

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO - CT  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**

**JOÃO VITOR DA SILVA BRUMANA**

**EFEITOS AMBIENTAIS DOS RESÍDUOS DA PESCA  
ARTESANAL EM MARATAÍZES, ESPÍRITO SANTO**

**VITÓRIA-ES  
2024**

**JOÃO VITOR DA SILVA BRUMANA**

**EFEITOS AMBIENTAIS DOS RESÍDUOS DA PESCA  
ARTESANAL EM MARATAÍZES, ESPÍRITO SANTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, na Linha de Pesquisa em Gestão Sustentável e Energia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> D. Sc. Adriana Fiorotti Campos

Coorientador: Prof. D.Sc. Gilson Silva Filho

**VITÓRIA-ES  
2024**

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

---

B893e Brumana, João Vitor da Silva, 1991-  
EFEITOS AMBIENTAIS DOS RESÍDUOS DA PESCA  
ARTESANAL EM MARATAÍZES, ESPÍRITO SANTO / João  
Vitor da Silva Brumana. - 2024.  
128 f. : il.

Orientador: Adriana Fiorotti Campos.

Coorientador: Gilson Silva Filho.

Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico.

1. Pesca artesanal. 2. Gestão de resíduos. 3. Impactos Ambientais. 4. Marataízes/ES. I. Campos, Adriana Fiorotti. II. Silva Filho, Gilson. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico. IV. Título.

CDU: 628

---

# JOÃO VITOR DA SILVA BRUMANA

## EFEITOS AMBIENTAIS DOS RESÍDUOS DA PESCA ARTESANAL EM MARATAÍZES, ESPÍRITO SANTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (Modalidade Profissional) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável na área de concentração em Gestão Sustentável e Energia.

Aprovada em 23 de fevereiro de 2024.

### COMISSÃO EXAMINADORA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
ADRIANA FIOROTTI CAMPOS - SIAPE 2564734  
Departamento de Administração - DAd/CCJE  
Em 20/03/2024 às 12:26

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/897929?tipoArquivo=O>

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Fiorotti Campos  
Orientadora - PPGES/CT/UFES



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
GILTON LUIS FERREIRA - SIAPE 3143902  
Departamento de Administração - DAd/CCJE  
Em 29/02/2024 às 14:47

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/885181?tipoArquivo=O>

Prof. Dr. Gilton Luís Ferreira  
Examinador Interno - PPGES/CT/UFES

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** JOILSON DE ASSIS CABRAL  
Data: 26/02/2024 18:56:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Joilson de Assis Cabral  
Examinador Externo - PPGER/ICSA/UFRRJ

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de começar esta parte tão significativa expressando minha profunda gratidão a Deus, cuja presença nunca me abandonou nos momentos de desânimo ou quando pensei em desistir dos meus sonhos. Sua força sempre me sustentou, incentivando-me a persistir e continuar.

Expresso minha sincera gratidão à minha amada família, que sempre acreditou nos meus sonhos e me apoiou em todas as decisões da minha vida profissional e acadêmica. Agradeço especialmente à minha esposa, Dayani, pela sua companhia constante, amor incondicional e apoio incansável, que foram fundamentais para me manter concentrado e motivado. Minha filha, Clara, também merece meu profundo agradecimento por sua coragem em me acompanhar nas jornadas de pesquisa e por ser um alívio nos momentos de tensão, compreendendo minha ausência em ocasiões específicas.

Aos meus pais, Fernando e Norma, devo tudo o que sou hoje. Sua dedicação e amor são a base do meu ser, e por isso sou eternamente grato. Agradeço também aos meus irmãos, cujo apoio nos momentos difíceis foi inestimável.

Não posso deixar de mencionar a contribuição valiosa do Professor Otoniel Aquino Azevedo e do Centro Educacional São Camilo, que me auxiliaram na organização e desenvolvimento das análises laboratoriais, assim como ao Farmacêutico João Victor de Sousa Coutinho, cuja expertise foi fundamental para o desenvolvimento das análises dos resíduos de pescado.

Minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> D. Sc. Adriana Fiorotti Campos, merece meu mais profundo agradecimento pela sua orientação constante e pela condução exemplar do meu trabalho de pesquisa. Agradeço igualmente ao meu coorientador, Prof. D. Sc. Gilson Silva Filho, não apenas pela sua parceria e amizade, mas também por suas orientações precisas e contribuições valiosas nos momentos de incerteza. Bem como, todos os membros da banca pelas considerações essenciais e observações. Suas contribuições foram de grande valia para o aprimoramento deste estudo.

A todos mencionados e a todos os que de alguma forma contribuíram para este trabalho, meu mais sincero obrigado. Estou imensamente grato.

## RESUMO

A pesca artesanal é uma pedra angular das comunidades costeiras do Espírito Santo, Brasil, proporcionando uma fonte vital de subsistência para inúmeras famílias. O seu significado vai além dos aspectos económicos, abrangendo dimensões culturais e sociais, estabelecendo uma ligação profunda entre as comunidades e o ambiente. Apesar do seu papel crucial, a geração de resíduos provenientes do processamento do pescado representa um desafio significativo para o setor da pesca. A atual gestão destes resíduos caracteriza-se por irregularidades preocupantes, que conduzem a impactos ambientais negativos substanciais. Esta gestão inadequada não só põe em risco a qualidade dos ecossistemas marinhos, mas também contribui para a manipulação ambiental em grande escala. Esta pesquisa investiga o papel crítico da pesca artesanal nos impactos ambientais associados às atividades pesqueiras no município de Marataízes, Espírito Santo. O objetivo principal é avaliar os impactos ambientais decorrentes do descarte irregular de resíduos da pesca artesanal nos portos da Barra do Itapemirim e do Pontal, localizados no município de Marataízes. A metodologia empregada neste estudo integra abordagens qualitativas e quantitativas. Inicialmente, a avaliação do perfil dos pescadores artesanais envolveu a aplicação de questionários, seguindo uma abordagem metodológica documental. Esta etapa contemplou aspectos identificados no diagnóstico, incluindo o descarte de resíduos resultantes do processamento do pescado. Para analisar a composição dos resíduos gerados foram realizadas caracterizações físicas, químicas e nutricionais, proporcionando uma compreensão abrangente dos resíduos gerados no processo. Os resultados e análises desta pesquisa permitiram caracterizar o perfil dos pescadores e das atividades pesqueiras nas comunidades estudadas. Além disso, foi possível compreender a composição dos resíduos de pescado, constatando a presença significativa de lipídios, proteínas e energia. Identificou-se também que o descarte contínuo desses resíduos está causando impactos ambientais significativos devido à alta concentração dos parâmetros encontrados. Isto permitiu sugerir medidas de reaproveitamento destes resíduos, como a produção de farinha de peixe, visando mitigar estes impactos e promover uma utilização mais sustentável dos recursos disponíveis.

**Palavras-chave:** Pesca artesanal. Gestão de resíduos. Impactos Ambientais. Marataízes/ES.

## ABSTRACT

Artisanal fishing is a cornerstone of coastal communities in Espírito Santo, Brazil, providing a vital source of livelihood for numerous families. Its significance extends beyond economic aspects, encompassing cultural and social dimensions, forging a deep connection between communities and the environment. Despite its crucial role, the generation of waste from fish processing poses a significant challenge for the fishing sector. The current management of this waste is characterized by worrying irregularities, leading to substantial negative environmental impacts. This inadequate management not only jeopardizes the quality of marine ecosystems but also contributes to large-scale environmental manipulation. This research delves into the critical role of artisanal fishing in the environmental impacts associated with fishing activities in the municipality of Marataízes, Espírito Santo. The primary objective is to evaluate the environmental impacts resulting from the irregular disposal of waste from artisanal fishing in the Barra do Itapemirim and Pontal ports, located in the municipality of Marataízes. The methodology employed in this study integrates both qualitative and quantitative approaches. Initially, the evaluation of the artisanal fishermen's profile involved the application of questionnaires, following a documentary methodological approach. This stage encompassed aspects identified in the diagnosis, including the disposal of waste resulting from fish processing. To analyze the composition of the generated waste, physical, chemical, and nutritional characterizations were performed, providing a comprehensive understanding of the waste generated in the process. The results and analyses of this research enabled the characterization of the fishermen's profile and fishing activities in the studied communities. Furthermore, it was possible to understand the composition of fish waste, noting the significant presence of lipids, proteins, and energy. It was also identified that the continuous disposal of this waste is causing significant environmental impacts due to the high concentration of the parameters found. This made it possible to suggest measures for the reuse of this waste, such as the production of fishmeal, aiming to mitigate these impacts and promote a more sustainable use of available resources.

**Keywords:** Artisanal fishing. Waste Management. Environmental impacts. Marataízes/ES.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Embarcações utilizadas pela pesca artesanal de pequena escala no município de Marataízes/ES no ano de 2023.....	23
Figura 2 - Mapas das áreas de pesca com capturas referentes ao ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Pontal, Marataízes/ES com os seguintes apetrechos: (a) Linha de mão e espinhel, (b) Armadilha/covo e (c) Arrasto.....	43
Figura 3 - Mapas das áreas de pesca com capturas referentes ao ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES com os seguintes apetrechos: (a) Vara, (b) Linha de mão e (c) Arrasto .....	48
Figura 4 - Coleta dos resíduos gerados pelo beneficiamento de pescado.....	51
Figura 5 - Mapa de localização do porto da Barra do Itapemirim, Marataízes/ES.....	53
Figura 6 - Mapa de localização do porto do Pontal, Marataízes/ES.....	53
Figura 7 - Embarcações de madeira, com comprimentos variando de 8 a 12 metros, podem ser encontradas no Porto da Barra do Itapemirim, Marataízes/ES .....	54
Figura 8 - Embarcações de madeira, com comprimentos variando de 8 a 12 metros, podem ser encontradas no Porto do Pontal, Marataízes/ES.....	54
Figura 9 - Procedimentos metodológicos adotados na pesquisa .....	55
Figura 10 - Local de depósito temporário de resíduos de processamento de pescado na Barra do Itapemirim, Marataízes/ES em 2023.....	63
Figura 11 - Restos de peixes e crustáceos coletados nos portos da Barra do Itapemirim e Pontal em dezembro de 2023.....	65
Figura 12 - Mufla de incineração .....	66
Figura 13 - Análises de cinzas .....	66
Figura 14 - Reavaliação da pesagem para determinação da umidade da amostra ..	67
Figura 15 - Extrator de lipídeos .....	68
Figura 16 - Bloco digestor de proteínas .....	69
Figura 17 - Tubo para análise de proteínas .....	69
Figura 18 - Desembarque de peroá no porto da Barra do Itapemirim, Marataízes/ES em 2023. ....	78

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de desembarques monitorados, por mês, no ano, entre setembro 2021 até agosto de 2022, em Pontal, Marataízes/ES .....	39
Gráfico 2 - Número de unidades produtivas monitoradas, por mês, no ano, entre setembro 2021 até agosto de 2022, em Pontal, Marataízes/ES .....	40
Gráfico 3 - Capturas (kg) monitoradas, por mês, no ano, entre setembro 2021 até agosto de 2022, em Pontal, Marataízes/ES .....	41
Gráfico 4 - Rendimentos (kg por desembarque) monitorados, por mês, no ano, entre setembro 2021 até agosto de 2022, em Pontal, Marataízes/ES .....	41
Gráfico 5 - Número de desembarques monitorados, por mês, no ano entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES .....	44
Gráfico 6 - Número de unidades produtivas monitoradas, por mês, no ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES .....	45
Gráfico 7 - Capturas (kg) monitoradas, por mês, no ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES .....	46
Gráfico 8 - Rendimentos (kg por desembarque) monitorados, por mês, no ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES .....	47
Gráfico 9 - Nível de escolaridade dos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e Pontal, Marataízes/ES .....	73
Gráfico 10 - Tempo de experiência na profissão dos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e Pontal, Marataízes/ES .....	75
Gráfico 11 - Local de pesca dos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e Pontal, Marataízes/ES .....	79
Gráfico 12 - Apetrechos utilizados na captura pelos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e Pontal, Marataízes/ES .....	80
Gráfico 13 - Características das embarcações.....	83
Gráfico 14 - Quantidade de pescado capturado por mês após desembarque .....	84
Gráfico 15 - Finalidade dos pescados capturados .....	86
Gráfico 16 - Geração de resíduos durante o processamento do pescado .....	88
Gráfico 17 - Percentagem que os resíduos representam em relação ao peso total do pescado.....	89
Gráfico 18 - Pescadores familiarizados com opções de reutilização dos resíduos resultantes do processamento de pescado .....	93

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desafios na utilização sustentável de resíduos.....	34
Quadro 2 - Espécies capturas pelos pescadores da Barra do Itapemirim e Pontal, Marataízes/ES.....	77
Quadro 3 - Relação das espécies-alvo com o tipo de apetrechos utilizados para captura .....	81

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Demonstrativo absoluto dos resultados de coleta de dados de desembarque pesqueiro nas localidades do Pontal e Barra do Itapemirim, Marataízes/ES, no intervalo de setembro de 2021 a agosto de 2022 .....	38
Tabela 2 - Registro de pesagem dos resíduos de pescado realizada pela municipalidade entre os meses de fevereiro a agosto de 2023.....	50
Tabela 3 - Faixa etária dos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e Pontal, Marataízes/ES .....	71
Tabela 4 - Composição macro bioquímica de resíduo de pescado .....	94

## LISTA DE SIGLAS

<b>CBO</b>	Carência Bioquímica de Oxigênio
<b>CEP</b>	Comissão de Ética em Pesquisa
<b>CQO</b>	Carência Química de Oxigênio
<b>CPUE</b>	Captura por Unidade de Esforço
<b>DBO</b>	Demanda Biológica de Oxigênio
<b>FAO</b>	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>ODS</b>	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>PoC</b>	Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro
<b>PP</b>	Plano de Pesquisa
<b>SSFs</b>	<i>Small-Scale Fisheries</i>
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>UP</b>	Unidades Produtivas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1 OBJETIVOS .....	19
1.1.1 Objetivo geral .....	19
1.1.2 Objetivos específicos.....	19
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>20</b>
2.1 PESCA ARTESANAL E SUA RELEVÂNCIA NO MERCADO INTERNACIONAL E NACIONAL.....	20
2.1.1 A pesca artesanal.....	20
2.1.2 A relevância da pesca artesanal .....	21
2.2 RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DA PESCA ARTESANAL: FONTE DE BENEFÍCIOS SOCIAIS, ECONÔMICOS, AMBIENTAIS E À SAÚDE.....	24
2.2.1 A bioeconomia circular: uma iniciativa para a utilização sustentável de resíduos da pesca artesanal .....	27
2.3 IMPACTOS DO DESCARTE IRREGULAR DOS RESÍDUOS DA PESCA.....	29
2.4 DESAFIOS DA UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS RESÍDUOS DA PESCA ....	31
2.5 MONITORAMENTO DO DESEMBARQUE PESQUEIRO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NO PROCESSAMENTO DE PESCADO .....	36
2.5.1 Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro .....	36
2.5.1.1 Pontal .....	38
2.5.1.1.1 Esforço de pesca - unidades produtivas e desembarques.....	39
2.5.1.1.2 Captura e rendimento.....	40
2.5.1.1.3 Área de pesca - captura total .....	42
2.5.1.2 Barra do Itapemirim .....	42
2.5.1.2.1 Esforço de pesca - unidades produtivas e desembarques.....	44
2.5.1.2.2 Captura e rendimento.....	45
2.5.1.2.3 Área de pesca - captura total .....	47
2.5.2 Programa de destinação de resíduos de processamento de pescado desenvolvido pelo município de Marataízes/ES .....	49
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>52</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	52
3.2 MÉTODOS DA PESQUISA .....	54
3.3 COLABORADORES E PROCEDIMENTOS.....	57

<b>3.3.1 Avaliação do perfil das comunidades pesqueiras em Maratáizes/ES .....</b>	<b>57</b>
3.3.1.1 Obtenção de autorização .....	60
3.3.1.2 Delimitação dos participantes.....	61
<b>3.3.2 Diagnóstico do descarte de resíduos de pescado .....</b>	<b>62</b>
<b>3.3.3 Composição dos resíduos provenientes do processamento de pescado</b>	<b>64</b>
3.3.3.1 Método de Incineração em Mufla - análise de cinzas.....	65
3.3.3.2 Método de Secagem em Estufa - análise de umidade .....	66
3.3.3.3 Método de <i>Goldfish</i> - análise de lipídeos.....	67
3.3.3.4 Método de Kjeldahl - análise de proteínas .....	68
3.4 ANÁLISE E PRODUÇÃO DE DADO .....	69
<b>4 RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>71</b>
4.1 PERFIL DOS PESCADORES ARTESANAIS.....	71
4.1.1 Faixa etária.....	71
4.1.2 Escolaridade .....	72
4.1.3 Tempo de experiência.....	75
4.2 PERFIS DA ATIVIDADE PESQUEIRA.....	76
4.2.1 Principais espécies-alvo e sua diversidade na pesquisa .....	76
4.2.2 Local de pesca.....	78
4.2.3 Apetrechos utilizados .....	79
4.2.4 Características físicas da embarcação.....	82
4.2.5 Produção mensal de pescado capturado.....	83
4.2.6 Finalidade.....	85
4.2.7 Processamento do pescado.....	87
4.2.8 Geração média de resíduos gerados.....	88
4.2.9 Destino dos resíduos gerados durante o processamento .....	90
4.2.10 Interesse em reaproveitamento do resíduo .....	91
4.3 ANÁLISE LABORATORIAL DOS RESÍDUOS GERADOS DO PROCESSAMENTO DE PESCADO.....	93
4.4 EFEITOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DE PESCADO.....	96
4.5 REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DE PESCADO.....	98
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>100</b>
5.1 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	102

5.2 LIMITAÇÕES ENCONTRADAS .....	102
5.3 PROPOSIÇÕES DA PESQUISA.....	103
<b>5.3.1 Ações Prioritárias.....</b>	<b>103</b>
<b>5.3.2 Ações complementares .....</b>	<b>104</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICE II.....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICE III.....</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE IV .....</b>	<b>125</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de frutos do mar tem colaborado significativamente para a alimentação humana ao longo de séculos, dando origem à categoria alimentar denominada pescado (Farmery *et al.*, 2022). Esse grupo alimentar é conhecido pelo seu importante valor nutricional, composto por minerais, proteínas de alto valor biológico, água, lipídios ricos em ácidos graxos poli-insaturados da família ômega-3 e carboidratos (Golden *et al.*, 2021).

Em muitos países, os produtos do mar não só desempenham um papel crucial para alimentação, mas também representam uma grande proporção da ingestão total de proteínas animais, muitas vezes excedendo 50% (Farmery *et al.*, 2022). Essa alta dependência dos frutos do mar como fonte primária de proteína reforça a importância econômica e nutricional desses recursos marinhos para diversas comunidades no mundo (FAO, 2022).

Koehn *et al.* (2022) relatam que, desde os primórdios da civilização, a pesca tem representado uma das principais fontes de subsistência para comunidades pequenas localizadas nas margens de rios e oceanos. Este costume remonta aos primórdios da sociedade e, aliado à agricultura, desempenhou durante séculos e desempenha ainda hoje um papel fundamental no abastecimento alimentar (Macusi *et al.*, 2021).

Originalmente, a pesca era realizada com equipamentos artesanais rudimentares e, mesmo com o passar do tempo, esta abordagem artesanal ainda prevalece em muitas regiões (Macusi *et al.*, 2021). Nela, a pesca vai além de uma função puramente econômica. Representa um modo de vida, um modo de subsistência, no qual milhares de homens e mulheres exercem atualmente a captura de crustáceos, moluscos e peixes (Koehn *et al.*, 2022).

Porém, apesar da sua importância econômica e social nas comunidades litorâneas, o impacto negativo da pesca artesanal no meio ambiente, mesmo que rudimentar, existe e é relevante, como ressalta Sucasas (2011). Por isso, conforme destacado por Marques (2022), a administração dos resíduos se faz tão importante, mesmo sendo reconhecida como um dos principais obstáculos enfrentados pela indústria

pesqueira, independentemente do tamanho. Cerca da metade do volume diário de resíduos gerados pela pesca encontra-se na forma sólida e é inadequadamente encaminhada para depósitos irregulares, tais como lixões, córregos, rios e mares.

A falta de eficiência nos procedimentos de beneficiamento desses resíduos auxilia para a amplificação dos impactos ambientais sobre a natureza, os quais podem ser identificados como contaminação da água, perda de biodiversidade e degradação ambiental, conforme destacado por Freire *et al.* (2000). Vale ainda ressaltar o acúmulo de recursos e suprimentos resultantes da pesca, representando elevados riscos de contaminação devido à disposição inadequada (Silva *et al.*, 2020).

São esses alguns dos efeitos adversos da pesca, o que inclui, obviamente, a modalidade artesanal. Sucasas (2011) destaca que a execução de políticas públicas e o emprego de tecnologias de aproveitamento no setor pesqueiro são caminhos recomendados. Afinal, além de minimizar o impacto ambiental, são imprescindíveis para a sustentabilidade da pesca e do ecossistema local, considerando que o resíduo proveniente da pesca artesanal, por ser uma fonte de nutrientes de custo acessível, dispõe da possibilidade de obter valor agregado.

Para alcançar a emissão zero dos resíduos gerados, inicialmente deve-se dar a destinação correta, usando-os na fabricação de produtos comestíveis voltados à alimentação humana e/ou alimentação animal (Marques, 2022). Resíduos comestíveis incluem espécies capturadas de fauna acompanhante – quando ocorre a captura acidental ou ocasional de um tipo de peixe fora da espécie-alvo durante a pesca – e partes do peixe sem valor agregado, como aparas e espinhaços do processamento do pescado (filetagem); além de resíduos não comestíveis, que incluem cabeças, escamas, barbatanas, pele e vísceras (Sucasas, 2011).

Portanto, elaborar políticas públicas visando a destinação adequada e o reaproveitamento desses resíduos passa a ser tanto uma necessidade ambiental quanto de sustentabilidade em qualquer local onde a população tem a pesca como sustento e onde ela desempenha um papel relevante na economia regional, o que inclui o Espírito Santo (FAO, 2022). No Estado, a pesca artesanal é desempenhada por famílias em muitas comunidades litorâneas, sendo uma atividade importante que, além de abastecer o mercado local, demonstra ser uma fonte de renda em

municípios como Guarapari, Anchieta, Itapemirim e Marataízes (Rocha *et al.*,2018).

Em um panorama macroeconômico, os dados mais recentes fornecidos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) revelam que a pesca artesanal desenvolvida no Estado do Espírito Santo contribui com aproximadamente 7% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual. Essa atividade econômica movimenta mais de R\$ 200 milhões e abrange 14 municípios. São, ao todo, 55 comunidades, compreendendo mais de 60 mil famílias, que se dedicam à captura e comercialização de uma diversidade de espécies, incluindo peixes, moluscos e crustáceos (BRASIL, 2023).

Mesmo com dados oficiais disponíveis, como esses, estudos científicos quantitativos/comparativos sobre a pesca artesanal têm sido realizados em número limitado de centros de pesquisa (Oliveira *et al.*, 2016) – principalmente, em contraste com a pesca industrial, reconhecida e estudada em todo o mundo. São pesquisas que concentram-se na análise caso a caso, como este estudo, o qual busca contribuir sendo um passo na caminhada por diminuir a escassez de análises sobre este escopo específico: a pesca artesanal.

Esta pesquisa avalia duas comunidades que contam com portos especificamente situados na foz do Rio Itapemirim, no município de Marataízes, Espírito Santo. A foz do Itapemirim, o maior rio sul-capixaba, é um dos locais no litoral do Espírito Santo onde a pesca artesanal se mantém viva por séculos e que conta com registros desde a época do Brasil Colônia (Machado, 2021).

A problemática em questão está intrinsecamente ligada à necessidade premente de estabelecer uma gestão eficaz dos resíduos sólidos resultantes do processamento de peixes. Tal urgência se fundamenta na imperiosa demanda por medidas preventivas capazes de conter a degradação ambiental e mitigar os danos provocados por essa atividade.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Avaliar os impactos ambientais gerados pelo descarte irregular de resíduos da pesca artesanal nos portos da Barra do Itapemirim e do Pontal, ambas em Marataízes/ES.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Avaliar o perfil dos pescadores inseridos na comunidade pesqueira, compilando informações sobre características sociodemográficas, econômicas e ambientais;
- Diagnosticar a forma com que ocorre o descarte de resíduos de pescado promovido por essas comunidades locais de pescadores artesanais;
- Examinar a composição dos resíduos provenientes do processamento de pescado, por meio da identificação e quantificação dos variados tipos de resíduos gerados nessa prática.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 PESCA ARTESANAL E SUA RELEVÂNCIA NO MERCADO INTERNACIONAL E NACIONAL**

#### **2.1.1 A pesca artesanal**

A concepção do termo “pesca artesanal”, no imaginário popular, ainda evoca uma imagem de pequenas embarcações com velas brancas e um ou dois pescadores (St. Martin, 2005). Segundo Da Silva (2014), a pesca em pequena escala é descrita como uma atividade complexa, levando em consideração características sociais, econômicas e ambientais particulares de cada região.

Realizada na área costeira, a pesca artesanal utiliza tecnologia relativamente simples, depende de mão de obra intensiva, envolve pequenos grupos de operadores e requer baixos insumos de capital. A comercialização e distribuição são intermediadas por agentes com maior poder econômico, externos aos pescadores genuínos. As comunidades pesqueiras, por sua vez, enfrentam infraestrutura deficiente e condições de vida precárias (Freire; García, 2000).

Considerada uma atividade abrangente realizada em toda a cadeia de valor por homens e mulheres, a pesca artesanal ainda inclui a colheita em barcos e a pé, juntamente com o trabalho pré e pós-colheita que ocorre em terra, conforme informações apresentadas pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2015).

Segundo Schuhbauer e Sumaila (2016), a pesca artesanal é aquela desempenhada por famílias que utilizam uma variedade de embarcações, desde pequenas canoas até barcos individuais (incluindo arrastões) e participam ativamente na pesca artesanal. Essas embarcações podem ser não motorizadas ou, se o forem, usam motores de borda de pequena potência (até 10 bhp). A prática da pesca artesanal ocorre em proximidade da costa, utilizando diversos apetrechos de pesca, como redes de praia, redes de malha, anzóis, linhas e armadilhas. Pode ter finalidades tanto de subsistência quanto comerciais, destinando-se ao consumo local ou à exportação (Schuhbauer; Sumaila, 2016).

Tais características colaboraram para a pesca artesanal persistir como um modo de vida ao longo da história humana através da sua flexibilidade para se ajustar às mudanças nas condições sociais, ambientais e econômicas. Mas, a extensão geográfica e temporal das cadeias de valor da pesca artesanal desafia suposições comuns sobre sua pequenez. Sua prática não está confinada ao passado, apesar das associações convencionais entre ela e as práticas tradicionais (Smith; Basurto, 2019).

Há que se ressaltar também, no que tange às análises mais amplas dessa prática, o fato de que existe um obstáculo significativo: a confusão entre os termos usados (artesanal, pequena escala, costeiro etc.) em diferentes países e regiões. Isso, por sua vez, se reflete tanto na variedade de marcos legais nacionais quanto na literatura científica, dificultando estudos comparativos e acordos internacionais (FAO, 2015). Esta dissertação, vale ressaltar, refere-se à pesca artesanal pautada na visão de Schuhbauer e Sumaila (2016).

Embora alguns tenham sugerido que uma definição global estrita para a pesca artesanal seria inadequada (FAO, 2017), autores anteriores argumentaram que uma definição é muitas vezes necessária para esclarecer o escopo e a aplicação dos acordos multilaterais, e a falta de uma definição clara e acordada pode levar à redução da eficácia (Sumaila, 2018).

### **2.1.2 A relevância da pesca artesanal**

A importância da pesca artesanal é de alcance internacional, devido ao seu impacto na segurança alimentar, na redução da pobreza, no desenvolvimento equitativo e na sustentabilidade do setor pesqueiro (Jentoft, 2014; Chuenpagdee, 2018; FAO, 2021). Este tipo de pesca contribui com cerca de metade das capturas globais de peixes, sendo que até dois terços desses peixes são destinados ao consumo humano direto. Globalmente, mais de 90% dos pescadores estão envolvidos na pesca artesanal (FAO, 2015).

A FAO (2021) ressaltou essa importância no desenvolvimento do Código de Conduta para Pesca Responsável (Code of Conduct for Responsible Fisheries) de 1995. Segundo a entidade, nos últimos 25 anos, os países aumentaram a conscientização sobre o papel fundamental que as pescas em pequena escala desempenharam na

economia nacional (FAO, 2021).

Visando assegurar a sustentabilidade da atividade pesqueira em um contexto de superação da pobreza e insegurança, são fornecidas orientações direcionadas à administração dos recursos pesqueiros, acesso equitativo a esses recursos e promoção de boas práticas na pesca. Essas diretrizes voluntárias representam um avanço significativo no aprimoramento da gestão da pesca artesanal, não apenas visando assegurar a segurança alimentar e combater a pobreza, mas também reconhecendo sua importância para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Xiong *et al.*, 2022).

Corroborando ainda mais com sua importância, a FAO proclamou 2022 o Ano Internacional da Pesca Artesanal e Aquicultura, com a finalidade de ampliar as medidas voltadas para a defesa dessas atividades, mostrando o papel essencial dos pescadores artesanais, aquicultores e trabalhadores da pesca (FAO, 2022).

A importância desse setor pode ser melhor compreendida com os dados da FAO (2016). No ano de 2015, a produção global de pescado atingiu 199,7 milhões de toneladas, das quais 94 milhões foram provenientes da pesca artesanal. Nessa área, o Brasil aparece em 21º lugar, produzindo 842.000 toneladas, com os Estados de Santa Catarina (200.000 ton), Pará (150.000 ton) e Maranhão (100.000 ton) como os mais destacados (Abreu *et al.*, 2020).

Especificamente no Estado do Espírito Santo, conforme relatado no Boletim Estatístico da Pesca referente ao ano de 2023, a produção pesqueira totalizou 26.816 toneladas, correspondendo a 3% do total de capturas do Brasil. Desse montante, 21.389 toneladas ou 79% foram provenientes da pesca artesanal, concentrando-se principalmente nos municípios costeiros. Entre os principais produtores estão Guarapari, com 5.442 toneladas; Vila Velha, com 4.065 toneladas; Marataízes, com 3.844 toneladas; Aracruz, com 3.188 toneladas; e Cariacica, com 2.941 toneladas.

Nesse contexto, o Espírito Santo se sobressai com a pesca artesanal realizada nos 14 municípios litorâneos, os quais juntos possuem uma costa de 521 km. Observa-se, inclusive, um aumento expressivo nos postos de trabalho na última década. Em 2010, eram 11.600 empregos gerados pela pesca artesanal (Knox; Trigueiro, 2015);

em 2023 são 12.640, segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (2023). Um aumento de mais de 8%. Sendo que 6.528 são postos ocupados por homens e 6.112 por mulheres, o que mostra a relevância desse setor para a economia do Estado.

Já a frota pesqueira que opera ao longo da área costeira do Espírito Santo é constituída por embarcações motorizadas fabricadas em madeira, as quais se dividem em três categorias específicas: canoas, barcos pequenos e barcos de médio porte. Todas atendendo às definições já traçadas por Schuhbauer e Sumaila (2016) para caracterizar a pesca artesanal. Essa diversidade de embarcações reflete a variedade de métodos e escalas de pesca empregados na região, contribuindo para a riqueza e complexidade das atividades pesqueiras locais. (Figura 1) (Jimenez *et al.*, 2019).

Figura 1 - Embarcações utilizadas pela pesca artesanal de pequena escala no município de Marataízes/ES no ano de 2023



Fonte: O autor (2024).

Destaca-se que a produção pesqueira do Estado, no ano de 2023, atingiu cerca de 887 milhões de toneladas, com as principais espécies capturadas sendo o atum, totalizando 6.262 toneladas; o Espadarte, com 2.004 toneladas; o Dourado, com 1.767 toneladas; o cação, com 1.394 toneladas; e a sardinha, com 1.267 toneladas, conforme evidenciado pelo Programa de Estatísticas Pesqueiras do Espírito Santo (2023).

Debruçando-se sobre a produção do município de Marataízes, a pesca é principalmente realizada de forma artesanal, influenciada por fatores históricos, sociais e econômicos. Essa predominância é também atribuída à utilização de meios de produção simplificados e apetrechos como redes de espera, linhas de mão e

armadilhas, caracterizados pelas embarcações de médio e pequeno porte de madeira com propulsão mecânica. No ano de 2023, a produção pesqueira municipal atingiu um total de 8.700 toneladas, conforme dados do Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura elaborado pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER, 2023).

## 2.2 RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DA PESCA ARTESANAL: FONTE DE BENEFÍCIOS SOCIAIS, ECONÔMICOS, AMBIENTAIS E À SAÚDE

Os peixes desempenham um papel fundamental ao fornecer nutrientes essenciais, como proteína animal, para a saúde humana em nível global (FAO, 2023). No entanto, nem todas as capturas de peixe das massas de água são utilizadas de forma adequada e são produzidos dois tipos diferenciados de resíduos: resíduos a bordo, subprodutos e resíduos em terra (Shahidi *et al.*, 2019). Nos últimos anos, as capturas oriundas da pesca mundial, que envolvem a pesca industrial e a pesca artesanal, ultrapassaram os 160 milhões de toneladas. No entanto, uma parte considerável das capturas totais é devolvida ao mar todos os anos a título de capturas acessórias ou de processamento de sobras, incluindo aparas, barbatanas, ossos, cabeças, pele, vísceras e outros (Caruso *et al.*, 2020).

Apesar da falta de dados precisos, alguns estudos oferecem estimativas aproximadas sobre as devoluções ao mar. Na Europa, por exemplo, uma pesquisa sugere que entre 20% e 30% das capturas totais são devolvidas ao oceano, de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2022). Nos Estados Unidos, a faixa de devoluções ao mar está entre 10% e 20% das capturas totais, conforme relatado pela Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA, 2023). Similarmente, no contexto brasileiro, um estudo conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Intituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2023) estima aproximadamente 10% a 20%. Essas informações alertam sobre o desafio global da devolução de capturas e ressaltam a necessidade de abordagens sustentáveis na pesca.

Pela logística do setor pesqueiro, os peixes trazidos do mar são imediatamente encaminhados para processamento, sendo que para os peixes existem três tipos de

processamento: evisceração, que remove apenas as vísceras e eventualmente as escamas; filetagem, que remove cabeças, vísceras, barbatanas, pele, espinha e outros ossos; cortados por meio de pedaços, eviscerados, cabeças, barbatanas, pele removida. Para o camarão, o processamento inclui descascamento e descabeçamento. Peixes e camarões também são vendidos inteiros, principalmente os pequenos (Chaves; Vink, 2017).

Além disso, explicam Suryawanshi *et al.* (2019), muitos subprodutos de processamento, como conchas de crustáceos e mariscos, são acumulados de plantas de bioprocessamento marinho, cuja a utilização sustentável dos subprodutos é vital tendo em conta os recursos marinhos limitados e a crescente poluição ambiental a nível mundial.

Os subprodutos marinhos contêm valiosas frações proteicas, lipídicas, minerais e enzimas. Com grande rentabilidade, uma fração significativa de subprodutos é usada na elaboração de alimentação, abrangendo a produção de farinha de peixe e óleo (FAO, 2022). Existem ainda muitas formas de utilizar os resíduos de peixe e marisco, incluindo a produção de novos ingredientes alimentares, nutracêuticos, produtos farmacêuticos, materiais biomédicos, produtos químicos finos e outros produtos de valor acrescentado (Ferraro *et al.*, 2010).

A definição de “resíduos de pescado” inclui muitas espécies de peixes ou produtos de capturas acessórias com nenhum ou baixo valor comercial e espécies comerciais subdimensionadas ou danificadas. Os resíduos da pesca compreendem igualmente as miudezas geradas da transformação de peixes no mar, os peixes subdimensionados devolvidos e as espécies não visadas. A produção de resíduos da pesca é significativa, totalizando aproximadamente 7,3 milhões de toneladas devolvidas anualmente ao mar pelas pescarias em todo o mundo (Caruso, 2016).

Caruso (2016) explica ainda que mais de metade dos tecidos de peixes, incluindo barbatanas, cabeças, pele e vísceras, são descartados por serem considerados resíduos sólidos. Esses descartes anuais das pescarias mundiais excedem 20 milhões de toneladas e incluem espécies “não visadas”, resíduos de processamento de peixe e subprodutos. No entanto, a quantidade global de resíduos é altamente variável, uma vez que as quantidades e a composição das espécies de resíduos da

pesca variam entre as diferentes zonas de pesca (Caruso, 2016).

A preservação e o processamento do pescado são influenciados pela espécie, considerando as diferenças em composição, tamanho e forma. Contudo, segundo a FAO (2021), anualmente, cerca de 7,3 milhões de toneladas de peixe inteiro (correspondendo a 8% das capturas globais em volume) são devolvidas antes do desembarque na pesca comercial em todo o mundo. Importante destacar que essa prática não é classificada como resíduo específico. De um modo geral, as devoluções provenientes de operações comestíveis são estimadas de forma conservadora na metade do peixe inteiro, mas podem variar (Menozzi *et al.*, 2020).

Já um tipo de resíduo muito visado e oriundo da captura acessória é aquele não intencional de espécies de peixes não visadas. Enquanto algumas espécies são retidas para venda, outras são devolvidas ao mar devido ao seu baixo valor ou aos requisitos legais. Os impactos ecológicos das capturas acessórias são significativos, uma vez que podem alterar a disponibilidade de presas, afetando os ecossistemas marinhos e a produtividade das pescas (Rudovica *et al.*, 2021).

Enfim, independentemente do tipo, grande parte dos resíduos oriundos da pesca é depositada irregularmente em área restrita ou normalmente queimada, elevando o gasto de energia, o preço financeiro e os impactos ambientais causados pelo modo como é gerenciada. Sendo que essa biomassa poderia ser aproveitada para produtos de baixa qualidade, mas com valor comercial, como, por exemplo, o uso de restos de peixe principalmente na indústria da farinha de peixe. Ela possui quase a mesma quantidade de proteínas que a carne de peixe (Mo *et al.*, 2018).

Ahuja *et al.* (2020) destacam que, adicionalmente, a formação nutricional dos resíduos de peixe possibilita o fornecimento de nutrientes ou o aumento do valor nutritivo de compostos, como fertilizantes e biocombustíveis. Também podem ser empregados em diversas áreas, tais como no setor comercial, em culturas agrícolas, hortaliças, entre outras. Além disso, lembram Wu *et al.* (2021), esses resíduos têm alta concentração de matérias orgânicas biodegradáveis que podem ser recicladas como um co-substrato para melhorar a produção de metano na co-digestão anaeróbia.

### **2.2.1 A bioeconomia circular: uma iniciativa para a utilização sustentável de resíduos da pesca artesanal**

Observa-se, como visto, ao longo da última década, um considerável aumento na quantidade de resíduos de peixe gerados em todo o mundo (FAO, 2022). Isso ressalta a importância crítica de abordar a eliminação e reciclagem desses resíduos, tornando-se uma questão premente. Nesse contexto, os princípios da bioeconomia<sup>1</sup> emergem como potencialmente benéficos, pois destacam uma atenção mais acentuada à geração e gestão responsável desses resíduos (Tan, 2021). Já o modelo de economia circular<sup>2</sup> é delineado como o ambiente econômico em que a preservação do valor dos materiais, produtos e recursos é buscada pelo maior período viável, com a finalidade de reduzir a geração de resíduos.

Os princípios da bioeconomia e da economia circular compartilham metas similares. Podem, por conseguinte, ser fundidos no caso ideal numa abordagem de bioeconomia circular que aborde a gestão circular dos fluxos de materiais de base biológica (Kardung *et al.*, 2021).

Neste caso, a bioeconomia circular oferece um plano de desenvolvimento sustentável com um quadro criativo para utilização dos recursos naturais e alcançar uma economia sustentável. Entre os seus ganhos, destacam-se o aprimoramento da eficiência dos recursos e da ecoeficiência, a redução da emissão de gases de efeito estufa e da dependência de recursos fósseis, e a valorização dos materiais laterais e residuais provenientes de diversas fontes, como aquicultura, agroindústria e pesca (Ngan *et al.*, 2019).

Dessa forma, a bioeconomia circular busca integrar a preservação ambiental e a diminuição da pobreza. O bem-estar humano e a equidade social são promovidas, ao mesmo tempo em que se reduzem de maneira significativa os riscos ambientais e

---

<sup>1</sup> A bioeconomia, conforme definida pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), inclui a concepção, uso e conservação de recursos biológicos. Isto inclui conhecimentos inter-relacionados, avanços e inovações científicas e tecnológicas que permitem a entrega de informações, produtos, processos e serviços a todos os setores da economia. O objetivo fundamental é facilitar a transição para uma economia sustentável.

<sup>2</sup> É um conceito que combina desenvolvimento econômico com melhor aproveitamento dos recursos naturais, por meio de inovadores modelos comerciais e otimização de processos de fabricas, reduzindo a dependência de matéria-prima, dando prioridade a insumos recicláveis, duráveis e renováveis (Kardung *et al.*, 2021).

a escassez ecológica. Como pontos fortes destacam-se a sensibilização das pessoas e da indústria, o envolvimento das partes interessadas e dos decisores políticos, o apoio à política, a produção e o consumo sustentáveis, a valorização dos recursos e o desperdício zero (Bezama, 2018). A bioeconomia é uma abordagem baseada na utilização de recursos biológicos renováveis para a produção de bens e serviços. Ela abrange um amplo espectro de atividades, desde a agricultura e a silvicultura até a indústria química e a geração de energia (Merli *et al.*, 2018).

Gottinger *et al.* (2020) destacam a importância da abordagem de valorização dos biorresíduos para introduzir circularidade na bioeconomia. No entanto, salientam que o êxito dessa circularidade pode demandar tecnologia moderna, inovação e conhecimento tradicional, dependendo do cenário ou produto específico. Por último, Sunny *et al.* (2020) e Yadav *et al.* (2021) atestam que, com a crescente atenção à economia circular, a exploração de material marinho subutilizado ou descartado – que pode representar uma estratégia sustentável para realização da bioeconomia circular, com a produção de materiais de elevado valor acrescentado – é vitimada pela falta de iniciativas para uso dos resíduos derivados da pesca artesanal em todo o mundo.

O processamento dos restos de peixe e peixe inteiro para venda é um método aceitável de lidar com subprodutos da pesca. Isso significa que os pescadores podem obter renda adicional com a venda de seus subprodutos, em vez de aumentar o tamanho de suas capturas. O processamento de restos de peixe e peixe inteiro para venda também não cria condições de comércio sanitárias que prejudiquem o meio ambiente. Além disso, o manejo adequado dos resíduos da pesca pode reduzir a quantidade de matéria biogênica descartada no meio ambiente (Chaves; Vink, 2017).

A gestão e utilização adequadas dos resíduos da pesca e a sua conversão em produtos de valor acrescentado levarão a uma melhor utilização dos recursos e à maximização dos lucros e resultarão numa melhoria ambiental e econômica significativa (Ahuja *et al.*, 2020). Em contraste, a subutilização de subprodutos leva a potenciais perdas de receitas e custos adicionais de eliminação (Ahuja *et al.*, 2020).

No entanto, Rouf *et al.* (2021) ressaltam que é preciso um estudo abrangente para

caracterizar a qualidade dos resíduos de peixe disponíveis, incluindo resíduos de processamento de frutos do mar, e abordar a viabilidade de sua produção comercial diversificada. Iniciativas devem ser tomadas para coletar o máximo possível de resíduos de pescado produzidos no país seguindo diferentes estratégias.

### 2.3 IMPACTOS DO DESCARTE IRREGULAR DOS RESÍDUOS DA PESCA

González–Gaya *et al.* (2022) explicam que os resíduos do processamento de peixe, especialmente de instalações em terra, podem causar sérios danos ao ambiente marinho nas áreas circundantes. Embora os resíduos da pesca sejam um poluente natural, os biorresíduos de peixes podem afetar os níveis de oxigênio, salinidade, temperatura, níveis de pH e abundância geral de organismos na água do mar.

Os resíduos gerados pela pesca contêm níveis significativos de compostos orgânicos, especialmente nitrogênio, indicado pela Demanda Química de Oxigênio (DQO), que aponta a acumulação de oxigênio requerida com o intuito de realizar a decomposição química da matéria orgânica. Da mesma forma, a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) está relacionada à quantidade de oxigênio essencial para a decomposição biológica por meio de microorganismos. Adicionalmente, há presença de óleo, gordura e sal nos resíduos. Com base nessas características, os resíduos líquidos resultantes do processamento de pescado possuem o potencial de constituir uma ameaça à saúde humana e provocar poluição ambiental, uma vez que são facilmente degradáveis por microorganismos (Cristovão *et al.*, 2012).

Venugopal (2021) destaca como característica importante o impacto ambiental que os resíduos da pesca podem ter nos ecossistemas aquáticos, uma vez que a liberação de resíduos orgânicos pode alterar significativamente a estrutura da comunidade e a biodiversidade das comunidades bentônicas. Afinal, a presença aumentada de matéria orgânica na água propicia um incremento na concentração de micro-organismos. Estes, por sua vez, consomem o oxigênio da água para degradar a matéria orgânica, intensificando ainda mais a proliferação de algas. Esse fenômeno contribui para a exaustão do oxigênio na água, impactando diretamente a vida aquática, especialmente em ambientes cruciais, como os berçários marinhos (Kotb *et al.*, 2024).

Esse descarte inadequado pode desencadear a formação de diversos gases tóxicos,

ocasionando a morte de fitoplâncton, zooplâncton, várias espécies de peixes, camarões e caranguejos devido à presença de bactérias, vírus ou micróbios. Portanto, subestimar esse impacto é impossível. Mesmo que ocorra ao longo de um período prolongado, representa um perigo significativo (Mozumder *et al.*, 2022). Sobre o impacto ambiental dos resíduos e subprodutos da pesca, a visão de Kurniasih *et al.* (2018) é clara ao afirmar que, sem dúvida, há um efeito prejudicial ao meio ambiente.

Como esses resíduos, provenientes da atividade pesqueira, apresentam-se em diferentes formas, incluindo resíduos sólidos e águas residuais, a quantidade de resíduos sólidos varia conforme a proporção do corpo de cada espécie de peixe e o tipo de produto obtido durante o processamento (Luiz *et al.*, 2020). Por outro lado, as águas residuais são geradas principalmente durante a lavagem de peixes e nas grandes indústrias do pescado, sendo originadas de diversas fontes, como processos de sanitização, higienização de máquinas, equipamentos, salas e funcionários (Oliveira *et al.*, 2021).

Essas águas residuais apresentam uma complexa composição, contendo contaminantes em formas solúveis, coloides e particuladas, além de um elevado teor de gordura e minerais (Tay *et al.*, 2004). Os escoamentos resultantes dessas descargas, geralmente enriquecidos em nutrientes, contribuem para o desenvolvimento de florações de algas, ocasionando odores desagradáveis, descargas agudamente letais e áreas localizadas de anóxia (Watson *et al.*, 2016).

Os resíduos gerados pelo beneficiamento de frutos do mar têm sido apontados como um dos principais problemas ambientais enfrentados pela indústria pesqueira (Azevedo, 2019). Conforme Oliveira *et al.* (2021), as evidências científicas ratificam os vários impactos nocivos dos resíduos da pesca nos corpos de água adjacentes e áreas terrestres. Os resíduos produzidos pelos processadores de pescado acabam no meio ambiente e poluem os cursos d'água, rios, canais, o abastecimento de água doce subterrânea e a flora e fauna marítimas.

Há uma necessidade urgente de aumentar a conscientização sobre a utilização sustentável dos resíduos da pesca entre as pessoas em geral, incluindo as partes interessadas envolvidas nas indústrias de processamento de pescado (FAO, 2021).

Caminhos para isso existem e a mídia de massa e as mídias sociais podem ajudar nesse sentido. Diversas pesquisas têm sido conduzidas para explorar as múltiplas oportunidades de reaproveitamento dos resíduos gerados no processamento do pescado. Além disso, a promoção de workshops direcionados aos diversos atores da cadeia de valor do processamento de pescado tem se mostrado uma estratégia eficaz (Rudovica *et al.*, 2021).

Exemplificando esse esforço, pesquisas desenvolvidas por Guimarães *et al.* (2018), Oliveira *et al.* (2021) e Rudovica *et al.* (2021) não apenas caracterizam os subprodutos resultantes do processamento de pescado., mas também apresentam abordagens e práticas para o reúso sustentável ou descarte adequado desses resíduos. Essas pesquisas contribuem significativamente para a conscientização e implementação de práticas mais sustentáveis na gestão dos resíduos pesqueiros.

Neste contexto, o processamento do pescado pode ter impactos ambientais significativos que estão relacionados ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015. De acordo com Ben-Eli (2018), a sustentabilidade esperada para os resíduos da pesca está vinculada ao conceito da promoção do tripé da sustentabilidade, que busca o equilíbrio e a preservação dos aspectos econômicos, sociais e ambientais. Este tripé está diretamente ligado aos ODS, conforme estabelecido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2015).

Especificamente, o ODS 14 - Vida na Água tem uma forte relação com o oceano e a qualidade dos ambientes marinhos e costeiros. Nesse contexto, a meta 14.2 visa a gestão sustentável e a proteção dos ecossistemas marinhos e costeiros, visando evitar impactos adversos significativos, conforme estabelecido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento em 2015 (PNUD, 2015).

#### 2.4 DESAFIOS DA UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS RESÍDUOS DA PESCA

Na grande parte das operações pesqueiras de escala pequena e média é comum que os barcos de pesca descartem seus resíduos em canais, rios ou mares, principalmente devido à falta de infraestrutura apropriada para o descarte de lixo (FAO, 2023). Em algumas regiões, há empresas responsáveis pelo recolhimento apropriado desses resíduos. No entanto, em certos casos, mesmo que houvesse

uma estrutura para isso, ela seria destinada à armazenagem dos próprios peixes (Paz, 2018).

Nesses casos, a motivação muitas vezes reside no lucro, uma vez que, devido ao elevado volume de captura, torna-se desafiador separar os resíduos do pescado ou destiná-los de maneira adequada (Zeller *et al.*, 2016). Quando, por exemplo, um peixe pequeno é capturado inicialmente, mas é posteriormente substituído por um peixe maior e de maior valor de mercado, o peixe inicial, mais barato ou pequeno, muitas vezes é descartado no mar, servindo como alimento para outros peixes (Zeller *et al.*, 2016).

Além disso, como já dito, o setor de beneficiamento de pescado se caracteriza pelo uso significativo de água durante as etapas de produção, resultando em consideráveis volumes de efluentes. Caso esses efluentes não recebam tratamento adequado, podem ser direcionados para corpos d'água, causando danos ao meio aquático. Assim, há uma necessidade premente de estabelecer uma estratégia abrangente de gerenciamento de resíduos nas indústrias de processamento de peixe globalmente, a fim de controlar de maneira mais eficaz os impactos decorrentes do descarte (Robotham *et al.*, 2019).

Quanto aos potenciais desafios associados à utilização sustentável de resíduos da pesca, Mozumder *et al.* (2022) destacam a importância da percepção e do conhecimento, especialmente no que se refere ao valor econômico desses resíduos e sua possível integração nas economias locais. É relevante mencionar práticas como a produção de rações para peixes a partir desses resíduos, a reciclagem e a minimização da poluição, englobando estratégias de reutilização. Além disso, abordar a bioeconomia circular é crucial, pois cada parte ou subproduto do resíduo pode ser reaproveitado de maneira eficiente, incluindo os resíduos provenientes da pesca (Huang; Tang, 2019).

Um dos principais obstáculos, todavia, às estratégias de sustentabilidade encontra-se nos pontos de desembarque e processamento da atividade pesqueira: a coleta anti-higiênica, que não é mantida de forma correta e científica, o que dificulta obter um produto de qualidade na maioria dos pontos pesqueiros (Maciel *et al.*, 2015). Nesse sentido incluem-se as partes duras como os ossos, que precisam ser lavados

e manter a qualidade das partes moles e biodegradáveis. Se essas partes forem tratadas simplesmente como resíduos, elas nunca darão produtos com valor agregado (Maciel *et al.*, 2015). Além disso, se não é mantida a parte biodegradável em temperatura mais baixa, há decomposição constante (Shamsuzzaman *et al.*, 2020).

Os resíduos em decomposição também apresentam potencial para reutilização, contudo, com alternativas distintas em comparação aos resíduos frescos, exemplificadas pela produção de farinha de peixe e fertilizantes. Dessa forma, é imperativo assegurar a manutenção da excelência nas fases do processo de descarte, desde a origem até o destino final. Ao manter a qualidade na coleta de resíduos e ao adotar uma abordagem industrial e científica para a segregação desses resíduos, torna-se possível identificar e separar os diferentes tipos de compostos a partir dos quais podem ser produzidos. Isso possibilita um desenvolvimento industrial mais eficiente e sustentável (Tareque, 2016).

Ou seja, existem sim oportunidades de inovação a partir dos resíduos da pesca uma vez que muitos produtos podem ser produzidos a partir de resíduos de peixes, desde escamas até cosméticos, desde bexiga de ar até produtos farmacêuticos (fios cirúrgicos) (Rouf *et al.*, 2021).

A exemplo tem-se a sopa de tubarão que pode ser feita de barbatana, e é um dos pratos favoritos na China. Além disso, diferentes tipos de enfeites podem ser feitos de ossos ou dentes; itens de couro podem ser feitos de escamas e pele de peixe; a quitina e a quitocina podem ser produzidas a partir de conchas. Daí a necessidade de se ter mais pesquisas científicas sobre como produzir diferentes produtos a partir dos resíduos da pesca e exportá-los, aumentando as oportunidades de emprego para mais pessoas envolvidas no setor de pesca (Zhao; Jia, 2020).

Dentre outros usos potenciais de resíduos da pesca estão as joias que podem ser feitas, por exemplo, de escamas de peixe. Além disso, têm-se os ossos e a carne dos peixes que são utilizados em países desenvolvidos para produção de peptídeos e pó de cálcio. A quitina e a quitosana, por exemplo, são produzidas com a casca do camarão, e de outros crustáceos utilizada em produtos de maquiagem (Su *et al.*, 2020).

A quitosana se destaca como um polissacarídeo catiônico natural, apresentando notáveis propriedades, como biocompatibilidade, biodegradabilidade, ações antimicrobianas, antitumorais, ausência de toxicidade e solubilidade em ambientes ácidos, graças à presença de grupos aminos livres não protonados (Gupta *et al.*, 2020). Essas características possibilitam à quitosana uma vasta gama de possibilidades para aplicação em diversos setores, tais como medicina, odontologia, farmacêutica, agricultura, indústria alimentícia e cosmética (Arasukumar *et al.*, 2019).

Por isso, pesquisadores e formuladores de políticas locais devem trabalhar em conjunto para a produção de mais produtos comerciais pela necessidade premente de estabelecer uma indústria de gestão de resíduos da pesca em todos os lugares onde estiver presente a atividade pesqueira (Xiong *et al.*, 2022).

Todavia, existe uma carência de conscientização pública e da mídia social sobre seus vários usos – o que certamente faria com que muito mais pessoas se interessassem pelo seu aproveitamento sustentável. Observa-se que os resíduos da pesca em diversos países não só representam um grande desafio ambiental, mas também acarretam enormes perdas econômicas (Ma; Tang, 2020).

Neste contexto, as informações apresentadas por Mozumder *et al.* (2022) foram adaptadas para destacar alternativas e desafios relacionados à utilização dos resíduos da pesca (Quadro 1). Uma seção foi incluída com resultados, indicações de respostas e ações que podem auxiliar os países com atividades pesqueiras a enfrentar os desafios associados à utilização sustentável desses resíduos.

Quadro 1 - Desafios na utilização sustentável de resíduos

Respostas/Ações	Problema Foco
<b>Mais pesquisas/iniciativa da bioeconomia circular</b>	Quando há falha no aproveitamento dos resíduos da pesca. É possível, através de um bom gerenciamento dos resíduos da pesca, ganhar uma grande quantidade de dinheiro com a venda desses recursos.
<b>Renda extra</b>	As partes residuais do peixe têm valor econômico, pois os resíduos da pesca podem ser usados para produzir coisas diferentes que vão desde rações e joias até produtos para a indústria farmacêutica e alimentícia.
<b>Ração para peixes/aves</b>	As rações para peixes/aves podem ser feitas de forma mais higiênica a partir de resíduos da pesca. É preciso mais atenção na sua produção de forma ecologicamente correta e rica em nutrientes.

Quadro 1 - Desafios na utilização sustentável de resíduos (Cont.)

<b>Respostas/Ações</b>	<b>Problema Foco</b>
<b>Fertilizante orgânico</b>	Os resíduos da pesca têm múltiplos usos, incluindo fertilizantes orgânicos de alta qualidade, embora ainda faltem iniciativas para torna-los populares.
<b>Novos produtos através da reciclagem</b>	Gelatina, quitina, artesanato e pó de peixe podem ser feitos com resíduos da pesca, porém faltam apoio e iniciativas nessa área.
<b>Ausência de legislação</b>	A grande maioria dos departamentos de meio ambiente ao redor do mundo não fiscaliza de forma séria o despejo de resíduos de peixes no mar pela falta de leis – que por sua vez impedem muitas vezes as ações judiciais contra as atividades de deterioração da qualidade da água.
<b>Centro de processamento de resíduos de peixe/gestão de resíduos</b>	A falta de um centro de processamento e gestão de resíduos de peixes é problemática. É preciso atualizar esse sistema de gestão, realizar pesquisas empíricas e construir locais modernos de processamento de resíduos de peixes perto dos locais de desembarque.
<b>Apreciação</b>	Os resíduos provenientes da pesca, juntamente com as capturas acessórias, exercem tanto efeitos negativos quanto positivos na biodiversidade e no habitat marinho. Quando descartados inadequadamente, esses resíduos podem resultar em degradação ambiental. Entretanto, a adoção de práticas sustentáveis não apenas se apresenta como uma oportunidade para a preservação do meio ambiente, mas também como um meio de geração de renda, evitando assim qualquer impacto prejudicial à ecologia marinha.
<b>Tecnologias de reciclagem</b>	Investir em tecnologias e métodos para a reciclagem pode ajudar a reduzir a quantidade de resíduos depositados nos oceanos e promover a sustentabilidade do setor pesqueiro.
<b>Óleo de peixe</b>	O óleo de peixe é um subproduto frequente na indústria de processamento de pescado, sendo uma fonte abundante de ácidos graxos ômega-3, fundamentais para a saúde humana. Esse óleo tem uma variedade de aplicações, incluindo uso em alimentos, produtos farmacêuticos e na indústria.
<b>Insumos para produtos não alimentares</b>	Os resíduos de pescado têm potencial para serem aproveitados na produção de uma diversidade de itens não alimentares, como fertilizantes, bioplásticos, produtos farmacêuticos e cosméticos.
<b>Biogás</b>	O biogás é um combustível gasoso que pode ser produzido a partir de resíduos orgânicos, como aqueles provenientes do pescado. Esse biogás pode ser empregado na geração de energia elétrica ou térmica, podendo ainda ser utilizado como combustível para veículos.

Fonte: Adaptado de Mozumder *et al.* (2022).

É importante destacar a aplicabilidade adaptável e a sustentabilidade no manejo dos resíduos provenientes da atividade pesqueira. Mais de 70% do pescado total capturado passa por processamento adicional antes de chegar ao mercado, o que resulta na geração de quantidades consideráveis de resíduos de pescado, estimadas entre 20% e 80%. São essas aplicações típicas das sobras de peixe que incluem, entre outras, ração animal, produção de energia por meio de biodiesel e biogás, pigmentos naturais (por exemplo, astaxantina ou  $\beta$ -caroteno), fertilizantes do solo, embalagens de alimentos e isolamento de enzimas (Arnaud *et al.*, 2017).

Outros usos estão na indústria alimentícia, pois possuem uma rica fonte de enzimas, peptídeos bioativos e biopolímeros, com muitos usos possíveis em vários campos (SILVA *et al.*, 2020). Espécies marinhas, incluindo produtos de pesca, são famosas por seus usos médicos e são consideradas uma fonte explorável de medicamentos eficazes derivados de animais (Coppola *et al.*, 2021).

Os subprodutos do peixe também são uma fonte nutricionalmente importante de proteínas, ácidos graxos e minerais, pois sua composição é semelhante à dos filés de peixe e outros produtos alimentícios usados para consumo. Estudos em espécies de douradas têm mostrado que a pele é a fonte de proteína mais significativa, aparas e ossos são ricos em cálcio, e a cabeça, intestinos e ossos são uma boa fonte de lipídios (Ramakrishnan *et al.*, 2013).

O óleo derivado do peixe é encontrado na carne, cabeça, estrutura, barbatana, cauda, pele e tripas em quantidades variadas. Geralmente, o peixe contém de 2 a 30% de gordura. Cerca de 50% do peso corporal é gerado como resíduo durante a operação de processamento do pescado, o que significa que existe um excelente potencial para a valorização deste resíduo, principalmente para consumo humano ou para produção de biodiesel. O mercado mundial de óleo de peixe foi avaliado em US\$ 7,23 bilhões em 2019 e estima-se um percentual de crescimento de mais de 15% para 2027 (Kandyliari *et al.*, 2020).

## 2.5 MONITORAMENTO DO DESEMBARQUE PESQUEIRO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NO PROCESSAMENTO DE PESCADO

### 2.5.1 Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro

A partir da análise dos desafios e potencialidades do reuso de resíduos do pescado,

no âmbito dos estudos realizados nesta pesquisa, foi estabelecido contato com o empreendimento Porto Central, uma empresa do ramo portuário que iniciou suas atividades preliminares na área meridional do estado do Espírito Santo. Considerando a relevância dos estudos técnicos para cumprir as demandas ambientais, um relatório foi encontrado sobre a área de estudo diretamente relacionada a esta pesquisa. Trata-se da aplicação do Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro - PoC, conduzido nos anos de 2021 e 2022.

O monitoramento do desembarque de pescado constitui um componente essencial em pesquisas relacionadas à pesca, sendo os dados de captura e esforço da pesca a forma mais fundamental de coleta de informações para a avaliação de uma pescaria. Esses dados são regularmente coletados em grandes pescarias comerciais e utilizados para estimar as taxas de Captura por Unidade de Esforço (CPUE), fornecendo um primeiro diagnóstico da pescaria (Nunes, 2015).

As informações coletadas por meio dos projetos de monitoramento do desembarque pesqueiro contribuem significativamente para a caracterização do perfil socioeconômico das comunidades de pescadores e da própria atividade pesqueira (Porto Central, 2022). As informações provenientes do monitoramento consistem principalmente na quantidade de peixes desembarcados nos portos e áreas de captura, sendo cruciais para compreender os impactos diretos ou indiretos das atividades portuárias sobre as comunidades pesqueiras e as áreas que as circundam.

Quanto aos dados referentes ao cadastro de embarcações (Unidades Produtivas - UPs) e ao registro dos desembarques, segue a Tabela 1, que apresenta um recorte que abrange o intervalo de setembro de 2021 a agosto de 2022, destacando os resultados alcançados pelo Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro (PoC).

Durante este período, foram registradas informações de 1.345 operações de desembarque realizadas por 117 unidades produtivas, representadas por pescadores ou embarcações. Essas operações resultaram no desembarque de um total de 365.612 kg de pescado nas localidades de Barra do Itapemirim e Pontal, no município de Marataízes, Espírito Santo (Porto Central, 2022).

Tabela 1 - Demonstrativo dos resultados de coleta de dados de desembarque pesqueiro nas localidades do Pontal e Barra do Itapemirim, Marataízes/ES no intervalo de setembro de 2021 a agosto de 2022

<b>Município</b>	<b>Localidades</b>	<b>UPs (un)</b>	<b>Desembarques (un)</b>	<b>Capturas (kg)</b>	<b>CPUE (un)</b>
<b>Marataízes</b>	Pontal do Itapemirim	73	1.091	153.629	141
	Barra do Itapemirim	44	254	211.983	835
	<b>TOTAL</b>	117	1.345	365.612	271

Fonte: Adaptado do Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

Para avaliar o rendimento da pesca, foi utilizada a métrica conhecida como CPUE (Captura por Unidade de Esforço), calculada pela divisão da captura total em kg pelo número de desembarques (Nunes, 2015). Durante o período analisado, a CPUE total das localidades foi de 271,00 kg por desembarque. Essa média foi distribuída entre as embarcações, resultando em uma média de 2.107,21 kg por embarcação e uma CPUE de 141 na localidade de Pontal do Itapemirim; já na Barra do Itapemirim, a média de captura por embarcação foi significativamente maior, atingindo 4.817,80 kg, com uma CPUE de 835.

#### 2.5.1.1 Pontal

A atividade pesqueira desenvolvida no Pontal é classificada como pesca artesanal. Cerca de 70 barcos estão envolvidos nessa atividade, em sua maioria, por embarcações de porte pequeno, variando entre oito a dez metros de comprimento. Essas embarcações são tripuladas por uma equipe reduzida de um a quatro pescadores em cada viagem de pesca. É importante ressaltar que esses barcos também têm a possibilidade de realizar desembarques em outras localidades, especialmente na Barra do Itapemirim, buscando melhores oportunidades de venda do pescado. Às vezes, eles optam por vender em outras localidades além daquela onde realizaram as capturas (Porto Central, 2022).

Os principais apetrechos utilizados pelos pescadores locais são a rede, empregada na captura do camarão da espécie sete barbas; a pargueira, utilizada na captura da peroá; e a armadilha, voltada para a captura da lagosta. Esses recursos pesqueiros

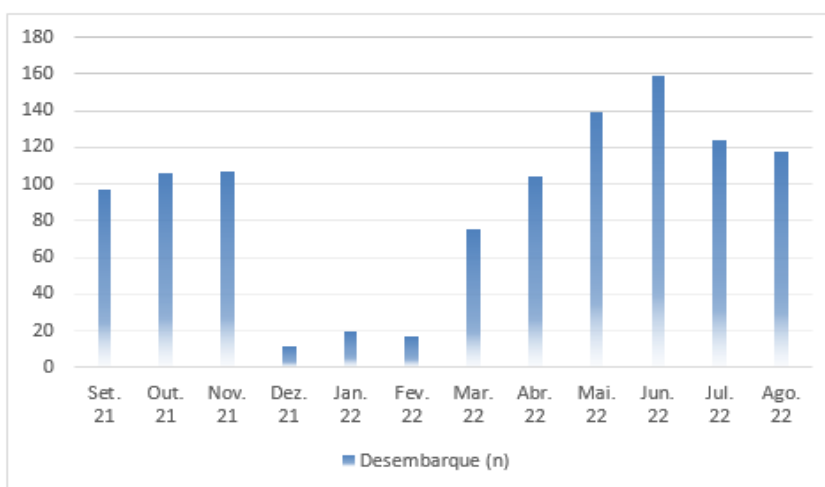
desempenham um papel significativo tanto na dimensão econômica quanto social da comunidade local, representando a base da atividade pesqueira no Pontal. Além desses, também ocorrem desembarques eventuais de barcos maiores que utilizam o espinhel como método de pesca, visando a captura de espécies como dourado, cavala e arraia. Adicionalmente, a rede de emalhar é utilizada para a pesca de xixarro e outros peixes de valor econômico (Bonomo *et al.*, 2019).

Essa diversidade de apetrechos e espécies-alvo reflete a adaptação dos pescadores locais às características do ambiente marinho e às demandas do mercado pesqueiro. A escolha dos apetrechos e técnicas de pesca é resultado de um conhecimento tradicional transmitido ao longo das gerações, levando em consideração fatores como sazonalidade, localização dos recursos pesqueiros e hábitos das espécies (Bonomo *et al.*, 2019)

#### 2.5.1.1.1 Esforço de pesca - unidades produtivas e desembarques

Durante os meses de maio a agosto de 2022, observou-se um aumento significativo na quantidade de desembarques, atingindo a somatória de 545 registros (Gráfico 1). Em contraste, nos meses de dezembro de 2021 e janeiro e fevereiro de 2022, foi registrada a menor quantidade de desembarques, totalizando apenas 63 registros (Porto Central, 2022).

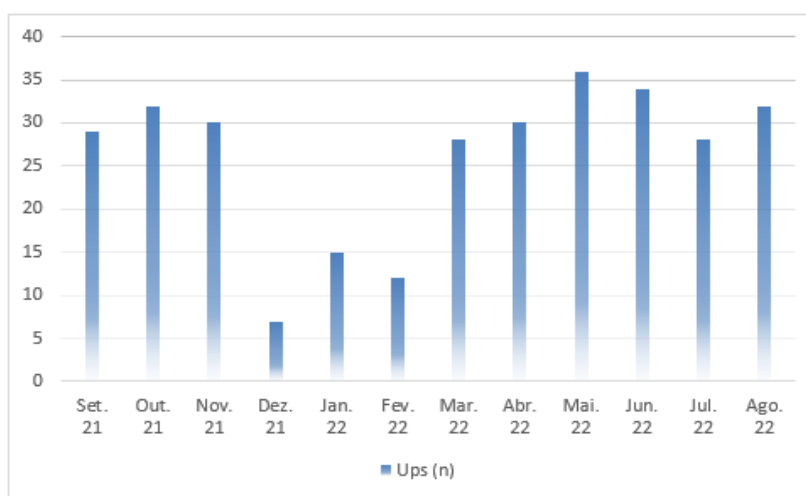
Gráfico 1 - Número de desembarques monitorados, por mês, no ano, entre setembro 2021 até agosto de 2022, em Pontal, Marataízes/ES



Fonte: Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

O Gráfico 2 retrata o acompanhamento do número de unidades produtivas por mês, durante o intervalo entre setembro de 2021 e agosto de 2022, na região de Pontal, Marataízes/ES. Observa-se uma marcante sazonalidade nos dados, com picos de atividade evidentes nos meses de maio e junho de 2022, enquanto que houve declínios notáveis nos meses de dezembro de 2021, janeiro e fevereiro de 2022.

Gráfico 2 - Número de unidades produtivas monitoradas, por mês, no ano, entre setembro 2021 até agosto de 2022, em Pontal, Marataízes/ES



Fonte: Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

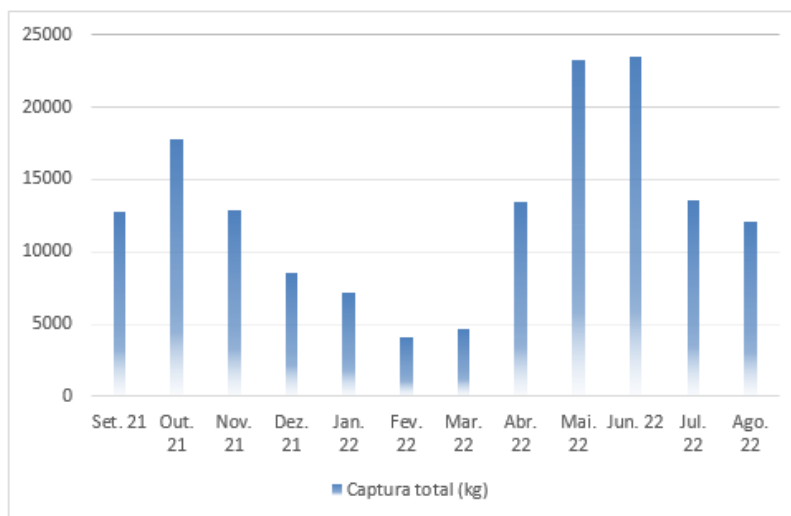
Nos Gráficos 1 e 2, é notável que os meses de maio e junho de 2022 registraram números relativamente altos tanto nos desembarques quanto nas unidades produtivas monitoradas. Por outro lado, ocorreu uma queda significativa em ambos os registros nos meses de dezembro de 2021 a fevereiro de 2022. Essas flutuações podem ser atribuídas a uma série de fatores, como mudanças sazonais na produção, alterações nas práticas de monitoramento ou eventos específicos que impactaram a produção durante esse período (FAO, 2022). Além disso, é fundamental considerar o contexto econômico, ambiental e político da região, pois esses elementos também podem influenciar as tendências observadas nos gráficos. Por exemplo, eventos climáticos extremos, mudanças de políticas governamentais ou até mesmo flutuações nos preços de mercado podem desempenhar um papel importante nessas variações.

#### 2.5.1.1.2 Captura e rendimento

Durante o período de análise em Pontal do Itapemirim, Marataízes/ES, foram

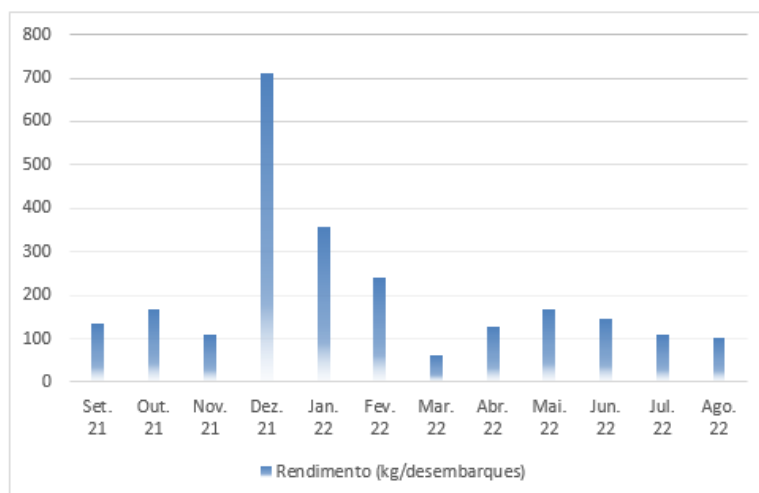
observados padrões interessantes em relação à captura total e ao rendimento da pesca artesanal, conforme evidenciado nos Gráficos 3 e 4. Notavelmente, o mês de maio e junho de 2022 se destacaram como os períodos com a maior captura total, alcançando a marca impressionante de 24.000 kg. Por outro lado, o mês de dezembro de 2021 registrou o maior rendimento, com uma média de 700 kg por desembarque (Porto Central, 2022).

Gráfico 3 - Capturas (kg) monitoradas, por mês, no ano, entre setembro 2021 até agosto de 2022, em Pontal, Marataízes/ES



Fonte: Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

Gráfico 4 - Rendimentos (kg por desembarque) monitorados, por mês, no ano, entre setembro 2021 até agosto de 2022, em Pontal, Marataízes/ES



Fonte: Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

Ao analisar os dados de capturas mensais e o rendimento monitorados no Pontal do

Itapemirim (Gráfico 3 e 4), é evidente uma discrepância notável no mês de dezembro de 2021 em relação aos resultados das capturas. Essa discrepância pode ser atribuída a diversos fatores, como variações sazonais na distribuição e migração das espécies-alvo da pesca, condições climáticas, mudanças na disponibilidade de recursos alimentares, entre outros. Por exemplo, o aumento na captura em dezembro de 2021 pode ter sido influenciado pela presença de cardumes mais numerosos ou pela migração de espécies de peixes durante esse período (De Almeida *et al.*, 2021).

#### 2.5.1.1.3 Área de pesca - captura total

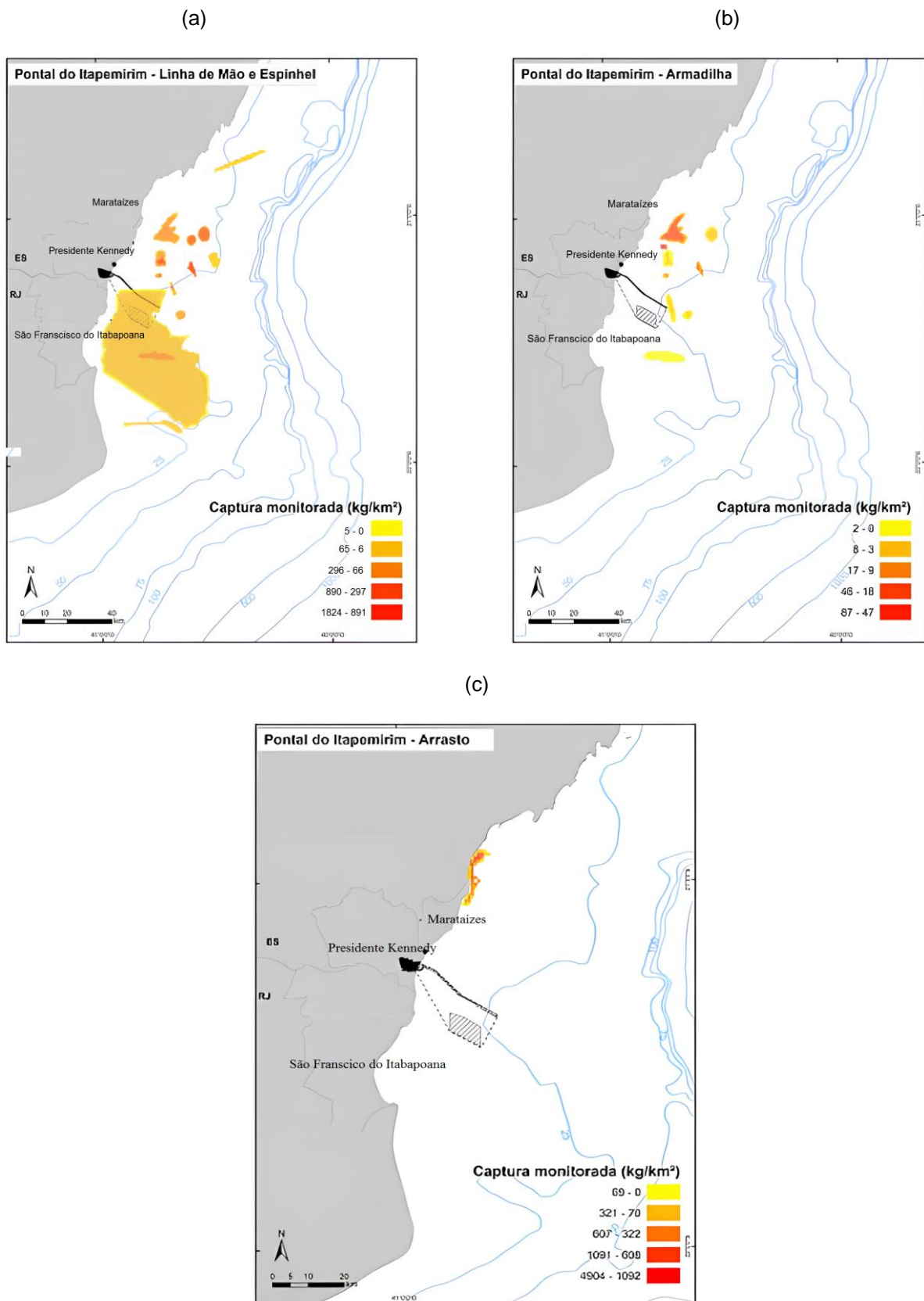
Além de fornecer dados sobre o rendimento da pesca e desembarque em 2022, o Porto Central também conduziu o mapeamento das áreas de maior influência na pesca local, destacando características distintas em relação aos apetrechos utilizados e às espécies capturadas, como evidenciado na Figura 2. Esse mapeamento é crucial para entender a dinâmica da atividade pesqueira na região, permitindo uma análise mais detalhada das práticas de pesca, das variações sazonais e das preferências das espécies.

A pesca de linha de mão destaca-se como uma técnica amplamente empregada, tendo como principal recurso a captura de peroá. Além disso, a pesca de espinhel também é bastante praticada, resultando na captura de espécies como dourado, raia, meca, cação e vaquara. Essas atividades ocorrem em pontos específicos dentro da região pesquisada, onde são identificados pesqueiros promissores (Porto Central, 2022).

#### 2.5.1.2 Barra do Itapemirim

A pesca na Barra do Itapemirim é caracterizada como pesca artesanal, com a participação de aproximadamente 50 barcos que são tripulados por até quatro pescadores em cada viagem de pesca. O recurso predominante desembarcado na localidade é a peroá. Além disso, ocorrem alguns desembarques resultantes da pesca de camarão por meio do arrasto, e, ocasionalmente, são registrados desembarques de vara ou espinhel (Porto Central, 2022).

Figura 2 - Mapas das áreas de pesca com capturas referentes ao ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Pontal, Marataízes/ES, com os seguintes apetrechos: (a) Linha de mão e espinhel, (b) Armadilha/covo e (c) Arrasto



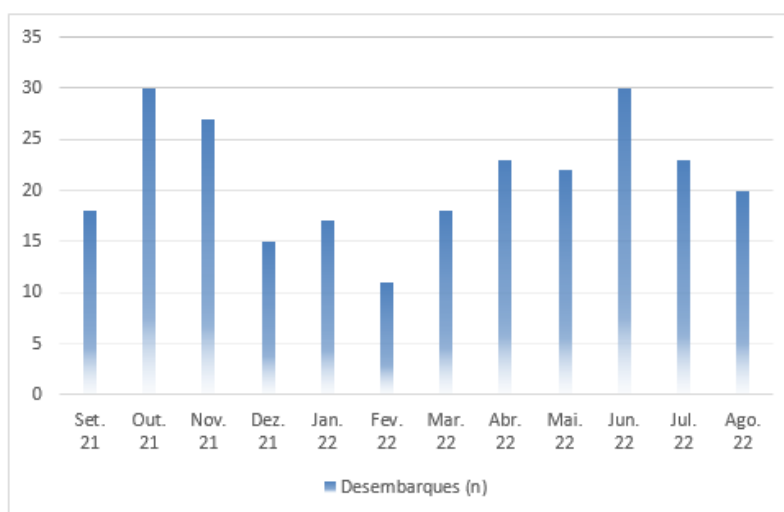
Fonte: Adaptado do Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

A dinâmica da pesca da peroá na área de estudo assemelha-se àquela praticada no Pontal, envolvendo barcos de tamanhos similares e utilizando a mesma arte de pesca. Os pescadores também são compartilhados entre as duas localidades, indicando uma relação de continuidade nas práticas pesqueiras. O local de desembarque do pescado é determinado levando em consideração a comercialização da peroá, que pode ocorrer tanto no próprio Pontal, em Marataízes/ES ou, com menor frequência, em outros municípios. Essa escolha de localização do desembarque pode ser influenciada por condições de navegação ou pela disponibilidade de mercado para a venda do pescado (Porto Central, 2022).

#### 2.5.1.2.1 Esforço de pesca - unidades produtivas e desembarques

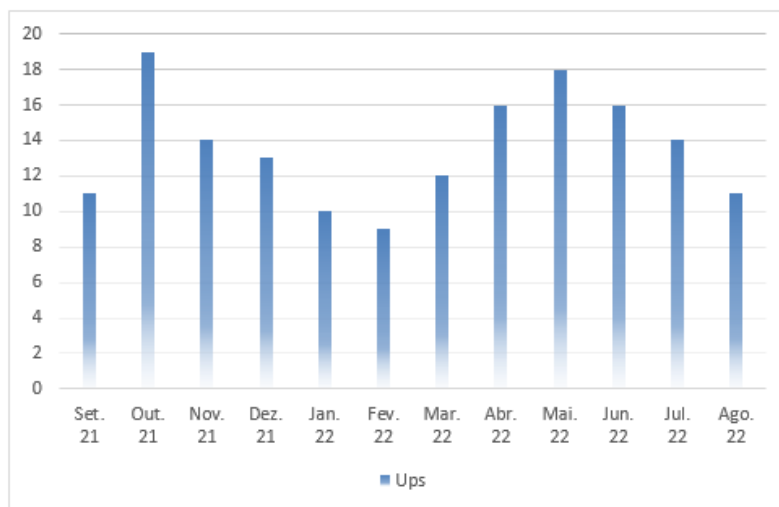
Durante o período sob análise na Barra do Itapemirim, destacaram-se os meses de outubro de 2021 e junho de 2022 com os maiores volumes de desembarques na pesca artesanal, totalizando 30 registros cada, conforme revelado no Gráfico 5. Esses resultados indicam períodos de intensa atividade pesqueira na região durante esses meses específicos. Além disso, é importante notar que esses mesmos meses também apresentaram o maior número de Unidades Produtivas (UPs) participantes na atividade pesqueira, totalizando 19 UPs em outubro de 2021 e 18 UPs em junho de 2022, como ilustrado no Gráfico 6 (Porto Central, 2022).

Gráfico 5 - Número de desembarques monitorados, por mês, no ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES



Fonte: Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

Gráfico 6 - Número de unidades produtivas monitoradas, por mês, no ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES



Fonte: Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

Essa elevação no volume de desembarques e na participação das UPs pode ser atribuída a uma série de fatores. Um dos possíveis motivos é a sazonalidade das espécies de peixes alvo da pesca, que podem estar mais abundantes na região durante o mês de outubro devido a mudanças na temperatura da água, correntes oceânicas ou padrões de reprodução (De Almeida *et al.*, 2021).

Além disso, condições climáticas favoráveis, como a presença de correntes marítimas que concentram cardumes próximos à costa, podem ter contribuído para o aumento da captura nesse período (Alberto *et al.*, 2022). Outro fator pode ser o comportamento migratório das espécies de peixes, que podem estar se deslocando pela região em busca de alimentos ou durante seus ciclos reprodutivos (Cavalcante *et al.*, 2020).

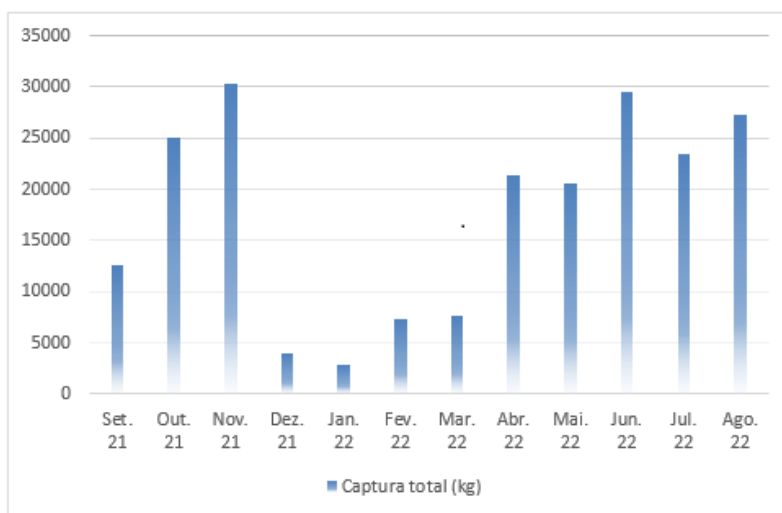
É importante considerar também fatores socioeconômicos, como políticas de incentivo à pesca, preços atrativos do pescado no mercado local ou a demanda sazonal por determinadas espécies de peixes, que podem ter influenciado os pescadores a aumentarem sua atividade durante o mês de outubro (Eriksson *et al.*, 2019).

#### 2.5.1.2.2 Captura e rendimento

Em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES, durante o período analisado, novembro de

2021, destacou-se como o mês de maior captura total na pesca artesanal, registrando um total de 30.000 kg. Por outro lado, agosto de 2022 apresentou o maior rendimento por desembarque, com uma média de 1.350 kg por desembarque (Gráficos 7 e 8) (Porto Central, 2022).

Gráfico 7 - Capturas (kg) monitoradas, por mês, no ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES

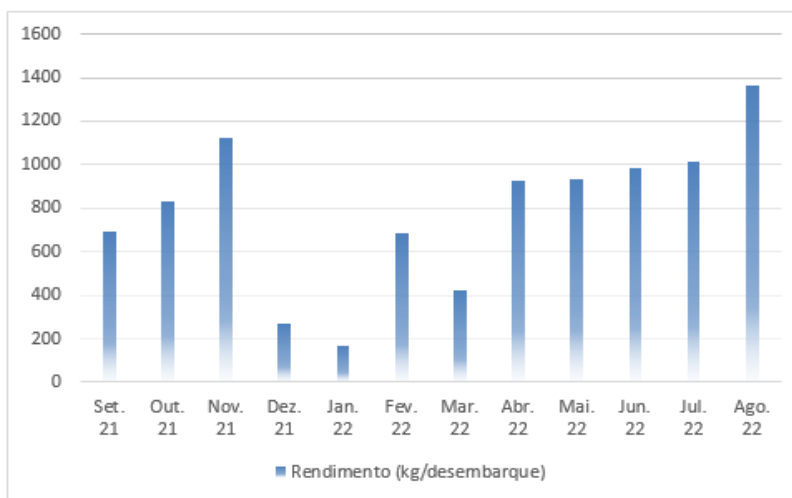


Fonte: Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

O Gráfico 7 apresenta a quantidade de capturas (em kg) monitorada mensalmente no período entre setembro de 2021 e agosto de 2022, totalizando 272.500 kg no período. O mês com a maior captura foi maio, registrando 30.000 kg, enquanto janeiro de 2022 teve a menor captura, com 2.500 kg.

As variações mensais nas capturas da Barra do Itapemirim, como observado na localidade do Pontal, podem ser atribuídas a diversos fatores, incluindo condições climáticas, época de reprodução das espécies, fatores biológicos e socioeconômicos. Esses elementos influenciam diretamente a disponibilidade e a movimentação das espécies-alvo da pesca, afetando assim os volumes capturados em diferentes períodos do ano. Essa análise é apoiada por estudos da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2022), que destacam a complexidade dos fatores que influenciam as capturas pesqueiras e a necessidade de compreendê-los para uma gestão sustentável dos recursos marinhos.

Gráfico 8 - Rendimentos (kg por desembarque) monitorados, por mês, no ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES



Fonte: Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

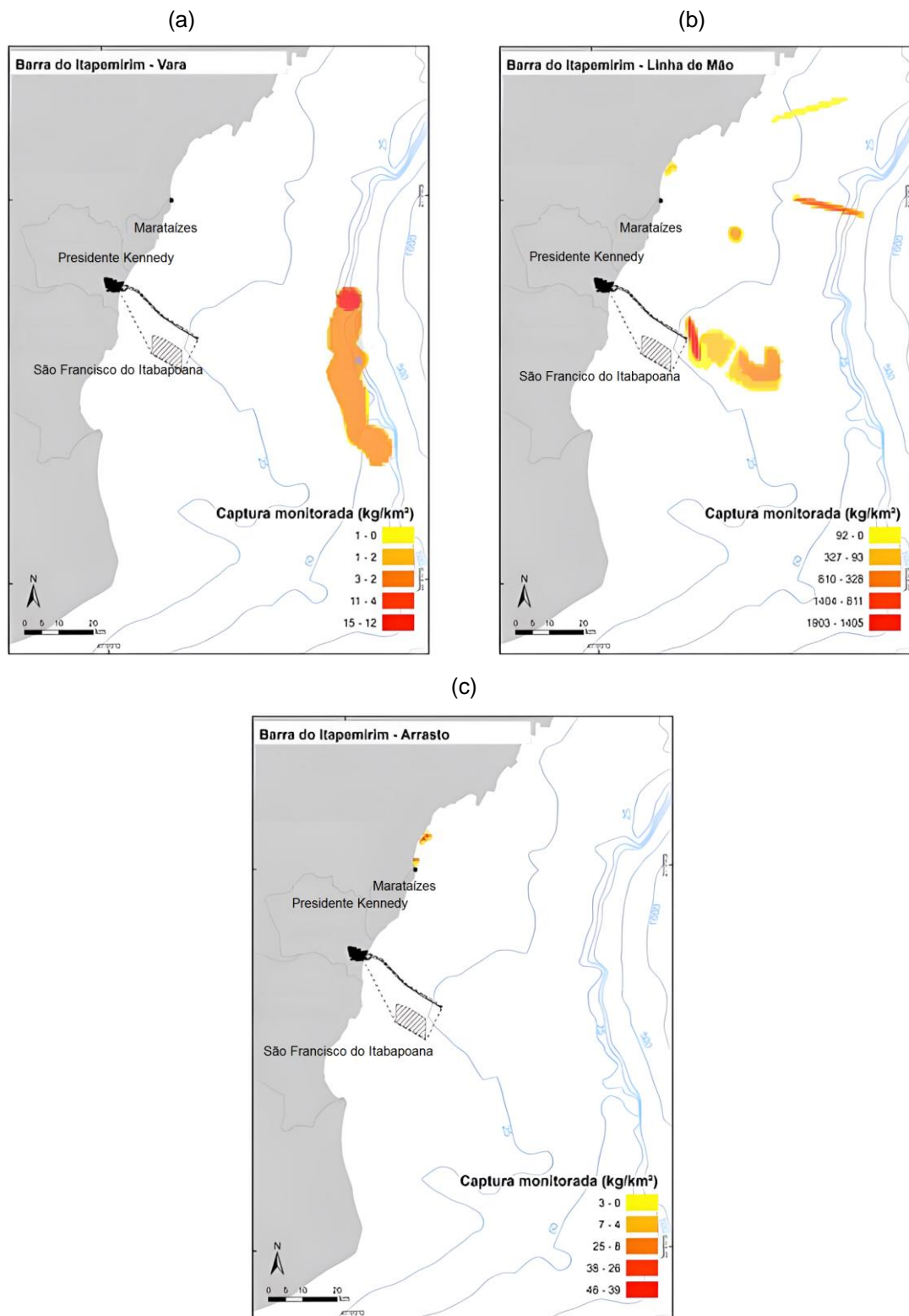
O Gráfico 8 exibe o rendimento médio (em kg por desembarque) monitorado durante o período de setembro de 2021 a agosto de 2022. O rendimento médio total nesse intervalo foi de 735,83 kg por desembarque. Observa-se que o mês de janeiro de 2022 registrou o menor valor de rendimento, enquanto o mês de agosto de 2022 apresentou um aumento extremo no rendimento.

Essas variações podem ser atribuídas a diversos fatores, sendo um deles o período de defeso de algumas espécies de pescado, que ocorre nos meses de dezembro e janeiro. Durante o defeso, a pesca dessas espécies é proibida ou restrita, o que pode impactar significativamente o rendimento médio por desembarque durante esses meses, conforme apresentada na Portaria IBAMA nº 44, de 17 de maio de 2014 (BRASIL, 2014).

#### 2.5.1.2.3 Área de pesca - captura total

Para fornecer uma representação visual das capturas da atividade de pesca artesanal na localidade de Barra do Itapemirim, Marataízes/ES, a Figura 3 apresenta um mapa de calor que ilustra as quantidades de peixes capturados em quilogramas (kg). Esse mapa permite uma visualização mais clara das áreas de maior concentração de capturas e ajuda a identificar padrões espaciais na atividade pesqueira (Porto Central, 2022).

Figura 3 - Mapas das áreas de pesca com capturas referentes ao ano, entre setembro de 2021 até agosto de 2022, em Barra do Itapemirim, Marataízes/ES, com os seguintes apetrechos: (a) Vara, (b) Linha de mão (c) Arrasto



Fonte: Adaptado do Relatório Anual 2022 - PMDP - PoC - Porto Central (2022).

Ao analisar essas informações, é possível identificar as áreas onde ocorre a maior

intensidade de pesca e as espécies-alvo mais comuns na região. A importância desses dados é compreender a atividade da pesca artesanal colaborando na aplicação de estratégias de gestão e conservação apropriadas para a sustentabilidade dos recursos pesqueiros.

### **2.5.2 Programa de destinação de resíduos de processamento de pescado desenvolvido pelo município de Marataízes/ES**

Em dezembro de 2022, o Portal de Transparência do município de Marataízes/ES anunciou o início de um processo licitatório para contratar serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos de classe II - Resíduos de pesca. Este processo foi uma iniciativa conjunta da Secretaria Municipal de Serviços Públicos, Secretaria Municipal de Obras e Urbanização e Pesca.

O Pregão Presencial nº 0077/2022 resultou na seleção e contratação formal de uma empresa após a conclusão de todas as etapas do processo licitatório. Os serviços contratados começaram a ser prestados em fevereiro de 2023. A secretaria responsável pelos serviços disponibilizou documentos públicos relacionados às coletas realizadas e aos pagamentos efetuados (Prefeitura de Marataízes, 2023).

Foi observado que os resíduos resultantes do beneficiamento da pesca são classificados como rejeitos, ou seja, não são aproveitados em termos nutricionais e econômicos, sendo descartados e encaminhados para o aterro sanitário. No entanto, a abordagem para a disposição dos resíduos proporcionou informações significativas para o avanço desta pesquisa, incluindo a quantificação e o manejo dos resíduos gerados pelo processamento de pescado, desde a coleta até a destinação final no aterro sanitário.

Durante o período de fevereiro a agosto de 2023, a secretaria responsável conduziu sete medições no âmbito do Programa de Destinação dos Resíduos da Pesca. Essas medições foram realizadas mensalmente e os dados correspondentes foram compilados em planilhas detalhadas. Cada planilha apresenta a quantidade total de resíduos destinados diariamente, bem como o total mensal. Esses dados foram tabulados e estão disponíveis na Tabela 2, que inclui informações sobre o peso mensal dos resíduos destinados, o valor unitário por quilograma estipulado na

licitação e o valor total pago pela destinação dos resíduos (Prefeitura de Marataízes, 2023).

Tabela 2 - Registro de pesagem dos resíduos de pescado realizada pela municipalidade entre os meses de fevereiro a agosto de 2023

<b>Registro de pesagem</b>			
<b>Mês</b>	<b>Peso por remessa (kg)</b>	<b>Valor unitário R\$</b>	<b>Valor mensal R\$</b>
<b>Fevereiro</b>	29.900,00	2,21	66.079,00
<b>Março</b>	51.898,00	2,21	114.694,58
<b>Abril</b>	51.430,00	2,21	113.660,30
<b>Mai</b>	58.770,00	2,21	129.881,70
<b>Junho</b>	62.460,00	2,21	138.036,60
<b>Julho</b>	54.954,00	2,21	121.448,34
<b>Agosto</b>	50.280,00	2,21	111.118,80
<b>Total</b>	<b>359.692,00</b>		<b>794.919,32</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Serviços Públicos de Marataízes/ES (2023).

Durante o período em questão, foram destinados um total de 359.692,00 kg de resíduos de pescado, resultando em uma média mensal de 51.384,60 kg. Houve uma variação mensal no volume de pescado coletado, com o pico ocorrendo em junho de 2023 e o mínimo em fevereiro de 2023, no início do programa.

O valor total recebido para esse processo de destinação de resíduos foi de R\$ 794.919,32, com uma média mensal de R\$ 113.559,90. Esses números refletem não apenas a quantidade de resíduos gerados, mas também os custos associados à sua gestão e destino adequado. Essas medições e registros fornecem uma visão abrangente do fluxo de resíduos da pesca durante esse período específico, sendo essenciais para avaliar a eficácia do programa de destinação e para a implementação de estratégias futuras de gestão de resíduos na região de Marataízes.

É importante considerar que esses recursos financeiros podem ser direcionados para financiar programas de reciclagem, tratamento de resíduos ou outras iniciativas voltadas para a redução do impacto ambiental da atividade pesqueira.

O quantitativo de resíduos coletados está diretamente relacionado a todo o setor de

comércio e beneficiamento do pescado, abrangendo não apenas as empresas que atuam nessa atividade, mas também os setores de apoio e suprimentos (Figura 4). O programa em questão beneficia diversos agentes envolvidos, incluindo as embarcações que realizam o beneficiamento do pescado nos portos ou atracadores, as peixarias e os atravessadores (Prefeitura de Marataízes, 2023).

Figura 4 - Coleta dos resíduos gerados pelo beneficiamento de pescado



Fonte: Secretaria Municipal de Serviços Públicos de Marataízes/ES (2022).

Essas diferentes entidades desempenham papéis essenciais na cadeia de produção e comercialização do pescado, como os pescadores, as empresas de processamento (peixarias) e distribuidores varejistas e atacadistas (atravessadores). As embarcações que realizam o beneficiamento do pescado nos portos ou atracadores têm a responsabilidade de processar e preparar o pescado para a venda e distribuição. As peixarias são estabelecimentos comerciais que recebem o pescado já beneficiado e o disponibilizam aos consumidores. Já os atravessadores atuam como intermediários, adquirindo o pescado dos pescadores e revendendo-o a outras empresas ou estabelecimentos (Barbosa, 2017; FAO, 2018; Martins *et al.*, 2015).

### 3 METODOLOGIA

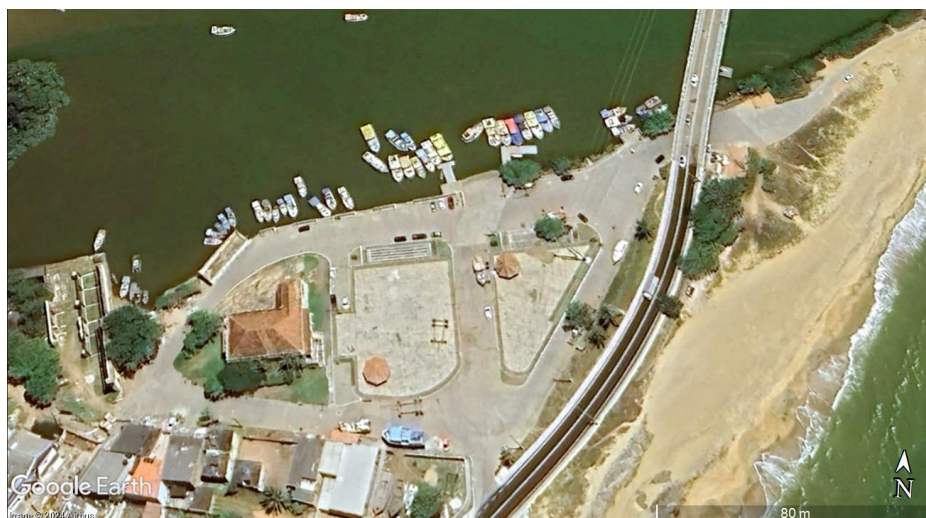
#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Marataízes fica inserida na Microrregião do Litoral Sul do Espírito Santo. Em 1992, começou os procedimentos para a emancipação, desligando-se de Itapemirim e tornando-se município independente em 01 de janeiro de 1997. Apresenta extensão territorial de 130.268 km<sup>2</sup> e uma densidade populacional de 256,55 habitantes por quilômetro quadrado. Sua população é de 39.259 habitantes, segundo IBGE (2021). Faz divisa com Itapemirim ao norte e oeste, com Presidente Kennedy ao sul e limitado pelo Oceano Atlântico no Leste (INCAPER, 2011).

O município tem sua economia ligada aos *royalties* do Petróleo, ao turismo, à agricultura e à pesca artesanal. Essas atividades empregam grande parte da população ativa. Na agricultura, se cultivam mandioca, abacaxi, cana-de-açúcar e coco (INCAPER, 2011). Na pesca, se capturam espécies como peroá (*Balistes capriscus*), atum (*Thunnus albacares*), pargo (*Pagrus pagrus*), lagostas (*Panulirus laevicauda*) e outras (FAPAES, 2015).

Os locais de desenvolvimento desta pesquisa foram exatamente as comunidades de pescadores mais tradicionais do município, a Barra do Itapemirim e o Pontal, (Figuras 5 e 6), localizadas às margens do Rio Itapemirim, sob o Sistema de Coordenadas Geográficas - DATUM UTM 24K: Barra do Itapemirim: UTM 7676032.00/312155.00 - Pontal 7676336.00/312130.00.

Figura 5 - Mapa de localização do porto da Barra do Itapemirim, Marataízes/ES



Fonte: *Google Earth* (2024).

Figura 6 - Mapa de localização do porto do Pontal, Marataízes/ES



Fonte: *Google Earth* (2024).

Estas localidades fazem parte da zona urbana do município de Marataízes/ES (Figuras 7 e 8). A Barra do Itapemirim e o Pontal possuem 913 pescadores artesanais (PAZ, 2018). Não sendo contabilizadas as pessoas que não possuem cadastro e que desenvolvem atividades indiretas, como a filetagem (processamento para produção de filés), salga (substituição por osmose da água livre contida no alimento por cloreto de sódio) e venda dos espécimes (PAZ, 2018).

Figura 7 - Embarcações de madeira, com comprimentos variando de 8 a 12 metros, podem ser encontradas no Porto da Barra do Itapemirim, Marataízes/ES



Fonte: O autor (2024).

Figura 8 - Embarcações de madeira, com comprimentos variando de 8 a 12 metros, podem ser encontradas no Porto do Pontal, Marataízes/ES



Fonte: O autor (2024).

### 3.2 MÉTODOS DA PESQUISA

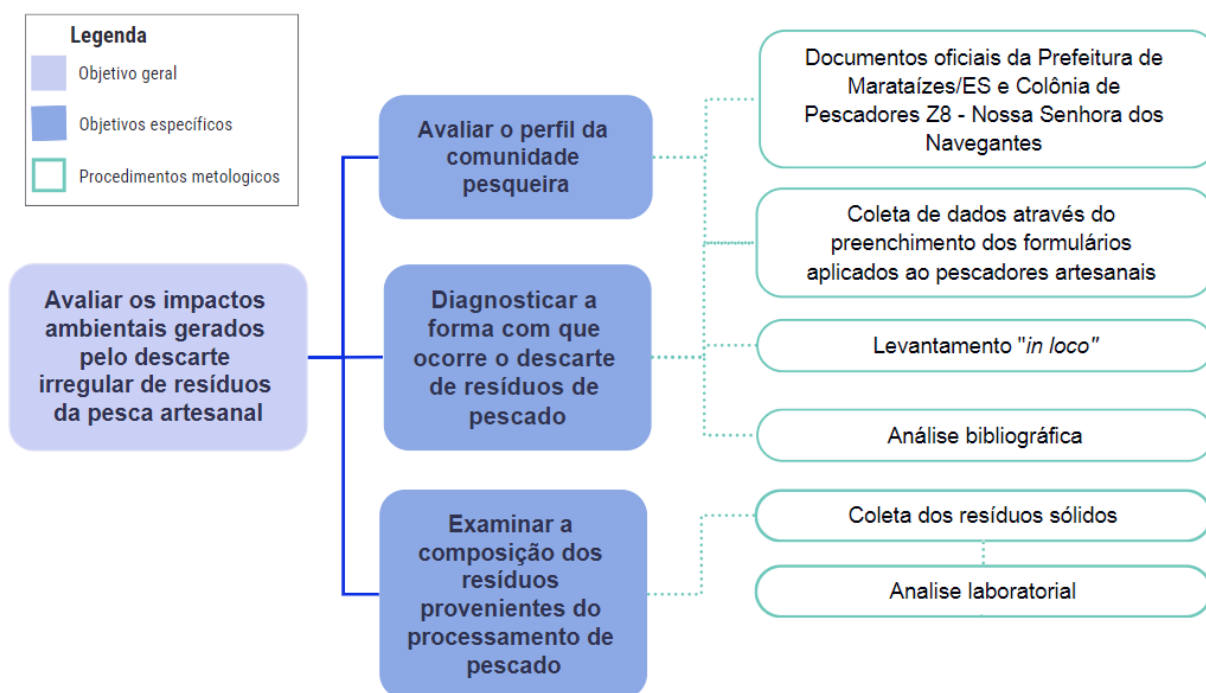
Este estudo concentra-se nas comunidades pesqueiras da Barra do Itapemirim e do Pontal, localizadas em Marataízes/ES, que se destacam pela prática da pesca artesanal, além de abordar o descarte e o aproveitamento de resíduos. Ele é classificado como uma pesquisa exploratória, pois adentra em um cenário até então não investigado nessas comunidades. O objetivo principal é refinar conceitos, partindo de uma estratégia flexível que permite a exploração de diversos aspectos

do fenômeno em estudo. Nesse sentido, reconhece-se a importância de coletar informações por meio de pesquisa bibliográfica e da aplicação de formulários a indivíduos com experiência prática relacionada ao problema em questão (GIL, 2002).

Foram avaliadas as opiniões dos pescadores artesanais das comunidades do Pontal e da Barra do Itapemirim, em Marataízes/ES, quanto ao assunto do reaproveitamento de resíduos.

A abordagem metodológica adotada neste estudo seguiu as etapas delineadas a seguir: revisão integrativa da literatura, levantamento documental, coleta de resíduos sólidos para análise, análise de dados e busca por alternativas de descarte apropriadas, levando em consideração a realidade das comunidades investigadas. Para uma compreensão mais clara da síntese dos procedimentos metodológicos implementados neste estudo, foi elaborado o organograma apresentado a seguir (Figura 9).

Figura 9 - Procedimentos metodológicos adotados na pesquisa



Fonte: O autor (2024).

Foram adotados como parâmetros de inclusão na seleção os seguintes tipos de documentos: artigos, teses, periódicos e livros, desde que estivessem publicados e abordassem a temática em estudo. Além disso, era um requisito que essas

publicações estivessem disponíveis e indexadas no SciELO e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Foi estabelecido como critério de inclusão o Qualis dos trabalhos ou das revistas, sendo aceitos aqueles classificados como A1, A2, B1, B2, B3, B4 a B5. Quanto aos livros, foram considerados os classificados como L1, L2, L3 ou L4 pelo Grupo de Trabalho de Livros (GT) e os classificados como C1, C2, C3 ou C4.

Quanto aos critérios de exclusão, foram excluídos da pesquisa bibliográfica os estudos que, embora tangentes ao tema, não contribuiriam para corroborar seus objetivos e poderiam introduzir vieses nos resultados e na validade externa. A definição do que ajudaria ou não a corroborar com os objetivos do trabalho baseou-se na análise prévia dos títulos, sinopses e termos-chave dos artigos e das publicações. Foram consideradas relevantes as contribuições que abordassem diretamente os temas centrais da pesquisa e fornecessem evidências que pudessem ser aplicados aos objetivos específicos delineados. Assim, foram utilizadas as bases de dados mencionadas (SciELO e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES) para realizar uma seleção criteriosa e direcionada de materiais que atendessem aos critérios estabelecidos.

A revisão integrativa da literatura possibilitou uma abordagem criteriosa e direcionada na seleção de materiais que atendessem aos critérios estabelecidos, proporcionando uma análise abrangente e fundamentada sobre o tema em estudo (Whittemore; Knafl, 2005). Neste processo, as pesquisas foram conduzidas exclusivamente por meio da leitura, permitindo a seleção e análise dos artigos e pesquisas que seriam utilizados. Após a seleção dos materiais, foi adotado o critério de inclusão previamente mencionado, utilizando a plataforma Sucupira da CAPES para acessar e validar as publicações selecionadas.

Diante disso, foi realizado o desenvolvimento de formulários junto aos pescadores artesanais na ocupação de mestre da embarcação, em que foi apresentado um formulário específico de caráter individual, que levantou informações sobre a pescaria, tipos de apetrechos utilizados, quantitativo da captura, espécies capturadas, destino da produção e descarte do peixe processado.

Durante o estudo, além da análise dos resíduos provenientes do processamento do pescado, foram conduzidas avaliações físico-químicas e nutricionais utilizando métodos específicos. A incineração em mufla, a secagem em estufa, o método *Goldfish* e a análise de Kjeldahl foram empregados como ferramentas para caracterizar esses resíduos em termos de composição e valor nutricional, conforme procedimentos adotados no manual de métodos físico-químicos por Lutz (2008).

### 3.3 COLABORADORES E PROCEDIMENTOS

#### 3.3.1 Avaliação do perfil das comunidades pesqueiras em Marataízes/ES

Para avaliar o perfil da pesca nas localidades da Barra do Itapemirim e do Pontal, no município de Marataízes/ES, uma série de etapas foi realizada. Primeiramente, conduziu-se uma análise bibliográfica abrangente sobre o tema da pesquisa. O objetivo era compreender o contexto da pesca artesanal não apenas nessas regiões específicas, mas também em outras áreas similares, assim como no estado do Espírito Santo como um todo. Essa seleção foi baseada nos artigos inicialmente escolhidos, que serviram como guia para a pesquisa. Esses artigos abordaram temas como a prática da pesca artesanal, o gerenciamento de resíduos provenientes do processamento de pescado e os impactos ambientais associados ao descarte desses resíduos na natureza.

Posteriormente, realizou-se uma análise documental junto à Prefeitura de Marataízes, especialmente nos arquivos da Secretaria Municipal de Serviços Públicos, visando investigar as informações da pesca na região.

A pesquisa teve início com uma busca no *site* da Prefeitura de Marataízes e um contato telefônico com a Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Após identificação e explicação da finalidade do contato ao setor administrativo, o pesquisador foi direcionado para o departamento responsável. Esse passo inicial foi crucial para estabelecer a comunicação e obter as informações necessárias para a pesquisa.

O servidor responsável compreendeu prontamente e agendou uma reunião com o secretário municipal da pasta, juntamente com o responsável pelo setor envolvido e demais interessados na área.

Durante a reunião, realizada em 05/2023, foi apresentado o programa desenvolvido pela prefeitura, discutido ao longo da revisão bibliográfica, além de serem fornecidos os contatos do responsável pela colônia de pescadores, o que poderia facilitar a obtenção das informações necessárias.

Foi conduzido novo contato com o responsável da Colônia de Pescadores “Nossa Senhora dos Navegantes”, que presta serviços às comunidades do Pontal e da Barra de Itapemirim, Marataízes/ES. O objetivo desse levantamento foi acessar os registros de pescadores cadastrados e obter informações sobre as famílias que dependem da pesca, além de levantar dados sobre o número de pescadores e o quantitativo de embarcações no município. Essa entidade desempenha um papel fundamental ao representar a classe dos pescadores, mantendo dados atualizados e sendo responsável pelo credenciamento de benefícios de políticas públicas direcionadas para esse segmento da sociedade, como o seguro defeso.

O levantamento foi conduzido através de uma solicitação formal à colônia de pescadores, que concedeu acesso aos seus arquivos de registros, emitindo uma declaração de anuência em junho de 2023 (Apêndice I). Posteriormente, uma análise minuciosa desses registros foi realizada para extrair as informações necessárias, incluindo o número total de pescadores e a quantidade de embarcações registradas. Esse processo foi essencial para compreender a estrutura e dinâmica da comunidade pesqueira local.

Em junho de 2023, a Colônia de Pescadores informou que as localidades da Barra do Itapemirim e do Pontal contam com 199 embarcações registradas na entidade. Considerando o foco da presente pesquisa em analisar o perfil dos pescadores e obter informações relevantes sobre as embarcações, foi determinado que o público-alvo da pesquisa seriam os pescadores artesanais que ocupam a função de "mestre das embarcações". Essas pessoas são detentoras de informações abrangentes sobre os tripulantes e os métodos de pesca, o que evita resultados repetitivos e contribui para uma análise mais aprofundada e abrangente.

Durante a coleta de dados, foi elaborado um formulário específico para obter as informações junto aos pescadores artesanais (Apêndice II). Esse formulário foi cuidadosamente elaborado para abordar uma ampla gama de questões relacionadas

ao perfil sociodemográfico, econômico e ambiental das comunidades pesqueiras em estudo.

Nesse contexto, algumas das questões apresentadas no formulário foram abordadas através de intervalos, como, por exemplo, dados relacionados à faixa etária, tempo de experiência e quantidade de pescados capturados. A utilização de intervalos permite uma compreensão mais precisa das diversas classes e resultados, possibilitando uma análise mais abrangente e detalhada dos dados coletados. Em vista disso, com o objetivo de harmonizar os dados adquiridos, optou-se por substituir no questionamento a respeito da produção mensal de pescado o parâmetro de "produção média diária" citado no formulário pela categoria de "produção mensal de pescado capturado".

Posteriormente, houve o contato com os mestres das embarcações, inicialmente por meio do aplicativo *WhatsApp* para verificar a disponibilidade. Em seguida, foi agendada uma reunião presencial em local previamente estabelecido, realizada de forma individual.

Durante a aplicação do formulário, uma ampla gama de questões pertinentes foi abordada para investigar o perfil dos pescadores e as nuances da pesca artesanal. Além de avaliar aspectos qualitativos, o formulário também integra elementos quantitativos, enriquecendo a compreensão da atividade. Esse instrumento foi empregado nas reuniões com os pescadores, oferecendo-lhes a oportunidade de fornecer respostas detalhadas.

Optou-se pela amostragem aleatória simples, de acordo com a definição de Barbetta (2002), caracteriza-se pela seleção de uma parte da população com igual probabilidade de ser incluída na amostra.

Cabe ressaltar que a probabilidade de erro é reduzida, uma vez que a aplicação dos formulários foi realizada presencialmente. Essa forma de coleta foi pensada com o objetivo de obter um grande número de respostas consistentes, levando em consideração a objetividade e confiança no decorrer da coleta de dados.

Dado que a pesquisa em questão abrange 199 pescadores artesanais na função de mestre de embarcação. Considerando um nível de confiança de 90% e uma margem

de erro de 10%, foi necessário pesquisar 51 pescadores para atender aos requisitos estabelecidos na Equação 1.

$$n = \frac{\sigma^2 p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + \sigma^2 p \cdot q} \quad 1$$

onde:  $n$  = Tamanho da amostra

$\sigma^2$  = Nível de confiança escolhido, expresso em número de desvios-padrão

$p$  = Percentagem com a qual o fenômeno se verifica

$q$  = Percentagem complementar

$N$  = Tamanho da população

$e^2$  = Erro máximo permitido

### 3.3.1.1 Obtenção de autorização

Como mencionado foram conduzidas buscas na Secretaria Municipal de Serviços Públicos e na Colônia de Pescadores denominada Z-8 “Nossa Senhora dos Navegantes”. Essas entidades desempenham um papel crucial na gestão do pescado na região pesquisada, além de possuírem os dados necessários para a condução do estudo.

Em 12/04/2023, submeteu-se o projeto de pesquisa à avaliação da Comissão de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, visando à obtenção da autorização para o prosseguimento do trabalho. No entanto, nos dias 19, 25 e 28 de abril, a comissão retornou com solicitações de correções, abordando ajustes no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), definição da quantidade de pesquisados, descrição dos riscos e benefícios da pesquisa, bem como ajustes no cronograma do estudo (Apêndice III).

Diante das alterações realizadas no projeto original, o mesmo foi reencaminhado para avaliação em 02/05/2023. Nessa avaliação, o Plano de Pesquisa (PP) foi aceito. No entanto, após a análise feita pelo relator em 28/06/2023, foram solicitadas algumas modificações.

O relator requereu a inclusão da declaração de anuência da Colônia de Pescadores, que é a entidade responsável pelos dados dos participantes que serão utilizados no estudo. Além disso, foi solicitada a atualização do cronograma da pesquisa e a alteração no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), especificamente substituindo a palavra "cópia" por "via".

Após emissão do parecer pela relatora, foram encaminhadas as alterações necessárias, incluindo a Declaração da Colônia de Pescadores Z-8 "Nossa Senhora dos Navegantes". O projeto, então, foi aceito pela comissão no dia 21/07/2023, marcando o início de todos os trâmites necessários para a execução da pesquisa (Apêndice IV).

A obtenção da autorização por parte do CEP representa um marco importante, assegurando que a pesquisa seja realizada em conformidade com os princípios éticos e os padrões estabelecidos pela universidade e pelos órgãos reguladores. Além disso, a interação com a Secretaria Municipal de Serviços Públicos e a Colônia de Pescadores "Nossa Senhora dos Navegantes" fortalece a parceria entre a academia e os agentes locais, permitindo uma abordagem mais completa e precisa sobre a gestão do pescado na região estudada.

### 3.3.1.2 Delimitação dos participantes

Na presente pesquisa, foi estabelecido como critério de inclusão a participação de pescadores artesanais que ocupam a função de mestre das embarcações. Além disso, foram considerados como participantes apenas aqueles que possuem mais de 18 anos de idade, sendo civilmente responsáveis e demonstrando autonomia em relação ao tema da pesquisa.

No entanto, é importante ressaltar uma limitação significativa desta pesquisa. A aplicação dos formulários foi direcionada exclusivamente aos pescadores que atuam nos portos da Barra do Itapemirim e do Pontal, o que significa que pescadores de outros municípios que não estejam inseridos nessas localidades não puderam participar do estudo. É necessário destacar que a aplicação dos formulários não abrangeu todos os pescadores, mas apenas uma amostra determinada conforme a fórmula de amostragem mencionada anteriormente (Equação 1).

Para minimizar possíveis vieses na seleção da amostra, foram adotados cuidados na escolha dos participantes. Foram realizados esforços para garantir a representatividade dos pescadores artesanais ocupantes da função de mestre das embarcações, considerando diferentes características demográficas, experiências e conhecimentos relacionados à atividade pesqueira. Essa abordagem busca garantir a diversidade dentro da amostra, permitindo uma análise mais abrangente e

confiável dos dados coletados.

Ademais, é importante mencionar que a aplicação dos formulários seguiu um processo sistemático, respeitando as diretrizes éticas da pesquisa. Foram observadas características como a confidencialidade das respostas dos participantes, a obtenção do consentimento informado e a garantia de que a participação na pesquisa fosse voluntária.

É relevante destacar que, embora a pesquisa tenha se restringido aos pescadores inseridos nos portos da Barra do Itapemirim e do Pontal, essas localidades foram selecionadas devido à sua representatividade na atividade pesqueira da região.

### **3.3.2 Diagnóstico do descarte de resíduos de pescado**

Para avaliar o método de disposição dos resíduos produzidos durante o processamento de pescado nas localidades da Barra do Itapemirim e do Pontal, no município de Marataízes/ES, uma série de etapas foram realizadas.

Primeiro, foi realizada uma análise bibliográfica abrangente sobre o tema da pesquisa. O objetivo era compreender o contexto dos resíduos gerados durante o processamento do pescado, as formas de tratamento e como outras regiões se comportam com esse problema. Essa seleção foi baseada nos artigos inicialmente escolhidos, que serviram como guia para a pesquisa.

Posteriormente, conforme mencionado nas informações sobre o perfil da atividade pesqueira nas localidades, os questionamentos sobre a forma de descarte dos resíduos foram incorporados à análise documental realizada junto à Prefeitura de Marataízes e à colônia de pescadores. Além disso, esse tema foi pautado durante as reuniões realizadas com essas entidades.

Paralelamente, foi realizado um acompanhamento preventivo nas áreas de estudo com o propósito de entender a rotina dos pescadores artesanais e como eles realizam o descarte desses resíduos. Além disso, foram investigados os procedimentos adotados pelos atravessadores e peixarias que recebem o pescado.

O acompanhamento teve início, conforme evidenciado pelo registro fotográfico (Figura 10), para observar e compreender o processo atual de descarte adotado pela

comunidade pesqueira nessas regiões.

Figura 10 - Local de depósito temporário de resíduos de processamento de pescado na Barra do Itapemirim, Marataízes/ES em 2023



Fonte: O autor (2024).

No que diz respeito à coleta de dados, foram incluídas opções relacionadas ao descarte dos resíduos de pescado no formulário aplicado aos pescadores. Essas opções foram apresentadas tanto em forma de questões abertas quanto fechadas, permitindo que os pescadores selecionassem entre as destinações pré-listadas ou fornecessem informações sobre novas práticas de descarte que não estivessem inicialmente contempladas na lista.

O principal objetivo da inclusão deste tópico é proporcionar uma compreensão mais abrangente das opiniões dos pescadores em relação ao processamento do pescado e seu impacto direto na pesagem final das espécies capturadas. Além disso, buscou-se quantificar os resíduos gerados durante esse processo e determinar o potencial desses resíduos para serem considerados em termos de comercialização.

Para integrar esse item, foi necessário unir dois tópicos do formulário: a geração média de resíduos e a porcentagem que esses resíduos representam no que diz respeito ao peso total do pescado. Primeiramente, buscou-se avaliar a média de resíduos gerados durante o processamento do pescado. Em seguida, procurou-se calcular a porcentagem que esses resíduos representam em relação ao peso total do pescado capturado.

### 3.3.3 Composição dos resíduos provenientes do processamento de pescado

Além do formulário, foi conduzida a coleta de resíduos sólidos nos principais locais temporários de descarte das embarcações na foz do Rio Itapemirim, tanto nas próprias embarcações quanto nos locais de revenda de pescado, como as peixarias. Amostras foram coletadas, acondicionadas, lacradas, rotuladas, transportadas seguindo o que preconiza Lutz (2008).

Amostras em quantidade suficiente foram coletadas para permitir a realização das análises necessárias. Elas foram cuidadosamente acondicionadas em embalagens estéreis, fabricadas com materiais que mantêm a temperatura estável em relação ao ambiente externo. Posteriormente, os resíduos foram pesados para determinar a quantidade coletada e as embalagens foram seladas com sacos plásticos do tipo filme PVC, garantindo a integridade do conteúdo e prevenindo qualquer interferência intencional.

Cada amostra coletada foi devidamente rotulada para evitar confusões, sendo classificada por tipo, como peixes e crustáceos. As informações sobre as características da amostra, data de coleta e conteúdo foram registradas na tampa da embalagem e em papel colado ao recipiente. Todas as amostras foram armazenadas em um local refrigerado, mantido a baixas temperaturas (congelado) para preservar sua qualidade.

O transporte das amostras foi realizado com precauções rigorosas para garantir que não ocorresse deterioração durante o trajeto. As amostras foram coletadas pelo laboratório do Centro Educacional São Camilo, situado em Cachoeiro do Itapemirim/ES, seguindo os protocolos adequados para garantir a confiabilidade dos resultados obtidos.

O volume total de resíduos coletados foi de aproximadamente 2,238 kg, predominantemente compostos por restos de peixes, camarões e lagostas, conforme evidenciado na Figura 11. Esta metodologia foi adotada por autores como Decker *et al.*, (2016) e Sucasas *et al.*, (2016) em estudos semelhantes de caracterização de resíduos de pesca.

Figura 11 - Restos de peixes e crustáceos coletados nos portos da Barra do Itapemirim e do Pontal, Maratáizes/ES em dezembro de 2023



Fonte: O autor (2023).

No ambiente laboratorial, foram realizadas análises detalhadas para definir os resíduos provenientes do beneficiamento do pescado. Dentre os parâmetros utilizados para essa caracterização, destacam-se: cinzas, umidade, proteínas, lipídios, valor energético em kcal/100g e carboidratos (Luiz *et al.*, 2020).

Esses parâmetros foram determinados utilizando métodos físico-químicos específicos para análise de alimentos, conforme mencionado por Lutz (2008). Essas técnicas são fundamentais para avaliar a composição e o valor nutricional dos resíduos de processamento de pescado, fornecendo informações essenciais para a pesquisa. Os métodos utilizados são descritos a seguir.

#### 3.3.3.1 Método de Incineração em Mufla - análise de cinzas

O teor de matéria orgânica foi definido utilizando o método de incineração em mufla, conforme descrito por Lutz (2008), com ajustes específicos. As amostras foram submetidas a uma etapa inicial de secagem em estufa ventilada a 120°C por 60 minutos, com o objetivo de remover toda a umidade presente nos resíduos, incluindo a higroscópica e a de cristalização (Rodella; Alcarde, 1994). Posteriormente, os cadinhos de cerâmica contendo as amostras foram colocados em um dessecador por 120 minutos e posteriormente pesados.

Após esta etapa, os cadinhos foram transferidos para um forno mufla e aquecidos a uma temperatura de 500°C até que se tornassem cinzas (Figura 12). Após a

incineração, o conjunto (cadinho + resíduos) foi removido do forno e deixado esfriar em temperatura ambiente por cerca de 60 minutos no dessecador, antes de ser pesado novamente (Figura 13). Este procedimento foi realizado para garantir uma determinação precisa do teor de matéria orgânica nos resíduos de pescado.

Figura 12 - Mufla de incineração



Fonte: O autor (2024).

Figura 13 - Análise de cinzas

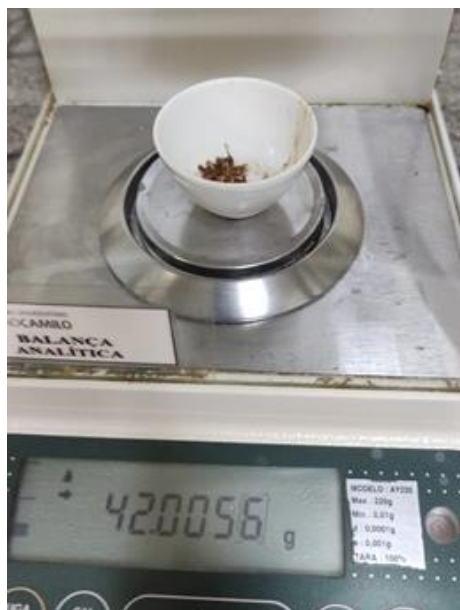


Fonte: O autor (2024).

### 3.3.3.2 Método de Secagem em Estufa - análise de umidade

Para realizar o método de secagem em estufa, foram seguidos os seguintes procedimentos, conforme descrito por Lutz (2008). As amostras foram distribuídas em três cadinhos e submetidas a uma primeira etapa de secagem em uma estufa ventilada a 120°C por 60 minutos. Após a completa secagem, as amostras foram transferidas para um dessecador por 120 minutos e, ao final deste período, foram pesadas. Em cada cadinho, foram colocados três gramas de amostra, que foram então inseridos na estufa a uma temperatura de 110°C. Após esta etapa, as amostras foram pesadas novamente e mantidas na estufa até atingirem um peso constante, conforme Figura 14.

Figura 14 - Reavaliação da pesagem para determinação da umidade da amostra



Fonte: O autor (2024).

Após a retirada da estufa, as amostras foram deixadas no dessecador por 60 minutos e pesadas novamente após este processo. Este procedimento foi realizado para garantir a completa remoção da umidade das amostras.

#### 3.3.3.3 Método de *Goldfish* - análise de lipídeos

Para caracterizar os lipídeos, foi empregado o método de *Goldfish*, seguindo os procedimentos descritos a seguir. Inicialmente, três copos extratores foram inseridos e colocados na estufa por uma hora para secagem e remoção da umidade. Após essa etapa, os copos extratores foram transferidos para o dessecador por 120 minutos e, em seguida, pesados.

Em seguida, três gramas de amostra foram adicionados em tubos de celulose, com algodão posicionado tanto na base quanto no topo do tubo. A cada copo extrator, foram adicionados 150 mL de éter de petróleo. Esses recipientes foram então colocados no aparelho de *Goldfish* por um período de quatro horas (Figura 15). Após a extração, os copos extratores foram removidos e levados para uma capela para evaporar o éter residual. O resultado foi a pesagem dos lipídeos contidos nos copos extratores.

Figura 15 - Extrator de lipídeos



Fonte: O autor (2024).

Esse procedimento foi conduzido para determinar com precisão o teor de lipídeos presente nos resíduos de processamento de pescado, contribuindo para a caracterização completa desses materiais.

#### 3.3.3.4 Método de Kjeldahl - análise de proteínas

Para a caracterização de proteínas, utilizou-se o método de Kjeldahl, conforme descrito por Lutz (2008). O processo começou com a separação dos frascos de Kjeldahl, nos quais um g da amostra foi pesado em papel de seda e adicionada aos frascos (Figura 16). Em seguida, foi adicionado ácido sulfúrico P.A. utilizando uma espátula para adicionar uma quantidade catalítica. Os frascos foram colocados no bloco digestor e aquecidos gradualmente até atingirem 400°C. O aquecimento foi mantido até que uma coloração esverdeada uniforme fosse alcançada, sem a presença de pontos pretos, e então foi mantido por mais uma hora. Após esse processo, a amostra foi resfriada e transferida para um destilador de nitrogênio, onde foi transferida para um balão de destilação. Dez gotas de fenolftaleína e um g de zinco foram adicionados, seguidos pela adição de 25 mL de ácido sulfúrico 0,05 M. A solução de hidróxido de sódio 30% foi então adicionada até que um leve ponto alcalino fosse observado. A análise prosseguiu até que 250 a 300 mL do destilado

fossem obtidos, e então o excesso de ácido sulfúrico foi titulado com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 M (Figura 17). Este procedimento permitiu a caracterização precisa das proteínas presentes na amostra.

Figura 16 - Bloco digestor de proteínas



Fonte: O autor (2024).

Figura 17 - Tubo para análise de proteínas



Fonte: O autor (2024).

### 3.4 ANÁLISE E PRODUÇÃO DE DADO

A fase final deste estudo compreende a análise e produção dos dados, os quais foram organizados em dois momentos. No primeiro momento, foram utilizadas as informações coletados por meio de formulários semiestruturados para traçar o perfil do pescador e da atividade pesqueira, bem como os dados levantados pelos laboratórios a respeito dos resíduos sólidos analisados, os quais foram apresentados por meio de uma análise qualitativa.

Na avaliação dos dados coletados por meio dos formulários, foram adotadas abordagens por intervalos em alguns tópicos, tais como tempo de experiência, quantidade de pescado capturado por mês e geração média de resíduos. Isso se deu em virtude de que, em determinados casos, as informações obtidas revelaram-se pouco expressivas para uma análise conclusiva. Essa estratégia permitiu uma interpretação mais abrangente e representativa dos dados, contribuindo para a robustez e validade dos resultados alcançados.

Após a coleta de dados dos formulários e a análise laboratorial, os resultados obtidos foram apresentados com uma abordagem que combinou aspectos descritivos, quantitativos e qualitativos. Essa análise integrada contribuiu para uma compreensão mais profunda do contexto e dos padrões subjacentes aos dados, fornecendo uma base sólida para as conclusões e recomendações resultantes do estudo.

Os dados para esta pesquisa foram adquiridos por meio de preenchimento de formulários com a assistência do pesquisador. É importante destacar que o instrumento utilizado consiste em 17 itens, dos quais cinco visam a caracterização do perfil do pescador e 12 abordam o perfil da atividade pesqueira. As questões abordaram uma variedade de temas, incluindo local de pesca, métodos utilizados, espécies capturadas, produção média diária, comercialização, características das embarcações, resíduos gerados e destinação final. Os participantes foram convidados a responder tanto a perguntas abertas quanto fechadas, possibilitando uma análise completa dos dados coletados.

As respostas às questões fechadas foram tabuladas e apresentadas por meio de gráficos e tabelas, enquanto as respostas às questões abertas foram separadas em dois temas distintos relacionados ao perfil do pescador e atividade pesqueira. Essa abordagem permitiu uma análise mais aprofundada das percepções, experiências e desafios enfrentados pelos pescadores artesanais na atividade pesqueira.

É importante salientar que a amostra selecionada para a pesquisa representa uma parcela específica dos pescadores artesanais que atuam nos portos da Barra do Itapemirim e do Pontal.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1 PERFIL DOS PESCADORES ARTESANAIS

#### 4.1.1 Faixa etária

No primeiro ponto de investigação sobre o perfil dos pescadores artesanais foi abordado a distribuição etária. Os resultados obtidos revelam que a maior proporção, representando 17,64%, pertence à faixa etária entre 45 e 49 anos. Essa estatística aproxima-se das porcentagens observadas nas faixas de 55 a 59 anos, com 15,68%, e de 35 a 39 anos, com 13,72%. Somente 1,96% dos pescadores estão inseridas na faixa etária de 20 até 24 anos. Adicionalmente, não foram identificados pescadores com idade inferior a essa faixa, como ilustrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Faixa etária dos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e Pontal, Marataízes/ES

FAIXA ETARIA	QUANTIDADE	%
65-70	3	5,88
60-64	2	3,92
55-59	8	15,68
50-54	4	7,84
45-49	9	17,64
40-44	8	15,68
35-39	7	13,72
30-34	4	7,84
25-29	5	9,80
20-24	1	1,96
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100 %</b>

Fonte: Elaboração própria.

Ao analisar os dados consolidados na Tabela 3, emerge a notável presença de pescadores de idade mais avançada que se mantêm ativos na atividade pesqueira. Esse fenômeno evidencia-se particularmente na faixa etária entre 45 até 49 anos, na qual foi observada a maior concentração de participantes. Enquanto pescadores experientes permanecem atuantes, há uma redução gradativa na adesão de novos indivíduos a essa modalidade. Esta tendência é corroborada pela presença de jovens na faixa etária entre 20 até 24 anos e a ausência completa de pescadores abaixo dessa faixa etária.

Essa análise está em consonância com um estudo conduzido na Ponte dos Franceses (RS) por Harayashiki *et al.* (2011), no qual a maioria dos pescadores estão na faixa etária entre 36 e 56 anos, abrangendo 52,1% do grupo, com a menor representatividade observada entre os indivíduos de 15 a 35 anos, perfazendo apenas 8,5%. Também a pesquisa conduzida por Dos Santos *et al.* (2014) sobre distribuição etária da comunidade de pescadores da Pontes de Recife/PE, observa-se que 13,6% estão na faixa etária de dez a 20 anos, 9,1% têm entre 21 e 30 anos, 13,6% possuem idades entre 31 e 40 anos, 22,7% estão na faixa de 41 a 50 anos, e os indivíduos com mais de 51 anos representam o maior percentual, com 41% dos entrevistados. Esses achados sugerem uma tendência crescente de prática da pesca urbana por pessoas de faixas etárias mais avançadas.

A exceção é a pesquisa conduzida por Rodrigues e Maia (2007) em Aquiraz (CE), a qual mostrou que a maioria dos pescadores entrevistados no local estão entre 21 e 30 anos, correspondendo a 25,8% do total, enquanto a menor representatividade foi observada entre os indivíduos de 41 a 50 anos, totalizando 12,5%.

Estes dados evidenciam uma notável diversidade geracional dentro da comunidade de pescadores, com uma proporção considerável de membros em idades mais avançadas. Essa tendência pode ser resultado de uma diversidade de fatores, incluindo mudanças socioeconômicas, tradições familiares e disponibilidade de tempo, sugerindo uma evolução demográfica na prática da pesca urbana (Dos Santos *et al.*, 2014).

#### **4.1.2 Escolaridade**

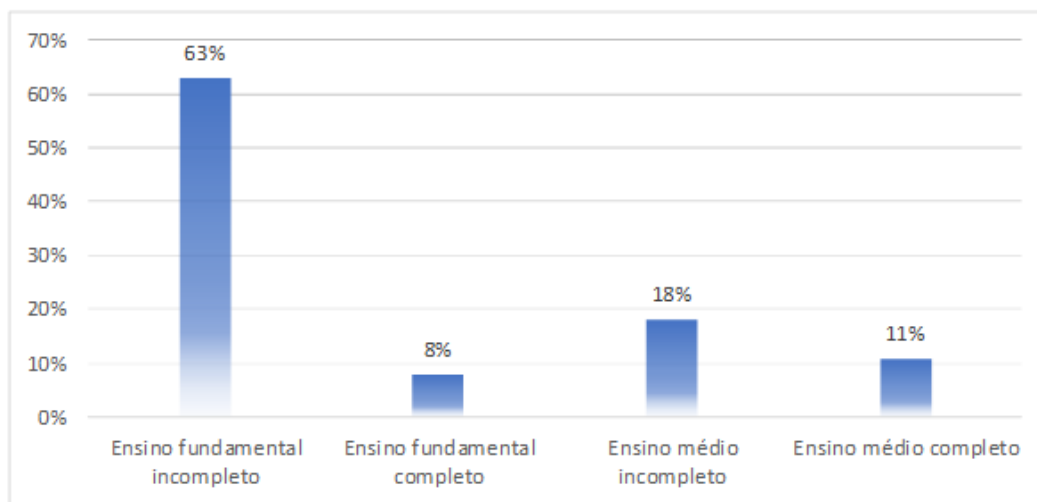
Quanto à educação formal dos pescadores individuais, é importante destacar que a maioria dos entrevistados não completou o ensino fundamental. Dentro desse grupo, 63% dos 51 representantes foram incluídos nessa categoria (ver Gráfico 9).

A prevalência de um baixo grau de escolaridade entre os pescadores pode estar associada tanto à tradição da atividade pesqueira quanto à faixa etária predominante dos trabalhadores envolvidos, a maioria dos quais são pescadores experientes.

Observou-se através da resposta ao formulário que a parcela majoritária de pescadores que não completaram o ensino fundamental enfrenta dificuldades em

termos de escrita e interpretação. Tal fenômeno é atribuído, sendo alguns entrevistados, à falta de supervisão educacional e às complicações de equilibrar a rotina de estudos com as demandas da atividade pesqueira, o que dificulta o acesso a instrução formal.

Gráfico 9 - Nível de escolaridade dos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e Pontal, Marataízes/ES



Fonte: Elaboração própria.

Por outro lado, os pescadores mais jovens, correspondendo a 33% dos envolvidos, foram mais capazes de continuar seus estudos. Esse grupo se divide em 11,76% que concluíram o ensino médio e 17,64% que ainda não finalizaram essa etapa educacional.

A baixa escolaridade entre os pescadores repete-se em outras regiões e parece uma tônica. Conforme destacado por Fuzetti *et al.* (2009), na Ilha do Mel/PR, a maioria (51,16%) dos pescadores artesanais possui apenas educação primária, isto é, até a conclusão da quarta série do ensino fundamental<sup>3</sup>. Nesse grupo, 2,33% são analfabetos, 23,25% têm ensino fundamental incompleto, 11,63% possuem ensino médio incompleto, e 11,63% completaram o ensino médio. Esses números sugerem possíveis desafios em termos de acesso à educação e suas implicações socioeconômicas.

<sup>3</sup> A pesquisa conduzida por Fuzetti *et al.* (2009) forneceu informações sobre a escolaridade à época, destacando a importância da quarta série do ensino fundamental. No entanto, com as reformulações educacionais subsequentes, é necessário considerar que a equivalência atual desse nível de ensino seria a quinta série do ensino fundamental.

Já Massamba (2016) optou por destacar a disparidade educacional entre a comunidade de Vilankulo, em Moçambique, e o distrito de Icoaraci, em Belém/PA, e também conclui o pouco acesso à educação em ambas, sendo mais agravada no distrito africano. Na comparação, observa-se que 16% e 4% dos entrevistados são analfabetos, respectivamente, enquanto, 55% e 84% possuem o ensino fundamental incompleto. Além disso, 17% pescadores moçambicanos e 8% pescadores paraenses possuem o ensino fundamental completo, 5% e 4% possuem o ensino médio incompleto, e 5% e 0% têm o ensino médio completo.

Essas circunstâncias se originam, em parte, do fato de que muitos destes pescadores acompanham seus pais desde a infância nas jornadas de pesca diárias, deixando de frequentar a escola durante os períodos que deveriam estar em sala de aula (Massamba, 2016; Fuzetti *et al.*, 2009).

Comparadas a outras pesquisas, as informações obtidas nos formulários aplicados aos pescadores das áreas do Pontal e da Barra do Itapemirim demonstram resultados comparáveis. Nessas áreas, observou-se uma significativa presença de pescadores com níveis de escolaridade até o ensino fundamental incompleto. No decorrer da coleta de dados, também ocorreram relatos que indicam mudanças nas visões dos mais velhos. Estes agora estão encorajando seus filhos a buscarem a educação e explorarem oportunidades em áreas diferentes daquelas que foram recomendadas a eles em suas próprias juventudes. Uma das principais razões para essas mudanças é a melhoria no acesso à educação, com a presença de instituições de ensino voltadas ao ensino fundamental e médio próximas às comunidades. Além disso, estão surgindo oportunidades de emprego fora da pesca, o que se torna uma opção cada vez mais atrativa para os jovens locais.

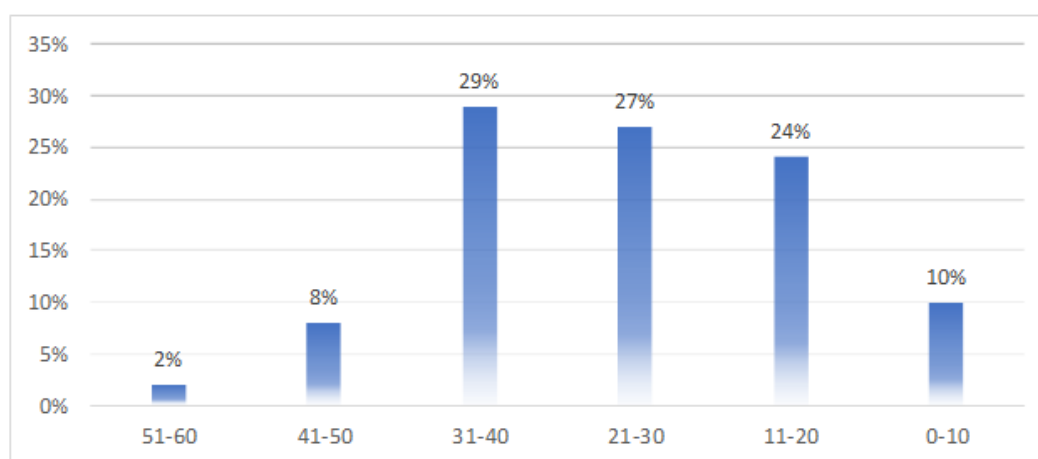
Essa afirmação é corroborada por Santos *et al.* (2010), cujo estudo foi conduzido no município de Raposa, Maranhão, e abordou temas semelhantes aos desta pesquisa. Quando os pescadores artesanais foram indagados se desejavam que seus filhos seguissem a profissão de pescador, todos os pais responderam negativamente. Eles expressaram preferência por seus filhos buscarem educação para exercerem outras profissões no futuro. Alguns pescadores mencionaram a falta de oportunidades educacionais em suas vidas, sendo envolvidos na atividade pesqueira desde a infância, muitas vezes por decisão dos próprios pais, resultando em baixo nível de

escolaridade.

#### 4.1.3 Tempo de experiência

Em relação ao tempo de experiência acumulada, considerando a potencial variação desse dado, foi decidido adotar um intervalo de análise de dez anos (Gráfico 10). A escolha desse intervalo justifica-se pela necessidade de agrupar dados para uma análise mais precisa e significativa. Ao adotar um intervalo de anos, pode-se obter uma visão mais abrangente e comparável da experiência dos entrevistados, permitindo identificar tendências e padrões ao longo do tempo. Esse intervalo também facilita a interpretação dos resultados e a visualização de possíveis correlações entre o tempo de experiência e outras variáveis de interesse.

Gráfico 10 - Tempo de experiência na profissão dos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e do Pontal, Marataízes/ES



Fonte: Elaboração própria.

A experiência acumulada desempenha um papel crucial na pesca artesanal, pois a prática contínua e as vivências moldam o conhecimento prático e as habilidades dos pescadores. Em comparação com os dados demográficos, foi observado que os profissionais com 51-60 anos de experiência representam apenas 2% do total, sendo associados à faixa etária dos pescadores com mais de 50 anos mencionados anteriormente. Essa proporção aumenta para 8% na faixa de 41-50 anos de experiência. No entanto, o maior grupo é composto por profissionais com 31-40 anos de experiência, representando 29%, seguidos pelos que têm 21-30 anos de experiência, com 27%. A parcela de pescadores com 11-20 anos de experiência corresponde a 24%.

Da Silva *et al.* (2014) conduziram uma pesquisa sobre a caracterização da atividade pesqueira e o perfil dos pescadores artesanais das populações situadas às margens do Rio Tapajós/PA. Em seu estudo, com 50 entrevistados, eles observaram que a maior frequência de tempo de pesca (experiência) está na faixa de 15 a 30 anos, totalizando 55%. Em seguida, 25% dos entrevistados possuíam de zero a 15 anos de experiência, enquanto 16% tinham entre 30 e 45 anos de experiência. Por outro lado, apenas 2% dos entrevistados estavam nas faixas etárias de 45-60 e 60-75 anos.

No entanto, é importante ressaltar que essa diferença na distribuição da experiência está relacionada à faixa etária dos entrevistados. No Rio Tapajós/PA, os pescadores tendem a ser mais jovens em comparação com Marataízes/ES, que indica a presença de pescadores com idades avançadas, correlacionadas com uma vasta experiência profissional.

## 4.2 PERFIS DA ATIVIDADE PESQUEIRA

### 4.2.1 Principais espécies-alvo e sua diversidade na pesquisa

Dentre as espécies frequentemente capturadas, com suas relacionadas quantidades aproximadas em toneladas, destacam-se a peroá, com 1.724 toneladas; o pargo, com 1.290 toneladas; a meca, com 679 toneladas; o cação, com 541 toneladas; o dourado, com 474 toneladas; o vermelho, com 439 toneladas; a mulata, com 388 toneladas; a pescada, com 327 toneladas; a corvina, com 258 toneladas; o baiaco, com 248 toneladas; o linguado, com 183 toneladas; crustáceos, como a lagosta, com 150 toneladas; o bagre, com 132 toneladas; e o sargo, com 123 toneladas. O Quadro 2 apresenta uma relação completa dessas espécies, incluindo seus nomes populares e científicos.

Dentre as espécies elencadas no Quadro 2, é notável que quatro delas desempenham um papel proeminente no mercado comercial: peroá, pargo, baiaco e lagosta. Entre essas, a peroá assume a posição de liderança como a mais procurada. Essa preferência é justificada pelo seu valor acessível, custo associado a captura e também por suas qualidades nutritivas. Esses fatores combinados contribuem para que a peroá ocupe o primeiro lugar na lista de espécies em termos de venda.

Quadro 2 - Espécies capturadas pelos pescadores da Barra do Itapemirim e do Pontal, Marataízes/ES

<b>NOME POPULAR</b>	<b>NOME CIÊNTEFICO</b>
<b>Peroá</b>	<i>Balistes capriscus</i>
<b>Pargo</b>	<i>Pagrus pagrus</i>
<b>Meca</b>	<i>Xiphias gladius</i>
<b>Cação</b>	<i>Carcharhinus plumbeus</i>
<b>Dourado</b>	<i>Salminus brasiliensis</i>
<b>Vernelho</b>	<i>Lutjanus synagris</i>
<b>Mulata</b>	<i>Lutjanus apodus</i>
<b>Pescada</b>	<i>Cynoscion acoupa</i>
<b>Corvina</b>	<i>Argyrosomus regius</i>
<b>Baiaco</b>	<i>Lagocephalus laevigatus</i>
<b>Linguado</b>	<i>Solea senegalensis</i>
<b>Lagosta</b>	<i>Elephas palinurus</i>
<b>Bagre</b>	<i>Aspistor luniscutis</i>
<b>Sargo</b>	<i>Anisotremus surinamensis</i>

Fonte: Adaptado a partir de Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2008).

Essa tendência de preferência por determinadas espécies no mercado é destacada por Martins e Doxsey (2003) em seu estudo sobre o panorama da gestão pesqueira no estado do Espírito Santo. Eles observaram que a região sul do Espírito Santo corresponde a aproximadamente 50% da produção pesqueira, 44% do número total de embarcações e 50% dos pescadores do estado. Destaca-se, em particular, a pesca da peroá (*Balistes capriscus*), realizada pelas frotas de Guarapari, Piúma e Marataízes. Adicionalmente, foi notada a captura significativa de camarões peneídeos e lagostas dos gêneros *Panulirus*, *P. argus* e *P. laevicauda*.

Além disso, Pizetta (2004) demonstrou que a pesca da peroá na região sul do Estado do Espírito Santo é viabilizada pelo baixo custo associado à captura, utilizando-se predominantemente a técnica da "linha de mão". Esta prática confere uma maior autonomia, com os pescadores permanecendo no mar por, no máximo, dois a três dias.

Outro autor como Dias *et al.* (2009) conduziu estudos sobre a alta qualidade da carne associada à espécie indicada, explorando formas viáveis de aproveitamento do produto pesqueiro. Seus estudos abordaram as características sensoriais e nutricionais relacionadas a essas espécies, ampliando assim o conhecimento sobre seu valor como recurso alimentar e suas potenciais contribuições para a dieta

humana.

Dito isso, a relevância da peroá transcende seu valor meramente econômico. A sua posição de destaque está firmemente enraizada na culinária local, na qual aparece como ingrediente de diversos pratos tradicionais. A sua associação com a cultura culinária regional faz com que a comercialização da peroá seja altamente valorizada em peixarias, portos e restaurantes. A apreciação de seus atributos gastronômicos adiciona um componente significativo à sua demanda no mercado, contribuindo para a sua constante procura.

Esse cenário, com o desembarque, procura por parte de consumidores e comercialização da peroá diariamente, foi evidenciado no levantamento dos dados nas áreas pesquisadas, conforme a Figura 18.

Figura 18 - Desembarque da peroá no porto da Barra do Itapemirim, Marataízes/ES em 2023

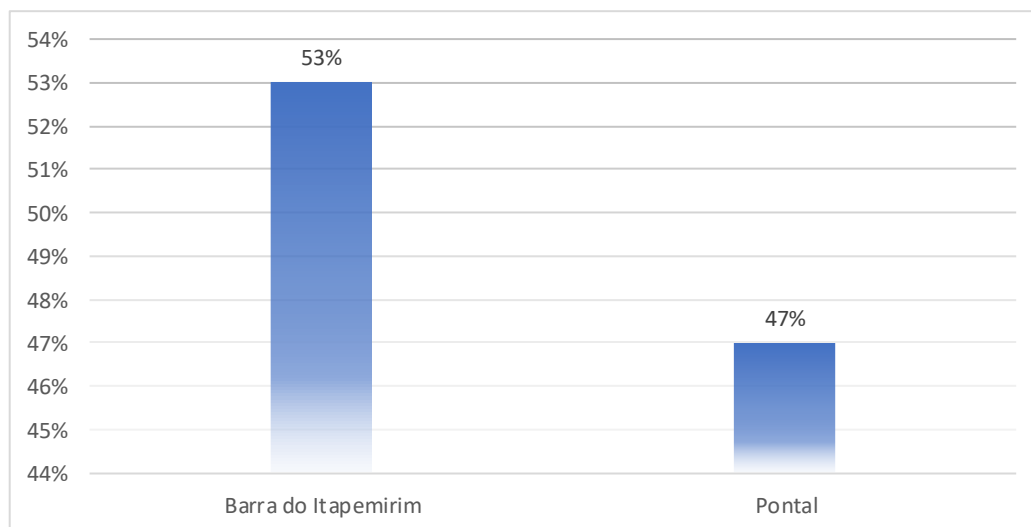


Fonte: O autor (2024).

#### 4.2.2 Local de pesca

A localização das atividades de captura de pescado está ligada à região onde foi conduzido o levantamento (Gráfico 11). A seleção dessa área geográfica específica para a pesquisa é estratégica, uma vez que ela encapsula as condições, práticas e desafios enfrentados pelos pescadores artesanais nesse contexto particular. A delimitação geográfica possibilita a análise mais aprofundada das dinâmicas locais, considerando fatores como variações sazonais, influência de correntes marítimas e a disponibilidade de recursos pesqueiros.

Gráfico 11 - Local de pesca dos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e do Pontal, Marataízes/ES



Fonte: Elaboração própria.

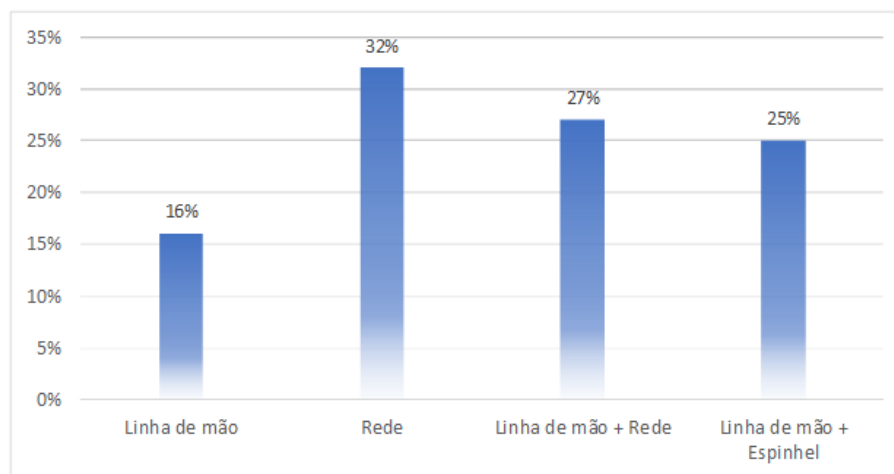
Conforme evidenciado, as espécies provenientes da Barra do Itapemirim e do Pontal são comumente encontradas na região costeira. Isso ressalta a preferência dos pescadores locais por espécies que possuem maior produtividade e que estão mais próximas de seus respectivos portos. Essa proximidade facilita, inclusive, o transporte das espécies.

#### 4.2.3 Apetrechos utilizados

Muitos deles têm habilidades de confecção adquiridas ao longo dos anos, o que lhes permite produzir instrumentos eficazes e adaptados às características específicas das áreas de pesca em que atuam. Essa divisão é claramente ilustrada no Gráfico 12.

Nesse cenário, emerge um contexto onde diferentes instrumentos são empregados. Os dados indicam que 32% dos pescadores utilizam exclusivamente redes, enquanto 16% optam pela linha de mão. Além disso, 27% dos pescadores integram a linha de mão juntamente com a rede, aproveitando a eficiência de ambas as técnicas. Similarmente, 25% dos pescadores combinam a linha de mão com os espinhéis, buscando maximizar suas chances de captura.

Gráfico 12 - Aparelhos utilizados na captura pelos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e do Pontal, Maratáizes/ES



Fonte: Elaboração própria.

A preferência por esses instrumentos da pesca artesanal em Maratáizes é a mesma de Vilankulo, em Moçambique. Recorrendo a pesquisa de Massamba (2016), nota-se que dos 26 entrevistados, 66% utilizam rede de pesca, enquanto 15% utilizam espinhel e 12% a linha de mão. As redes utilizadas têm comprimento variando de 30 até 80 metros, com tramas que medem aproximadamente entre três a quatro centímetros (Massamba, 2016). Os resultados obtidos em Icoaraci, no Ceará, estão de acordo com os resultados obtidos em Vilankulo e em Maratáizes. A maioria dos pescadores, ou seja, 74% dos entrevistados, utiliza rede, enquanto 5% optaram pelo espinhel e 21% por linha de mão (Massamba, 2016).

Esses dados evidenciam semelhanças e diferenças nos métodos de pesca adotados em diferentes regiões, destacando a importância de compreender as práticas locais para implementar estratégias eficazes de gestão pesqueira e conservação dos recursos marinhos.

É relevante ressaltar que a seleção do equipamento utilizado na pesca artesanal está intrinsecamente ligada às espécies que os pescadores visam capturar. A escolha dos aparelhos, portanto, é altamente especializada, variando de acordo com os tipos de espécies pretendidas. Um exemplo notório dessa adaptação é a utilização da rede para a captura de lagostas e da linha de mão para a pesca de espécies como peroá e pargo (Martin; Doxsey, 2003).

Essa observação é apresentada por Bonomo *et al.* (2019), cujos estudos destacam

que a diversidade de apetrechos utilizados na pesca nas comunidades reflete uma prática comum em todo o Brasil e até mesmo em outras localidades. Essa diversificação de equipamentos é uma estratégia adotada pelos pescadores para maximizar a rentabilidade da pesca, adaptando-se às restrições ambientais e garantindo uma maior diversidade de capturas. Isso ressalta a adaptabilidade e a habilidade dos pescadores em responder às condições locais e às demandas do mercado, contribuindo para a sustentabilidade econômica das atividades pesqueiras.

Os estudos conduzidos por Basilio (2015) sobre a análise integrada da sustentabilidade da pesca artesanal no município de Piúma/ES complementam as informações apresentadas nos resultados obtidos nos formulários. Eles destacam que os sistemas de pesca desenvolvidos estão diretamente relacionados ao grupo de espécies-alvo mencionadas.

Foi observado que alguns pescadores adotam a prática de utilizar mais de um tipo de equipamento em suas atividades de captura, como uma estratégia para otimizar os resultados. Essa abordagem permite que eles explorem uma variedade de espécies-alvo, empregando tanto métodos de linha de mão quanto redes, podendo ser evidenciado no Quadro 3. Essa escolha é especialmente significativa uma vez que tanto as redes quanto os espinhéis geralmente exigem um período prolongado de espera até que as capturas desejadas sejam alcançadas. Para contornar essa espera, muitos pescadores recorrem à linha de mão como uma alternativa que oferece resultados mais imediatos. Essa prática demonstra a flexibilidade e a adaptabilidade dos pescadores para otimizar sua eficiência e produtividade na pesca.

Quadro 3 - Relação das espécies-alvo com o tipo de apetrechos utilizados para captura

<b>NOME POPULAR</b>	<b>NOME CIÊNTEFICO</b>	<b>Tipo de pescaria</b>
<b>Peroá</b>	<i>Balistes capriscus</i>	Espinhel Linha
<b>Pargo</b>	<i>Pagrus pagrus</i>	Espinhel Linha
<b>Meca</b>	<i>Xiphias gladius</i>	Espinhel Linha
<b>Cação</b>	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	Espinhel Linha Rede de espera

Quadro 3 - Relação das espécies-alvo com o tipo de apetrechos utilizados para captura (Cont.)

<b>Dourado</b>	<i>Salminus brasiliensis</i>	Espinel Linha
<b>Vernelho</b>	<i>Lutjanus synagris</i>	Rede de espera Linha
<b>Mulata</b>	<i>Lutjanus apodus</i>	Rede de espera
<b>Pescada</b>	<i>Cynoscion acoupa</i>	Rede Linha
<b>Corvina</b>	<i>Argyrosomus regius</i>	Rede Linha
<b>Baiaco</b>	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Linha Espinel
<b>Linguado</b>	<i>Solea senegalensis</i>	Rede
<b>Lagosta</b>	<i>Elephas palinurus</i>	Rede
<b>Bagre</b>	<i>Aspistor luniscutis</i>	Linha Rede de espera
<b>Sargo</b>	<i>Anisotremus surinamensis</i>	Linha Rede de espera

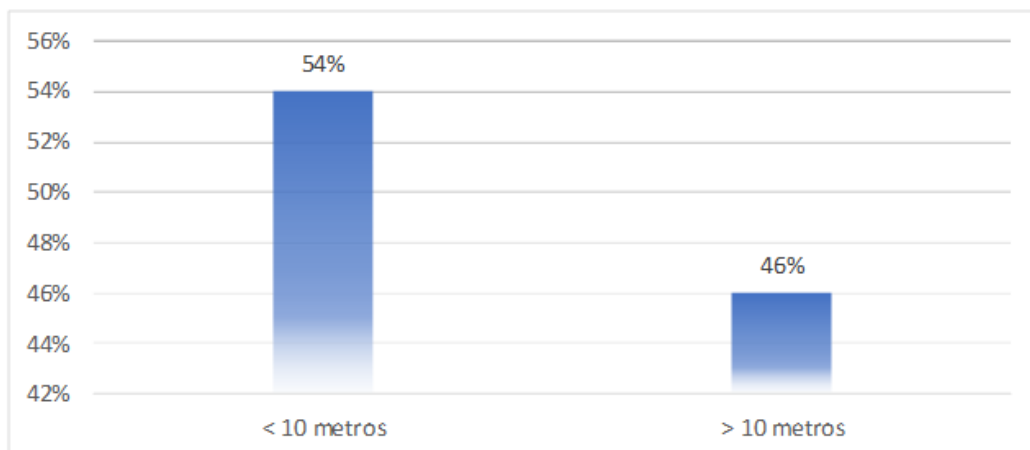
Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2.4 Características físicas da embarcação

Quando se trata das características físicas das embarcações nos portos do Pontal e da Barra de Itapemirim, todas elas possuem casco de madeira e são equipadas com motores para propulsão. Notavelmente, as opções listadas no formulário, como casco de alumínio e propulsão a remo, não foram escolhas entre os pescadores.

Para facilitar essa análise, as embarcações foram categorizadas em duas classes de tamanho: aquelas com comprimento inferior a dez metros e as que possuem mais de dez metros de extensão, conforme demonstrado no Gráfico 13. Essa métrica de tamanho tem uma influência direta sobre a produção média de indivíduos capturados, como foi previamente apresentado.

Gráfico 13 - Características das embarcações



Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2.5 Produção mensal de pescado capturado

No que tange à produção mensal de pescado capturado, muitos dos colaboradores enfatizaram que este valor pode variar consideravelmente, pois está sujeito ao período sazonal em que se encontra. Uma safra pode resultar em uma produção substancial, enquanto outras podem apresentar escassez de pescado.

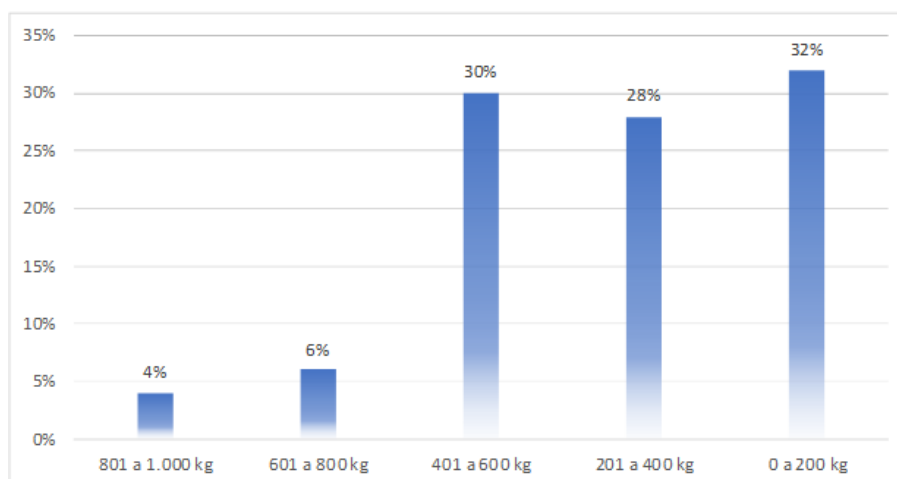
Durante a coleta de dados, uma informação chamou a atenção e merece consideração na pesquisa. Alguns pescadores optam por efetuar a pesagem do pescado exclusivamente no momento do desembarque, considerando que o tempo de permanência no mar pode variar de um a 15 dias, dependendo das dimensões da embarcação.

Essa opção apresenta uma série de razões e implicações, que podem ser consideradas tanto positivas quanto negativas. Entre os benefícios, destaca-se a precisão na medição. Ao pesar o pescado imediatamente após o desembarque, é possível obter uma medida mais exata do peso fresco dos peixes, uma vez que não há perda de umidade ou deterioração adicional. Além disso, há a vantagem da facilidade logística, pois os pescadores podem simplificar o processo de registro e comercialização, eliminando a necessidade de transportar o pescado para outros locais para pesagem. A pesagem imediata também possibilita um melhor controle de qualidade do pescado, permitindo que os pescadores identifiquem qualquer problema de deterioração ou qualidade no momento do desembarque.

Por outro lado, existem algumas desvantagens associadas a essa prática. A variação no tempo de permanência no mar é um ponto a ser considerado. Peixes que permanecem por mais tempo no mar podem perder água por evaporação ou deteriorar-se devido à exposição prolongada, o que pode afetar o peso final registrado no momento da pesagem. Essa variação pode impactar a consistência dos dados e a comparabilidade entre as capturas ao longo do tempo.

O Gráfico 14 ilustra a produção mensal de pescado capturado de acordo com as informações fornecidas. Para essa análise, um intervalo de 100 kg foi adotado, proporcionando uma compreensão mais clara das tendências de produção. Essa representação gráfica contribui para uma visualização eficaz das flutuações na produção ao longo do tempo.

Gráfico 14 - Quantidade de pescado capturado por mês após desembarque



Fonte: Elaboração própria.

É crucial destacar que diversas espécies de destaque para essa comunidade estão sujeitas ao período de defeso, incluindo o pargo, dourado, pescada, baiaco e lagosta, sendo importante ressaltar que os períodos podem variar entre essas diferentes espécies. No entanto, é notável que essas restrições temporárias não influenciaram nas respostas fornecidas pelos pescadores durante a pesquisa. Isso se deve ao fato de que, durante esse intervalo de tempo, os pescadores optam por direcionar seus esforços para outras espécies, buscando equilibrar as perdas e manter a sustentabilidade da atividade pesqueira.

Vale observar que os intervalos de zero a 200 kg, 201 a 400 kg e 401 a 600 kg exibiram uma comparação considerável, com 30, 28 e 32% em cada, com o primeiro intervalo demonstrando a maior porcentagem de dados registrados. Esse resultado sugere uma concentração maior de capturas nos limites inferiores de peso.

#### **4.2.6 Finalidade**

O principal destino do pescado capturado na região é sua venda, principalmente por meio de intermediários, que posteriormente o comercializam para indivíduos ou empresas do setor, como supermercados, peixarias e restaurantes. Esse processo impulsiona uma economia dinâmica, em que o intermediário adquire o pescado a um preço de custo e o revende a um preço diferenciado (Massamba, 2016).

Uma parcela minoritária dos pescadores opta por comercializar seus produtos diretamente com os comerciantes locais, abrangendo pequenos restaurantes e quiosques da área. Quando se trata da comercialização do pescado nas áreas investigadas, é evidente que os pescadores artesanais continuam enfrentando consideráveis desafios ao tentar disponibilizar seus produtos no mercado (Paz, 2018). Além disso, a ausência de adequados mecanismos de conservação do pescado tem se revelado uma barreira significativa para esses indivíduos, levando-os a depender dos intermediários.

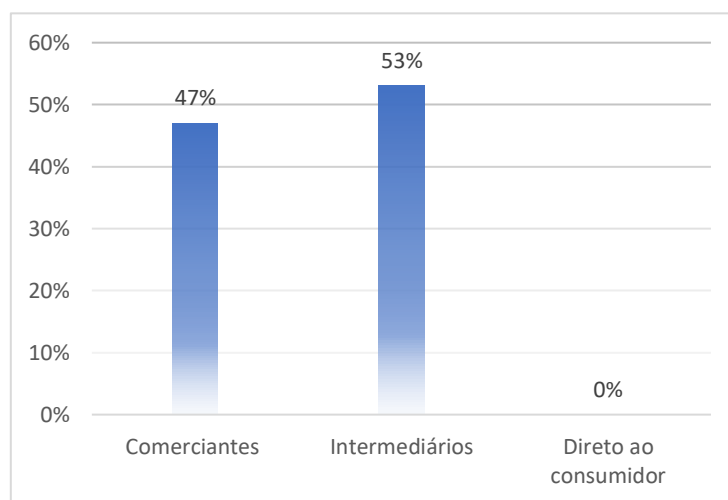
A ausência de infraestrutura adequada para o transporte e a conservação do pescado tem afetado diretamente os pescadores artesanais. Isso não somente dificulta a chegada de seus produtos frescos ao mercado, mas também pode resultar em perdas econômicas substanciais devido à deterioração dos produtos capturados (Freire; García, 2000).

Essa distinção nas abordagens de venda é claramente refletida no Gráfico 15, no qual se observa que 53% dos pescadores optam por vender através de intermediários, enquanto 47% escolhem negociar com estabelecimentos comerciais locais. Notavelmente, nenhum dos pescadores optou por realizar vendas diretas aos consumidores, uma alternativa que também havia sido explorada.

A prática dos atravessadores ou intermediários, historicamente estabelecida como uma alternativa para a comercialização da produção, não se restringe apenas à área

em questão, mas é uma presença comum em diversas regiões da atividade pesqueira (Barbosa, 2017). O autor ilustra que a relação entre os atravessadores e os pescadores está diretamente relacionada aos lucros e garantias na aquisição dos produtos.

Gráfico 15 - Finalidade do pescado capturado



Fonte: Elaboração própria.

Conforme descrito por Tsuji (2011), diante dessa complexidade, emergiram novos atores sociais na cadeia produtiva da pesca, assumindo papéis específicos. Isso inclui os proprietários das embarcações; os atravessadores, comerciantes encarregados de transportar o pescado das comunidades pesqueiras até o mercado consumidor; e os comerciantes varejistas.

Santos *et al.* (2010) descrevem uma situação similar, na qual os entrevistados concordam que os pescadores não possuem os recursos necessários para produzir e comercializar seus produtos de forma independente. Assim, eles dependem de intermediários para viabilizar tanto a atividade de pesca quanto a comercialização do pescado.

Em um contexto mais amplo, é possível afirmar que os intermediários desempenham um papel crucial ao auxiliar os pescadores artesanais no financiamento. Esse suporte mitiga as limitações do sistema de concessão de crédito, o qual frequentemente é marcado por burocracia excessiva. Nesse sentido, os pescadores que buscam obter crédito frequentemente se veem obrigados a enfrentar um processo complexo para garantir um direito legítimo.

O relacionamento com os atravessadores, por outro lado, pode fornecer uma fonte de financiamento mais acessível para os pescadores, aliviando as dificuldades associadas ao acesso ao crédito formal. No entanto, é importante considerar os prós e contras desse envolvimento, incluindo questões de equidade, controle sobre a produção e margens de lucro justas para os pescadores.

A escolha entre vender através de intermediários ou diretamente para os comércios pode ser influenciada por fatores como acesso a diferentes mercados, preços, demanda e logística de distribuição. Isso destaca a complexidade das decisões tomadas pelos pescadores e a variedade de estratégias que podem ser adotadas para garantir a viabilidade de suas atividades (Barbosa, 2017).

#### **4.2.7 Processamento do pescado**

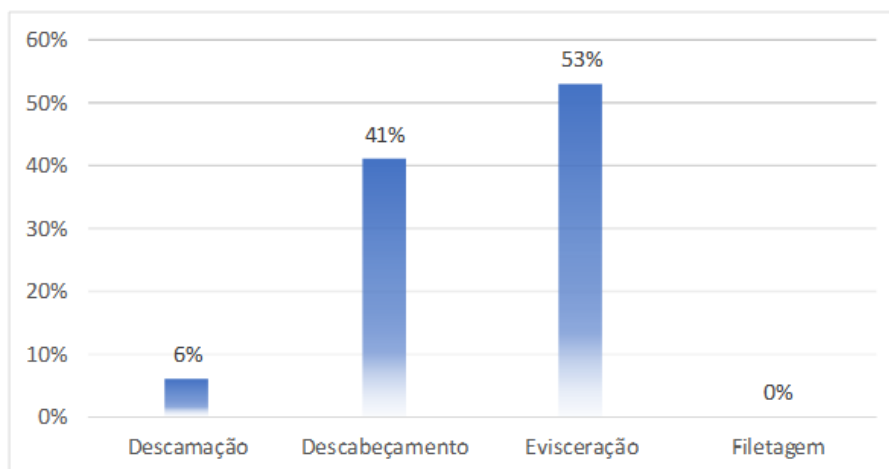
Quanto às etapas de processamento do pescado e suas principais operações que levam à geração de resíduos, foram oferecidas cinco opções no formulário de caracterização da atividade pesqueira. Estas opções incluem descamação, descabeçamento, evisceração, filetagem e outras possíveis atividades relacionadas.

Ao longo do processo, observou-se que a maioria dos participantes demonstrou um nível de conscientização em relação à produção de resíduos. Nesse sentido, as opções de evisceração e descabeçamento emergiram como as alternativas mais selecionadas, correspondendo a 53% e 41% das escolhas. Por outro lado, a descamação foi assinalada por 6% dos participantes, enquanto nenhuma opção foi selecionada para a filetagem, como observado no Gráfico 16.

Essa distribuição de preferências revela que os participantes possuem um entendimento considerável sobre as etapas que geram resíduos mais substanciais durante o beneficiamento de pescado. A ênfase nas etapas de evisceração e descabeçamento sugere uma compreensão da quantidade e do tipo de resíduos produzidos nessas fases.

É relevante ressaltar que a ausência de seleções para a filetagem pode indicar diferentes razões, como a preferência por métodos de processamento que minimizam a produção de resíduos ou a natureza específica das atividades realizadas pelos participantes.

Gráfico 16 - Geração de resíduos durante o processamento do pescado



Fonte: Elaboração própria.

Chaves e Vink (2017) conduziram um estudo para avaliar os resíduos gerados no processamento de pescado, revelando que, de um total de 385 kg de resíduos abrangendo peixes e crustáceos, 80% foram identificados como resíduos provenientes do descabeçamento, enquanto peles e vísceras representaram 8%, cascas de camarão 10%, e escamas e pele corresponderam a 2%.

Entretanto, os resultados do estudo conduzido por Decker *et al.* (2016), realizado em Pelotas/RS, apresentam uma discrepância em relação aos dados observados nos formulários e nos estudos mencionados. Concluiu-se que, no que tange ao processamento de peixes de água salgada, a filetagem emergiu como a principal operação geradora de resíduos, representando 34% do total, seguida pelo descabeçamento com 23%. Esses resultados divergentes podem ser atribuídos a diferenças regionais nas práticas de processamento de pescado.

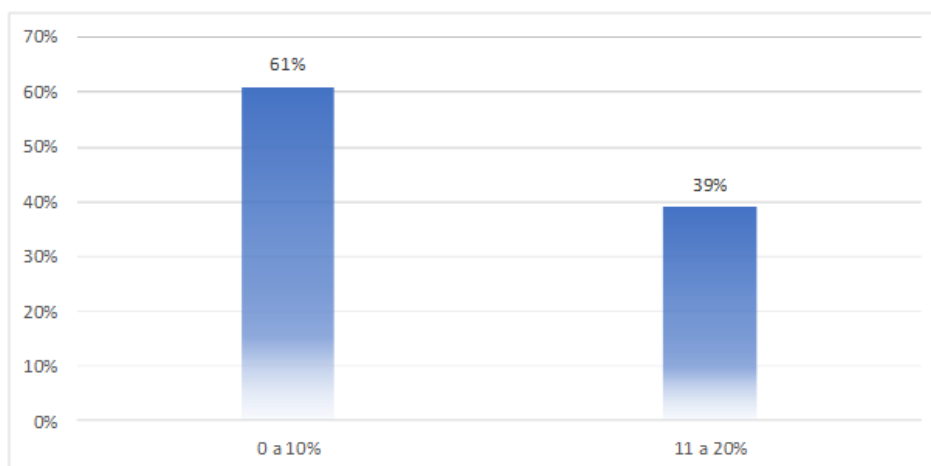
Essa divergência destaca a importância de considerar a localização geográfica e as características específicas de cada comunidade pesqueira ao analisar os resíduos de processamento de pescado.

#### 4.2.8 Geração média de resíduos gerados

A análise dos dados foi aprimorada pela divisão da porcentagem em duas categorias distintas: de 0 a 10% e de 11 a 20%. Essa estratégia permitiu uma investigação mais detalhada, pois se observou uma correlação estatisticamente relevante entre as respostas dos pescadores dentro desses intervalos. Além disso, essa abordagem

possibilitou a detecção de padrões e tendências que podem ser essenciais para futuras pesquisas e políticas de gestão pesqueira, como observado no Gráfico 17.

Gráfico 17 - Percentagem que os resíduos representam em relação ao peso total do pescado



Fonte: Elaboração própria.

Este tópico foi abordado como uma questão aberta, permitindo que cada pescador interpretasse e indicasse a porcentagem que o resíduo representa no peso total do pescado a ser comercializado. Com base nisso, foi observado que 61% dos pescadores relataram que a quantidade de resíduo gerado durante o processamento do pescado está dentro do intervalo de zero a 10%. Em contraste, 39% dos pescadores indicaram que essa quantidade de resíduo está na faixa de 11 a 20%.

Essa distribuição de respostas pode ter várias implicações significativas. Primeiramente, indica que a maioria dos pescadores percebe e relata uma quantidade relativamente baixa de resíduos originados no processamento do pescado. Isso reflete práticas eficientes de processamento ou a preferência por espécies de peixes que produzem menos resíduos. Por outro lado, a existência de uma proporção substancial de pescadores indicando uma quantidade maior de resíduos pode sugerir diferenças nas práticas de processamento ou nas características das espécies de peixes capturadas.

Autores como Chaves e Vink (2017) destacam a importância de considerar tais variações. Por exemplo, algumas espécies podem ter proporções de carcaça para resíduo diferentes devido às suas características físicas, como tamanho e estrutura corporal. Além disso, técnicas de processamento como filetagem, descabeçamento

e evisceração podem afetar a quantidade e o tipo de resíduos produzidos.

Portanto, ao analisar esses dados, é importante considerar não apenas a quantidade total de resíduos gerados, mas também as variações associadas às espécies de peixes capturadas e às práticas de processamento empregadas.

#### **4.2.9 Destino dos resíduos gerados durante o processamento**

Quanto ao destino final dos resíduos produzidos durante o processamento, foram ofertadas várias opções no formulário, incluindo compostagem, doação, descarte "*in natura*" no ambiente marinho, utilização em fábricas de farinha, comercialização e outras alternativas, caso eles tivessem alguma específica em mente.

A pesquisa mostrou que todos os pescadores concordaram que os resíduos produzidos são descartados diretamente no meio ambiente, seja em alto mar, durante o processamento de algumas espécies, ou nos portos, durante a venda.

A prática de descartar resíduos de pesca diretamente no meio ambiente, como já sustentado nesta pesquisa, impacta negativamente no meio ambiente. Entre os principais impactos estão: a poluição marinha, a degradação do habitat e os prejuízos econômicos. Recursos valiosos são perdidos e a reputação dos produtos pesqueiros pode ser comprometida devido à contaminação, afetando diretamente a economia local e a subsistência dos pescadores.

Autores como Silva *et al.* (2020), Freire *et al.* (2000) e Sucasas (2011) discutem esses impactos e destacam a relevância da realização de práticas de gestão de resíduos adequadas e da conscientização dos pescadores sobre os efeitos negativos da disposição de resíduos "*in nature*". Eles enfatizam a necessidade de políticas e regulamentações mais rigorosas para mitigar o impacto ambiental da pesca e promover a sustentabilidade dos recursos marinhos.

A principal justificativa apresentada pelos pescadores para o descarte direto dos resíduos foi a falta de infraestrutura adequada nas áreas de descarregamento de pescado como também observado por Abreu *et al.* (2020). Adicionalmente, alguns envolvidos afirmaram que o descarte no ambiente é uma prática comum na comunidade e que não é considerado um problema.

Porém, os autores Decker *et al.* (2016) estabeleceram uma interessante relação entre a percepção ambiental dos pescadores Pelotas/RS, sendo que a maioria dos entrevistados reconheceu que a disposição dos resíduos pesqueiros pode acarretar impactos no meio ambiente adversos, especialmente no momento em que são conduzidos de maneira imprópria. Quando inquiridos sobre os principais desafios ambientais ligados ao descarte inadequado, 90% dos envolvidos mencionaram o mau cheiro no local de descarte e a poluição visual como os fatores mais alarmantes para os residentes locais, enquanto os restantes 10% não conseguiram fornecer uma resposta.

As respostas dos pescadores envolvidos nesta pesquisa destacam preocupações relevantes quanto à falta de consciência sobre os impactos ambientais resultantes do descarte de resíduos no mar. Essa conduta tem o potencial de gerar uma gama de consequências prejudiciais para o ecossistema marinho, tais como a poluição da água, a contaminação de organismos marinhos e a deterioração dos habitats.

#### **4.2.10 Interesse em reaproveitamento do resíduo**

Quanto ao interesse em aproveitar os resíduos de forma sustentável, os participantes demonstraram uma unanimidade surpreendente. Todos eles manifestaram um forte interesse no reaproveitamento dos resíduos gerados na atividade de pesca.

Este resultado destaca um acordo significativo entre os pescadores artesanais sobre a importância de usar os resíduos de forma mais sustentável. Isso indica que há um consenso entre eles sobre a necessidade de implementar práticas que favoreçam o uso eficaz desses resíduos. Frequentemente, esses resíduos não são apenas uma maneira de minimizar o impacto ambiental, mas também uma oportunidade para obter lucro adicional.

Com base na constatação de que os resíduos gerados no processamento do pescado constituem uma fonte de nutrientes acessível e de custo reduzido, têm sido conduzidos numerosos estudos visando aproveitar os altos teores de minerais, proteínas e óleos presentes nessas sobras (Sucasas, 2011).

A utilização de recursos biológicos renováveis de alta qualidade pode ser feita através da produção de farinha de peixe, óleo de peixe e silagem. Esses materiais, por serem ricos em proteínas e vitaminas, podem ser usados como ingredientes alternativos na formulação de rações de baixo custo e alta qualidade nutricional (Decker *et al.*, 2016).

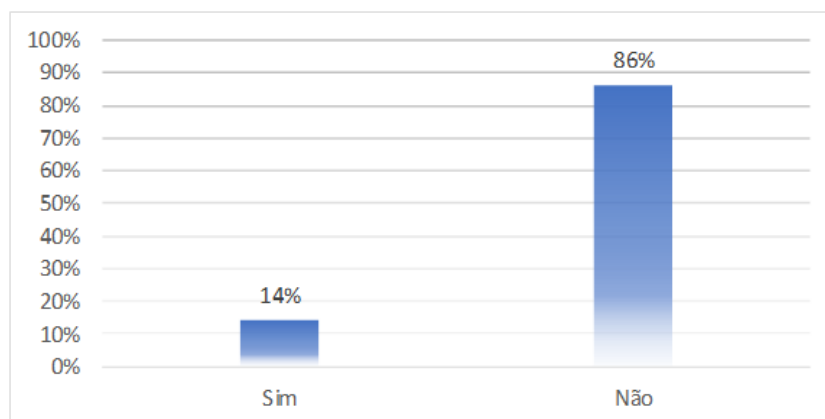
Adicionalmente, Decker *et al.* (2016) acrescentam que os resíduos ainda podem ser utilizados na fabricação de artigos de couro e artesanato variados. A produção de couro utilizando as peles residuais resultantes do processo de filetagem de peixes pode servir como insumo para a confecção de utensílios pessoais.

Dentre as formas de reaproveitamento, evidencia-se a utilização como fertilizante adotado no setor agrícola. As sobras, ricas em nutrientes essenciais como nitrogênio e fósforo, podem ser utilizadas para melhorar a produtividade e as características físico-químicas do solo (Mozumder *et al.*, 2022). Sanes *et al.* (2011) propõem o emprego de uma atividade adicional direcionada à agricultura, especificamente relacionada à compostagem. Após um processo adequado, essa prática pode produzir adubos orgânicos, representando uma alternativa ecologicamente correta para o manejo de resíduos orgânicos.

O interesse unânime dos pescadores no reaproveitamento dos resíduos destaca a predisposição para implementar iniciativas de gestão de resíduos mais sustentáveis na indústria pesqueira. No entanto, em relação ao entendimento dos pescadores sobre as potenciais formas de reutilizar os resíduos sólidos do processamento de peixes, houve uma discrepância significativa nos resultados, conforme mostrado no Gráfico 18.

Curiosamente, apenas 14% dos pescadores estavam cientes de alternativas para o reaproveitamento desses resíduos, mencionando possibilidades como utilização em fábricas de farinha ou na agricultura. É importante destacar que esse percentual está principalmente relacionado a pescadores mais jovens, que tipicamente têm maior acesso à informação. No entanto, a grande maioria, representando 86%, não possui conhecimento sobre técnicas ou tecnologias para o reaproveitamento dos resíduos.

Gráfico 18 - Pescadores familiarizados com opções de reutilização dos resíduos resultantes do processamento de pescado



Fonte: Elaboração própria.

#### 4.3 ANÁLISE LABORATORIAL DOS RESÍDUOS GERADOS DO PROCESSAMENTO DE PESCADO

Os resultados provenientes das atividades conduzidas no laboratório foram sistematizados na Tabela 4, com divisões específicas para as classes de peixes e crustáceos. Os parâmetros avaliados incluíram umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos e valor energético (kcal/100 g), sendo que cada conjunto de dados foi representado por três réplicas distintas.

Os resultados tabulados revelam que os resíduos de pescado consistem principalmente em água, proteínas e lipídios. No caso dos resíduos de peixes, a média de umidade foi de 38,01%, com teores médios de proteínas de 12,59%, lipídios de 43,08% e cinzas de 0,81%. Já os resíduos de crustáceos apresentaram uma média de umidade de 24,01%, com teores médios de proteínas de 21,19%, lipídios de 44,54% e cinzas de 1,05%.

A alta porcentagem de umidade nos resíduos de pescado era esperada, considerando que a carne desses animais é predominantemente composta por água. Além disso, as proteínas desempenham um papel significativo nesses resíduos, representando cerca de 12,6% nas amostras de peixes e 21,2% nas amostras de crustáceos, o que evidencia sua importância nutricional.

Os lipídios, como terceiro componente mais abundante nos resíduos de pescado, estão presentes em cerca de 43,1% nas amostras de peixes e 44,5% nas amostras

de crustáceos, contribuindo para a densidade energética desses alimentos.

Tabela 4 - Composição macro bioquímica de resíduo de pescado

<b>ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO MACRO BIOQUÍMICA DE RESÍDUOS DE PESCADO</b>						
<b>Amostra de peixes</b>						
RÉPLICA	UMIDADE	CINZAS	LIPÍDEOS	PROTEÍNAS	CARBOIDRATOS	kcal/100g
1	38,20%	0,84%	43,27%	12,67%	5,02%	495,57 kcal
2	37,88%	0,77%	42,81%	12,84%	5,70%	496,53 kcal
3	37,94%	0,81%	43,15%	12,26%	5,84%	496,98 kcal
Resultado (média)	38,01 ± 0,001%	0,81 ± 0,0003%	43,08 ± 0,002%	12,59 ± 0,002%	5,52 ± 0,004%	496,36 ± 0,588 kcal
<b>Amostra de crustáceos</b>						
RÉPLICA	UMIDADE	CINZAS	LIPÍDEOS	PROTEÍNAS	CARBOIDRATOS	kcal/100g
1	23,84%	1,05%	44,70%	21,32%	9,09%	584,76 kcal
2	24,23%	0,98%	44,29%	20,97%	9,53%	581,61 kcal
3	23,97%	1,12%	44,62%	21,27%	9,02%	583,32 kcal
Resultado (média)	24,01 ± 1,16%	1,05 ± 0,06%	44,54 ± 0,18%	21,19 ± 0,15%	9,21 ± 0,26%	583,23 ± 1,29 kcal

Fonte: Elaboração própria.

Os baixos valores de cinzas indicam uma baixa concentração de minerais nos resíduos de pescado, refletindo uma relativa pobreza mineral nesses alimentos.

Em termos de valor energético, as amostras de crustáceos mostram uma maior densidade calórica em comparação com as de peixes, com 583,23 kcal por 100 gramas *versus* 496,36 kcal, respectivamente. Esse dado pode ser relevante para indivíduos que buscam fontes energéticas específicas em sua dieta ou para formulação de alimentos balanceados em termos de valor calórico.

Na pesquisa conduzida por Souza *et al.* (2008), que abordou a caracterização física e nutricional de espécies de peixes amazônicos, os mesmos parâmetros analisados no presente estudo foram investigados. Os resultados alcançados foram comparáveis aos encontrados no estudo atual, com exceção da umidade, que foi significativamente menor, registrando 79,8%, e dos lipídios, com um valor de 0,7%.

A diferença na umidade e lipídios pode ser explicada por vários fatores, como a espécie do peixe, a parte do peixe utilizada, o método de processamento e a forma de armazenamento dos resíduos. Os resíduos utilizados por Souza *et al.* (2008) eram filetes, enquanto os resíduos de peixes do presente estudo eram compostos por cabeças, ossos, pele e vísceras. Esses resíduos são mais ricos em proteínas e lipídios do que os filetes, o que pode explicar a diferença na comparação dos parâmetros.

As proteínas nos resíduos de peixes deste estudo apresentaram uma média de 12,59%, semelhante à média de 16,1% encontrada nos resíduos por Souza *et al.* (2008). Da mesma forma, as cinzas nos resíduos de peixes deste estudo exibiram uma média de 0,81%, comparável à média de 1,1%. Em relação ao valor energético, os resíduos de peixes deste estudo apresentaram uma média de 496,36 kcal/100g, semelhante à média de 79,6 kcal/100g. No geral, os resultados dos dois estudos são semelhantes, indicando que os resíduos de pescado são fontes de proteínas, lipídios e energia.

Este resultado também foi comparado com a pesquisa elaborada por Sucasas *et al.* (2016), que investigou a caracterização de resíduos de pescado no município de Santo, no estado de São Paulo. Os resultados obtidos mostraram uma concentração de 80,7% de proteínas, 7% de cinzas, 13,1% de umidade e 4,3% de lipídios. Essa pesquisa também observou diferenças semelhantes nos parâmetros de umidade e lipídios em comparação com os resultados deste estudo. Essas discrepâncias podem ser atribuídas à diversidade de espécies de peixes coletadas, bem como ao tamanho dos exemplares, já que espécies de maior porte tendem a apresentar um maior teor de lipídios em comparação com as de menor porte.

Quanto à composição da classe de crustáceos, Heu, Kim e Shahidi (2003) encontraram para as espécies de camarão rosa e manchado, teores de: proteína bruta: 9,3% e 11,6%; lipídios totais: 0,6% e 0,7% (resíduo); cinzas: 8,2% e 7,0% e teores de umidade: 79,1% e 78,5%. Os resultados alcançados para a análise da composição microbiológica de resíduos de crustáceos são semelhantes aos resultados obtidos por Heu, Kim e Shahidi (2003). No entanto, existem algumas diferenças significativas.

A primeira diferença está na umidade. Os resíduos de crustáceos analisados por Heu, Kim e Shahidi (2003) apresentaram uma média de umidade de 79,1% e 78,5%, enquanto os resíduos de crustáceos no presente estudo registraram uma média de umidade de 24,01%. A segunda diferença diz respeito ao teor de proteínas. Os resíduos de crustáceos estudados por Heu, Kim e Shahidi (2003) demonstraram um teor médio de proteínas de 9,3% e 11,6%, enquanto os resíduos de crustáceos neste estudo apresentaram um teor médio de proteínas de 21,19%. A terceira diferença se refere ao conteúdo de lipídios. Os resíduos de crustáceos analisados por Heu, Kim e Shahidi (2003) apresentaram um teor médio de lipídios de 0,6% e 0,7%, enquanto os resíduos de crustáceos neste estudo uma média de 44,54 % de lipídios.

Entretanto, a discrepância nos teores de proteínas, umidade e lipídios pode ser explicada pelo fato de que os resíduos de crustáceos analisados por Heu, Kim e Shahidi (2003) foram obtidos a partir de crustáceos de água doce, enquanto os resíduos de crustáceos neste estudo foram provenientes de crustáceos de água salgada. Em geral, os crustáceos de água salgada tendem a ter um teor de proteínas mais elevado do que os crustáceos de água doce. Além das diferenças no habitat, é importante mencionar as variações no porte de cada espécie, sendo os crustáceos de água salgada geralmente de tamanho maior em comparação com os de água doce (Sena *et al.*, 2014).

Essas análises ressaltam a importância nutricional dos resíduos de pescado, destacando-os como fontes significativas de proteínas, lipídios e, em menor medida, carboidratos, além de fornecerem uma base sólida para considerações dietéticas e de formulação de alimentos.

Os resultados apresentados indicam que os resíduos de pescado são fontes de proteínas, lipídios e energia. Esses resíduos podem ser utilizados para a confecção de diversos produtos, como farinhas, rações, biocombustíveis e fertilizantes (Golden *et al.*, 2021).

#### 4.4 EFEITOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DE PESCADO

Após coletar informações sobre a composição dos resíduos do processamento de

pescado, observou-se que a disposição contínua desses materiais orgânicos acarreta uma considerável alteração no meio ambiente. Segundo Cristovão (2012) e Venugopal (2021), esses resíduos representam uma ameaça à saúde humana e ambiental, alterando a estrutura da comunidade e a biodiversidade. A decomposição inadequada desses materiais orgânicos pode resultar na liberação de substâncias nocivas e na proliferação de microrganismos patogênicos, afetando tanto os ecossistemas aquáticos quanto os seres humanos que dependem deles.

Os resultados das análises laboratoriais revelaram que os resíduos de pescado, compostos por cabeças, ossos, pele e vísceras, são predominantemente compostos por água, proteínas e lipídios. A alta concentração desses componentes em ambientes marinhos acarreta na alteração da qualidade ambiental (Cristovão, 2012).

Quando os resíduos são dispostos de forma inadequada, desencadeiam um processo de decomposição que resulta na emissão de gases e substâncias químicas prejudiciais ao meio ambiente (Decker, 2016). Conforme destacado por Moreira e Siqueira (2006), esses impactos englobam a contaminação do solo e da água, por meio da decomposição anaeróbica e nitrificação. Além disso, ocorre a emissão de odores desagradáveis através da decomposição, liberando compostos voláteis, que podem causar desconforto para as vias respiratórias, reações alérgicas, dores de cabeça e náusea devido aos odores fétidos. A criação de criadouros, atraindo vetores como moscas e mosquitos, que podem transmitir doenças. Em determinadas situações, também pode ocorrer a liberação excessiva de nutrientes, resultando na eutrofização do manancial, que ocasiona o desequilíbrio ambiental. Esta eutrofização, por sua vez, provoca um aumento descontrolado do desenvolvimento de algas e plantas aquáticas, acarretando na diminuição do oxigênio dissolvido na água e no óbito de organismos aquáticos, desequilibrando assim todo o ecossistema aquático (Macedo, 2010).

Essas consequências foram corroboradas pelas observações visuais e pelos relatos dos pescadores nos formulários aplicados. A presença de mau cheiro, que afeta a população local e atrai vetores, juntamente com a presença de inúmeros animais ao redor das áreas de descarte, como aves e animais silvestres, evidencia claramente o desequilíbrio ambiental causado pelo descarte irregular de resíduos. Essas constatações reforçam as informações apresentadas anteriormente sobre os

impactos negativos desse processo.

#### 4.5 REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DE PESCADO

Conforme discutido anteriormente, há diversas formas de reaproveitamento desses resíduos. No entanto, o município, por meio da empresa contratada, optou por destinar os resíduos do processamento de pescado para o aterro sanitário localizado em Cachoeiro do Itapemirim, Espírito Santo. Essa escolha resulta no desperdício do potencial econômico e social que poderia ser gerado por meio de práticas de gestão de resíduos mais sustentáveis, como a compostagem ou a produção de adubos orgânicos. Essas alternativas não apenas reduziriam o impacto ambiental, mas também poderiam criar oportunidades de emprego e desenvolvimento para a comunidade local, promovendo uma abordagem mais aplicada e benéfica para todos os envolvidos.

Em adição às alternativas mencionadas, Feltes (2010) destaca a possibilidade de produção de óleo de peixe, que pode ser utilizado como subproduto na fabricação de tintas, vernizes e no acabamento de couro. Por sua vez, Oliveira (2013) apresenta uma alternativa sustentável e viável para os agricultores locais, que é a produção de fertilizante orgânico a partir desses resíduos, oferecendo uma alternativa aos insumos químicos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. Considerando que a economia do município é voltada para a agricultura, essa alternativa se mostra palpável para ser desenvolvida. No entanto, para que essa alternativa seja viável, é necessário um investimento em infraestrutura que atualmente não é uma realidade na comunidade.

Dileep *et al.* (2010) e Stevanato *et al.* (2007) destacam a utilização desses resíduos para a produção de farinha de peixe, tanto para alimentação animal quanto humana, devido ao seu alto teor proteico e valor nutricional, como evidenciado na composição dos resíduos. Essa alternativa se mostra a mais compatível com a realidade da comunidade, oferecendo benefícios econômicos e contribuindo para a segurança alimentar local.

Em síntese, a produção de farinha de peixe oferece diversas vantagens que tornam essa alternativa altamente benéfica para Maratáizes/ES. Em primeiro lugar, ela

representa uma fonte de renda significativa para a comunidade local, funcionando como um produto de valor agregado que gera receita tanto para os pescadores quanto para as empresas envolvidas no processo de produção. Além disso, a farinha de peixe é reconhecida por seu alto valor nutricional, sendo rica em proteínas e nutrientes essenciais, o que a torna uma opção valiosa para consumo humano e animal (Scopel, 2011).

Em termos de sustentabilidade ambiental, a transformação dos resíduos de pescado em farinha de peixe representa uma prática mais responsável de gestão de resíduos. Isso contribui para reduzir a quantidade de resíduos descartados em aterros sanitários ou no meio ambiente, minimizando os impactos negativos sobre a saúde pública e o ecossistema local. Além disso, a implementação dessa iniciativa poderia estimular o crescimento de uma indústria local de processamento de pescado, criando empregos e oportunidades de negócios na região.

Por fim, a comercialização da farinha de peixe poderia impulsionar o comércio local e fortalecer a economia de Marataízes/ES. Ao promover o desenvolvimento de uma cadeia produtiva sustentável e diversificada, essa alternativa não apenas beneficiaria os envolvidos na produção, mas também contribuiria para o crescimento econômico e o bem-estar da comunidade como um todo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objetivos delineados e os resultados obtidos, é evidente que foi estabelecido uma base sólida para atender tanto aos objetivos gerais quanto aos específicos desta pesquisa sobre os efeitos ambientais dos resíduos da pesca no município de Marataízes/ES. O objetivo central consistiu em analisar os efeitos ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos provenientes da pesca artesanal nos portos da Barra do Itapemirim e do Pontal, localizados em Marataízes/ES.

Os objetivos específicos direcionaram a pesquisa para compreender o perfil dos pescadores inseridos na atividade pesqueira na região da Foz do Rio Itapemirim. Além disso, foi diagnosticado a forma como ocorre o descarte de resíduos de pescado por essas comunidades, destacando os impactos ambientais gerados. O passo seguinte foi examinar a composição dos resíduos provenientes do processamento de pescado gerados na região.

No que concerne ao perfil da gestão pesqueira, após a análise dos formulários, foi inicialmente delineado o público-alvo, direcionando-o aos pescadores que ocupam a posição de "mestre" das embarcações. Essa abordagem permitiu a obtenção de informações únicas de cada embarcação, evitando repetições e culminando em um total de 51 pescadores contribuindo ativamente para a pesquisa.

Os resultados obtidos no que diz respeito à faixa etária indicam que a maior proporção de pescadores, correspondendo a 17,64%, está na faixa etária dos 45 aos 49 anos. Essa estatística é seguida por percentagens semelhantes nas faixas de 55 a 59 anos, com 15,68%, e de 35 a 39 anos, com 13,72%. Destaca-se que apenas 1,96% dos pescadores estão no grupo etário entre 20 e 24 anos, e nenhum foi identificado abaixo dessa faixa.

Quanto ao grau de instrução, nota-se que a maioria dos pescadores tem educação fundamental incompleto, totalizando 62,74%. No entanto, entre os pescadores mais jovens, representando 33%, houve uma maior continuidade nos estudos, com 11,76% concluindo o ensino médio e 17,64% ainda em processo de conclusão dessa etapa educacional.

A pesquisa revelou uma ênfase notável em determinadas espécies como alvos

principais nas localidades estudadas, destacando peroá, pargo, baiaco e lagosta como espécies comercialmente relevantes. A peroá, em particular, ocupa a posição de liderança devido à sua acessibilidade e valor nutritivo, refletindo-se como a espécie mais procurada para venda.

Por outro lado, as análises realizadas ao longo desta pesquisa evidenciam que o descarte irregular desses mesmos resíduos da pesca artesanal nos portos da Barra do Itapemirim e do Pontal, em Marataízes/ES, tem um impacto significativo no ambiente marinho e nos ecossistemas costeiros da região. Afinal, a quantidade de biomassa disposta pelos pescadores artesanais em determinados pontos, como nos próprios portos, é considerável, tendo como referência a média de pescado e o índice de resíduo gerado, cerca de 20% do peso. São insumos que necessitam de parâmetros adequados para sua decomposição, usufruindo do oxigênio daquele ecossistema, o que, por sua vez, pode dificultar a sobrevivência de outras espécies.

A análise da composição dos resíduos de pescado demonstrou que esses subprodutos têm um potencial significativo como fonte de nutrientes e podem ser aproveitados de maneira sustentável para a produção de diversos produtos, tais como farinhas de peixe, rações de animais e fertilizantes orgânicos, entre outros. Isso representa uma opção adicional de renda para os pescadores, que podem até diminuir a quantidade de pescado ao acessar a reutilização dos insumos como opção financeira.

Diante dessas constatações, é imperativo implementar medidas eficazes de gestão de resíduos, incluindo campanhas de conscientização para os pescadores e investimentos em infraestrutura adequada nos portos e comunidades pesqueiras. Além disso, políticas públicas que promovam a sustentabilidade da pesca artesanal e o uso eficiente dos recursos naturais são essenciais para mitigar os impactos ambientais negativos causados pelo descarte inadequado de resíduos.

Em última análise, esta pesquisa fornece dados para a tomada de decisões informadas e a implementação de medidas eficazes para a gestão dos resíduos da pesca artesanal em Marataízes/ES, visando garantir a conservação do meio ambiente e a sustentabilidade das comunidades de pescadores locais.

## 5.1 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

1. Estudos Longitudinais: realizar estudos de acompanhamento ao longo do tempo para avaliar as mudanças nas práticas de pesca e no gerenciamento de resíduos, permitindo uma compreensão mais abrangente das tendências e dos impactos ao longo do tempo nas comunidades pesqueiras;
2. Análise Multissetorial: explorar as interações entre a pesca artesanal, a gestão de resíduos e outros setores, como o turismo costeiro ou a conservação marinha, para uma abordagem integrada da sustentabilidade ambiental;
3. Avaliação de Alternativas para Gerenciamento de Resíduos: explorar diversas estratégias para o manejo e destinação dos resíduos provenientes da pesca, abrangendo métodos como reciclagem, compostagem e biodegradação, visando identificar soluções mais eficientes e ecologicamente sustentáveis. Além disso, busca-se promover formas de geração de renda para as comunidades pesqueiras envolvidas.

## 5.2 LIMITAÇÕES ENCONTRADAS

Apesar da análise físico-química e nutricional realizada nos resíduos gerados no processamento de pescado, visando compreender seu comportamento no meio ambiente e embasada em outras pesquisas sobre os impactos ambientais causados, uma limitação significativa foi identificada no desenvolvimento da análise da água. Esta análise estava prevista, porém, encontrou obstáculos devido às características do manancial, o Rio Itapemirim, que apresenta uma grande capacidade de depuração devido à sua forte correnteza. Assim, a análise da água nesse contexto específico não seria eficaz, exigindo a consideração de outras abordagens ou métodos para compreender o impacto dos resíduos de pescado nesse ecossistema aquático.

Além disso, a falta de consideração das implicações socioeconômicas foi uma lacuna significativa na pesquisa. Embora tenham sido discutidos os potenciais impactos econômicos do reaproveitamento dos resíduos de pescado, principalmente como uma fonte de renda adicional para os pescadores, a pesquisa não explorou adequadamente as implicações socioeconômicas mais amplas dessas práticas. Isso inclui o potencial para criar empregos, estimular o desenvolvimento econômico local

sustentável e melhorar a qualidade de vida das comunidades costeiras envolvidas. Uma abordagem mais holística poderia fornecer uma compreensão mais completa dos benefícios sociais e econômicos decorrentes do aproveitamento responsável dos resíduos de pescado.

### 5.3 PROPOSIÇÕES DA PESQUISA

Com base nos resultados da pesquisa, foram identificadas as seguintes medidas para reduzir os impactos ambientais causados pelos resíduos da pesca em Marataízes/ES e fomentar a sustentabilidade da atividade pesqueira artesanal na região:

#### 5.3.1 Ações Prioritárias

##### 1. Engajamento das Comunidades Locais:

- Elaboração de programas com envolvimento comunitário para sensibilizar e engajar as comunidades locais na gestão dos resíduos da pesca;
- Incentivo à participação ativa dos moradores, pescadores e lideranças comunitárias na implementação das iniciativas de gestão de resíduos.

##### 2. Reutilização e valorização dos resíduos:

- Implementação de programas e projetos que incentivem a reutilização dos resíduos da pesca para a produção de produtos de alto valor agregado, como farinhas de peixe, rações animais, fertilizantes orgânicos, biocombustíveis, entre outros;
- Apoio técnico e financeiro aos pescadores para o desenvolvimento de novas tecnologias e processos de beneficiamento dos resíduos;
- Promoção da comercialização dos produtos derivados dos resíduos da pesca, criando novas oportunidades de renda para os pescadores e comunidades locais.

##### 3. Educação ambiental e conscientização:

- Realização de campanhas educativas direcionadas aos pescadores, comunidades locais e turistas sobre os impactos ambientais do descarte

inadequado dos resíduos da pesca e a importância da sustentabilidade na pesca artesanal;

- Promoção de *workshops*, palestras, seminários e outras atividades educativas para disseminar informações sobre o manejo adequado dos resíduos da pesca e as alternativas de reutilização;
- Elaboração de materiais informativos e educativos, como cartilhas, *folders*, vídeos e outros recursos, para conscientizar o público sobre a importância da gestão sustentável dos recursos pesqueiros.

### **5.3.2 Ações complementares**

#### 1. Fortalecimento da pesquisa e do desenvolvimento:

- Apoio a pesquisas científicas que investiguem novas tecnologias e soluções para o manejo sustentável dos resíduos da pesca, incluindo métodos de reutilização, reciclagem e biodegradação;
- Promoção da transferência de tecnologia para as comunidades pesqueiras, capacitando-as para a implementação de práticas sustentáveis de manejo dos resíduos.

#### 2. Monitoramento ambiental:

- Implementação de um programa de monitoramento ambiental para avaliar a qualidade da água e dos sedimentos nos locais de descarte dos resíduos da pesca;
- Realização de estudos periódicos para avaliar os impactos ambientais da pesca artesanal na região, incluindo a análise da fauna marinha e dos ecossistemas costeiros.

#### 3. Políticas públicas:

- Elaboração e implementação de políticas públicas que promovam a pesca artesanal sustentável em Marataízes/ES, incluindo medidas para o manejo adequado dos resíduos da pesca;

- Incentivo à criação de cooperativas e outras formas de organização social entre os pescadores para facilitar a gestão dos resíduos e o acesso a mercados para os produtos derivados;
- Fortalecimento da fiscalização e punição de atividades de pesca ilegal e predatória que contribuem para a degradação ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, JS *et al.* Pesca artesanal no município de Guarapari, estado do Espírito Santo: Uma abordagem sobre a percepção de pescadores. **Sociedade & natureza**, v. 32, p. 59–74, 2020.
- AHUJA, I. *et al.* Fish and fish waste-based fertilizers in organic farming – With status in Norway: A review. **Waste management (New York, N.Y.)**, v. 115, p. 95–112, 2020.
- ALBERTO, Domingas Narciso; DE OLIVEIRA AMADO, Nielete Ana. Mudanças climáticas e seus impactos na pesca artesanal em Moçambique: percepções dos pescadores da baía de Pemba. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 11, n. 22, p. 85-100, 2022.
- ARASUKUMAR, B. *et al.* Chemical Composition, Structural Features, Surface Morphology and Bioactivities of Chitosan Derivatives from Lobster (*Thenus Unimaculatus*) Shells. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 135, p. 1237-1245, ago. 2019.
- ARNAUD, Cécilia *et al.* Effect of high-pressure processing on the preservation of frozen and re-thawed sliced cod (*Gadus morhua*) and salmon (*Salmo salar*) fillets. **High Press. Res.** 2017, 38, 62-79.
- AZEVEDO, A. L.; CINTRA, P. A.; RODRIGUES, E. B.; SILVA, J. M.; OLIVEIRA, M. B.; SILVA, P. M. (2019). Avaliação da qualidade da água de um corpo hídrico receptor de efluentes de uma indústria de processamento de pescado. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 24(1), 1-10.
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 5. ed. Florianópolis: UFSC. 2002.
- BARBOSA, S. C. S. (2017). Atravessadores na pesca artesanal: uma análise a partir da perspectiva dos pescadores artesanais. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ
- BASILIO, Thiago Holanda. Análise integrada e de sustentabilidade da pesca artesanal no município de Piúma, litoral sul do Espírito Santo. 2015.

BEN-ELI. Sustainability: definition and five core principles, a systems perspective. **Sustainability Science**, [S. l.], v. 13, n. 5, p. 1337-1343, 2018.

BEZAMA, A. Understanding the systems that characterise the circular economy and the bioeconomy. **Waste management & research: the journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA**, v. 36, n. 7, p. 553–554, 2018.

BONOMO, T. P.; BELLUMAT, M. S.; DE FREITAS, R. R. Caracterização da frota pesqueira e estrutura de desembarque em comunidades de pescadores artesanais: um estudo de caso no Espírito Santo, Brasil. **Brazilian Journal of Production Engineering**, p. 162-171, 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Portaria nº 44, de 17 de maio de 2014. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de atividades de pesca e aquicultura. Brasília, DF, 17 maio 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. (2023). Anuário da Pesca e Aquicultura. Brasília, DF: MMA.

CARUSO, G. et al. Fishery wastes as a yet undiscovered treasure from the sea: Biomolecules sources, extraction methods and valorization. **Marine drugs**, v. 18, n. 12, p. 622, 2020.

CARUSO, Gabriella. Fishery wastes and by-products: A resource to be valorised. **Journal of Fisheries Sciences. Com**, v. 10, n. 1, p. 0-0, 2016.

CAVALCANTE CORRÊA, Josilene; MUSIELLO FERNANDES, Joelson; ALBINO, Jacqueline. Espaços pesqueiros e saberes etnoecológicos da pesca artesanal de robalos e sardas no sul do Espírito Santo-Brasil. **Geografares**, n. 31, 2020.

CHAVES, P. DE T. DA C.; VINK, J. M. Rejeitos da atividade pesqueira no litoral do Paraná: Gestão atual e potencial para destinação alternativa. **Revista CEP Sul - Biodiversidade e Conservação Marinha**, v. 6, p. e2017004, 2017

CHUENPAGDEE, R.; JENTOFT, S. Transforming the governance of small-scale fisheries. **Maritime studies**, v. 17, n. 1, p. 101–115, 2018.

COPPOLA, Daniela *et al.* Fish waste: From problem to valuable resource. **Marine drugs**, v. 19, n. 2, p. 116, 2021.

CRISTOVÃO, Rios Orlando; BOTELHO, Ronaldo Julio; MARTINS, Roberta. CBTFWCW. **Int. J. Biosc. Biochem. and Bioinfr.** 2, 4, 2012.

DA SILVA, A. P. Pesca artesanal brasileira: aspectos conceituais, históricos, institucionais e prospectivos. 2014.

DE ALMEIDA, TUBINO RONALDO ANGELINI, M. R. DA C. C. M.-N. R. **Pesca e sustentabilidade passado, presente e futuro.** [s.l.] AH EDIÇÕES, 2021.

DECKER, Anderson Tiago *et al.* Impactos ambientais dos resíduos de pescado. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2016.

DIAS, Fátima J. E.; SÉRGIO, C.; KNOFF, Marcelo. Cestóides Trypanorhyncha parasitos de peroá, *Balistes Capriscus Gmelin*, 1789 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 1, 2009.

DILEEP, A.O.; SHAMASUNDAR, B.A.; BINSI, P.K.; HOWELL, N.K. Composition and quality of rice flour-fish mince based extruded products with emphasis on thermal properties of rice flour. **Journal of Texture Studies**, v. 41, p. 190- 207, 2010.

DOS SANTOS, A. C. L. *et al.* Caracterização da pesca e perfil socioeconômico do pescador que atua sobre as pontes do Recife, PE. **Bol. Inst. Pesca, São Paulo**, p. 291-298, 2014.

ERIKSSON, Björn; JOHANSSON, Frank; BLICHARSKA, Malgorzata. Socio-economic impacts of marine conservation efforts in three Indonesian fishing communities. **Marine Policy**, v. 103, p. 59-67, 2019.

FAO (2015). Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

FAO (2016). Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of the World Fisheries and Aquaculture, Rome.

FAO (2017). Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Improving our knowledge on small-scale fisheries: data needs and methodologies, FAO Fish. Aquac. Proc.

FAO (2018). The State of World Fisheries and Aquaculture - Meeting the Sustainable Development Goals, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

FAO (2021). International Year of Artisanal Fisheries and Aquaculture 2022 Global Action Plan (Rome: FAO).

FAO. (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Roma, Itália: FAO.

FAO. (2023). The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Roma, Itália: FAO.

FAPAES. Federação das Associações de Pescadores Profissionais, Artesanais e Aquicultores do Espírito Santo. 2015. Disponível em: [http://pdeag.es.gov.br/assets/uploads/apresentacoes/a37f2palestras\\_pesca\\_serra.pdf](http://pdeag.es.gov.br/assets/uploads/apresentacoes/a37f2palestras_pesca_serra.pdf)

FARMERY, Anna K. *et al.* Food for all: designing sustainable and secure future seafood systems. **Reviews in fish biology and fisheries**, v. 32, n. 1, p. 101-121, 2022.

FELTES, M.C.M.; CORREIA, J.F.G.; BEIRÃO, L.H.; BLOCK, J.M., NINOW, J.L.; SPILLER, V.R. Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.6, p.669-677, 2010

FERRARO, V. *et al.* Valorisation of natural extracts from marine source focused on marine by-products: A review. **Food research international (Ottawa, Ont.)**, v. 43, n. 9, p. 2221–2233, 2010.

FREIRE, Juan; GARCÍA-ALLUT, Antonio. Socioeconomic and biological causes of management failures in European artisanal fisheries: the case of Galicia (NW

- Spain). **Marine Policy**, v. 24, n.5, p.375-384, 2000.
- FREIRE, R. S. et al. Novas tendências para o tratamento de resíduos industriais contendo espécies organocloradas. **Química nova**, v. 23, n. 4, p. 504–511, 2000.
- FUZETTI, L. *et al.* Profile and income of fishermen from the village of Ilha do Mel-Parana, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 35, n. 4, p. 609-621, 2009.
- GIL, Antônio Carlos. **Como classificar as pesquisas**. v. 4, n. 1, p.44-45, 2002.
- GOLDEN, Christopher D. *et al.* Aquatic foods to nourish nations. **Nature**, v. 598, n. 7880, p. 315-320, 2021.
- GONZÁLEZ-GAYA, B. et al. Effects of aquaculture waste feeds and antibiotics on marine benthic ecosystems in the Mediterranean Sea. **The Science of the total environment**, v. 806, n. 151190, p. 151190, 2022.
- GOTTINGER, A.; LADU, L.; QUITZOW, R. Studying the transition towards a circular bioeconomy—A systematic literature review on transition studies and existing barriers. **Sustainability**, v. 12, n. 21, p. 8990, 2020.
- GUIMARÃES, J. T. *et al.* Quantification and characterization of effluents from the seafood processing industry aiming at water reuse: A pilot study. *Journal of water process engineering*, v. 26, p. 138-145, 1 dez. 2018.
- GUPTA, Madhu *et al.* Amphiphilic block copolymer: a smart option for bioactives delivery. In: *Advances and Avenues in the Development of Novel Carriers for Bioactives and Biological Agents*. **Academic Press**, 2020. p. 451-479.
- HARAYASHIKI, C.A.Y.; FURLAN, F.M.; VIEIRA, J.P. 2011 Perfil sócio-econômico dos pescadores da Ponte dos Franceses, Rio Grande, RS, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37(1): 93-101
- HEU, M.-S.; KIM, J.-S.; SHAHIDI, F. Components and nutritional quality of shrimp processing by-products. **Food Chemistry**, v.82, p.235-242,2003.
- HUANG, ShuoLin *et al.* Review and prospect of theories of fisheries management and China's practice. **Journal of Fisheries of China**, v. 43, n. 1, p. 211-231, 2019.

IBGE, 2021. **Censo populacional**: informações estatísticas - Marataízes - ES. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/marataizes>>. Acesso em 4 de outubro de 2023.

INCAPER . Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. 2023.

INCAPER. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural Proater. Espírito Santo, 2011.

Instituto Brasileiro do me. (2023). Relatório da Pesca e Aquicultura no Brasil. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

JENTOFT, S. Walking the talk: implementing the international voluntary guidelines for securing sustainable small-scale fisheries. **Maritime studies**, v. 13, n. 1, 2014.

JIMENEZ, É. A. *et al.* 2019. Understanding changes to fish stock abundance and associated conflicts: Perceptions of small-scale fishers from the Amazon coast of Brazil. *Ocean and Coastal Management*, v. 182, n. March, p. 104954.

KANDYLIARI, A. *et al.* Nutrient composition and fatty acid and protein profiles of selected fish by-products. **Foods (Basel, Switzerland)**, v. 9, n. 2, p. 190, 2020

KARDUNG, M. *et al.* Development of the circular bioeconomy: Drivers and indicators. **Sustainability**, v. 13, n. 1, p. 413, 2021

KNOX, Winifred; TRIGUEIRO, Aline. Saberes, narrativas e conflitos na pesca artesanal. **Vitoria, EDUFES**, 2015.

KOEHN, Laura E. *et al.* Social-ecological vulnerability of fishing communities to climate change: A US West Coast case study. **Plos one**, v. 17, n. 8, p. e0272120, 2022.

KOTB, Kotb M., *et al.* "Harnessing Solar and Wind Power for Sustainable Seawater Desalination: A Multi-Criteria Geospatial Suitability Analysis." *Renewable Energy*, vol. 222, no. 119814, 1 Feb. 2024.

KURNIASIH, S. D.; SOESILO, T. E. B.; SOEMANTOJO, R. Pollutants of Fish

Processing Industry and assessment of its waste management by wastewater quality standards. **E3S web of conferences**, v. 68, p. 03006, 2018.

LUIZ, Daniele de Bem; SOUZA, Andre Luiz Medeiros; MESQUITA, Eliana de Fátima *et al.* Manual para gestão da água e de resíduos do processamento de peixes. 2020.

LUTZ, Intituto Adolfo. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. **São Paulo: ANVISA**, 2008.

MA CY, TANG Y. Study on the development of small-scale marine fishery self-governance cooperatives along the coast under the background of rural revitalization strategy. **Journal of Shanghai Ocean University**, v. 29, n. 2, p. 305-312, 2020.

MACEDO, Carla Fernandes; SIPAÚBA-TAVARES, Lúcia Helena. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. **Boletim do instituto de Pesca**, v. 36, n. 2, p. 149-163, 2010.

MACHADO, Lucas da Silva. No caminho das águas: a trajetória histórica da Vila de Itapemirim e de seu porto (1800-1850). 2021. 114f. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo.

MACIEL, E. S.; SAVAY-da-SILVA, L. K.; GALVAO, J. A.; Oetterer, Marilia . Atributos de qualidade do pescado relacionados ao consumo na cidade de Corumbá, MS. **Boletim do Instituto de Pesca (Online)**, v. 41, p. 199-206, 2015.

MACUSI, Edison D. *et al.* Perceived vulnerability and climate change impacts on small-scale fisheries in Davao gulf, Philippines. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, p. 597385, 2021.

MARQUES, J. C. Resíduos da pesca: desafios e oportunidades para um setor sustentável. 2022. p. 12.

MARTIN, Kevin St. Mapping economic diversity in the First World: the case of fisheries. **Environment and Planning A**, v. 37, n. 6, p. 959-979, 2005.

MARTINS, A. S.; DOXSEY, J. R. **Diagnóstico da pesca no estado do Espírito Santo**. Vitória, 2003.

MARTINS, Nietzsche Gschwendtner *et al.* Avaliação da atividade pesqueira numa comunidade de pescadores artesanais no Espírito Santo, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v. 15, n. 2, p. 265-275, 2015.

MASSAMBA, Sandra Fazenete Picardo. A pesca artesanal e suas contribuições para o desenvolvimento local: uma análise comparativa dos distritos de Icoaraci-Belém (PA)-Brasil e Vilankulo-Inhambane-Moçambique. 2016.

MENOZZI, D. *et al.* Consumers' preferences and willingness to pay for fish products with health and environmental labels: Evidence from five European countries. **Nutrients**, v. 12, n. 9, p. 2650, 2020.

MERLI, Roberto; PREZIOSI, Michele; ACAMPORA, Alessia. How do scholars approach the circular economy? A systematic literature reviews. **Journal of cleaner production**, v. 178, p. 703-722, 2018.

Ministério da Pesca e Aquicultura. (2023). Relatório de monitoramento da pesca artesanal no Brasil. Brasília, DF: Ministério da Pesca e Aquicultura. 123 p.

MO, W. Y.; MAN, Y. B.; WONG, M. H. Use of food waste, fish waste and food processing waste for China's aquaculture industry: Needs and challenge. **The Science of the total environment**, v. 613–614, p. 635–643, 2018.

MOREIRA, F. M. S. & SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e Bioquímica do Solo. Lavras, Ed. UFLA, 2ª edição, 729p., 2006. MOURA, C.; MUSZINSKI, P.; SCHMIDT, C.; ALMEIDA, J.; PINTO, L. Quitina e qui-tosana produzidas a partir de resíduos de camarão e siri: avaliação do processo em escala piloto. *Vetor*, Rio Grande, 16(1/2): 37-45, 2006.

MOZUMDER, M. *et al.* Sustainable utilization of fishery waste in Bangladesh—A qualitative study for a circular bioeconomy initiative. **Fishes**, v. 7, n. 2, p. 84, 2022.

NGAN, S. L. *et al.* Prioritization of sustainability indicators for promoting the circular economy: The case of developing countries. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 111, p. 314–331, 2019.

NOAA. (2023). Fisheries of the United States. Silver Spring, MD: National Oceanic and Atmospheric Administration.

NUNES, J. L. G. **Estimador da produtividade para as pescarias artesanais do rio Xingu**. [s.l.] Universidade Federal do Pará, 2015.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. G. C. et al. Artisanal fisheries research: A need for globalization? **PloS one**, v. 11, n. 3, p. e0150689, 2016.

OLIVEIRA, A. L. T. de.; SALES, R. de. O.; FREITAS, J. B. S.; LOPES, J. E. L.; Alternativa sustentável para descarte de resíduos de pescado em Fortaleza. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v. 7, n.1, p. 1 -8, 2013.

OLIVEIRA, D.C.F., Albergaria, F.C., Venâncio, A.H., Gomes, M.E.S., & Freitas, R.T.F. (2021). Reaproveitamento de resíduos na cadeia agroindustrial do pescado: uma revisão. Instituto de Desenvolvimento do Varejo. I Congresso Internacional Da Agroindústria

PAZ, Micael Lincoln Cardoso. **A correlação da cadeia produtiva da pesca com as comunidades pesqueiras da região costeira do Espírito Santo**. 2018. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.

PIZETTA, G. T. Avaliação multidimensional dos sistemas pesqueiros da região sul do Espírito Santo, Brasil, e seus indicadores de sustentabilidade. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2004.

PNUD. Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável/Res/70/1, 2015

PORTO CENTRAL. (2022). Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro abrangendo os municípios de Marataízes e Presidente Kennedy no sul do Espírito Santo e Barra de Itabapoana, no município de São Francisco de Itabapoana no norte do Rio de Janeiro. Relatório Anual 2022. AquaBioOcean. Volume Único. outubro 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARATAÍZES (ES). Licitação de fornecimento de

pescado. Acesso em 05 nov. 2023. Disponível em: <https://www.marataizes.es.gov.br/transparencia/licitacao?ano=&fkmodalidade=&fksituacao=&search=pescado&vencedor=>.

Programa de Estatística Pesqueira do Espírito Santo. (2023). Boletim Estatístico da Pesca do Espírito Santo, Ano 2023. Vitória, ES: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper).

RAMAKRISHNAN, V. V. *et al.* Extraction of oil from mackerel fish processing waste using Alcalase Enzyme. **Enzyme Engineering**, v. 2, n. 2, p. 1-10, 2013.

ROBOTHAM, Hugo *et al.* Contribution to the study of sustainability of small-scale artisanal fisheries in Chile. **Marine Policy**, v. 106, p. 103514, 2019.

ROCHA, K. S., SANTOS, C. T., & FREITAS, R. R. (2018). Diagnóstico da atividade pesqueira no Espírito Santo, Brasil: um estudo sobre o segmento de peixarias. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, 11(1), 97-112.

RODELLA, A.A. & ALCARDE, J.C. Avaliação de materiais orgânicos empregados como fertilizantes. *Scientia Agricola*, 51:556-562, 1994

RODRIGUES, R.A. e MAIA, L.P. 2007 Caracterização sócio-econômica das comunidades de pescadores do município de Aquiraz-Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar*, 40(1): 16-23.

ROUF, Muhammad; GOLDER, Rony; KANA, Naima. *et al.* production, trading and potential utilization of fish scale in khulna, bangladesh. **adv. anim. vet. sci.** 2021, 9, pp.2194-2200.

RUDOVICA, V. *et al.* Valorization of marine waste: Use of industrial by-products and beach wrack towards the production of high added-value products. **Frontiers in marine science**, v. 8, 2021.

SANES, F. S. M.; COSTA, J. B.; ARAÚJO, F. B.; STRASSBURGUER, A. S.; MEDEIROS, C. A. B. Avaliação do processo de compostagem de resíduos de pescado em mistura com diferentes fontes de carbono. In: VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Fortaleza, 2011. Fortaleza, 2011 v. 6, n.2, Dez 2011.

SANTOS, P. V. C. *et al.* Perfil socioeconômico de pescadores do município da Raposa, estado do Maranhão. **Rev. Bras. Eng. Pesca**, 2010.

SCHUHBAUER, A.; SUMAILA, U. R. Economic viability and small-scale fisheries — A review. **Ecological economics: the journal of the International Society for Ecological Economics**, v. 124, p. 69–75, 2016.

SCOPEL, Bruno Ricardo *et al.* Substituição da farinha de peixe em dietas para camarões marinhos cultivados em sistema bioflocos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 928-934, 2011.

SENA, D. N. *et al.* Avaliação da composição centesimal de peixes comercializados em supermercados de Fortaleza-CE. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, p. 4850-4855, 2014.

SHAHIDI, Fereidoon *et al.* Utilization of marine by-products for the recovery of value-added products. **Journal of Food Bioactives**, v.6, 2019.

SHAMSUZZAMAN, M. M. *et al.* The economic contribution of fish and fish trade in Bangladesh. **Aquaculture and fisheries**, v. 5, n. 4, p. 174–181, 2020.

SILVA, Ádila Patrícia Chaves *et al.* Análise cienciométrica regional em redes de pesca: um panorama das tendências estabelecidas por pescadores artesanais brasileiros. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 25626-25645, 2020.

SMITH, H.; BASURTO, X. Defining small-scale fisheries and examining the role of science in shaping perceptions of who and what counts: A systematic review. **Frontiers in marine science**, v. 6, 2019

SOUZA, H. A. L.; BENTES, A. S.; SIMÕES, M. G.; FONTELLES, M. J. P. Caracterização física e nutricional de três espécies de peixes amazônicos. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 2, p. 141-152, 2008.

STEVANATO, F. B.; PETENUCCI, M. E.; MATSUSHITA, M.; MESOMO, M. C.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. E. L.; ALMEIDA, V. V.; VISENTAINER, J. V. Avaliação química e sensorial da farinha de resíduo de tilápias na forma de sopa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 567-571, 2007.

SU, Shu *et al.* Evolution of Marine Fisheries Management in China From 1949 to 2019: How did China Get Here and Where Does China Go Next? **Fish Fish** 21,2020, 435-452.

SUCASAS, L. F. A. Avaliação do resíduo do processamento de pescado e desenvolvimento de coprodutos visando o incremento da sustentabilidade da cadeia produtiva. 2011. 166f. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo.

SUCASAS, Lia Ferra de Arruda; OETTERER, Marília; LEITE, Suzan Blima Paulino. Resíduos da comercialização de pescado marinho - volume de descarte e aspectos microbiológicos. **Revistas Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, Paraná. p. 2111-2125, 1 jun. 2016.

SUMAILA, Rashid. Small-scale Fisheries and Subsidies Disciplines: Definitions, Catches, Revenues, and Subsidies. **Fisheries Subsidies Rules at the WTO**, v. 109, 2018.

SUNNY, P., AKASH, M., & SINGH, V. (2020). Supply chain transparency through blockchain-based traceability: An overview with demonstration. *Sustainability*, 12(21), 8262.

SURYAWANSHI, N.; JUJJAVARAPU, S. E.; AYOTHIRAMAN, S. Marine industrial wastes - an abundant source of chitin and its derivatives: constituents, pretreatment, fermentation, and pleiotropic applications-a revisit. **International journal of environmental science and technology**, v. 16, n. 7, p. 3877-3898, 2019.

TAN, Eric CD; LAMERS, Patrick. Circular bioeconomy concepts - A perspective. **Frontiers in Sustainability**, v. 2, p. 701509, 2021.

TAREQUE, Moretaza. **Fish Processing Waste: A Source of Foreign Currency**. The Independent, 2016.

TAY, Joo-Hwa; SHOW, Kuan; HUNG, Yung-Tse. 2004. Seafood Processing Wastewater Treatment. In: L.K. Wang, Y. Hung, H.H. Lo, & C. Yapijakise (Eds.), *Handbook of industrial and hazardous wastes treatment* (2nd ed.). New York, Basel: Marcel Dekker, Inc., pp.29-66.

TSUJI, T. C. (2011). Sustentabilidade de recursos pesqueiros, pesca artesanal ecooperativismo - Análise de duas experiências no Maranhão [Dissertação de mestrado]. São Luís (MA): Universidade Federal do Maranhão.

VENUGOPAL, V.; SASIDHARAN, A. Seafood industry effluents: Environmental hazards, treatment and resource recovery. **Journal of environmental chemical engineering**, v. 9, n. 2, p. 104758, 2021.

WATSON, S. B. et al. The re-eutrophication of Lake Erie: Harmful algal blooms and hypoxia. **Harmful algae**, v. 56, p. 44–66, 2016.

WHITTEMORE, Robin; KNAFL, Kathleen. The integrative review: updated methodology. **Journal of advanced nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

WU, Y.; SONG, K. Anaerobic co-digestion of waste activated sludge and fish waste: Methane production performance and mechanism analysis. **Journal of cleaner production**, v. 279, n. 123678, p. 123678, 2021.

XIONG, M. et al. Characteristics of small-scale coastal fisheries in China and suggested improvements in management strategies: A case study from Shengsi County in Zhejiang Province. **Frontiers in marine science**, v. 9, 2022.

YADAV, Bhoomika *et al.* Role of Bioeconomy in Circular Economy. In: **Biomass, Biofuels, Biochemicals**. Elsevier, 2021. P. 163-195.

ZELLER, D. et al. Still catching attention: Sea Around Us reconstructed global catch data, their spatial expression and public accessibility. **Marine policy**, v. 70, p. 145–152, 2016.

ZHAO, X.; JIA, P. Towards sustainable small-scale fisheries in China: A case study of Hainan. **Marine policy**, v. 121, n. 103935, p. 103935, 2020.

**APÊNDICE I****DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA COLÔNIA DE PESCADORES****Colônia de Pescadores Z-8****“Nossa Senhora dos Navegantes”**

CNPJ 27.141.282/0001-01 Inscrição Estadual 080.795.05-6

**DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA**

Eu, Marcoli Luiz Marvila Junior representando a **COLONIA DE PESCADORES Z 8 NOSSA SENHORA DOS NAVEGANTE**, localizada na Barra do Itapemirim, Marataízes, venho por meio desta declarar minha concordância e apoio à realização da pesquisa intitulada "RESÍDUOS DA ATIVIDADE PESQUEIRA NA FOZ DO RIO ITAPEMIRIM: ALTERNATIVAS DE DESTINAÇÃO SUSTENTÁVEIS", realizada pelo pesquisador João Vitor da Silva Brumana.

Esta pesquisa tem como objetivo investigar e propor alternativas sustentáveis para a destinação dos resíduos provenientes da atividade pesqueira no Porto da Barra do Itapemirim e no Pontal, em Marataízes, Espírito Santo.

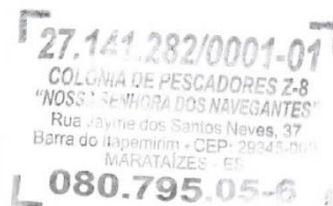
Reconhecemos a importância dessa pesquisa para o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis e responsáveis em relação aos resíduos da pesca, visando a preservação do meio ambiente e o bem-estar da comunidade pesqueira local.

Portanto, concedemos autorização para a realização da pesquisa, disponibilizando todas as informações necessárias para o seu desenvolvimento.

COLÔNIA DE PESCADORES Z8  
Marcoli Luiz Marvila Jr.  
GERENTE



Marataízes, 06 de julho de 2023



**APÊNDICE II**

**FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DOS PERFIS DOS**  
**PESCADORES E ATIVIDADE PESQUEIRA**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO – CT**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO**  
**SUSTENTÁVEL**

**I – PERFIL DO PESCADOR**

**1. Nome:**

---

**2. Sexo:**

- ( ) Feminino  
 ( ) Masculino  
 ( ) Prefere não responder.

**3. Idade:**

---

**4. Escolaridade**

- ( ) Ensino Fundamental Incompleto  
 ( ) Ensino Fundamental Completo  
 ( ) Ensino Médio Incompleto  
 ( ) Ensino Médio Completo  
 ( ) Ensino Médio Incompleto

**5. Tempo de experiência na área (anos)?**

---

**II – PERFIL DA ATIVIDADE PESQUEIRA**

**6. Local de pesca?**

---

**7. Tipo de pesca que realiza**

- ( ) Pesca de linha  
 ( ) Pesca de rede de espera  
 ( ) Cerco fixo  
 ( ) Outra:

---

**8. Quais foram as principais espécies de pescado capturadas nos últimos anos?**

- ( ) Peroá  
 ( ) Corvina  
 ( ) Bonito  
 ( ) Pargo  
 ( ) Linguado  
 ( ) Tainha  
 ( ) Baiaco  
 ( ) Outra:

---

**9. Qual a produção média diária (kg/dia) de pescado ?**

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO – CT  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**

**10. Com quem o pescado desembarcado é comercializado?**

- Intermediários  
 Comerciantes/restaurantes locais  
 Direto ao consumidor

**11. Características físicas da embarcação ?**

Comprimento do barco:

---

Tipo do casco:

- Madeira  
 Alumínio  
 Outros

Propulsão

- Remo  
 Motor

**12. Quais são as principais operações geradoras de resíduos durante o processamento de pescado ?**

- Descamação  
 Descabeçamento  
 Evisceração  
 Filetagem  
 Outros:
- 

**13. Qual a geração média diária (kg/dia) de resíduo gerado ?**

---

**14. Qual o destino dos resíduos gerados durante o processamento ?**

- Compostagem  
 Doação  
 Diretamente no ambiente  
 Fabrica de farinha  
 Venda  
 Outros. Quais?
- 

**15. Qual é a porcentagem que os resíduos representam em relação ao peso total do pescado?**

---

**16. Teria interesse em aproveitar os resíduos de uma forma sustentável ?**

---

**17. Você conhece alguma forma de reaproveitamento desses resíduos ?**

- Sim  
 Não  
 Se sim. Qual?
-

## APÊNDICE III



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O(A) Sr.(a) \_\_\_\_\_ foi convidado (a) a participar da pesquisa intitulada Resíduos da atividade pesqueira na foz do Rio Itapemirim: alternativas de destinação sustentáveis, sob a responsabilidade de João Vitor da Silva Brumana.

**JUSTIFICATIVA**

Este trabalho traz uma oportunidade de discutir formas adequadas de se destinar os resíduos gerados pela pesca artesanal descartados irregularmente na foz do Rio Itapemirim, município de Marataízes/ES.

**OBJETIVOS DA PESQUISA**

Propor alternativas de destinação adequada dos resíduos gerados pelos pescadores artesanais das localidades da Barra do Itapemirim e Pontal de Marataízes/ES.

**PROCEDIMENTOS**

Será utilizado um formulário específico para esta pesquisa, o qual será aplicado aos pescadores cadastrados junto à Colônia de Pescadores Nossa Senhora dos Navegantes, que atende às comunidades locais selecionadas. O objetivo do formulário é obter informações sobre o processo de pesca artesanal, a quantidade média de pescado produzido, bem como o descarte dos resíduos e as consequências ambientais associadas, especialmente no Rio Itapemirim. O tempo estimado para a aplicação do formulário é de 15 (quinze) minutos, podendo variar de pessoa para pessoa.

**RISCOS E DESCONFORTOS**

Os riscos associados à participação nesta pesquisa incluem desconforto ao compartilhar informações pessoais e o tempo necessário para preencher os formulários. Esses riscos podem ser minimizados garantindo a confidencialidade dos dados coletados e assegurando o sigilo da identidade do participante. Além disso, caso o entrevistado sintasse entediado ou cansado durante a aplicação dos formulários, ele pode optar por preencher em outro momento mais conveniente.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**

**BENEFÍCIOS**

Proporcionar ao participante a possibilidade de ser agente ativo no processo de minimização dos impactos negativos gerados ao ecossistema local devido ao descarte inadequado dos resíduos gerados pela pesca artesanal. Tem ainda, com o conhecimento dos resultados da pesquisa e uma visão mais ampla a respeito dos benefícios de uma gestão adequada do descarte dos resíduos gerados pela pesca artesanal.

**ACOMPANHAMENTO**

Os formulários são preenchidos com as presenças do pesquisador e participante, tornando o trabalho o mais transparente possível. Potencializa-se assim sua eficiência e eficácia, com o intuito de evitar possíveis danos à pesquisa. Quanto aos aspectos descritos no item riscos e desconfortos, garante-se a possibilidade do participante não continuar a responder o formulário a qualquer momento.

**GARANTIA DE RECUSA EM PARTICIPAR DA PESQUISA E/OU RETIRADA DE CONSENTIMENTO**

O(A) Sr.(a) não é obrigado(a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela em qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o(a) Sr.(a) não mais será contatado(a) pelos pesquisadores.

**GARANTIA DE MANUTENÇÃO DO SIGILO E PRIVACIDADE**

Os pesquisadores se comprometem a resguardar sua identidade durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação.

**GARANTIA DE INDENIZAÇÃO**

A garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa está condicionada de acordo com o item IV. 4.c da Res. CNS 466/12. Ressaltamos que este procedimento deve obedecer a Lei nº 8.112/90, ou seja, caso perceba que há alguma irregularidade de desrespeito humano, manifestar-se junto a Comissão de Ética da UFES.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**

**ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS**

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o(a) Sr.(a) pode contactar o pesquisador João Vitor da Silva Brumana através do telefone (028) 99945-2239, ou endereço Rua José Brumana, 315, Centro, Barra de Itapemirim-ES, CEP 29345-000, ou e-mail: [jv.brumana@hotmail.com](mailto:jv.brumana@hotmail.com). O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá ser contatado para o caso de denúncias e ou intercorrências na pesquisa e que o contato poderá ser feito: pelo telefone (27) 3145-9820, pelo e-mail [cep.goiabeiras@gmail.com](mailto:cep.goiabeiras@gmail.com), pessoalmente ou pelo correio, no seguinte endereço: Av. Fernando Ferrari, 514, Campus Universitário, sala 07 do Prédio Administrativo do CCHN, Goiabeiras, Vitória - ES, CEP 29.075-910.

Declaro que fui verbalmente informado e esclarecido sobre o presente documento, entendendo a todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito participar deste estudo. Declaro ainda que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pelo pesquisador principal e por mim como participante, com assinaturas e rubricas em todas as páginas. Marataízes-ES, \_\_\_\_/\_\_\_\_/2023.

---

**Participante da pesquisa/Responsável legal**

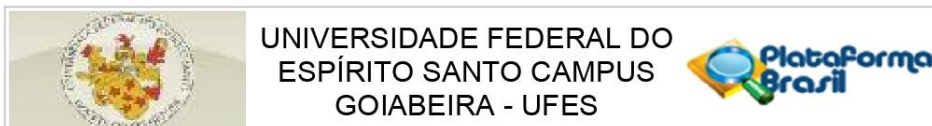
Na qualidade de pesquisador responsável pela pesquisa Resíduos da atividade pesqueira na foz do rio Itapemirim: um estudo de caso sobre alternativas de destinação adequadas e sustentáveis, eu, João Vitor da Silva Brumana, declaro ter cumprido as exigências do(s) item(s) IV.3 e IV.4 (se pertinente), da Resolução CNS 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

---

**João Vitor da Silva Brumana**

## APÊNDICE IV

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** RESÍDUOS DA ATIVIDADE PESQUEIRA NA FOZ DO RIO ITAPEMIRIM:  
ALTERNATIVAS DE DESTINAÇÃO SUSTENTÁVEIS

**Pesquisador:** JOAO VITOR DA SILVA BRUMANA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 69270123.4.0000.5542

**Instituição Proponente:** Programa de Pós Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.195.630

##### Apresentação do Projeto:

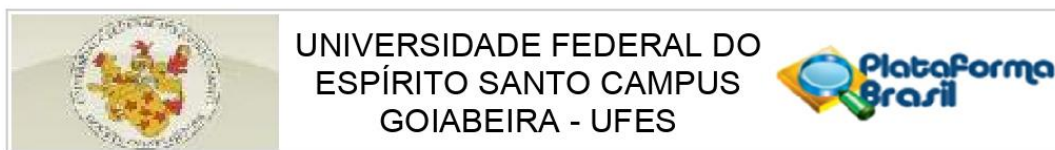
Este estudo é uma PROJETO DE PESQUISA de MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL do CENTRO TECNOLÓGICO da UFES. Adota uma abordagem qualitativa, aplicada especificamente ao grupo principal da pesquisa: os pescadores artesanais lotados na função de mestre das embarcações, nas localidades do Pontal e Barra do Itapemirim, ambas comunidades do Município de Marataizes/ES.

A coleta de dados será realizada por meio de formulário semiestruturado, acompanhado pelo responsável pela pesquisa com 51 sujeitos. Acredita-se que este grupo fornecerá informações relevantes sobre os desafios e possíveis obstáculos enfrentados durante a implementação de técnicas/tecnologias para o reaproveitamento dos resíduos gerados no beneficiamento do pescado.

O estudo visa compreender o processo de pesca artesanal, a quantidade média de pescado produzido, bem como o descarte dos resíduos e suas consequências para o meio ambiente, em particular para o Rio Itapemirim.

A pesquisa tem a natureza exploratória e descritiva (CRESWELL,2007; GIL, 2008; BIROCHI,2015. Será utilizado um formulário específico para esta pesquisa, o qual será aplicado aos pescadores cadastrados junto à Colônia de Pescadores Nossa Senhora dos Navegantes, que atende às comunidades locais selecionadas.

**Endereço:** Av. Fernando Ferrari,514-Campus Universitário, Prédio Administrativo do CCHN  
**Bairro:** Goiabeiras **CEP:** 29.075-910  
**UF:** ES **Município:** VITORIA  
**Telefone:** (27)3145-9820 **E-mail:** cep.goiabeiras@gmail.com



Continuação do Parecer: 6.195.630

#### Metodologia de Análise de Dados:

A fase final deste estudo compreende a análise e produção dos dados, os quais serão organizados em duas partes distintas.

Na primeira parte, serão utilizados os dados coletados por meio de formulários semiestruturados para traçar o perfil do pescador e da atividade pesqueira, bem como os dados levantados pelos laboratórios a respeito dos resíduos sólidos analisados, os quais serão apresentados por meio de uma análise qualitativa.

Posteriormente, serão apresentados os dados obtidos por meio da coleta de informações dos formulários e da análise laboratorial, sendo os resultados encontrados avaliados por meio de tratamento descritivo e análise qualitativa. Para tanto, os dados serão transcritos e analisados em formato de texto, utilizando a técnica de análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin (2011), a qual defende a aplicação dessa técnica metodológica em discursos diversos e em todas as formas de comunicação, independentemente da natureza do suporte utilizado

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo Primário:

Avaliar os impactos ambientais gerados pelo descarte irregular de resíduos da pesca artesanal nos portos da Barra do Itapemirim e do Pontal, ambas em Marataízes/ES, propondo alternativas para o aproveitamento.

##### Objetivo Secundário:

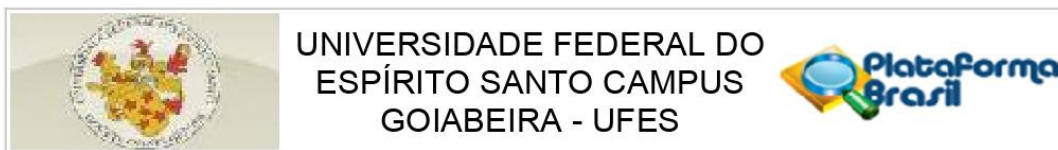
- Conhecer a quantidade de embarcações e pescadores artesanais que atuam na região da Foz do Rio Itapemirim, especificamente nas comunidades da Barra do Itapemirim e Pontal, que margeiam o Rio Itapemirim;
- Diagnosticar a forma com que ocorre o descarte de resíduos de pescado promovido por essas comunidades locais de pescadores artesanais e o impacto ambiental gerado;
- Elencar formas de gestão sustentável do descarte inadequado dos resíduos da pesca artesanal, de forma a mitigar seus impactos ambientais, levando em consideração seu padrão de sustentabilidade e uso comercial;
- Elaborar um produto técnico/tecnológico sobre as ações e orientações voltadas para os pescadores artesanais sobre gestão sustentável dos resíduos de pescado descartados irregularmente

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

##### Riscos:

Os riscos associados à participação nesta pesquisa incluem desconforto ao compartilhar

**Endereço:** Av. Fernando Ferrari, 514 - Campus Universitário, Prédio Administrativo do CCHN  
**Bairro:** Goiabeiras **CEP:** 29.075-910  
**UF:** ES **Município:** VITORIA  
**Telefone:** (27)3145-9820 **E-mail:** cep.goiabeiras@gmail.com



Continuação do Parecer: 6.195.630

informações pessoais e o tempo necessário para preencher os formulários. Esses riscos podem ser minimizados garantindo a confidencialidade dos dados coletados e assegurando o sigilo da identidade do participante.

Além disso, caso o entrevistado sinta-se entediado ou cansado durante a aplicação dos formulários, ele pode optar por preencher em outro momento mais conveniente.

**Benefícios:**

Proporcionar ao participante a possibilidade de ser agente ativo no processo de minimização dos impactos negativos gerados ao ecossistema local devido ao descarte inadequado dos resíduos gerados pela pesca artesanal. Tem ainda, com o conhecimento dos resultados da pesquisa e uma visão mais ampla a respeito dos benefícios de uma gestão adequada do descarte dos resíduos gerados pela pesca artesanal.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa possui relevância social e acadêmica pois trará informações e uma reflexão sobre a temática tratada.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O pesquisador respondeu a pendência citada no parecer consubstanciado n.6.137.235 de 22/06/2023 que consistia na carta de anuência da "Colônia de Pescadores Nossa Senhora dos Navegantes" entidade responsável pelos registros dos participantes que serão utilizados na pesquisa. Diante disso, o processo contém todos os elementos necessários previstos nas Resoluções vigentes.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2117349.pdf	06/07/2023 09:21:01		Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	06/07/2023 09:20:38	JOAO VITOR DA SILVA BRUMANA	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia.pdf	06/07/2023 09:16:10	JOAO VITOR DA SILVA BRUMANA	Aceito
TCLÉ / Termos de	TCLÉ_Joao_Vitor_da_Silva_Brumana.	06/07/2023	JOAO VITOR DA	Aceito

**Endereço:** Av. Fernando Ferrari,514-Campus Universitário, Prédio Administrativo do CCHN

**Bairro:** Goiabeiras

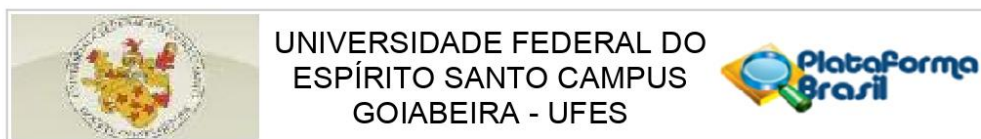
**CEP:** 29.075-910

**UF:** ES

**Município:** VITORIA

**Telefone:** (27)3145-9820

**E-mail:** cep.goiabeiras@gmail.com



Continuação do Parecer: 6.195.630

Assentimento / Justificativa de Ausência	pdf	09:13:25	SILVA BRUMANA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa_Joao_Vitor_Brumana.pdf	02/05/2023 09:19:59	JOAO VITOR DA SILVA BRUMANA	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	12/04/2023 16:02:24	JOAO VITOR DA SILVA BRUMANA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

VITORIA, 21 de Julho de 2023

---

**Assinado por:**  
**KALLINE PEREIRA AROEIRA**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Fernando Ferrari,514-Campus Universitário, Prédio Administrativo do CCHN  
**Bairro:** Goiabeiras **CEP:** 29.075-910  
**UF:** ES **Município:** VITORIA  
**Telefone:** (27)3145-9820 **E-mail:** cep.goiabeiras@gmail.com