilo, independente da espécie. A estimativa se deu através do cálculo: biomassa aproveitada * valor de venda de R\$15,00) / 50 (número de operações monitoradas).

4. RESULTADOS

4.1 DESCRIÇÃO DAS CAPTURAS

4.1.1 Recursos pesqueiros

As redes permaneceram imersas, em média por 12 horas (mínimo = 10; máximo = 14), sendo o comprimento das redes utilizadas de 30, 35,40, 45 e 50 metros. As malhas internas apresentaram tamanho de 70, 80 e 100mm entre nós opostos, enquanto as malhas externas, malhões, apresentaram tamanhos de 300, 350 e 400mm, entre nós opostos. Os cabos variaram de 50 a 300 metros desde o ponto de fixação, no pós-praia, até a primeira estrutura de estabilização (balancinho). Foram capturados 2.829 indivíduos, totalizando uma biomassa de 956,450 kg (Tabela 1), distribuídos em 21 famílias e 36 espécies, sendo 32 de peixes ósseos (Infraclasse Teleostei), duas de elasmobrânquios (Subclasse Elasmobranchii; tubarões e raias) e duas da Infraordem Brachyura (siris e caranguejos). As espécies com maior representação nas capturas foram *Trachinotus sp.* (n = 635), *Brevoortia pectinata* (n = 624), *Genidens sp.* (n = 517), *Macrodon atricauda* (n = 369), *Callinectes sapidus* (n = 143) e *Mugil sp.* (n = 143). Em termos de biomassa, destacaram-se, *Genidens sp.* (293,875 kg), *M. atricauda* (174,540 kg), *B. Pectinata* (155,890 kg), *Mugil sp.* (127,880 kg) e *Trachinotus sp.* (90,945 kg).

Em comparação à captura total, as espécies categorizadas como aproveitadas totalizaram 46,98%, representadas por 1.329 indivíduos, pertencentes a 16 espécies, somando 671,752 kg. Vinte e três espécies foram descartadas, totalizando 1.500 espécimes, correspondendo a 284,696 kg e perfazendo 53,02% das capturas. Tal comparação permite constatar a relação de 2,3kg descartados a cada 10kg capturados.

Tabela 1. Valores das capturas totais das espécies nas operações de pesca monitoradas, onde a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) é expressa como nº de indivíduos capturados/m2/hora. As espécies são mostradas como: abundantes e frequentes = preto; abundantes e não-frequentes = cinza escuro; não-abundantes e frequentes = cinza claro; presentes = branco.

TÁXONS	APROVEITADAS					Táxons	DESCARTADAS							
	N	Biomassa (kg)	CPUE	Biomassa	CPUE		N	FO%	N	Biomassa (kg)	CPUE	Biomassa	CPUE	N
Peixes ósseos						Peixes ósseos								
<i>Centropomus parallelus</i>	4	1,590	0,002	0,004	0,14	<i>Atherinella brasiliensis</i>	3	0,036	0,000	0,004	0,10			
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1	0,030	0,000	0,003	0,03	<i>Brevoortia pectinata</i>	624	155,89	0,152	0,609	22,06			
<i>Cynoscion</i> sp.	2	0,450	0,000	0,002	0,07	<i>Catathridium garmanii</i>	1	0,070	0,000	0,001	0,03			
<i>Eucinostomus gula</i>	34	4,125	0,008	0,064	1,2	<i>Chilomycterus spinosus</i>	1	0,020	0,000	0,001	0,03			
<i>Genidens</i> sp.	517	293,875	0,387	0,680	18,27	<i>Elops saurus</i>	1	0,115	0,000	0,001	0,03			
<i>Lobotes surinamensis</i>	2	0,935	0,001	0,002	0,07	<i>Eucinostomus gula</i>	13	1,625	0,002	0,013	0,46			
<i>Macrodon atricauda</i>	369	174,537	0,189	0,399	13,04	<i>Geophagus brasiliensis</i>	2	0,230	0,000	0,003	0,07			
<i>Menticirrhus</i> sp.	120	34,770	0,039	0,134	4,24	<i>Lycengraulis grossidens</i>	12	0,600	0,001	0,013	0,42			
<i>Micropogonias furnieri</i>	22	11,220	0,014	0,027	0,78	<i>Odontesthes argentinensis</i>	5	0,080	0,000	0,005	0,18			
<i>Mugil</i> sp.	143	127,880	0,158	0,179	5,05	<i>Oligoplites saliens</i>	1	0,330	0,000	0,001	0,03			
<i>Orthopristis ruber</i>	4	0,920	0,001	0,005	0,14	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	10	0,225	0,000	0,012	0,35			
<i>Peprilus paru</i>	17	2,890	0,003	0,016	0,6	<i>Pogonias cromis</i>	1	0,210	0,000	0,001	0,03			
<i>Pomatomus saltatrix</i>	27	8,650	0,010	0,032	0,95	<i>Porichthys porosissimus</i>	1	0,225	0,000	0,000	0,03			
<i>Sardinella brasiliensis</i>	15	1,125	0,001	0,017	0,53	<i>Sardinella brasiliensis</i>	20	2,825	0,004	0,026	0,70			
<i>Trachinotus</i> sp.	51	8,300	0,587	0,072	1,80	<i>Selene vomer</i>	1	0,040	0,000	0,001	0,03			
<i>Urophycis brasiliensis</i>	1	0,455	0,000	0,001	0,03	<i>Stellifer</i> sp.	22	2,310	0,002	0,022	0,78			
						<i>Trachinotus</i> sp.	584	90,945	0,103	0,660	20,64			
						<i>Trichiurus lepturus</i>	28	18,425	0,016	0,016	0,99			
						<i>Umbrina canosai</i>	3	0,375	0,000	0,004	0,10			
						Brachyura								
						<i>Arenaeus cribrarius</i>	16	0,640	0,001	0,017	0,56			
						<i>Callinectes sapidus</i>	143	2,860	0,004	0,193	5,05			
						Elasmobranchii								
						<i>Myliobatis</i> sp.	1	0,215	0,000	0,001	0,03			
						<i>Narcine brasiliensis</i>	7	6,405	0,007	0,008	0,24			
						-	65,2	12,400	0,013	0,070	2,30			
Média	83,06	41,985	0,087	0,102	2,93	Total	1500	284,696			53,02			
Total	1329	671,752			46,98									

Fonte: autor (2019).

Tabela 2. Valores das capturas totais das espécies consideradas aproveitadas, onde a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) é expressa como nº de indivíduos capturados/m2/hora. As espécies são mostradas como: abundantes e frequentes = preto; abundantes e não-frequentes = cinza escuro; não-abundantes e frequentes = cinza claro; presentes = branco.

TÁXONS	OUTONO					PRIMAVERA				
	Biomassa (Kg)	CPUE (Biomassa)	N	CPUE N	FO%	Biomassa (Kg)	CPUE (Biomassa)	N	CPUE N	FO%
<i>Centropomus parallelus</i>	0,455	0,001	1	0,002	0,15	1,140	0,005	3	0,013	0,46
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>						0,030	0,000	1	0,003	0,15
<i>Cynoscion</i> sp.	0,450	0,000	2	0,002	0,31					
<i>Eucinostomus gula</i>	0,900	0,001	8	0,009	1,23	3,250	0,007	26	0,055	3,99
<i>Genidens</i> sp.	77,000	0,065	137	0,115	21,08	216,600	0,322	380	0,565	58,28
<i>Lobotes surinamensis</i>	0,535	0,001	1	0,001	0,15	0,150	0,000	1	0,001	0,15
<i>Macrodon atricauda</i>	137,000	0,147	289	0,311	44,46	28,380	0,030	60	0,063	9,20
<i>Menticirrhus</i> sp.	19,000	0,026	64	0,090	9,85	14,210	0,071	49	0,245	7,52
<i>Micropogonias furnieri</i>	1,050	0,001	2	0,002	0,31	10,200	0,013	20	0,025	3,07
<i>Mugil</i> sp.	88,000	0,110	101	0,128	15,54	39,915	0,048	42	0,050	6,44
<i>Orthopristis ruber</i>						0,920	0,001	4	0,005	0,61
<i>Peprilus paru</i>	2,970	0,003	17	0,016	2,62					
<i>Pomatomus saltatrix</i>	3,800	0,004	12	0,014	1,85	4,950	0,006	15	0,018	2,30
<i>Sardinella brasiliensis</i>	1,125	0,001	15	0,017	2,31					
<i>Trachinotus</i> sp.						8,300	0,587	51	0,072	7,82
<i>Urophycis brasiliensis</i>	0,455	0,001	1	0,001	0,15					
MÉDIA	20,795	0,023	-	0,054	7,69	20,503	0,068	-	0,093	8,33
TOTAL	332,740	-	650	-	-	328,045	-	652	-	-

Fonte: autor (2019).

Tabela 3. Valores das capturas totais das espécies consideradas descartadas, onde a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) é expressa como nº de indivíduos capturados/m2/hora. As espécies são mostradas como: abundantes e frequentes = preto; abundantes e não-frequentes = cinza escuro; não-abundantes e frequentes = cinza claro; presentes = branco.

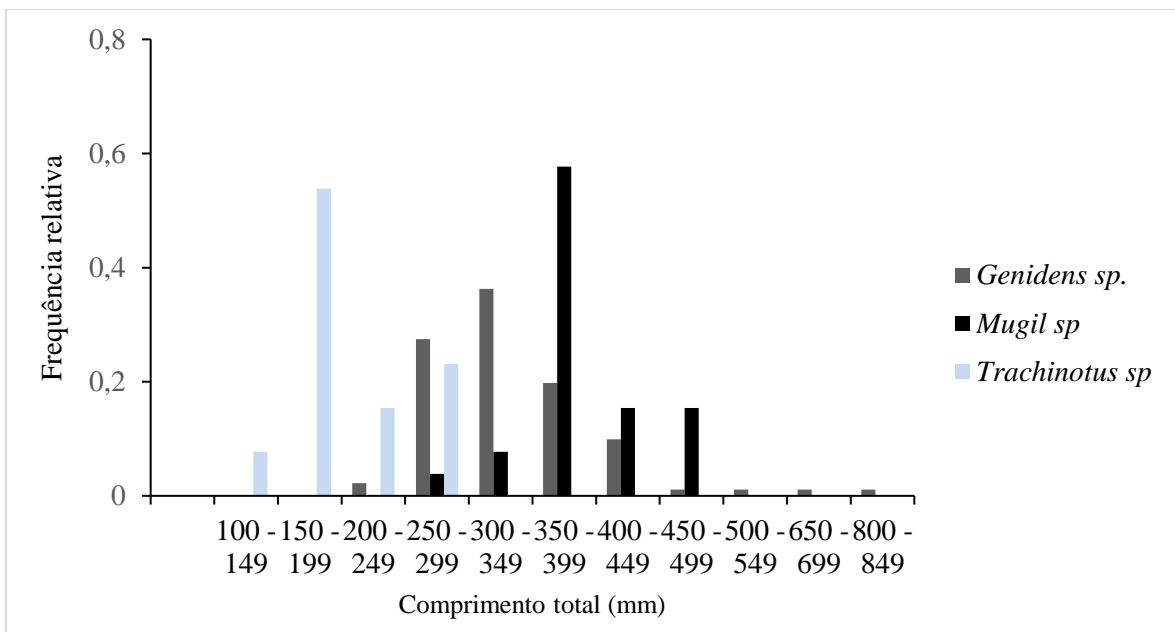
TAXONS	OUTONO					TAXONS	PRIMAVERA				
	N	Biomassa (kg)	CPUE Biomassa	CPUE N	FO%		N	Biomassa (kg)	CPUE Biomassa	CPUE N	FO%
Peixes ósseos						Peixes ósseos					
<i>Atherinella brasiliensis</i>						<i>Atherinella brasiliensis</i>	3	0,035	0,000	0,004	1,44
<i>Brevoortia pectinata</i>	619	154,640	0,150	0,602	48,02	<i>Brevoortia pectinata</i>	5	1,250	0,002	0,007	2,40
<i>Catathridium garmanii</i>						<i>Catathridium garmanii</i>	1	0,070	0,000	0,001	0,48
<i>Chilomycterus spinosus</i>	1	0,020	0,000	0,001	0,08	<i>Chilomycterus spinosus</i>					
<i>Elops saurus</i>	1	0,115	0,000	0,001	0,08	<i>Elops saurus</i>					
<i>Eucinostomus gula</i>						<i>Eucinostomus gula</i>	13	1,625	0,002	0,013	6,25
<i>Geophagus brasiliensis</i>						<i>Geophagus brasiliensis</i>	2	0,230	0,000	0,003	0,96
<i>Lycengraulis grossidens</i>	3	0,150	0,000	0,003	0,23	<i>Lycengraulis grossidens</i>	9	0,450	0,001	0,011	4,33
<i>Odontesthes argentinensis</i>	3	0,000	0,000	0,003	0,23	<i>Odontesthes argentinensis</i>	2	0,080	0,000	0,002	0,96
<i>Oligoplites saliens</i>	1	0,330	0,000	0,001	0,08	<i>Oligoplites saliens</i>					
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	4	0,090	0,000	0,004	0,31	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	5	0,010	0,001	0,008	2,88
<i>Pogonias cromis</i>	1	0,210	0,000	0,001	0,08	<i>Pogonias cromis</i>					
<i>Porichthys porosissimus</i>	1	0,225	0,000	0,000	0,08	<i>Porichthys porosissimus</i>					
<i>Sardinella brasiliensis</i>	11	2,150	0,003	0,013	0,85	<i>Sardinella brasiliensis</i>	9	0,675	0,001	0,014	4,33
<i>Selene vomer</i>	1	0,040	0,000	0,001	0,08	<i>Selene vomer</i>					
<i>Stellifer sp</i>	9	0,945	0,001	0,009	0,70	<i>Stellifer sp</i>	13	1,365	0,001	0,013	6,25
<i>Trachinotus sp</i>	524	81,425	0,093	0,599	40,65	<i>Trachinotus sp</i>	57	9,040	0,010	0,061	27,40
<i>Trichiurus lepturus</i>	24	15,825	0,013	0,013	1,86	<i>Trichiurus lepturus</i>	4	2,600	0,003	0,003	1,92
<i>Umbrina canosai</i>						<i>Umbrina canosai</i>	3	0,375	0,000	0,004	1,44
Brachyura						Brachyura					
<i>Arenaeus cribrarius</i>	13	0,52	0,001	0,014	1,01	<i>Arenaeus cribrarius</i>	3	0,120	0,000	0,003	1,44
<i>Callinectes sapidus</i>	72	1,44	0,002	0,086	5,59	<i>Callinectes sapidus</i>	71				
Elasmobranchii						Elasmobranchii					
<i>Myliobatis sp</i>	1	0,215	0,000	0,001	0,08	<i>Myliobatis sp</i>					
<i>Narcine brasiliensis</i>						<i>Narcine brasiliensis</i>	7	6,405	0,007	0,008	3,37
MEDIA		11,232	0,011	0,080	5,88		1,120	0,001	0,016	6,25	
TOTAL	1289	258,34	-		100		208	25,750	-		100

Fonte: autor (2019).

Devido ao baixo número de operações de pesca realizadas no inverno ($n = 2$), foram comparados apenas os meses do outono (38 operações de pesca) e de primavera (12 operações de pesca). É importante mencionar que nos meses de verão a pesca de cabo não ocorre na região (de 15 de dezembro a 15 de maio).

A distribuição de tamanho corporal de *Trachinotus sp.* variou de 125 a 255mm, com uma média de $195 \pm 45,8$ mm; todos os indivíduos desta espécie que foram medidos, foram descartados (figura 4). Já para *Genidens sp.* os tamanhos variaram de 225 a 830mm, com uma média de $340 \pm 81,4$ mm, sendo que todos os indivíduos foram aproveitados. Quanto às tainhas *Mugil sp.*, os tamanhos variaram de 295mm a 500mm, com média equivalente a $390 \pm 5,38$ mm.

Figura 4. Distribuição da frequência relativa por classe de comprimentos totais (mm) dos indivíduos das espécies alisadas.



Fonte: autor (2019).

A comercialização do pescado ocorreu diretamente ao consumidor, sendo que o rendimento devido à venda das espécies aproveitadas foi de R\$ 10.076,28, sendo gerada uma renda média de R\$ 201,53 por ponto de pesca monitorado (operação de pesca). Ainda neste sentido, os rendimentos médios sazonais por operação de pesca foram equivalentes a R\$ 131,35 no outono (36) e R\$ 410,05 nos meses de primavera (12).

4.1.2 Resíduos sólidos

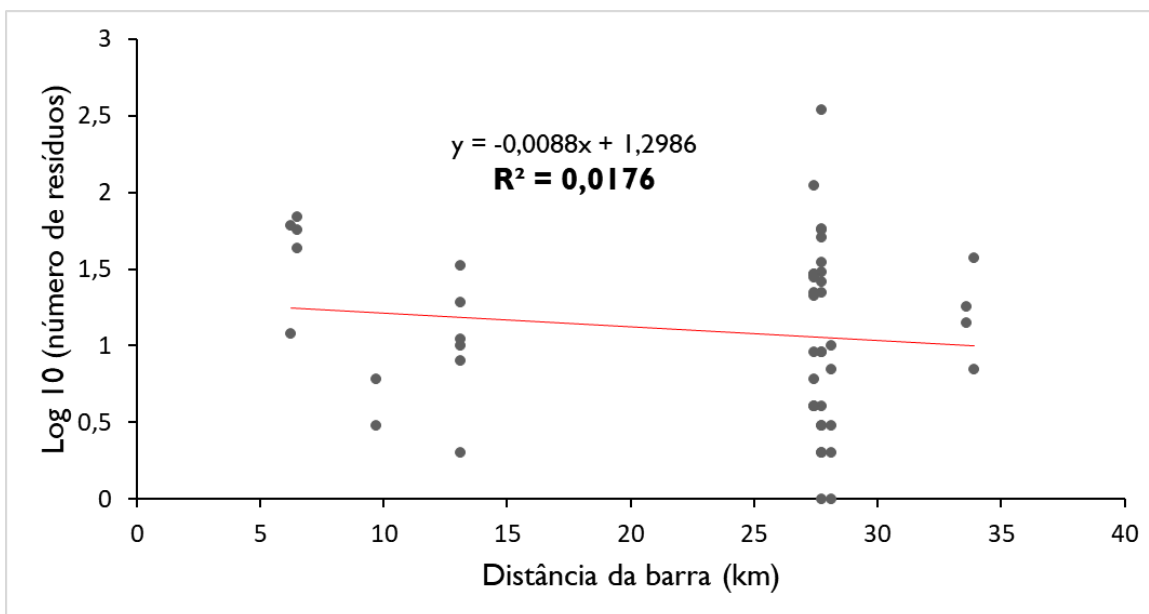
Foram encontrados 1.384 itens, sendo os cinco categorias pertencentes ao grupo dos plásticos, classificados conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT, (NBR nº 13.230). Os itens registrados foram sacolas plásticas (polietileno; n = 1.191), copos e bandejas plásticos descartáveis (poliestireno; n = 89), potes e embalagens plásticos (polipropileno; n = 17), garrafas de refrigerante e água plásticos (politereftalato; n = 11), redes de pesca (poliamida; n = 55) e diversos (n = 21) (Tabela 4). Os itens diversos são resultantes do agrupamento de resíduos não-pertencentes ao grupo dos plásticos, como àqueles provenientes da construção civil e alumínio. Não foi observada uma correlação entre o número total de resíduos sólidos em relação à distância da Barra do Rio Tramandaí (figura 5; $R^2 = 0,01$), onde as distâncias mínima e máxima foi de 6,2 km e 33,93km, respectivamente. Para esta análise, foram desprezados os pontos de Imbé, devida a baixa amostragem (n=2).

Tabela 4. Frequência e abundância dos resíduos sólidos encontrados nas operações de pesca, onde a classe de fragmentos abundante e frequente = preto; abundante e não-frequente = cinza escuro; não-abundante e frequente = cinza claro; presente = branco.

Tipo de lixo capturado	N	CPUE	FO%
Diversos	21	0,033	1,52
Pet	11	0,013	0,79
Poliamida	55	0,059	3,97
Poliestireno	89	0,111	6,43
Polietileno	1191	1,437	86,05
Polipropileno	17	0,019	1,23
Média	230	0,278	16,66
Total	1384		100

Fonte: autor (2019).

Figura 5. Regressão linear resultante do ajuste logarítmico do número de fragmentos de lixo em função da distância da barra do Rio Tramandaí.



Fonte: autor (2019).

Foi observada uma alta frequência de ocorrência e abundância de polietileno nas redes monitoradas (FO=86%), sendo obtida uma CPUE de 1,437 fragmentos/m². Comparativamente, as capturas de resíduos sólidos nas redes de malha de 80mm apresentaram $n = 950 (28,8 \pm 50,92)$, enquanto que na malha 70mm totalizaram $n = 425 (28,3 \pm 30,39)$, contudo a CPUE da segunda rede citada (0,046 fragmentos/m²) e a frequência de ocorrência de resíduos (49% do total capturado) foi maior diante da comparação dos mesmos atributos da rede maior da malha maior (0,030 fragmentos/m²).

Nos meses de outono os resíduos totalizaram 1.125 fragmentos sendo a média por operação de pesca equivalente a $22,5 \pm 57,70$ enquanto nos meses de primavera, totalizaram 250 fragmentos, com média de $20,8 \pm 23,38$ fragmentos. O item mais representativo, polietileno, se manteve frequente e abundante para os dois cenários avaliados, onde FO% foi equivalente a 86,12% e 86,21%, respectivamente, enquanto a CPUE foi 0,04 e 0,02 fragmentos/m² para os meses de outono e primavera, respectivamente.

O montante de resíduos encontrados e higienizados em laboratório, após as devidas triagens, serviram como matéria-prima para a construção de material

didático para educação ambiental. Juntamente com alguns materiais provindos da Coleção Didático-científica de Lixo Marinho da Uergs (Unidade Litoral Norte – Osório). Com este material foi confeccionado um boneco unicamente constituído por resíduos sólidos encontrados nas redes e em limpezas de praias do Litoral Norte. Desde então, o boneco vem sendo utilizado em eventos de divulgação científica e educação ambiental, tendo como público-alvo a comunidade acadêmica e a população em geral. O Boneco foi carinhosamente chamado de Reciclânderson.

Desde a criação do boneco, o mesmo esteve presente nos seguintes eventos: *XIV Jornada de Iniciação Científica da Fundação Zoobotânica* (2018), *Cleanup Day – Torres* (2018), *38º Rodeio de Osório* (2019) e *Semana do Meio Ambiente de Bento Gonçalves* (2019). Nestes eventos, aproximadamente 5.600 pessoas tiveram contato com o boneco de lixo marinho e com a mensagem transmitida pelos facilitadores e facilitadoras das atividades (figuras 6, 7 e 8).

Figura 6. Boneco feito com os resíduos sólidos contidos nas redes monitoradas, no *Dia Mundial de Limpeza de Praia*, no Parque da Guarita (Torres, RS).



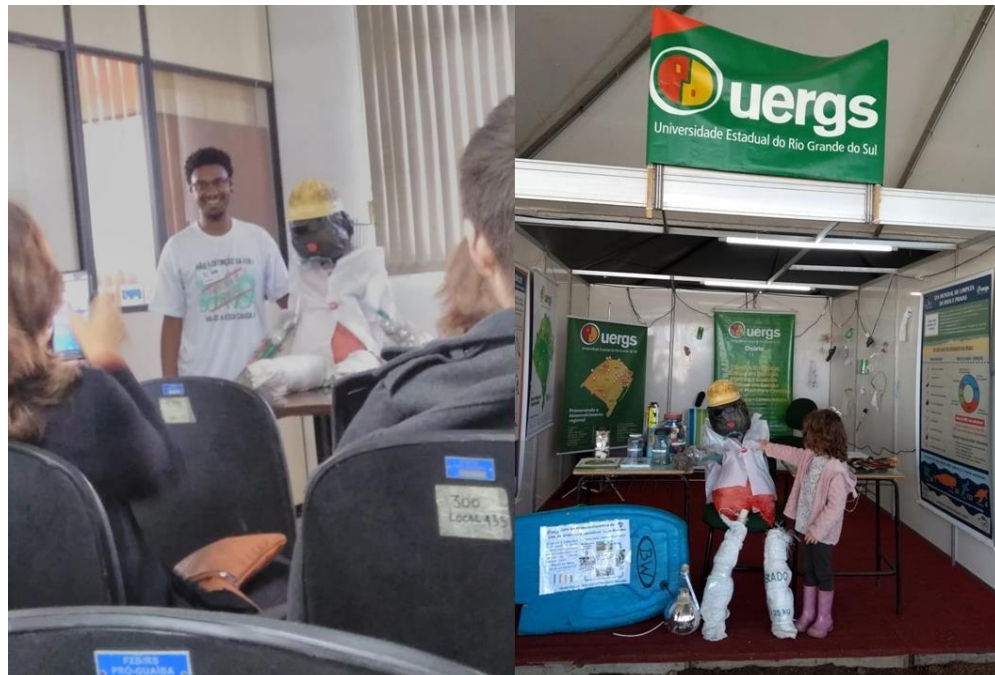
Fonte: Rossandra Calabrezi (2019).

Figura 7. Participação da Uergs sobre impactos da poluição nos ambientes aquáticos, na *Semana do Meio Ambiente* de Bento Gonçalves.



Fonte: Daiana Maffessoni (2019).

Figura 8. Reciclânderson durante apresentação na XIV *Jornada de Iniciação Científica da Fundação Zoobotânica*; à direita, interação com o público infantil durante o 38º *Rodeio de Osório*.



Fonte: Caroline Culau (2018).

4.1.3 Relação recursos pesqueiros versus resíduos sólidos

Os resíduos sólidos registrados nas redes representaram 32% de todos os itens encontrados nas redes (resíduos sólidos e recursos alvos e não-alvos). Foi observada uma proporção aproximada de 3 fragmentos de resíduos sólidos para cada 7 indivíduos (alvos e não-alvos) capturados (3/7).

Considerando-se o tamanho de malha como um fator de captura, estabeleceu-se a comparação entre a produtividade pesqueira e captura de resíduos sólidos para os tamanhos de 70 e 80mm, avaliando também o efeito da sazonalidade (Tabela 5). Pode-se observar que as amostragens compreendidas nos meses de outono possuem valores mais elevados de captura de pescado, para ambos os tamanhos de malha observados.

Nos meses de outono, é possível observar a menor frequência de ocorrência de resíduos sendo equivalente a 45 (malha 70) e 37% (malha 80). Para as redes de malha 70mm, percebe-se a maior captura de resíduos sólidos nos meses de primavera, sendo a prevalência de 54% destes sobre a captura de pescado, algo que não se repete em nenhum outro cenário. Nos meses de primavera, a captura de pescado (malha 8) apresenta frequência igual a 89%, porém nota-se que 52% foi considerado descarte.

A comparação entre as capturas, por estação e tamanho de malha, apresentou diferença significativa ($p < 0,05$), para as capturas que utilizaram malha de 70mm entre nós opostos nos meses de primavera (tabela 5). Tal trecho foi responsável por apresentar maiores valores de captura de lixo e menor de pescado (números totais e CPUE).

Tabela 5. Variação das capturas de resíduos sólidos e recursos pesqueiros, de acordo com as malhas empregadas nas operações de pesca.

Estação	Rede	Resíduos	CPUE média de Resíduos	Teste t (valor de p)	Pescado	CPUE média de pescado	Teste t (valor de p)
Outono	70mm	263	0,05 (±0,065)	0,345	309	0,0025 (±0,01)	0,216
	80mm	827	0,03 (±0,061)		1382	0,0035 (±0,014)	
	Total	1090	-	-	1691	-	-
Primavera	70mm	162	0,042 (±0,045)	0,745	133	0,001 (±0,0027)	0,014
	80mm	123	0,02 (±0,046)		965	0,006 (±0,027)	
	Total	285	-	-	1098	-	-

Fonte: autor (2019).

5. DISCUSSÃO

A atividade pesqueira é fortemente influenciada pela dinâmica ambiental, demonstrando a adaptabilidade dos pescadores aos ciclos biológicos, climáticos e, conseqüentemente dos recursos disponíveis (PASQUOTO & MIGUEL, 2005). Os valores de abundância e frequência das espécies, aqui apresentados, denotam alternância sazonal da composição de espécies que foram capturadas (descartadas ou aproveitadas), exceto as espécies dominantes, como *Genidens* sp. e *Trachinotus* sp., que se mantiveram constantes durante todo o período amostral.

No que se refere à sazonalidade, Santos & Vieira (2016) e Möller *et al.* (2008) apresentam que a maior ocorrência de indivíduos nos meses de outono, se dá devido ao fato de que esta estação proporciona melhores condições à atividade pesqueira, tanto oceanográficas, quanto no que se refere às espécies-alvo. Diante dos valores de CPUE obtidos, observa-se que a primavera (CPUE=0,093 ind./m²/h) foi a estação em que maior quantidade de pescado foi capturada. Moreno *et al.* (2009) expõem o período de transição de safras da pesca de emalhe embarcado, onde os meses do final de outono possuem queda na produção das principais espécies-alvo.

Um fato observado neste estudo, em relação às capturas de tainha, a qual sua safra coincide com o período final do outono (KLIPPEL *et al.*, 2005), é possível destacar que esta espécie acaba desempenhando papel importante para o rendimento pesqueiro no outono, figurando apenas como espécie presente nos meses de primavera.

Estudos com as pescarias de beira de praia são escassos na Região Sul do Brasil, bem como trabalhos que visem avaliar a composição da ictiofauna nas áreas de pesca de cabos. Comparativamente, a presença das 36 espécies registradas aqui, Santos & Vieira (2016) observaram 24 espécies nesta mesma modalidade de pescaria, porém com malhas variando de 20 a 50mm, na Praia do Cassino, em Rio Grande, no ano de 2010. Na mesma área estudada por estes autores, Rodrigues & Vieira (2012) registraram 29 espécies de peixes na zona de arrebentação, contudo o petrecho utilizado foi o picaré. Ambas as amostragens foram a profundidades inferiores a dois metros. Ainda segundo estes estudos, os autores apontam variações de abundância e riqueza sazonal, porém não observaram padrão sazonal de abundância de *Mugil* sp., fator apresentado de forma contrária no presente estudo. Percebe-se a semelhança entre as principais espécies em abundância e frequência, além das já citadas, *Trachinotus* sp, *Menticirrhus* sp. e *M. atricauda* também podem ser considerados frequentes e abundantes.

Ramos & Vieira (2001) encontraram, na zona estuarina de Tramandaí e região marinha adjacente (zona de arrebentação), a presença de 33 espécies, onde foi observado apenas a presença de acordo com a variação sazonal, visto que o petrecho utilizado fora pouco eficiente. Neste estudo, percebe-se a contribuição de espécies do gênero *Trachinotus* (pamos; Família Carangidae) para a composição total, em abundância e frequência, em todo período avaliado (inverno de 1996 e verão de 1997). A elevada captura desta espécie, pode ocorrer devido à combinação da morfologia e da baixa seletividade das redes de tresmalhe (SANTOS & VIEIRA, 2016; FABI *et al.*, 2002). Embora presente de forma constante no litoral gaúcho, esta espécie não apresentou valor comercial, sendo considerada como pesca incidental (bycatch). O tamanho médio de primeira reprodução dos pamos mais comuns no Litoral Gaúcho (*T. marginatus* e *T. carolinus*) é de 211mm (LEMOS *et al.*, 2011), com isto é possível observar a alta frequência de captura de indivíduos jovens na pesca monitorada no presente estudo, corroborando a baixa seletividade da rede para esta espécie, para este parâmetro, citada por Santos & Vieira (2016).

Quanto aos bagres do gênero *Genidens*, devido a suas semelhanças morfológicas, os mesmos não foram identificados a nível específico. Contudo, observando o padrão de distribuição dos comprimentos totais dos indivíduos medidos, podemos sugerir que boa parte dos indivíduos pertenciam a *G. genidens* ou eram juvenis de outras espécies do gênero. Ainda observando estas informações pode se destacar a presença de indivíduos com mais de 70 cm, o que poderia indicar a presença de *G. barbatus*, como captura acidental.

Evidenciado por Santos & Vieira (2016), *Genidens barbatus* apresentou baixa representatividade nas capturas, no Litoral Sul do Estado. No presente estudo, os bagres figuraram como uma das principais espécies do conjunto amostral, sendo mais representativa em biomassa (293,875 kg). São reconhecidas quatro espécies deste gênero em águas gaúchas e, segundo exposto por Machado *et al.* (2012), a ocorrência de bagres na Laguna Tramandaí, durante a primavera, apresentaram composição de 88,4% de *G. barbatus*, 8,3% de *G. machadoi*, 2% de *G. genidens* e 1,3% de *G. planifrons*.

Atualmente, *G. barbatus* e *G. planifrons* estão presentes na lista de espécies da fauna ameaçada de extinção, tanto a nível nacional quanto regional, na categoria “em perigo”, enquanto *G. planifrons* como “criticamente em perigo” em ambas as listagens (RIO GRANDE DO SUL, 2014). A exploração dessas duas espécies já atingiu cerca de 80% de representatividade da pesca marinha costeira, desembarcada em portos da região sul e, além de

ser capturada como espécie acessória da pesca de arrasto de camarão, ainda enquanto juvenis (GOMES & CHAVES, 2006). Como medida de conservação, a captura comercial pelas frotas artesanais e industriais ficou proibida, através da Portaria 445/2014 (MMA, 2014) gerando controvérsias com o setor. Apesar da proibição, indivíduos do gênero *Genidens*, além de ser a maior representação em biomassa, foram registrados como espécie aproveitada, sendo estas utilizadas com fins comerciais e alimentícios pelos pescadores, denotando a forte importância socioeconômica destas espécies para a manutenção das famílias e comunidades.

Ao mesmo tempo, outras espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção foram capturadas, a exemplo da miraguaia *Pogonias cromis* (n = 1) e prejereba *Lobotes surinamensis* (n = 2), as quais foram categorizadas apenas como presentes na amostra total. A população brasileira de *P. cromis* foi intensamente explorada comercialmente, tendo declínio de aproximadamente 90% em 33 anos, colapsando a pescaria dirigida a este recurso (HAIMOVICI *et al.*, 2018). Assim como os bagres, a miraguaia também possui indivíduos juvenis sendo capturados pela frota de arrasto camaroeira. As populações da Argentina e Uruguai, que atuavam como fonte também estão entrando em declínio acentuado, corroborando o status “em perigo” desta espécie (HAIMOVICI *et al.*, 2018).

A prejereba listada como “criticamente em perigo” na fauna ameaçada do RS (RIO GRANDE DO SUL, 2014), é cosmopolita e também fora registrada, em baixa frequência para o Litoral Sul do RS (SANTOS & VIEIRA, 2016). O registro de indivíduos como a miraguaia e a prejereba abaixo dos respectivos tamanhos de primeira maturação, entre 48 e 58 cm para *L. surinamensis* (STRELCHECK *et al.*, 2004) demonstra a negativa relação com a pesca, porém, não é possível afirmar que esta prejudica a estrutura das populações dessas espécies, visto que foram capturados apenas 3 indivíduos destas espécies.

Citado por Klippel *et al.* (2005) como principal recurso (em abundância e biomassa) nas capturas de “arrastão de praia”, os elasmobrânquios apresentaram baixa frequência e abundância (n=8), fato corroborado Santos & Vieira (2016), onde apenas um exemplar fora capturado. Quanto aos elasmobrânquios capturados, *Myliobates sp.* e *Narcine brasiliensis*, ambas espécies foram descartadas no mar. As espécies do gênero *Myliobates* (*M. goodei* e *M. rigens*) sofreram grande pressão de pesca entre as décadas de 70 e 80, podendo ser registrado o declínio de cerca de 99% entre a década de 70 e os anos 2000 (VOOREN *et al.*, 2018) em águas gaúchas. Tal declínio configura todas espécies deste gênero como “criticamente em perigo”, tanto na lista regional, quanto na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (VOOREN

et al., 2018; RIO GRANDE DO SUL, 2014). Para *N. brasiliensis*, Vianna & Vooren (2009) apontam que, devido à grande pressão da pesca de arrasto de fundo sobre populações demersais, é possível que esta espécie tenha sofrido grande impacto, assim como outros elasmobrânquios com valor comercial e peixes ósseos, a exemplo dos cianídeos (Família Sciaenidae).

Os estudos que demonstram os impactos decorrentes da poluição em relação à atividade pesqueira, iniciaram no final da década de 80 (TAKEHARA, 1989) expondo apenas os danos às embarcações. Pescadores da Indonésia afirmaram que a poluição por resíduos sólidos é capaz de prejudicar a atividade, obstruindo e danificando motores e hélices (NASH, 1992), onde os itens predominantes reportados foram sacolas plásticas (polietileno). Farias *et al.* (2018) e Ivar do Sul & Costa (2013) expõem que grande parte dos resíduos presentes em zonas estuarinas são oriundos da atividade pesqueira, assim como polietileno. Dantas *et al.* (2012) apontam ainda que o período chuvoso, no Estuário do Rio Goiana (Pernambuco), acaba contribuindo para o transporte pluvial de microfragmentos de resíduos, onde o principal item observado na dieta de *Stellifer spp.* foram partículas oriundas da fragmentação de redes de pesca.

Apesar dos recursos pesqueiros apresentarem uma maior quantidade em relação aos resíduos sólidos nas operações de pesca, em alguns eventos esta relação pode ser inversa. Embora tenha ocorrido prevalência de resíduos sobre o pescado, este fato não está correlacionado com a distância da Foz do Rio Tramandaí, sugerindo que há fatores que não foram abordados neste trabalho, demonstrando um problema mais complexo que a exportação via estuário.

Os impactos causados na fauna pela presença de resíduos sólidos (= debris), começaram a ser descritos por Connors & Smith (1982) e, atualmente o panorama de estudos com este tema permite constatar que a poluição afeta negativamente uma grande gama de organismos e ambientes aquáticos. Afetando desde invertebrados como copépodes (COLE *et al.*, 2013), a vertebrados, teleósteos (DANTAS *et al.*, 2019; FORREST & HINDELL, 2018; DANTAS *et al.*, 2012; POSSATTO *et al.*, 2011), elasmobrânquios (BARRETO *et al.*, 2019; MIRANDA & CARVALHO-SOUZA, 2015), tartarugas marinhas (AWABDI *et al.*, 2013; TOURINHO *et al.*, 2010) mamíferos marinhos (DENUNCIO *et al.*, 2017; MILMANN *et al.*, 2016; BUTTERWORTH, 2016) e aves marinhas (O'HANLON *et al.*, 2017; COLABUONO *et al.*, 2008). O fator comum entre estes autores e o presente estudo é que os itens predominantes na dieta dos animais são de origem plástica, especialmente sacolas, itens semelhantes aos registrados com maior ocorrência no presente estudo. Piatti & Rodrigues (2005) apontam que

o polímero empregado na fabricação de sacolas, é o mais difundido no cotidiano, visto que atende diversos requisitos da sociedade, dentre estes, a durabilidade e resistência. A capacidade de resistência dos materiais plásticos faz com que estes perdurem por séculos (FRIAS *et al.*, 2011), se degradando a partículas menores e aumentando as possibilidades de interagirem negativamente com a fauna, como já mencionado anteriormente (NOAA, 2014).

A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015), afirma a necessidade em reduzir a geração de resíduos, tal como dos impactos ambientais causados, ressaltando ainda a importância do comprometimento das gestões municipais no engajamento e incentivo à reciclagem, visto que estas ações contribuem para a qualidade de vida das populações. Ao mesmo tempo, afirma-se que grande parte da má gestão de resíduos se dá devido ao nível de desenvolvimento econômico e comercial das nações, onde países com maior renda per capita possuem maior geração e melhor capacidade de administrar seus resíduos (WWF, 2019). Ainda segundo este documento, mesmo em países desenvolvidos, a reciclagem acaba possuindo importância terciária, onde são priorizados modelos de tratamento como aterros sanitários e incineração.

No que se refere à legislações acerca da poluição, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (MMA, 2010) instituída pela Lei nº 12.305/2010, prevê o compromisso com a redução da geração de resíduos sólidos, tal como ações que visam o consumo consciente, reutilização e reciclagem, além da responsabilidade compartilhada entre o setor produtivo, consumidores e poder público. Ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente, este plano também prevê a coleta seletiva e logística reversa, a qual consiste, respectivamente, no recolhimento de resíduos potencialmente recicláveis e restituição dos resíduos ao setor empresarial para reaproveitamento ou para que este dê a destinação ambientalmente adequada.

Segundo o Plano de Combate ao Lixo no Mar (PCLM), o aumento da poluição nos oceanos afeta diretamente a atividade pesqueira e turística, por exemplo, enquanto grande parte da economia dos municípios litorâneos provém destas ocupações (MMA, 2019). Ainda conforme o PCLM (MMA, 2019), estabeleceram-se diversos objetivos, dentre eles o controle das emissões de lixo em zonas portuárias e associa-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos com o Anexo V da MARPOL. Dentre as diversas práticas propostas nestes documentos, é possível observar a ênfase da necessidade da realização de ações público-privadas e campanhas educacionais, também chamadas de ações compartilhadas.

As quatro cidades elencadas neste estudo, Balneário Pinhal, Cidreira, Tramandaí e Imbé, possuem em média, cerca de 97% de seu volume de lixo coletado (FUJIMOTO et al., 2006; IBGE, 2000). Somando o montante não-coletado, resta um total de 11% sem destinação conhecida, os quais podem chegar à orla. Estes resíduos são potenciais fontes de poluição no mar, sendo o trajeto percorrido, possivelmente através do escoamento urbano e sangradouros, até chegar às redes, eventualmente. No ano de 2018 foi inaugurado, em Tramandaí, a Estação de Transbordo de Resíduos Sólidos, sendo responsável por receber o montante de lixo produzido em 23 municípios e encaminhá-los para o aterro sanitário de Minas do Leão (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Com base em dados de ações voluntárias de limpeza de praias, especificamente do evento chamado Clean Up Day, Schneider *et al.* (2016) apontam que, entre os anos 1993 e 2016, dentre os dez itens mais encontrados nas praias brasileiras, 70% são de origem plástica, sendo o terceiro item mais abundante nestas, as sacolas plásticas. No Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul, em uma atividade de limpeza de praia realizada no Dia Mundial de Limpeza de Rios e Praias em 2018, foi coletado um total de 5.173 itens, dos quais a metade foram fragmentos plásticos semelhante aos registrados com maior intensidade no presente estudo (CORREIO DO POVO, 2018).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No tocante à produtividade das redes no período avaliado, a utilização da malha de 70mm entre nós opostos se mostra menos eficiente à captura de peixes de interesse comercial. Além disso, a mesma capturou maior quantidade de lixo e maior quantidade de indivíduos não alvos da pesca, quando comparada às redes com malha de 80mm, nas duas estações avaliadas. Neste sentido, uma sugestão para gestão pesqueira seria a não utilização de redes de malha 70mm.

Faz-se necessário compreender melhor os impactos do descarte nessa atividade para a manutenção da ictiofauna, visto que os altos números de indivíduos e biomassa descartadas são fatores negativos, tanto aos pescadores, quanto às populações de peixes e siris. Adicionalmente, considerar-se o tamanho de captura e de primeira reprodução, é essencial para esta compreensão, visto que o descarte gera grande mortalidade de indivíduos, pode gerar o fenômeno conhecido por sobrepesca de crescimento. O desenvolvimento e emprego de petrechos mais seletivos são necessários para que seja evitada a captura de espécimes imaturos.

Programas desenvolvidos por instituições ligadas à pesca e economia familiar poderiam englobar temas como o aproveitamento de indivíduos até então sem interesse, e.g. *B. pectinata*, a qual seu consumo é benéfico à saúde humana (Visentainer et al., 2007). O aproveitamento do pescado como um todo, pode ser fator de geração de renda alternativa, onde escamas e couro podem vir a serem utilizados para confecção de artesanato, assim como as redes sem serventia, evitando que esse material acabe parando no mar.

Para estudos vindouros, sugere-se que haja a compreensão detalhada da geração e coleta de resíduos sólidos nos municípios, visto que este fator pode influenciar na maior abundância de lixo. Adicionalmente, é essencial compreender o comportamento de exportação de fragmentos via estuários e sua deriva na zona costeira, tal como sua relação com variáveis ambientais (ventos, correntezas e pluviosidade).

A educação ambiental é uma ferramenta indispensável, sendo essencial a aplicação de abordagens sobre consumo, impactos do descarte incorreto, tal como tópicos sobre a pesca artesanal. Neste sentido, a conscientização do papel do produto pescado para a economia local e fortalecimento da atividade, são essenciais, desde que a pesca seja praticada de forma responsável e sustentável.

As políticas pesqueiras municipais e estaduais devem ser embasadas de forma integrada, sendo questões sociais e ambientais peças chave para esse momento. É de suma importância o conhecimento integrado de questões políticas, científicas e sociais, para que ações de conservação sejam otimizadas quanto à gestão ambiental (BARLETTA *et al.*, 2010).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRELPE (2018). **Panorama 15ed.** Disponível em: <https://belasites.com.br/clientes/abrelpe/site/wpcontent/uploads/2018/09/SITE_gra_ppa_panoramaAbrelpe_ago_v4.pdf> 2017
- AWABDI, D. R. (2009). **Hábito alimentar e ingestão de resíduos sólidos por tartarugas- verdes juvenis, *Chelonia mydas*, na costa leste do estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Dissertação, 26(1), 1–48.
- BARLETTA, M., JAUREGUIZAR, A. J., BAIGUN, C., FONTOURA, N. F., AGOSTINHO, A. A., ALMEIDA-VAL, V. M. F., CORRÊA, M. F. M. Fish and aquatic habitat conservation in South America: A continental overview with emphasis on neotropical systems. **Journal of Fish Biology**, 76(9), 2118–2176. 2010.
- BARRETO, R., BORNATOWSKI, H., FIEDLER, F. N., PONTALTI, M., DA COSTA, K. J., NASCIMENTO, C., & KOTAS, J. E. Macro-debris ingestion and entanglement by blue sharks (*Prionace glauca* Linnaeus, 1758) in the temperate South Atlantic Ocean. **Marine Pollution Bulletin**, 145(May), 214–218. . (2019).
- BATISTA, V. D. S., & BARBOSA, W. B. (2008). Descarte de peixes na pesca comercial em Tefé, médio Solimões, Amazônia Central. **Acta Scientiarum - Biological Sciences**, 30(1), 97–105. <https://doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v30i1.1471>
- BRANDINI, F. P. Produção primária e características fotossintéticas do fitoplâncton na região sueste do Brasil. **BOLETIM DO INSTITUTO OCEANOGRÁFICO**, 38(2), 147–159, 2017.
- BRASIL. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. Pesca artesanal legal pescador da região sul/sudeste: conheça seus direitos e deveres. Brasília, 2017.
- BRASIL, **Ministério do Meio Ambiente**. Agenda nacional de qualidade ambiental urbana: plano de combate ao lixo no mar. 1, 40. 2019.
- BRASIL. Ministério Da Pesca E Aquicultura e Ministério Do Meio Ambiente. Instrução normativa interministerial MPA/MMA nº 12. Brasília, 2012.
- BRASIL, **Ministério do Meio Ambiente**. Lei nº 12.305/10 - A política nacional de resíduos sólidos. 2010.
- BRASIL. Casa Civil. Lei no 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei no 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei no 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11959.htm>.
- BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria IBAMA/SC no 54, de 9 de junho de 1999. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/category/40?download=1347%3Ap54_1999.p
- BUTTERWORTH, A. (2016). A Review of the Welfare Impact on Pinnipeds of Plastic Marine Debris. **Frontiers in Marine Science**, 3.

CARDOSO, L. G. & HAIMOVICI, M. Caracterização tecnológica, social, econômica e ecológica da atividade pesqueira sediada em Passo de Torres, Santa Catarina, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 37, 275-288, 2011.

CASTRO, D., ROCHA, C.M. Qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio Tramandaí. **Via Sapiens**, 172p., Maquiné, 2016.

CENI & VIEIRA, J. P. Contribuições à gestão pesqueira da Laguna dos Patos, RS, Brasil.pdf. (n.d.). Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2015

COLABUONO, F.I., BARQUETE, V., DOMINGUES, B.S., MONTONE, R.C., 2009. Plastic ingestion by Procellariiformes in Southern Brazil. **Mar. Pollut. Bull.** 58, 93–96.

COLE, M; LINDEQUE, P; FILEMAN T, HALSBAND,C ; GOODHEAD, R; MOGER, J; GALLOWAY PLYMOUTH, T. Microplastics. **Wasser Und Abfall**, 19(3), 26–29. 2010.

CONNORS, E G. & SMITH, K. G. Oceanic plastic particle pollution: Suspected effect on fat deposition in red phalaropes. **Mar. Pollut. Bull.** 13, 18-20. (1982).

COTRIM, D. S., & MIGUEL, L. D. A. (2007). Uso Do Enfoque Sistêmico Na Pesca Artesanal Em Tramandaí - Rs. **Eisforia**, 5(2), 136–160.

CORREIO DO POVO, Voluntários recolhem quase 50 quilos de lixo na orla de Torres.Disponível em:
<<https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/geral/volunt%C3%A1rios-recolhem-quase-50-quilos-de-lixo-na-orla-de-torres-1.271925>>. 2019.

DANTAS, D. V., BARLETTA, M., & DA COSTA, M. F.. The seasonal and spatial patterns of ingestion of polyfilament nylon fragments by estuarine drums (Sciaenidae). **Environmental Science and Pollution Research**, 19(2), 600–606., 2012

DANTAS, D. V., BARLETTA, M., & DA COSTA, M. F. The seasonal and spatial patterns of ingestion of polyfilament nylon fragments by estuarine drums (Sciaenidae). **Environmental Science and Pollution Research**, 19(2), 600–606. (2012).

DANTAS, D. V., RIBEIRO, C. I. R., FRISCHKNECHT, C. DE C. A., MACHADO, R., & FARIAS, E. G. G. Ingestion of plastic fragments by the Guri sea catfish *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) in a subtropical coastal estuarine system. **Environmental Science and Pollution Research**, 26(8), 8344–8351. 2019

DENUNCIO, P., MANDIOLA, M. A., PÉREZ SALLES, S. B., MACHADO, R., OTT, P. H., DE OLIVEIRA, L. R., & RODRIGUEZ, D.). Marine debris ingestion by the South American Fur Seal from the Southwest Atlantic Ocean. **Marine Pollution Bulletin**, 122(1–2), 420–425, 2017.

FABI, G.; SBRANA, M.; BIAGI, F.; GRATI, F.; LEONORI, I.; SARTOR, P. Trammel net and gill net selectivity for *Lithognathus mormyrus* (l. 1958), *Diplodus annularis* (l. 1758) and *Mullus barbatus* (l. 1758) in the Adriatic and Ligurian Seas. **Fisheries Research**, 54: 375388. 2002

FARIAS, E. G. G., PREICHARDT, P. R., & DANTAS, D. V. Influence of fishing activity over the marine debris composition close to coastal jetty. **Environmental Science and Pollution Research**, 25(16), 16246–16253. (2018).

FAO. FAO Glossary: Disponível em: <http://www.fao.org/glossary/>. Food and Agriculture Organization. 2005

FERREIRA, J. S. Impacto ambiental e ingestão de lixo pelas tartarugas verdes (*Cheloniemydas*) na praia de Regência, norte do Espírito Santo. 2015.

FISCHER, L. G.; L. E. D. PEREIRA & J. P. VIEIRA. 2004. Peixes Estuarinos e Costeiros. Rio Grande/RS, Brasil. **Ecocientia**. 139p.

FONTOURA, N. F., VIEIRA, J. P., BECKER, F. G., RODRIGUES, L. R., MALABARBA, L. R., SCHULZ, U. H., VILELLA, F. S. (2016). Aspects of fish conservation in the upper Patos Lagoon basin. **Journal of Fish Biology**, 89(1), 315–336.

FORREST, A. K., & HINDELL, M. Ingestion of plastic by fish destined for human consumption in remote South Pacific Islands. **Australian Journal of Maritime and Ocean Affairs**, 10(2), 81–97. (2018).

FREITAS, D. M; MUELBERT, J. H. BIOLOGY AND TECHNOLOGY and Southeastern and Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 47(August), 601–612., 2004.

FRIAS, J., MARTINS, J., & SOBRAL, P. Microplásticos nos oceanos -um problema sem fim à vista. **Ecologia**, 3, 12–21. (2011).

FUJIMOTO, N. S. V. M., STROHAECKER, T. M., GRUBER, N. L. S., KUNST, A. V., & FERREIRA, A. H. Litoral norte do estado do Rio Grande do Sul: indicadores socioeconômicos e principais problemas ambientais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 13, 99–124. (2014).

GARCIA, A.M., VIEIRA, J.P. O aumento da diversidade de peixes no estuário da Lagoa dos Patos durante o episódio El Niño 1997-1998. 2004.

GOMES, I., CHAVES, P. D. T., GOMES, I., & CHAVES, P. D. T. Ictiofauna integrante da pesca de arrasto camaroeiro no litoral sul de estado do Paraná, Brasil. **Bioikos**, 20(1), 9–13. (2006).

GRAÇA-LOPES, R., PUZZI, A., SEVERINO-RODRIGUES, E., BARTOLOTTI, A. S., GUERRA, D. S. F., & FIGUEIREDO, K. T. B. (2002). Comparação entre a Produção de Camarão-Sete-Barbas e de Fauna Acompanhante pela Frota-de-Pequeno-Porte Sediada na Praia de Perequê, Estado De São Paulo, Brasil. **Boletim Do Instituto de Pesca**, 28(2), 189–194.

HAIMOVICI, M.; VASCONCELLOS, M.; KALIKOSKI, D.; ABDALAH, P.; CASTELLO, J.P.; HELLEMBRANDT, D. 2006 Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Rio Grande do Sul. 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. p.157-18.

HAIMOVICI, M. et. al. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 56, 27-50, 1996.

HAIMOVICI, M.; CHAO, N. L. & FRÉDOU, F. L. in: ICMBio. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Peixes. **Livro Vermelho Da Fauna Brasileira**

Ameaçada de Extinção, II, 622. (2018).

HALPERN, B. S., WALBRIDGE, S., SELKOE, K. A., KAPPEL, C. V., MICHELI, F., D'AGROSA, C., WATSON, R. Global Map Impact Marine. **Science**, 319p. 2008

HOWARD, M. Plastic pollution of the world's seas and oceans as a contemporary challenge in ocean governance. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. - IBGE. Producao Da Pecuaria Municipal, 36, 1–141. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. – IBGE CENSOS 2007: inovações e impactos nos sistemas de informações estatísticas e geográficas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2008

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. – IBGE CENSO DEMOGRÁFICO 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IVAR DO SUL, J. A., & COSTA, M. F. Plastic pollution risks in an estuarine conservation unit. **Journal of Coastal Research**, 65(65), 48–53. 2016.

IVAR DO SUL, J. A., & FILLMANN, G. Lixo Marinho na Área de Desova de Tartarugas Marinhas do Litoral Norte da Bahia: conseqüências para o meio ambiente e moradores locais, 53p. Rio Grande, 2005.

JAMBECK, J.R., GEYER, R., WILCOX, C., SIEGLER, R., PERRYMAN, M., ANDRADY, A., NARAYAN, R., LAW, K.L., 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. **Science** 347, 768–771

KAPUSTA, S. C., BEMVENUTI, C. E., & WÜRDIG, N. L. Meiofauna spatial-temporal distribution in a subtropical estuary of southern coast Brazil spatial distribution of meiofauna, 2004 (39), 1238–1242. 2006.

KLIPPEL, S., PERES, M. B., VOOREN, C. M., & LAMÓNACA, A. F. A pesca artesanal na costa da Plataforma Sul. IN: Ações Para a Conservação de Tubarões E Raias No Sul Do Brasil., 262p.2005.

LAIST, D., 1997. Impacts of marine debris: entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records. In: Marine Debris. **Springer**, New York, pp. 99–139.

LEMO, V. M., VARELA JUNIOR, A. S., VELASCO, G., & VIEIRA, J. P. (2011). The reproductive biology of the plata pompano, *Trachinotus marginatus* (Teleostei: Carangidae), in southern Brazil. **Zoologia** (Curitiba), 28(5), 603–609.

LODI, L.; BOROBIA, M. Baleias, botos e golfinhos do Brasil. **Technical Books**. Rio de Janeiro, 2013. 479p.

LUSHER, A., HOLLMAN, P., & MANDOZA-HILL, J. .IN: FAO: Microplastics in fisheries and aquaculture. 2017.

MACHADO, R., OTT, P. H., SUCUNZA, F., & MARCENIUK, A. P. Ocorrência do bagre marinho *Genidens machadoi* (Siluriformes, Ariidae) na laguna Tramandaí, sul do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, 7(3), 214–219. (2012)

MADER, A. COSTA, A. S., CASA JR, G.E, SANDER, M.. . Ingestão de lixo marinho por procelariformes arribados nas praias do Rio Grande Do Sul. **Marine Pollution Bulletin**, 1305–1307. 2010.

MIRANDA, D. DE A., & DE CARVALHO-SOUZA, G. F. (2016). Are we eating plastic-ingesting fish? **Marine Pollution Bulletin**, 103(1–2), 109–114.

MÖLLER, O.; PIOLA, A. R.; FREITAS, A. C.; CAMPOS, E. J. DThe effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. **Continental Shelf Research**, 28: 1607-1624. 2008.

MORENO, I. B., TAVARES, M., DANILEWICZ, D., OTT, P. H., & MACHADO,R..Descrição da pesca costeira de média escala no litoral Norte do Rio Grande do Sul: Comunidades pesqueiras de Imbé/Tramandaí e Passo de Torres/Torres. **Boletim Do Instituto de Pesca**, 35(1), 129–140, 2009

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura (sem data, online). Pesca Artesanal. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/pescampa/artesanal>>

NASH, A.D. Impacts of marine debris o subsistence fishermen: an exploratory study. **Marine Pollution Bulletin** v.24, 150-156,1992.

NOAA. Impact of “Ghost Fishing“ via Derelict Fishing Gear. 25p. Diponível em:<<http://marinedebris.noaa.gov/impact-ghost-fishing-derelict-fishing-gear>> (2015).

NORMA BRASILEIRA 13.230: EMBALAGENS E ACONDICIONAMENTOS PLÁSTICOS RECICLÁVEIS – IDENTIFICAÇÃO E SIMBOLOGIA. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994.

O.’HANLON, N. J., JAMES, N. A., MASDEN, E. A., & BOND, A. L. Seabirds and marine plastic debris in the northeastern Atlantic: A synthesis and recommendations for monitoring and research. **Environmental Pollution**, 231, 1291–1301. 2017.

PAGE, B., MCKENZIE, J., MCINTOSH, R., BAYLIS, A., MORRISSEY, A., CALVERT, N., HAASE, T., BERRIS, M., DOWIE, D., SHAUGHNESSY, P.D., GOLDSWORTHY, S.D., 2004. Entanglement of Australian sea lions and New Zealand fur seals in lost fishing gear and other marine debris before and after Government and industry attempts to reduce the problem. **Marine Pollution Bulletin** 49, 33–42.

PIATTI, Tânia. M.; RODRIGUES, Reinaldo. A. F. Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. Maceió: **EDUFAL**, 2005. Universidade Federal do Alagoas, Maceió, 2005.

PESSOA, M. L. (Org.). Aglomerações Urbanas no RS. In: Atlas FEE. Porto Alegre: FEE, 2017. Disponível em: < <http://atlas.fee.tche.br/rio-grande-do-sul/territorio/aglomeracoes-urbanas-no-rs/> >

PNUD. (2015). Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento

sustentável. A/Res/70/1, 1–49. Disponível em:
<http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E>.

POSSATTO, F.E., BARLETTA, M., COSTA, M. F., IVAR DO SUL, J.A., DANTAS, D. V. Plastic debris ingestion by marine catfish: An unexpected fisheries impact. **Marine Pollution Bulletin**, V. 62,. 1098-1102, 2011.

REIS, R. E., ALBERT, J. S., DI DARIO, F., MINCARONE, M. M., PETRY, P., & ROCHA, L. A. (2016). Fish biodiversity and conservation in South America. **Journal of Fish Biology**. <https://doi.org/10.1111/jfb.13016>>

RIBEIRO, T.F.; LIMA, S.C. Coleta seletiva de lixo domiciliar – **Estudos de casos Caminhos de Geografia**. Vol. 1(2), 2000, p. 50 – 69.

RIO GRANDE DO SUL, Política Estadual de Desenvolvimento Sustentável da Pesca no Estado do Rio Grande do Sul, Lei estadual nº 15.223. Porto Alegre, 2018.

RIO GRANDE DO SUL, Lei nº 8.676 de 14/07/1988.

RIO GRANDE DO SUL, 2014 DECRETO Nº 51.797, de 8 de setembro de 2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do RS, 9 de setembro de 2014, pag. 2.

RODRIGUES, F.L. e VIEIRA, J.P. Surf zone fish abundance and diversity at two sandy beaches separated by long rocky jetties. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 93 (4): 867-875. 2012

SANTOS, M. L., & VIEIRA, J. P. A pesca com rede de cabo na praia do cassino, RS, Brasil. **Boletim Do Instituto de Pesca**, v.42, 486–499, 2016.

SALAZAR, S. Situación actual de la pesca artesanal en Costa Rica. **Anuario de Estudios Centroamericanos**, 39. 2013).

SILVA, A. B., & MARMONTEL, M. Ingestão de lixo plástico como provável causa mortis de peixe-boi amazônico (*Trichechus Inunguis* Natterer , 1883), 105–112.2009.

STRELCHECK, A. J., JACKSON, J. B., COWAN, J. H., & SHIPP, R. L. Age, growth, diet, and reproductive biology of the tripletail, *Lobotes surinamensis*, from the north-central Gulf of Mexico. **Gulf of Mexico Science**, 22(1), 45–53. (2004).

TAKEHAMA, S. Estimation of damage on fishing vessels caused by marine debris based on statistics of the damage insurance for fishing vessels. Paper presented at the Second International Conference on Marine Debris, Honolulu, April 1989.

TERCEIRO, A. M. Conhecendo a Pesca Artesanal Em Tramandaí E Imbé – Rs: Distribuição Espacial E Desafios. **Ciência e Natura**, 39(2), 341. (2017).

TOURINHO, P. S., IVAR DO SUL, J. A., & FILLMANN, G..Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil? **Marine Pollution Bulletin**, 60(3), 396–401. 2010.

VIANNA, GABRIEL MACIEL DE SOUZA ; VOOREN, CAROLUS MARIA . Distribution

and abundance of the Lesser electric ray *Narcine brasiliensis* (Olfers, 1831) (Elasmobranchii: Narcinidae) in southern Brazil in relation to environmental factors. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 57, p. 105-112, 2009.

VILLWOCK, J. A., & TOMAZELLI, L. J. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. 1995, 8, 1–45. IN: Biodiversidade: **Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazaís de Tapes, Planície Costeira Do Rio Grande Do Sul**. Ministério do Meio Ambiente, 2007

VISENTAINER, J. V.; M. D. NOFFS; P. O. CARVALHO; V. V. ALMEIDA; C. C. OLIVEIRA & N. E. SOUZA. 2007. Lipid Content and Fatty Acid Composition of 15 Marine Fish Species From the Southeast Coast of Brazil. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, 84: 543

VISINTIN, M. R., & PEREZ, J. A. A. (2016). Vulnerabilidade de espécies capturadas pela pesca de emalhe-de-fundono sudeste-sul do Brasil: Produtividade-suscetibilidade (PSA). **Boletim Do Instituto de Pesca**, 42(1), 119–133.

VOOREN, C. M.; MONTEALEGRE-QUIJANO, S.; ODDONE, M. C. & ONODERA, A. R. PALMEIRA in: ICMBio. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV – Peixes Livro Vermelho Da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, II, 622. (2018).

WEF (World Economic Forum). The New Plastics Economy-Rethinking the future of plastics. Davos, 2016.

WETZEL, L., FILLMANN, G., NIENCHESKI, L.F.H., 2004. Litter contamination processes and management perspectives on the southern Brazilian coast. *International Journal of Environment and Pollution* 21, 153–165.

WORLD WIDE FOUND FOR NATURE: WIT, W. DE, HAMILTON, A., SCHEER, R., STAKES, T., & ALLAN, S. Solucionar a Poluição Plástica: Transparência e Responsabilização. In **WWF: Fundo Mundial para a Natureza**. 2019