

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE

IGOR THOMAS SANTOS

ANÁLISE DOS RISCOS E DOS ACIDENTES MARINHOS EM EMBARCAÇÕES
PESQUEIRAS PERTENCENTES ÀS COMUNIDADES NO ENTORNO AO COMPLEXO
PORTUÁRIO DO ITAQUI, SÃO LUÍS - MA

São Luís - MA

2025

IGOR THOMAS SANTOS

**ANÁLISE DOS RISCOS E DOS ACIDENTES MARINHOS EM EMBARCAÇÕES
PESQUEIRAS PERTENCENTES ÀS COMUNIDADES NO ENTORNO AO COMPLEXO
PORTUÁRIO DO ITAQUI, SÃO LUÍS - MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) Katiene Régia Silva Sousa

Coorientador(a): Prof. Dr. James Werllen de Jesus Azevedo

São Luís - MA

2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a). Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Santos, Igor Thomas.

ANÁLISE DOS RISCOS E DOS ACIDENTES MARINHOS EM EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS PERTENCENTES ÀS COMUNIDADES NO ENTORNO AO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI, SÃO LUÍS - MA / Igor Thomas Santos. - 2025.

79 p.

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) Katiene Régia Silva Sousa Prof. Dr. James Werllen de Jesus Azevedo.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Maranhão, Universidade Federal do Maranhão - Ufma. Deoli, 2025.

1. Pesca Artesanal. 2. Segurança Marítima. 3. Riscos Ocupacionais. 4. Sustentabilidade. I. Prof. Dr. James Werllen de Jesus Azevedo, Prof.a Dr.a Katiene Régia Silva

IGOR THOMAS SANTOS

**ANÁLISE DOS RISCOS E DOS ACIDENTES MARINHOS EM EMBARCAÇÕES
PESQUEIRAS PERTENCENTES ÀS COMUNIDADES NO ENTORNO AO COMPLEXO
PORTUÁRIO DO ITAQUI, SÃO LUÍS - MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovado(a) em:

BANCA EXAMINADORA:

Prof.(a) Dr.(a) Katiene Régia Silva Sousa – Orientador(a)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Marcelo Henrique Lopes Silva
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Jadson Pinheiro Santos
Universidade Estadual do Maranhão

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha mãe Dulciana de Jesus Santos e a meu pai Raimundo Nonato Moreira Coelho. Seus apoios foram fundamentais para continuação da minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre presente em minha vida, mostrando-me quais caminhos seguir e com quem caminhar. Agradeço a ti, pai, pois sem teus ensinamentos não seria possível realizar este trabalho. Por ter sido minha luz, minha força e minha capacidade.

À minha mãe, Dulciana de Jesus Santos, responsável por minha chegada até aqui, por sempre me apoiar, estar ao meu lado nas dificuldades e nunca me deixar desistir. Trabalhando 12 horas diárias para que nada me faltasse. Muito obrigado.

Ao meu pai, Raimundo Nonato Moreira Coelho, que sempre me disse que primeiro devemos estudar, pois sem estudo não temos nada. Mesmo após um longo dia de trabalho, ainda encontrou forças para seguir seus próprios estudos, sendo um exemplo de dedicação e perseverança. Muito obrigado.

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Katiene Régia Silva Sousa, pela paciência, orientação e incentivo durante toda a pesquisa. Sua dedicação foi essencial para a construção deste trabalho, e sou grato por todos os ensinamentos e pelo apoio incondicional.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. James Werllen de Jesus Azevedo, pela disponibilidade, pelas valiosas contribuições e pelo olhar atento, sempre disposto a oferecer o melhor direcionamento para que este estudo fosse aprimorado.

Aos colegas e amigos do mestrado, pelo apoio mútuo, pela troca de conhecimento e pelos momentos de aprendizado e companheirismo. Em especial, agradeço a João, pelo incentivo e amizade ao longo desta jornada acadêmica.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio financeiro, que possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa e contribuiu significativamente para a sua concretização.

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), pelo espaço de aprendizado e crescimento acadêmico, assim como a todos os professores que, com seus ensinamentos, contribuíram para minha formação científica e profissional.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, participaram desta trajetória, oferecendo palavras de apoio, incentivo e motivação, meu mais sincero agradecimento. Sem vocês, esta caminhada teria sido ainda mais desafiadora.

De respingos de aspersão a cinzas de lareira.
Eu dei meu sangue, suor e lágrimas por isso.
Eu organizei festas e deixei meu corpo
passando fome.

Como se eu fosse salvo por um beijo perfeito.
As piadas não eram engraçadas,
eu aceitei o dinheiro.

Meus amigos de casa não sabem o que dizer.
Eu olhei ao redor em um vestido encharcado de
sangue.

E vi algo que eles não podem tirar.
Porque havia páginas viradas com laços
destruídos.

Tudo o que você perde é um passo que você dá
Então, faça as pulseiras da amizade
Aproveite o momento e o prove.
Você não tem motivo para ter medo.

Você está por sua conta,
Sim, você pode enfrentar isso
Você está por sua conta,
Você sempre esteve.

You're On Your Own, Kid - Por Taylor Swift
(2022)

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2: Análise dos Riscos e dos Acidentes Marinhos em Embarcações Pesqueiras Pertencentes às Comunidades no Entorno ao Complexo Portuário do Itaqui.

Figura 1 – Mapa de localização do Complexo Portuário da Ilha do Maranhão e suas comunidades ao entorno.....	38
Figura 2 – Metodologia de investigação sobre como aplicar o <i>Design Science Research</i> (DSR).....	41
Figura 3 – Biana a motor.....	39
Figura 4 – Canoa.....	39
Figura 5 – Bote.....	39
Figura 6 – Biana.....	39
Figura 7 – Mapa de risco de uma canoa.....	50
Figura 8 – Mapa de risco de uma biana a motor.....	51
Figura 9 – Mapa de risco de uma biana a vela.....	52

LISTA DE QUADROS

Capítulo 1: Análise dos Riscos e Acidentes em Embarcações: Uma Revisão Sistemática

Quadro 1 – Relação dos autores com as referências dos seus artigos..... 26

Quadro 2 – Autores e classificação dos tipos de assunto..... 28

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2: Análise dos Riscos e dos Acidentes Marinhos em Embarcações Pesqueiras Pertencentes às Comunidades no Entorno ao Complexo Portuário do Itaqui.

Tabela 1 – Matriz de Risco da Barragem do Bacanga.....	48
Tabela 2 – Matriz de Risco da Vila Maranhão.....	48
Tabela 3 – Matriz de Risco da Comunidade do Boqueirão.....	49
Tabela 4 – Matriz de Risco do Cajueiro.....	49
Tabela 5 – Matriz de Risco do São Benedito.....	50
Tabela 6 – Matriz de Risco Mangue Seco.....	50
Tabela 7 – Matriz de Risco do Iguaíba.....	51

LISTA DE SIGLAS

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

DSR – Design Science Research

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IALA – *International Association of Lighthouse Authorities*

IMO – *International Maritime Organization*

ISPS Code – *International Ship and Port Facility Security Code*

NR-6 – Norma Regulamentadora nº 6

NR-9 – Norma Regulamentadora nº 9

OMI – Organização Marítima Internacional

ONU – Organização das Nações Unidas

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PRODEMA – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

RGP – Registro Geral da Pesca

RIPEAM – Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar

UFMA – Universidade Federal do Maranhão

RESUMO

Esta dissertação teve como objetivo principal analisar os riscos e acidentes marítimos envolvendo embarcações pesqueiras artesanais nas comunidades ao redor do Complexo Portuário do Itaqui, em São Luís, Maranhão. A pesquisa buscou compreender as condições de trabalho dos pescadores, os desafios enfrentados devido à precariedade das embarcações e a falta de regulamentação adequada, além de propor medidas para mitigar os riscos e promover a segurança na atividade pesqueira. O primeiro capítulo apresentou uma revisão sistemática da literatura sobre acidentes marítimos, com foco em embarcações pesqueiras, utilizando bases de dados como Google Acadêmico, SciELO e Scopus. A revisão abordou temas como os principais riscos/acidentes, a segurança, a prevenção de acidentes e os desafios enfrentados pelos pescadores artesanais, destacando a importância da regulamentação marítima e da implementação de políticas públicas para a segurança no trabalho. Foram selecionados 30 artigos publicados entre 2007 e 2024, que evidenciam a necessidade de medidas preventivas e de treinamento para reduzir a ocorrência de acidentes. O segundo capítulo concentrou-se na análise prática dos riscos e acidentes nas comunidades pesqueiras do entorno do Complexo Portuário do Itaqui. A metodologia incluiu visitas de campo, aplicação de questionários e a utilização do método *Design Science Research* (DSR) para identificar e propor soluções para os problemas identificados. Foram analisadas as principais embarcações utilizadas (canoas, bianas e botes), os riscos associados a cada uma delas e os impactos socioeconômicos e ambientais dos acidentes marítimos. A pesquisa também desenvolveu mapas de risco utilizando o software AutoCAD, que permitiram visualizar os principais pontos de vulnerabilidade nas embarcações. Os resultados indicaram que as bianas são as embarcações com maior incidência de acidentes, seguidas pelas canoas e botes. A falta de treinamento formal em segurança e a manutenção inadequada das embarcações foram identificadas como fatores críticos que aumentam a vulnerabilidade dos pescadores. Além disso, a pesquisa destacou a necessidade de políticas públicas que promovam a capacitação dos pescadores, a melhoria das condições das embarcações e a implementação de tecnologias de segurança acessíveis. Conclui-se, portanto, que a segurança na pesca artesanal é um desafio complexo, que requer a integração de conhecimentos tradicionais, regulamentação eficaz e investimentos em infraestrutura e tecnologia. A pesquisa contribui para a compreensão dos riscos enfrentados pelas comunidades pesqueiras e oferece subsídios para a elaboração de políticas públicas que promovam a sustentabilidade da atividade pesqueira e a proteção do meio ambiente.

Palavras-chave: Pesca artesanal; Segurança marítima; Riscos ocupacionais; Sustentabilidade.

ABSTRACT

This dissertation aims to analyze the risks and maritime accidents involving artisanal fishing vessels in the communities around the Itaqui Port Complex in São Luís, Maranhão. The research seeks to understand the working conditions of fishermen, the challenges posed by the precariousness of vessels and the lack of adequate regulation, and to propose measures to mitigate risks and promote safety in fishing activities. The work is divided into two main chapters. The first chapter presents a systematic literature review on maritime accidents, focusing on fishing vessels, using databases such as Google Scholar, SciELO, and Scopus. The review addresses topics such as safety culture, accident prevention, and the challenges faced by artisanal fishermen, highlighting the importance of maritime regulation and the implementation of public policies for occupational safety. Thirty articles published between 2007 and 2024 were selected, which demonstrate the need for preventive measures and training to reduce the occurrence of accidents. The second chapter focuses on the practical analysis of risks and accidents in the fishing communities around the Itaqui Port Complex. The methodology included field visits, application of questionnaires, and the use of the Design Science Research (DSR) method to identify and propose solutions to the identified problems. The main vessels used (canoes, bianas, and boats) were analyzed, along with the risks associated with each and the socioeconomic and environmental impacts of maritime accidents. The research also developed risk maps using AutoCAD software, which allowed the visualization of the main points of vulnerability in the vessels. The results indicate that bianas are the vessels with the highest incidence of accidents, followed by canoes and boats. The lack of formal safety training and inadequate maintenance of vessels were identified as critical factors that increase the vulnerability of fishermen. In addition, the research highlighted the need for public policies that promote the training of fishermen, the improvement of vessel conditions, and the implementation of accessible safety technologies. The dissertation concludes that safety in artisanal fishing is a complex challenge that requires the integration of traditional knowledge, effective regulation, and investments in infrastructure and technology. The research contributes to the understanding of the risks faced by fishing communities and provides subsidies for the development of public policies that promote the sustainability of fishing activities and environmental protection.

Keywords: Artisanal fishing; Maritime safety; Occupational risks; Sustainability.

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	15
2 OBJETIVOS	16
2.1 GERAL.....	16
2.2 ESPECÍFICOS.....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.2 TIPOS DE EMBARCAÇÕES.....	17
3.3 OS RISCOS E ACIDENTES MARÍTIMOS.....	18
3.4 IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DOS ACIDENTES MARÍTIMOS.....	19
3.4 SEGURANÇA NO TRABALHO E OS RISCOS NO AMBIENTE MARÍTIMO.....	20
3.5 A RELEVÂNCIA DA REGULAMENTAÇÃO MARÍTIMA.....	22
3.6 MÉTODOS DE ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS.....	23
3.7 POLÍTICAS PÚBLICAS E O FUTURO DA PESCA ARTESANAL.....	25
3.8 REVISÃO SISTEMÁTICA: FERRAMENTA PARA COMPREENSÃO DOS RISCOS.....	26
REFERÊNCIAS	28
CAPÍTULO 1 –ANÁLISE DOS RISCOS E ACIDENTES EM EMBARCAÇÕES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	31
1 INTRODUÇÃO	32
2 MATERIAL E MÉTODO	33
3 RESULTADOS	34
4 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	39

CAPÍTULO 2 – ANÁLISE DOS RISCOS E DOS ACIDENTES MARINHOS EM EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS PERTENCENTES ÀS COMUNIDADES NO ENTORNO AO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI.....	41
1 INTRODUÇÃO.....	42
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	43
2.1 NATUREZA DA PESQUISA E ÁREA DE ESTUDO	44
2.2 VISITA DE CAMPO	45
2.3 APLICAÇÃO DO <i>DESIGN SCIENCE RESEARCH</i> (DSR).....	46
2.4 INVESTIGAÇÃO DOS PRINCIPAIS RISCOS E ACIDENTES DE TRABALHOS	46
2.5 DESENVOLVIMENTO DE MAPA DE RISCO	47
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS	43
3.2 MATRIZ DE RISCO	43
3.3 MAPA DE RISCO.....	62
4 CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS.....	67
APÊNDICES.....	70
ANEXOS.....	72

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A pesca artesanal desempenha um papel fundamental na subsistência e na economia de diversas comunidades ao redor do mundo, especialmente em países em desenvolvimento, como o Brasil. No estado do Maranhão, essa atividade é uma das principais fontes de renda e alimentação para milhares de pescadores e suas famílias. No entanto, as condições em que essa prática, ocorre, frequentemente, expõem os trabalhadores a uma série de riscos ambientais e ocupacionais, que vão desde acidentes com embarcações até impactos relacionados à poluição marítima e às mudanças climáticas.

Apesar da importância socioeconômica da pesca artesanal, as condições de trabalho dos pescadores ainda são precárias, caracterizadas por embarcações pouco seguras, ausência de equipamentos de proteção individual e falta de fiscalização eficaz. Além disso, a intensa movimentação de navios no Complexo Portuário do Itaqui aumenta os riscos de colisões e acidentes, tornando urgente a implementação de medidas voltadas para a segurança e a regulamentação da atividade. As marés e as condições meteorológicas adversas também representam desafios adicionais, impactando diretamente a navegabilidade e a integridade física dos pescadores.

As comunidades pesqueiras do litoral maranhense dependem de diferentes tipos de embarcações para a realização de suas atividades econômicas e culturais, entre eles, temos as bianas, os botes e as canoas que são os principais meios utilizados (Almeida, 2018). Essas embarcações desempenham um papel essencial na pesca, no transporte e no turismo, garantindo a subsistência das populações locais e preservando tradições marítimas transmitidas ao longo das gerações. No entanto, apesar de sua relevância histórica e econômica, essas embarcações apresentam fragilidades estruturais que as tornam suscetíveis a acidentes e desafios operacionais (Almeida, 2018).

Diante desse cenário, torna-se essencial analisar os riscos e acidentes marítimos envolvendo embarcações pesqueiras nas comunidades. A precariedade das condições estruturais dessas embarcações, aliada às adversidades ambientais e à falta de medidas eficazes de segurança, contribui para a vulnerabilidade dos pescadores e demais usuários. Além dos riscos à integridade física dos indivíduos, essas embarcações também podem representar ameaças ao meio ambiente, ampliando os impactos negativos sobre os ecossistemas costeiros. Dessa forma, a presente pesquisa buscou aprofundar a compreensão desses fatores, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de estratégias que minimizem os riscos e promovam maior segurança na navegação e na atividade pesqueira.

Nessa perspectiva, a dissertação foi estruturada da seguinte forma: I. Considerações Iniciais, II. Revisão de Literatura, elaborada conforme as normas do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, III. Objetivos, IV. Capítulo 1 intitulado “Análise dos Riscos e Acidentes em Embarcações: Uma Revisão Sistemática”, seguindo as diretrizes da Revista Brasileira de Ciências Ambientais; V. Capítulo 2 denominado “Análise dos Riscos e dos Acidentes Marinhos em Embarcações Pesqueiras Pertencentes às Comunidades no Entorno ao Complexo Portuário do Itaqui”. VI. Considerações Finais.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a vulnerabilidade das embarcações e comunidades pesqueiras, que atuam nas proximidades do complexo Portuário do Itaqui, quanto aos riscos ambientais e perigos associados às questões de segurança no trabalho.

2.2 Específicos

- Caracterizar as condições de segurança das embarcações pesqueiras, listando os diferentes tipos e atividades desenvolvidas;
- Investigar pontos relacionados aos riscos e perigos na execução da atividade de pesca;
- Levantar informações referentes a acidentes marinhos na região portuária;
- Desenvolver um mapa de risco para os pescadores de embarcação de pequeno porte para fins de minimizar a probabilidade de acidentes;
- Propor ações orientadoras associadas a minimização dos riscos e perigos durante a atividade laboral dos pescadores;
- Detectar os principais conflitos e vulnerabilidade de risco ambiental das embarcações pesqueiras em relação às atividades oriundas do complexo portuário do Itaqui.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil, com sua extensa costa de mais de 7.000 km, apresenta uma variedade de ambientes aquáticos, como baías, estuários, rios e mares abertos; o que implica em uma diversidade de embarcações adaptadas às condições locais, que vão desde pequenas canoas até embarcações maiores para transporte e pesca. A Marinha do Brasil considera embarcação como uma estrutura flutuante, construída, principalmente, com madeira e/ou ferro, que tem a capacidade de transportar com segurança pessoas e/ou carga sobre a água, seja ela salgada ou doce. Ela tem um papel importante na regulamentação e fiscalização da navegação, garantindo a segurança e a operacionalidade das embarcações em diferentes contextos (Santos, 2012).

Almeida (2006) buscou identificar e caracterizar as embarcações costeiras no litoral maranhense e constatou que a pesca artesanal faz uso de uma gama de embarcações devido às diferentes características ambientais encontradas ao longo dos 640 km de costa.

3.1 TIPOS DE EMBARCAÇÕES

No Maranhão, por exemplo, três tipos de embarcações são predominantes: bianas, botes e canoas, cada uma apresenta características específicas que influenciam sua funcionalidade e segurança, além de refletir a herança cultural das comunidades que as utilizam. As embarcações pesqueiras desempenham um papel central nas atividades de pesca artesanal, sendo projetadas e adaptadas de acordo com as condições ambientais, culturais e econômicas locais (Almeida *et al.*, 2016).

As bianas, amplamente utilizadas no litoral maranhense, são construídas predominantemente de madeira, com estruturas projetadas para estabilidade em águas rasas. No entanto, sua simplicidade estrutural frequentemente carece de equipamentos modernos de navegação e segurança, como luzes de sinalização e coletes salva-vidas, tornando-as vulneráveis em condições climáticas adversas. Segundo Almeida (2016), as bianas possuem fundo chato, o que as torna suscetíveis a impactos diretos e dificuldades de manobra em águas agitadas.

Os botes, por outro lado, apresentam um design mais adaptável, com maior capacidade de carga e possibilidade de motorizações variadas. Apesar de mais robustos, os botes utilizados no Maranhão frequentemente não atendem aos padrões mínimos de segurança exigidos pelas normas internacionais. Essa realidade reflete a limitação econômica das

comunidades pesqueiras, que muitas vezes não dispõem de recursos para investir em melhorias estruturais (Andrés, 2008).

As canoas, consideradas um símbolo cultural da pesca artesanal, destacam-se pela simplicidade de sua construção e versatilidade. Tradicionalmente fabricadas a partir de troncos de árvores, como o jatobá e a jaqueira, essas embarcações são leves e fáceis de manusear. No entanto, sua baixa estabilidade e falta de proteção contra intempéries representam riscos significativos para os pescadores, especialmente em operações realizadas em alto-mar ou durante tempestades (Handelmann, 2008).

A manutenção dessas embarcações também é um desafio constante, pois devido ao uso intensivo e à exposição a condições severas, como salinidade e radiação solar, as estruturas frequentemente sofrem desgastes prematuros. A falta de acesso a materiais de alta qualidade e de tecnologias de reparo agrava o problema, resultando em embarcações inseguras que colocam em risco a vida dos pescadores (Peixoto, 2010).

Adicionalmente, a crescente pressão ambiental e econômica tem levado à adoção de embarcações motorizadas, que oferecem maior eficiência, mas também aumentam os custos operacionais e os riscos relacionados ao manuseio inadequado de motores e combustíveis. Essas mudanças, embora representem avanços em alguns aspectos, introduzem novos desafios que precisam ser abordados por meio de políticas públicas e capacitações específicas para os trabalhadores (Carvalho, 2015).

3.2 OS RISCOS E ACIDENTES MARÍTIMOS

Os riscos e acidentes no ambiente marítimo são fenômenos complexos, influenciados por fatores naturais, estruturais e operacionais. Em embarcações pesqueiras, particularmente naquelas utilizadas por comunidades artesanais, a falta de equipamentos de segurança, a manutenção inadequada e a exposição a condições climáticas adversas são causas frequentes de acidentes graves (Moyseenko, 2016). No Brasil, as regiões costeiras enfrentam desafios específicos, como a falta de fiscalização e a ausência de políticas públicas que atendam adequadamente às necessidades dessas populações vulneráveis (Dornellas, 2011).

No cenário global, a Organização Marítima Internacional (OMI, 2014) desempenha um papel essencial ao estabelecer normas para a segurança marítima. Essas regulamentações incluem diretrizes sobre treinamento de tripulações, construção de embarcações e gestão de

emergências, que são fundamentais para reduzir a frequência e a gravidade dos acidentes. Contudo, essas diretrizes muitas vezes não alcançam os pescadores artesanais, especialmente em regiões com infraestrutura precária, como as comunidades do entorno do Complexo Portuário do Itaquí (Peixoto, 2010).

Moyseenko *et al.* (2014) destacam que as falhas humanas, como erros de julgamento em condições meteorológicas extremas, representam uma parcela significativa dos acidentes, os quais podem ser reduzidos com a implementação de programas de treinamento contínuo e tecnologias avançadas de navegação.

No caso do Maranhão, as embarcações tradicionais, como bianas e canoas, são tanto um símbolo cultural quanto um fator de risco, devido à sua construção rudimentar e à falta de adaptações às normas de segurança (Almeida *et al.*, 2016), o que reforça a importância de políticas públicas que integrem conhecimento técnico e saberes tradicionais para uma gestão mais eficaz dos riscos.

3.3 IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DOS ACIDENTES MARÍTIMOS

Segundo Martins e Pereira (2015), os acidentes marítimos causam impactos que vão além dos danos imediatos aos pescadores e embarcações, afetando profundamente o meio ambiente e a economia das comunidades costeiras. Entre os incidentes mais comuns, destacam-se os derramamentos de óleo, poluição química, colisões e encalhes, que podem gerar prejuízos significativos à biodiversidade marinha e aos ecossistemas costeiros. O derramamento de óleo em áreas costeiras não apenas destrói habitats, mas também compromete a cadeia alimentar, prejudicando espécies essenciais para o equilíbrio ecológico e a subsistência das populações locais (Duarte, 2012; Rosa, 2024).

Os danos causados por esses acidentes marítimos também têm repercussões globais, afetando a qualidade da água, a produtividade dos oceanos e a capacidade de regeneração dos ecossistemas. A poluição causada por resíduos químicos e combustíveis, por exemplo, pode persistir no ambiente marinho por décadas, comprometendo não apenas os recursos pesqueiros, mas também outros usos econômicos, como o turismo e a aquicultura (Dornellas, 2011).

Além disso, os impactos ambientais gerados por acidentes podem reduzir a disponibilidade de recursos pesqueiros, forçando os pescadores a se deslocarem para áreas mais distantes ou a diversificarem suas atividades. Essa dinâmica, embora seja uma estratégia de

adaptação, frequentemente aumenta os custos operacionais e expõe os trabalhadores a novos riscos, como condições climáticas adversas e conflitos de uso com outras atividades econômicas, como a exploração portuária (Silvano, 2004).

Ainda no âmbito socioeconômico, os pescadores artesanais estão entre os mais vulneráveis aos efeitos de acidentes marítimos. A pesca é, para muitos, a única fonte de renda e alimentação, o que torna qualquer interrupção na atividade um grave problema econômico e social. Rosa (2024) aponta que, em comunidades dependentes da pesca artesanal, os acidentes com embarcações podem levar a um ciclo de pobreza, agravado pela falta de acesso a seguros, crédito e assistência governamental.

A falta de infraestrutura e políticas públicas voltadas para a prevenção e mitigação desses acidentes também contribui para perpetuar essas vulnerabilidades. Segundo Lebre et al. (2014), as comunidades pesqueiras muitas vezes carecem de acesso a tecnologias de monitoramento ambiental e de sistemas de alerta precoce, que poderiam minimizar os impactos de desastres ambientais. Além disso, as ações de mitigação geralmente chegam de forma tardia ou insuficiente, refletindo uma lacuna na articulação entre as autoridades locais e os pescadores.

Portanto, investimentos em infraestrutura, educação ambiental e mecanismos de governança participativa podem ajudar a minimizar os efeitos desses eventos, promovendo a resiliência das comunidades costeiras e a sustentabilidade dos ecossistemas marinhos (Santos 2016).

3.4 SEGURANÇA NO TRABALHO E OS RISCOS NO AMBIENTE MARÍTIMO

A segurança no trabalho é um campo essencial em qualquer setor produtivo, mas torna-se, particularmente, desafiador nas atividades marítimas, especialmente, na pesca artesanal, pois exige a integração dos fatores humanos, tecnológicos e ambientais. Essa atividade caracteriza-se pelo esforço físico intenso, pelas condições ambientais adversas e pela falta de equipamentos de proteção adequados, o que expõe os trabalhadores a uma gama de riscos (Santos, M. J. 2017), os quais tem como causa principal a interação inadequada entre o trabalhador e o ambiente.

Segundo Rosa e Mattos (2010), os pescadores enfrentam condições precárias, que incluem jornadas prolongadas sob intensa radiação solar, temperaturas extremas e a presença constante de umidade, que contribuem para o surgimento de problemas de saúde, como

desidratação, queimaduras solares e lesões musculoesqueléticas, além de aumentar o risco de acidentes. Moyseenko (2016) argumenta que a falta de treinamento adequado é um dos fatores críticos para a ocorrência de falhas humanas, que incluem desde erros de navegação até a má interpretação de condições meteorológicas, o que reforça que a introdução de programas educacionais específicos, treinamentos práticos e a integração de líderes comunitários nos processos de decisão voltados para a realidade das comunidades pesqueiras são estratégias essenciais para reduzir esses erros.

Além dos riscos físicos, os pescadores também estão expostos a riscos químicos e biológicos. A contaminação por substâncias tóxicas presentes em águas poluídas e o contato direto com organismos marinhos potencialmente perigosos, como águas-vivas e peixes venenosos, são algumas das ameaças frequentemente relatadas. Esses riscos não apenas afetam a saúde dos trabalhadores, mas também prejudicam suas famílias e comunidades, já que a pesca é a principal fonte de renda e sustento em muitas dessas localidades (Rios *et al.*, 2011).

A ergonomia no ambiente pesqueiro também é um fator crucial, pois a falta de adequação dos equipamentos e dos processos de trabalho podem gerar sérios problemas de saúde ocupacional. A utilização de embarcações sem condições de segurança, somada à má postura durante as atividades, agrava o risco de doenças como hérnias de disco e lesões por esforços repetitivos (Santos, 2019). Tais condições podem ser minimizadas com programas de conscientização sobre segurança do trabalho e investimentos em infraestrutura (Souza, 2016), sendo uma das formas mais eficazes de mitigar esses riscos. Esses programas são fundamentais para promover a educação e a sensibilização dos trabalhadores sobre os riscos envolvidos, assim como para adotar práticas seguras e utilizar os equipamentos de proteção adequados (Costa, 2019).

Estudos como os de Lebre *et al.* (2014) apontam que pescadores que participaram de treinamentos regulares apresentaram uma redução significativa no número de acidentes e melhoraram suas práticas diárias. Essas iniciativas, quando aliadas a políticas públicas consistentes, podem trazer benefícios duradouros tanto para os trabalhadores quanto para o setor pesqueiro como um todo.

A tecnologia também desempenha um papel central na melhoria da segurança marítima. Sistemas de alerta meteorológico, dispositivos de localização GPS e sensores de estabilidade são exemplos de inovações que podem ser adaptadas para embarcações de pequeno

porte. Estudo mostra que a adoção dessas tecnologias não apenas reduz a frequência de acidentes, mas também aumenta a eficiência das operações pesqueiras (Aziz et al., 2022). Logo, qualquer abordagem para melhorar a segurança no trabalho deve-se considerar as especificidades socioculturais e econômicas das comunidades costeiras brasileiras, respeitando suas tradições e incentivando sua participação ativa nas decisões. A inclusão dos trabalhadores nos processos de decisão aumenta a eficácia das iniciativas, garantindo que atendam às suas necessidades reais. Ao envolver pescadores na escolha de EPIs e treinamentos, as ações se tornam mais sustentáveis (Gomes, 2018).

O Brasil possui regulamentações como a Norma Regulamentadora 9 (NR-9), que estabelece programas de prevenção de riscos ambientais (PPRA), mas sua aplicação ainda é incipiente em comunidades pesqueiras remotas, especialmente no norte e nordeste do país (Ministério do Trabalho, 2018), apesar da relevância do setor pesqueiro. Além disso, a segurança no trabalho também está diretamente relacionada à qualidade das embarcações. As normas internacionais, como o Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar (RIPEAM), enfatizam a importância de inspeções regulares e da manutenção preventiva, mas a aplicação dessas práticas em embarcações artesanais é limitada pela falta de recursos e infraestrutura (OMI, 2011).

3.5 A RELEVÂNCIA DA REGULAMENTAÇÃO MARÍTIMA

A regulamentação marítima é essencial para garantir a segurança das operações no mar e proteger tanto os trabalhadores quanto o meio ambiente. No contexto internacional, o Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar (RIPEAM), estabelecido em 1972, é uma das principais normas para prevenir colisões e acidentes entre embarcações. Esse conjunto de diretrizes é amplamente reconhecido e aplicado por países membros da Organização Marítima Internacional (OMI), incluindo o Brasil, e abrange regras para sinalização, conduta e navegação segura (OMI, 2011).

O papel da OMI vai além do RIPEAM, abrangendo também convenções que tratam da segurança das embarcações, do treinamento de tripulações e da gestão ambiental. Desde sua criação em 1948, a IMO tem se dedicado a criar padrões globais que promovam a eficiência e a sustentabilidade no setor marítimo. No Brasil, esses padrões são adaptados e regulamentados pelas Normas da Autoridade Marítima (NORMAM), que definem requisitos técnicos e operacionais para embarcações e atividades relacionadas à navegação (Peixoto, 2010).

Apesar da abrangência das normas internacionais, sua implementação no contexto da pesca artesanal ainda enfrenta desafios significativos, uma vez que comunidades costeiras não possuem acesso a informações sobre essas regulamentações, e as embarcações utilizadas, geralmente não atendem aos requisitos mínimos de segurança, logo ausência de fiscalização regular em áreas remotas contribui para a perpetuação de práticas inadequadas e aumenta o risco de acidentes (Guedes et al., 2022).

Além disso, o Brasil possui legislações específicas para a segurança do trabalho marítimo, como o Decreto Legislativo nº 77/1974, que introduziu o RIPEAM no país. No entanto, a aplicação dessas normas é desigual, beneficiando principalmente, embarcações de grande porte, enquanto negligencia o setor pesqueiro artesanal. Essa disparidade reflete a necessidade urgente de políticas públicas mais inclusivas, que contemplem as particularidades das comunidades pesqueiras (Rosa, 2024).

Iniciativas recentes têm buscado melhorar essa situação, como a implementação de programas de capacitação para pescadores e o desenvolvimento de tecnologias acessíveis que facilitem a conformidade com as normas marítimas, tais como, incluem o uso de dispositivos de sinalização de baixo custo e a introdução de sistemas de comunicação que permitem alertas em tempo real sobre condições climáticas adversas (Aziz *et al.*, 2022).

Portanto, a regulamentação marítima não deve ser vista apenas como uma imposição legal, mas como um instrumento de transformação social e econômica. Ao garantir a segurança no trabalho, essas normas promovem não apenas a proteção dos pescadores, mas também a sustentabilidade de suas comunidades e do ecossistema marinho em que estão inseridos (Gomes; Vieira, 2018).

Nesse contexto, métodos de análise tornam-se essenciais para identificar, avaliar e mitigar os perigos que afetam tanto os trabalhadores quanto o ambiente marinho. A aplicação desses métodos ajuda a melhorar a eficácia das regulamentações e a promover uma abordagem mais preventiva e proativa na gestão dos riscos relacionados à atividade pesqueira (Gomes; Vieira, 2018; Santos; Almeida, 2016).

3.6 MÉTODOS DE ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS

A gestão de riscos em atividades pesqueiras é fundamental para a proteção dos trabalhadores e a sustentabilidade do setor. Diversos métodos têm sido desenvolvidos para

identificar, avaliar e mitigar os riscos associados a essas atividades, destacando-se o uso do *Design Science Research* (DSR) como uma abordagem inovadora e eficiente. Segundo Lacerda *et al.* (2013), o DSR combina teoria e prática para criar soluções aplicáveis a problemas complexos, tornando-se uma ferramenta valiosa no contexto da pesca artesanal.

Uma aplicação prática do DSR é o desenvolvimento de mapas de risco, que são representações visuais dos perigos em um ambiente de trabalho. Esses mapas permitem identificar pontos críticos, categorizar os riscos por severidade e desenvolver estratégias específicas de mitigação. Gonçalves *et al.* (2020) demonstram que comunidades pesqueiras que utilizam mapas de risco registraram uma redução significativa no número de acidentes, evidenciando a eficácia dessa ferramenta.

Além disso, a análise de fatores humanos tem ganhado destaque na gestão de riscos marítimos. Erros operacionais relacionados à falta de treinamento e à pressão para cumprir metas de pesca, são apontados como uma das principais causas de acidentes. Moysenko (2016) ressalta que a introdução de programas de capacitação e simulações práticas pode melhorar a tomada de decisão em situações críticas, reduzindo os índices de erros e promovendo uma cultura de segurança entre os pescadores.

Segundo Costa e Pereira (2017), outro aspecto importante na análise de riscos é a utilização de tecnologias de monitoramento, como dispositivos de localização GPS e sistemas de alerta meteorológico. Esses recursos permitem que os pescadores planejem suas operações com base em informações precisas, minimizando a exposição a condições adversas. Estudo indica que a adoção de tecnologias acessíveis, desenvolvidas especificamente para comunidades pesqueiras, tem potencial para transformar a gestão de riscos no setor (Angeluci *et al.*, 2020).

A integração de dados quantitativos e qualitativos também é essencial para uma análise abrangente dos riscos. Ferramentas como auditorias de segurança e inspeções regulares das embarcações podem complementar os métodos tradicionais, fornecendo uma visão mais detalhada sobre as condições de trabalho (Silva; Costa, 2019). Segundo Simon (1996), a combinação dessas abordagens promove uma compreensão mais completa dos desafios enfrentados pelos pescadores e facilita o desenvolvimento de soluções personalizadas.

É importante destacar que a gestão de riscos deve ser vista como um processo

contínuo e participativo, envolvendo não apenas os pescadores, mas também governos, organizações não governamentais e instituições acadêmicas. Essa abordagem colaborativa é crucial para garantir a sustentabilidade e a segurança no setor pesqueiro, contribuindo para a melhoria das condições de vida das comunidades costeiras (Martins; Pereira, 2017).

3.7 POLÍTICAS PÚBLICAS E O FUTURO DA PESCA ARTESANAL

Embora a pesca artesanal seja uma atividade crucial para a segurança alimentar e a economia de muitas comunidades, ela ainda enfrenta um cenário de negligência por parte das políticas públicas no Brasil. Apesar da existência de programas como o Registro Geral da Pesca (RGP) e o Seguro Defeso, que têm o objetivo de proteger os pescadores em períodos de reprodução das espécies, a implementação dessas políticas é marcada por dificuldades de acesso, falta de fiscalização e inconsistências administrativas (Campos; Chaves, 2016).

Uma das principais críticas às políticas públicas no setor é a exclusão do conhecimento tradicional das comunidades pesqueiras nos processos de formulação e implementação. Segundo Schreiber (2001), os pescadores artesanais possuem um profundo entendimento da ecologia local, que poderia ser integrado às estratégias de manejo e conservação dos recursos pesqueiros, aumentando, portanto, a eficácia de políticas existentes, promovendo uma gestão mais sustentável e participativa.

Além disso, a falta de infraestrutura básica, como pontos de atracação seguros, sistemas de armazenamento para o pescado e acesso a mercados, limita a competitividade dos pescadores artesanais em relação à pesca industrial. Essa desigualdade estrutural contribui para a perpetuação de condições precárias de trabalho e dificulta a implementação de práticas mais seguras e eficientes (Pena *et al.*, 2013).

Iniciativas pontuais têm buscado reverter esse cenário, promovendo programas de capacitação técnica e incentivos financeiros para a modernização das embarcações. No entanto, essas ações ainda são insuficientes diante da magnitude dos desafios enfrentados pelo setor. Estudo mostra que a falta de articulação entre os diferentes níveis de governo e a ausência de recursos financeiros adequados são barreiras significativas para a expansão e a sustentabilidade dessas iniciativas (Inomata; Freitas, 2014).

Outro aspecto crítico é a necessidade de harmonizar as políticas de desenvolvimento econômico com as ações de conservação ambiental. A exploração portuária e

o crescimento da aquicultura, por exemplo, muitas vezes entram em conflito com a pesca artesanal, gerando tensões sobre o uso dos recursos e a ocupação dos territórios costeiros. Nesse sentido, é essencial estabelecer mecanismos de mediação e gestão integrada, que considerem os interesses de todos os envolvidos (Silva; Braga, 2016).

Para o futuro da pesca artesanal, é indispensável adotar uma abordagem multidimensional, que combine investimentos em infraestrutura, fortalecimento institucional e inclusão social. Além disso, a promoção de parcerias entre governos, universidades e organizações da sociedade civil pode contribuir para a inovação tecnológica e a ampliação do acesso às políticas públicas. Essas ações são fundamentais para garantir que a pesca artesanal continue a desempenhar seu papel estratégico na segurança alimentar, na geração de emprego e na conservação da biodiversidade marinha (Almeida; Costa, 2016; Gomes; Vieira, 2018).

3.8 REVISÃO SISTEMÁTICA: FERRAMENTA PARA COMPREENSÃO DOS RISCOS

A revisão sistemática é uma metodologia essencial para identificar padrões, lacunas e avanços no estudo por exemplo, de acidentes marítimos. Essa abordagem permite sintetizar evidências dispersas, promovendo uma compreensão mais profunda sobre os fatores de risco e as estratégias de mitigação. Segundo Angeluci *et al.* (2020), a revisão sistemática é, particularmente, útil em áreas multidisciplinares, como a segurança marítima, onde dados de diversas fontes precisam ser integrados para gerar *insights* significativos.

No contexto das embarcações pesqueiras, a revisão sistemática tem sido utilizada para mapear os principais tipos de acidentes, suas causas e as medidas preventivas adotadas em diferentes regiões do mundo. Estudo como o de Jin *et al.* (2002) mostra que os acidentes em embarcações de pequeno porte são predominantemente causados por fatores operacionais, como falhas nos motores e na estrutura das embarcações, e por condições climáticas extremas. Esses achados têm implicações diretas para a formulação de políticas e a alocação de recursos destinados à segurança marítima.

Outro aspecto relevante da revisão sistemática é sua capacidade de identificar inovações tecnológicas que podem ser adaptadas ao contexto local. Por exemplo, dispositivos de navegação e sinalização de baixo custo desenvolvidos para pequenas embarcações em países em desenvolvimento, podem ser introduzidos em comunidades pesqueiras brasileiras para melhorar a segurança e reduzir o número de acidentes (Aziz *et al.*, 2022).

Apesar de sua eficácia, a aplicação da revisão sistemática enfrenta desafios, como a inconsistência e a qualidade variável das fontes disponíveis. Em muitos casos, a falta de dados padronizados sobre acidentes marítimos dificulta a comparação entre estudos e limita a generalização dos resultados. Rosa (2024) destaca que a coleta de dados primários, associada a métodos de análise robustos, é crucial para superar essas limitações e avançar no entendimento dos riscos marítimos.

Além disso, a revisão sistemática também pode revelar lacunas no conhecimento atual, destacando áreas que requerem maior atenção, como a relação entre mudanças climáticas e o aumento dos acidentes marítimos. Essas descobertas podem orientar futuras pesquisas e intervenções, promovendo uma abordagem mais proativa para a gestão de riscos (Santos; Almeida, 2017).

Por fim, a revisão sistemática não apenas contribui para o avanço científico, mas também fortalece as conexões entre pesquisadores, formuladores de políticas e comunidades, facilitando a troca de informações e a implementação de soluções práticas (Gomes; Costa, 2019).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Z. **Classificação e evolução das embarcações maranhenses.** *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, São Luís, 2006.
- ALMEIDA, Z. S. de; FERREIRA, D. S. C.; ISAAC, V. J. **Classificação e evolução das embarcações maranhenses.** *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, São Luís, 2016.
- ALMEIDA, Z. S. **Caracterização da pesca artesanal no Maranhão e suas implicações socioeconômicas e ambientais.** 2018. Tese (Doutorado em Sustentabilidade de Ecossistemas) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2018. Disponível em: https://repositorio.uema.br/bitstream/123456789/1276/1/Tese_Zafira%20da%20Silva%20de%20Almeida.pdf. Acesso em: 17 mar. 2025.
- ANDRÉS, L. P. de C. C. *Embarcações do Maranhão*. São Paulo: Audichromo, 2008.
- ANGELUCI et al. **Design science research como método para pesquisas em TDIC na educação.** *Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Comunicação)*. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.
- AZIZ, Giovanna Mabily Pinto et al. **Rumo à prevenção de acidentes com embarcações na região amazônica.** Parte I: acidentes comuns e métodos de avaliação recentes. *Revista de Segurança Marítima*, v. 12, n. 3, p. 45-60, 2022.
- CARVALHO, J. M. **Pesca artesanal e sustentabilidade: desafios e avanços na utilização de embarcações motorizadas no Brasil.** *Revista Brasileira de Pesca e Aquicultura*, v. 23, n. 4, p. 305-320, 2015.
- COSTA, M. A. **Programas de conscientização sobre segurança do trabalho: uma abordagem prática.** *Revista de Segurança Ocupacional*, v. 8, n. 2, p. 78-92, 2019.
- DORNELLAS, Antônio Carlos. **Exposição ocupacional ao pó de minério em atividades pesqueiras: riscos e impactos na saúde respiratória.** *Revista de Saúde e Segurança do Trabalho*, v. 5, n. 3, p. 45-52, 2011.
- DUARTE, P. B. **Segurança e acidentes marítimos: uma análise histórica.** *Revista de Direito Marítimo*, v. 32, n. 1, p. 45-62, 2012.
- GOMES, R. S.; VIEIRA, L. M. **Segurança no trabalho e políticas públicas para comunidades pesqueiras.** *Revista de Desenvolvimento Sustentável*, v. 10, n. 2, p. 112-128, 2018.
- GONÇALVES, M. A. et al. **Mapas de risco como ferramenta de gestão de segurança em comunidades pesqueiras.** *Revista de Gestão Costeira*, v. 15, n. 4, p. 89-104, 2020.
- GUEDES, E. P. et al. **Regulamentação marítima e segurança nas comunidades pesqueiras.** *Revista de Direito Marítimo*, v. 18, n. 3, p. 67-82, 2022.
- HANDELMANN, G. H. *História do Brasil*. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos; Brasília: INL, 2008.

INOMATA, Tatiana Mayumi; FREITAS, Alberto Silva. **Desafios e lacunas no setor pesqueiro da Amazônia: a falta de atenção governamental e social nas ações de apoio aos trabalhadores.** *Revista de Desenvolvimento Regional*, v. 10, n. 2, p. 155-169, 2014.

JIN, D.; KITE-POWELL, H. L.; THUNBERG, E.; SOLOW, A. R.; TALLEY, W. K. **A model of fishing vessel accident probability.** *Journal of Safety Research*, California, 2002.

LACERDA, D. P. et al. **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção.** *Gestão & Produção*, São Paulo, 2013.

LEBRE, Sérgio Barbosa; MELO, Luciana Castro; ALMEIDA, Paula Regina. **Estratégias de conscientização e prevenção de acidentes na pesca artesanal: programas de treinamento e materiais informativos.** *Revista de Saúde e Segurança no Trabalho*, v. 9, n. 1, p. 33-47, 2014.

MARTINS, M. S.; PEREIRA, R. A. **Impactos socioeconômicos dos acidentes marítimos.** *Revista de Economia Costeira*, v. 12, n. 1, p. 45-60, 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. *Norma Regulamentadora 9 (NR-9): Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.* Brasília, 2018.

MOYSEENKO, S. S. *Safety of marine cargo transportation.* California, 2016.

MOYSEENKO, S. S.; MEYLER, L. E.; BONDAREV, V. A.; FAUSTOVA, O. G. Análise do problema de avaliação de risco na pesca comercial. California, 2014.

ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL (OMI). *Convenção Internacional para a Segurança da Vida no Mar (SOLAS).* Londres, 2014.

PEIXOTO, Neverton Hofstadler. *Curso técnico em automação industrial: segurança do trabalho.* 3. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2010.

RIOS, Cristina Pires; REGO, João Almeida; PENA, Laura Maria. **Exposição ocupacional de trabalhadores a riscos ambientais.** *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, v. 9, n. 2, p. 25-32, 2011.

ROSA, Fabiano Duarte. **Análise dos acidentes com embarcações de pesca e sua relação com condições meteoceanográficas no litoral do Brasil.** *Revista de Segurança Marítima*, v. 20, n. 4, p. 112-130, 2024.

ROSA, Ricardo; MATTOS, Andrea. **A atividade pesqueira artesanal e os riscos ocupacionais: uma revisão.** *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 35, n. 1, p. 89-98, 2010.

SANTOS, A. M. D. **A Marinha do Brasil e a regulamentação da navegação: uma análise sobre segurança e fiscalização.** Rio de Janeiro: Editora Marítima Brasileira, 2012.

SANTOS, M. J. **Segurança no trabalho na pesca artesanal: desafios e riscos na atividade marítima.** *Revista Brasileira de Segurança do Trabalho*, v. 32, n. 2, p. 112-126, 2017.

SCHREIBER, Lorena Meirelles. **O papel do conhecimento ecológico local nas práticas de manejo da pesca artesanal: desafios e perspectivas.** *Revista de Ecologia Humana*, v. 6, n. 2, p. 98-110, 2001.

SILVA, R. R.; COSTA, M. A. **Auditorias de segurança e inspeções regulares: ferramentas para a gestão de riscos.** *Revista de Segurança Ocupacional*, v. 10, n. 3, p. 45-60, 2019.

SILVANO, Renato Amaral. **Impactos da pesca artesanal nos estoques pesqueiros: uma análise das populações de peixes comerciais.** *Revista Brasileira de Biologia e Pesca*, v. 3, n. 1, p. 22-35, 2004.

SIMON, H. A. *The sciences of the artificial*. MIT Press. Massachusetts, 1996.

SOUZA, J. W. S. et al. **Desenvolvimento e teste de um sistema de sinalização marítima de baixo custo.** *Revista de Engenharia Naval*, v. 15, n. 2, p. 78-92, 2019.

O próximo tópico corresponde ao Capítulo 1, que apresenta uma revisão sistemática do estudo, contextualizando a pesca artesanal no Brasil e destacando a importância da segurança no trabalho.



ANÁLISE DOS RISCOS E ACIDENTES EM EMBARCAÇÕES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Igor Thomas Santos¹ <https://orcid.org/0000-0003-0155-4059> Katiene Regia Silva Sousa¹ <https://orcid.org/0000-0002-9945-2706>

RESUMO

A segurança marítima e a importância da Organização Marítima Internacional (OMI) na regulamentação do tráfego marítimo e na proteção ambiental, tem-se destacado devido à crescente preocupação global devido aos acidentes, especialmente, os relacionados ao derramamento de óleo. Objetivou-se elaborar uma revisão sistemática analisando os principais acidentes marinhos com temas sobre acidentes no trabalho em regiões ribeirinhas no Brasil e em outros países, evidenciando a quantificação e evolução ao decorrer dos anos. A metodologia utilizada foi a revisão sistemática da literatura para analisar e sintetizar trabalhos relacionados à segurança no trabalho e à atividade pesqueira, nas bases de dados: Google Acadêmico, SciELO e Scopus para selecionar os principais artigos relacionado ao estudo, após a utilização dos descritores: acidentes, abalramento e riscos marinhos, dentro do período de 2007 a 2024 no qual foram selecionados 30 trabalhos. Foi evidenciado o conceito de cultura de segurança, crucial na gestão para promover um ambiente de trabalho seguro, além de aspectos como prevenção de acidentes. Destacou-se os desafios enfrentados por pescadores artesanais, incluindo exposição a condições adversas e falta de regulamentação específica. Como resultados da presente pesquisa, obteve-se a comparação dos incidentes mais significativos e abrangentes documentados na literatura. Pôde-se constatar, a partir desta revisão, que os estudos demonstram prevenção de acidentes são essenciais para garantir a segurança dos trabalhadores.

Palavras-chave: Colisão, Segurança, Portos.

ABSTRACT

Maritime safety and the importance of the International Maritime Organization (IMO) in regulating maritime traffic and environmental protection have gained significant attention due to the growing global concern over accidents, especially those related to oil spills. The aim of this study was to develop a systematic review analyzing major maritime accidents related to workplace accidents in riverside regions in Brazil and other countries, highlighting their quantification and evolution over the years. The methodology used was a systematic literature review to analyze and synthesize studies related to occupational safety and fishing activities. Databases such as Google Scholar, SciELO, and Scopus were used to select the main articles related to the study, utilizing descriptors such as accidents, collision, and marine risks, within the period from 2007 to 2024, resulting in 30 selected articles. The concept of safety culture, crucial in management to promote a safe work environment, was highlighted. Aspects such as accident prevention were emphasized, with particular attention to the challenges faced by artisanal fishermen, including exposure to adverse conditions and lack of specific regulation. As results, a comparison of the most significant and comprehensive incidents documented in the literature and collected data was presented. It was concluded from this review that studies demonstrate that accident prevention is essential to ensuring worker safety.

Keywords: collision, security, ports.

¹ Universidade Federal do Maranhão – São Luís.

² Universidade Federal do Maranhão – São Luís.

INTRODUÇÃO

A preocupação internacional com a segurança marítima e a preservação ambiental é evidente, dada sua influência crucial na economia e sua interconexão com a indústria marítima, destacando-se portanto, a importância das normas regulatórias estabelecidas pelo Direito Marítimo Internacional (Oliveira, 2020).

Logo, a Organização Marítima Internacional (IMO), anteriormente conhecida como Organização Internacional de Consultoria Marítima (IMCO), estabelecida em 1948 e vinculada à Organização das Nações Unidas (ONU), desempenha um papel fundamental na formulação e discussão de regulamentos relacionados ao controle do tráfego marítimo. Seu escopo abrange diversas áreas da marinha mercante, visando aprimorar a eficiência operacional e reduzir imprevistos." (Marinha do Brasil, 2022).

O aumento de acidentes e incidentes marítimos ao longo do tempo tem motivado a revisão e criação de leis internacionais na área. Entre 1950 e 2000, foram registrados 28 grandes acidentes marítimos, resultando em uma perda aproximada de 10.600 vidas (Duarte, 2012).

Então, no que diz respeito ao aspecto ambiental, o derramamento de óleo nos mares é uma preocupação significativa, especialmente em casos envolvendo navios-tanque, onde as principais causas são colisões, encalhes e operações de transferência de carga. Colisões, em particular, representam um risco adicional de explosões quando envolvem substâncias inflamáveis, representando ameaças tanto ao meio ambiente quanto à segurança das tripulações (Marinha do Brasil, 2022).

É evidente que os casos de acidentes marítimos têm sérias consequências, impactando tanto a sociedade marítima quanto o meio ambiente. Dessa forma objetivou-se, elaborar com revisão sistemática, uma análise dos principais acidentes marinhos com temas sobre acidentes no trabalho em regiões ribeirinhas no Brasil e em outros países, evidenciando a quantificação e evolução ao decorrer dos anos, provocando mudanças importantes na segurança marítima, visando a preservação de vidas e do meio ambiente.

MATERIAL E METODO

Para o levantamento das produções científicas, foram feitas buscas nas plataformas digitais

com acesso livre: SciELO, Scopus e Google Acadêmico. Foram utilizados três descritores: (1) Acidentes e/ou Acidentes de Trabalho, (2) Riscos Marinhos e (3) Abaloamento/ 1) Accidents and/or Work Accidents, (2) Marine Risks (3) Collision (em português e em inglês). Esses termos foram combinados entre si usando o operador booleano "AND". Para isso, realizaram-se as buscas diante das três partes específicas dos artigos: título, resumo e palavras-chave.

Os artigos selecionados foram avaliados de acordo com critérios de seleção por filtros sendo eles: palavras chaves, tipos de documentos e área temática e fator de impactos relacionados a acidentes marinhos. Dessa forma, foram incluídos os artigos que abordavam o tema principal e que foram publicados dentro do período de 2007 a 2024. Os trabalhos foram organizados e agrupados de acordo com um conjunto de critérios de referência rigorosamente definidos, os quais englobam aspectos como a bibliografia relevante e o período temporal estabelecido, permitindo, assim, uma identificação precisa e sistemática dos artigos relacionados a acidentes e riscos. Este processo metodológico permitiu a seleção dos estudos mais relevantes e significativos, garantindo que a análise fosse não apenas representativa, mas também suficientemente abrangente para refletir a totalidade do escopo do tema investigado.

A inclusão dos artigos na revisão sistemática foi, ainda, sujeita a um conjunto de filtros de exclusão, que visaram garantir a qualidade e a originalidade dos estudos selecionados. Entre esses filtros, destaca-se a exclusão de trabalhos repetitivos, ou seja, aqueles que apresentavam dados ou resultados redundantes, frequentemente derivados de publicações com o mesmo *corpus* de pesquisa, evitando assim a duplicação de informações. Além disso, outros critérios de exclusão, como a irrelevância temática ou metodológica, também foram aplicados, assegurando a consistência e a pertinência dos artigos incluídos.

A Figura 1 oferece uma representação gráfica detalhada do fluxo de seleção dos artigos, evidenciando todas as fases pelas quais os trabalhos passaram até a sua inclusão final na revisão sistemática. Este diagrama não apenas facilita a compreensão do processo metodológico adotado, mas também proporciona uma visão abrangente do escopo da pesquisa e da estrutura da análise realizada, destacando a importância dos filtros de exclusão na manutenção da integridade e da relevância dos estudos selecionados.

Figura 1 – Metodologia abordada no planejamento



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foi possível organizar 50 artigos relacionados a pesquisa, sendo selecionados 30 artigos como observado no quadro 1. É importante salientar que, a partir de 2007,

uma quantidade de estudos expressiva foi realizada em relação a acidentes marinhos, o que é explicado por Silva (2018), pois houve um crescimento dos portos mundiais e a preocupação com os acidentes.

Quadro 1 – Relação dos autores com as referências dos seus artigos.

	Ano	Autores	Título da publicação
1.	2007	Linhares, José.	Responsabilidade civil do Estado-abalroamento-decisão do Tribunal Marítimo Administrativo.
2.	2010	Dos anjos, J. Haroldo.	Responsabilidade no transporte Marítimo de pessoas.
3.	2012	Octavio de Langgaard Menezes, Rodrigo.	Abalroação e assistência marítima: relatório apresentado ao Ministério das relações exteriores.
4.	2017	Campos, Ingrid Zanella Andrade.	Personalidade judiciária do navio e a responsabilidade civil no direito marítimo.
5.	2018	da Silva Teles, Roosevelt.	"Design ergonômico de embarcações de pesca: experiência de ação participativa no desenvolvimento de projeto de produto.
6.	2019	Souza, José Willian Santos, et al.	Desenvolvimento e teste de um sistema de sinalização marítima de baixo custo.
7.	2019	da Silva Ferreira, Laurenice, and Beatriz Lima de Paula Silva.	Fiscalização da capitania fluvial do pantanal na atividade pesqueira e os riscos de segurança dos pescadores na fronteira Brasil/Bolívia
8.	2019	dos Santos Aguiar, Ana Karolina Oliveira, et al.	Aplicação de uma tecnologia educacional para a prevenção de acidentes causados por eixo de motor descoberto em um porto municipal de Belém-PA
9.	2019	Melo, Adriana da Cruz.	Pescadores artesanais da cidade de Cametá-PA: Caracterização da pesca, saúde e segurança no trabalho.
10.	2020	Braga, Mariana Maciel, and Rafael Anaisce.	Saúde e segurança no trabalho do pescador artesanal: Um estudo de caso na Baía do Sol (Ilha de Mosqueiro, Amazônia).
11.	2020	Ferreira, Paulo César Pêgas.	"Impactos socioeconômicos dos acidentes de transporte no Brasil no período de 2007 a 2018.
12.	2021	Moreira, Maria de Cassia Correa, et al.	Riscos de acidente e doença na atividade da pesca na região do nordeste Paraense: Accident and disease risks in the fishing activity in the northeast region of Pará.
13.	2021	Almeida, Hector Reis.	Levantamento de embarcações de pequeno porte comuns na região

			amazônica e estudo da resposta em ondas de uma embarcação do tipo voadeira.
14.	2021	da Silva, Yuri Lorenzo Pamplona, et al.	Análise preliminar do acidente com o navio ever given no canal de Suez.
15.	2021	Frota, Vitória Helena Mont'Alverne.	Acidentes de navegação em canal de acesso: o papel da autoridade portuária a luz do estudo de casos.
16.	2022	Batista, Bruno B., and Tatiane F. Almeida Zambrano.	Análise dos registros de escarpelamento envolvendo embarcações no oeste do Pará.
17.	2022	Pimentel, Victor Hugo Pinto, and Bruno Braulino Batista.	Levantamento das principais infrações cometidas pelas embarcações na região oeste do Pará.
18.	2022	Guedes, Erivelton Pires, Luiza Sartório Gava, and Rodrigo Moreno Gava.	Proposta de criação de um órgão federal dedicado à investigação e prevenção de acidentes de transportes.
19.	2022	Aziz, Giovanna Mabily Pinto Abdel, et al.	Rumo à prevenção de acidentes com embarcações na região amazônica. Parte II: as tecnologias 4.0 como alternativas: Towards prevention of ship accidents in the amazon region. Part II: 4.0 technologies as alternatives.
20.	2022	Aziz, Giovanna Mabily Pinto Abdel, et al.	Rumo à prevenção de acidentes com embarcações na região amazônica. Parte I: acidentes comuns e métodos de avaliação recentes: Towards prevention of ship accidents in the amazon region. Part I: common accidents and recent evaluation methods.
21.	2022	Nascimento, Marília, et al.	Embarcações abandonadas na Baía de Guanabara e suas implicações ambientais.
22.	2022	de Souza, Jonas Andrade, et al.	A problemática dos acidentes de embarcações no Rio Madeira e os desafios para a engenharia naval regional.
23.	2022	Landi, Renan Guimarães, and Uiara Bandineli Montedo.	Abordagens tradicionais de análise de acidente de trabalho: Características, críticas e sugestão de nova abordagem fundamentada em teoria geral de sistemas.
24.	2022	dos Santos Pessoa, Laudemar Roberto, et al.	Direito ambiental marítimo: acidente piper alpha e deep water horizo, e a relação entre os princípios da prevenção, da precaução e teoria do risco.
25.	2023	Marinho, Hiago Francisco Andrade, et al.	Importância de considerar os fatores humanos nas iniciativas de prevenção de acidentes de embarcações na região amazônica.
26.	2023	Calcinoni, José Eduardo, Rafael Carlos Eloy Dias, and Maiko Rafael Spiess.	"Ordenamento náutico como estratégia educativa para prevenção de conflitos e acidentes

			marítimos no Canal do Linguado–Balneário Barra do Sul (SC).
27.	2023	Rosa, Fabiano Duarte.	Análise dos acidentes com embarcações de pesca e sua relação com condições meteoceanográficas no litoral do Brasil.
28.	2023	Beckers, Amanda, Pedro Henrique de Souza, e Luís Alexandre Carta Winter.	REFLEXOS TRABALHISTAS DECORRENTES DO ACIDENTE EVER GIVEN: uma visão crítica da vulnerabilidade dos trabalhadores marítimos dois anos após o ocorrido.
29.	2024	Rosa, Fabiano Duarte.	Análise dos acidentes com embarcações de pesca e sua relação com condições meteoceanográficas no litoral do Brasil.
30.	2024	Marinho, Hiago Francisco Andrade, et al. "	Importância de considerar os fatores humanos nas iniciativas de prevenção de acidentes de embarcações na região amazônica."

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Em relação à distribuição dos autores que tratam da segurança nas embarcações, destacou-se o artigo de Fabiano Duarte Rosa (2024), intitulado "Análise dos acidentes com embarcações de pesca e sua relação com condições meteoceanográficas no litoral do Brasil", que examinou os principais acidentes envolvendo embarcações de pesca, com ênfase nos fatores ambientais que contribuem para esses eventos. Demonstrou como fatores abióticos, tais como as condições climáticas, desempenham um papel crucial na ocorrência de acidentes, expondo os pescadores a riscos

expressivos.

Adicionalmente, o estudo de Amanda Beckers et al. (2024) enfatizou que os trabalhadores marítimos, especialmente os pescadores, são os mais afetados por acidentes marinhos, independentemente da sua magnitude. Os autores demonstraram a vulnerabilidade desses trabalhadores frente a acidentes de diferentes escalas, destacando a necessidade de medidas preventivas e de segurança aprimoradas para mitigar os riscos associados às operações de pesca. No quadro 2, pode – se observar um agrupamento dos artigos em relação ao assunto abordado:

Quadro 2 – Autores e classificação dos tipos de assunto.

Classificação por categorias:	
Categorias (nº de artigos)	Autores
ACIDENTES/RISCO (14)	Moreira (2021); da Silva (2021); Frota (2021); Batista (2022); Almeida Zambrano (2022); Pimentel (2022); Batista (2022); Aziz (2022); de Souza (2022); Landi (2023); Montedo (2023); Rosa (2023); Beckers (2023); ; Winter (2023).
SEGURANÇA NO TRABALHO (4)	Dos Santos Aguiar (2019); Melo (2019); Braga (2019); Anaisce (2019).
PREVENÇÃO E ANÁLISE (7)	Souza (2020); Almeida (2020); Nascimento (2022); Marinho (2023); Calcinoni (2023); Dias (2023); Spiess (2023).
DIREITO MARITIMO (5)	Linhares (2007); Dos Anjos (2010); Menezes, Campos, Andrade (2012); da Silva Ferreira, Silva (2019); dos Santos Pessoa (2022).

Fonte: Elaborado por autores, 2024.

Os estudos de Moreira (2021) e da Silva (2021) concentram-se na análise de acidentes em ambientes marítimos e portuários, abordando não apenas os riscos operacionais, mas também a gestão da segurança e os impactos decorrentes de falhas nas infraestruturas portuárias. Ambos os trabalhos utilizaram uma abordagem quantitativa, baseada na coleta de dados empíricos de acidentes reportados, mas com enfoques distintos. Enquanto Moreira dedicou-se à prevenção de acidentes, da Silva foca na análise da resposta a emergências.

Por sua vez, os trabalhos de Frota (2021) e Pimentel (2022) abordaram a segurança de embarcações de forma similar, mas com diferenças relevantes no foco temporal e espacial. Frota realizou uma análise de dados históricos sobre acidentes, enquanto Pimentel destacou as tecnologias emergentes de monitoramento e controle de riscos, proporcionando uma abordagem mais inovadora.

Já Batista (2022) e Almeida Zambrano (2022) concentraram-se na análise de acidentes em contextos industriais, enfatizando a importância das práticas preventivas e a identificação de falhas nos protocolos de segurança. Almeida Zambrano destacou o papel crucial do fator humano nas falhas de segurança, uma perspectiva que adiciona uma camada adicional de complexidade à análise dos riscos.

Souza (2020) e Almeida (2020) focaram em práticas preventivas em setores industriais, utilizando metodologias de análise de risco como o Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (ACCP) para minimizar os riscos no trabalho. Nascimento (2022) e Marinho (2023) investigaram o impacto das tecnologias emergentes, como inteligência artificial e automação, no monitoramento e prevenção de acidentes. Calcinoni

(2023) e Spiess (2023) ressaltaram a importância da educação e treinamento contínuo dos trabalhadores, enquanto Dias (2023) analisou a eficácia dos programas de prevenção em grandes empresas, identificando boas práticas e falhas na execução.

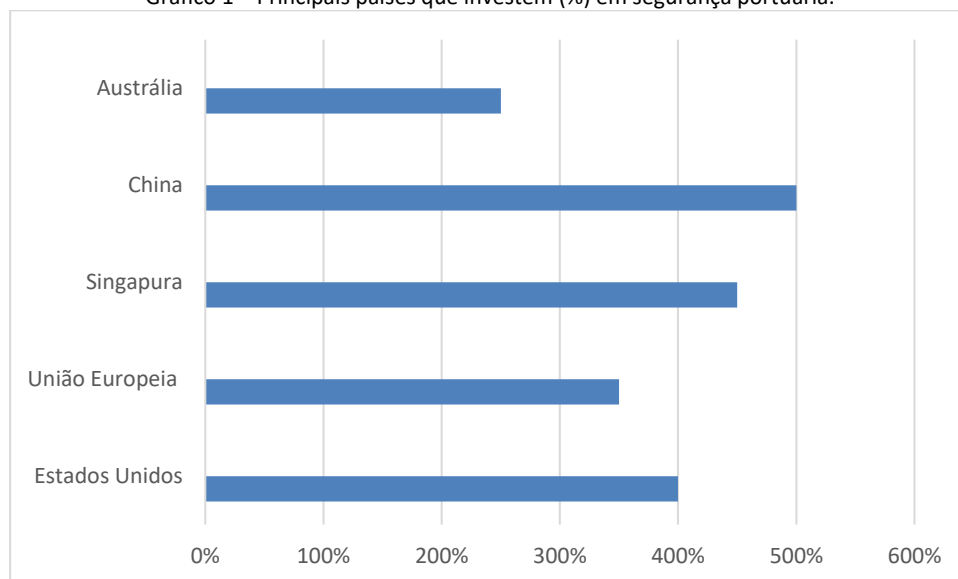
A análise dos estudos revisados revelou que, embora haja uma grande diversidade nas abordagens dos autores, alguns padrões emergem claramente. Nos campos de segurança no trabalho e prevenção de riscos, existe uma ênfase crescente na incorporação de tecnologias emergentes, como inteligência artificial e automação, para a identificação e mitigação de riscos, como discutido por Nascimento (2022) e Marinho (2023). No entanto, persiste a necessidade de integrar fatores humanos e culturais nas práticas de segurança, como enfatizado por Melo (2019) e Braga (2019).

Já na área do Direito Marítimo, observou-se uma análise predominante das normas legais e sua evolução, com um foco insuficiente na avaliação prática da implementação dessas leis. Os estudos de Linhares (2007) e Dos Anjos (2010) são fundamentais para entender o contexto histórico e as mudanças legais, mas faltam análises empíricas mais recentes que abordem a eficácia atual dessas regulamentações.

Observou-se maior quantidade de artigos sobre acidentes com embarcações no ano de 2022 (quadro 1). Com destaque ao Brasil, Moreira (2022) enfatizou a prevenção desses acidentes, indicando uma preocupação crescente com a busca por soluções para esses problemas. Além disso, verificou-se que a maioria dos acidentes ocorreram em regiões ribeirinhas e áreas de interligação com rios, o que sugere uma necessidade particular de atenção e intervenção nessas localidades.

Diversos países têm investido consideravelmente em segurança portuária, adotando tecnologias avançadas, práticas de gestão aprimoradas e programas de treinamento especializados, como pode ser visto no gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1 – Principais países que investem (%) em segurança portuária.



Fonte: Organização Marítima Internacional, 2024.

Segundo a Organização Marítima Internacional (2023), esses números indicam uma tendência global nos investimentos em segurança portuária, refletindo a crescente conscientização sobre a importância da proteção das infraestruturas portuárias, das operações comerciais e das vidas humanas envolvidas nas atividades marítimas. A adoção de tecnologias avançadas, políticas de segurança rigorosas e colaboração internacional são fatores cruciais que têm impulsionado esses investimentos, garantindo maior segurança e eficiência nos portos ao redor do mundo.

Para a *U.S. Department of Homeland Security* (2023), Estados Unidos, é impulsionados em grande parte pelas diretrizes estabelecidas pelo Departamento de Segurança Interna (DHS) e a Guarda Costeira dos Estados Unidos (USCG). Após os atentados de 11 de setembro de 2001, os investimentos em segurança portuária aumentaram. Entre 2002 e 2022, o investimento anual em segurança portuária cresceu em média 15% ao ano. Em 2022, os EUA alocaram aproximadamente 2,5 bilhões de dólares para a segurança dos seus portos, representando um aumento acumulado de 400% desde 2002. Eles adotaram o ISPS Code de forma rigorosa, além de investir em sistemas de vigilância e segurança física para prevenir ataques terroristas e atividades criminosas nos seus portos (Jackson, 2021).

Na liderança vem a China de acordo com a *Chinese Ministry of Transport* (2023), com seus portos massivos como Xangai e Ningbo-Zhoushan, tem feito grandes progressos em segurança portuária. Desde o início dos anos 2000, o país aumentou seus investimentos em resposta ao crescimento exponencial do seu comércio marítimo, pois em 2023, os investimentos somaram cerca

de 2 bilhões de dólares, refletindo um aumento de 500% desde 2005. Concentrando-se na construção de novos portos e na modernização das instalações existentes, com ênfase em parcerias internacionais e o uso de tecnologias avançadas para garantir a segurança operacional e ampliar a presença do país no comércio global (Zhao, 2022).

No Brasil, segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), em 2023, a segurança portuária tem sido uma prioridade nacional devido à importância dos portos de Santos, Itajaí e Paranaguá, que movimentam boa parte das exportações agrícolas e industriais do país. Desde 2015, o Brasil investiu cerca de 1 bilhão de reais em melhorias na segurança, um aumento acumulado de 200% (Ministério da Infraestrutura, 2023). Com a nova legislação que facilita a modernização dos portos, o país espera um aumento adicional de 15% ao ano nos investimentos em segurança. O aumento dos investimentos tem se concentrado na modernização da infraestrutura e no cumprimento dos requisitos do Código Internacional para a Segurança de Navios e Instalações Portuárias (ISPS Code), buscando melhorar o controle de acesso, fiscalização e monitoramento das atividades nos portos (Silva, 2021; Souza, 2020).

Singapura, reconhecida por sua liderança no setor, tem utilizado inovações tecnológicas, como automação e inteligência artificial, para aprimorar o monitoramento e a resposta a incidentes, garantindo uma abordagem proativa para a segurança portuária (Lim, 2023). Já a União Europeia implementa

regulamentações harmonizadas para a segurança, como o Regulamento (CE) N.º 725/2004, que exige a realização de planos de segurança portuária e treinamentos regulares, com foco na prevenção de riscos e no

fortalecimento da colaboração entre os estados-membros (European Commission, 2021).

CONCLUSÃO

Observa-se um aumento no número de estudos relacionados a acidentes marinhos, impulsionado pelo crescimento dos portos mundiais e pela crescente preocupação com a segurança e prevenção de acidentes por diversos países. Esse crescimento reflete uma tendência global de intensificação dos esforços para mitigar os riscos associados às operações portuárias.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Hector Reis.** Levantamento de embarcações de pequeno porte comuns na região amazônica e estudo da resposta em ondas de uma embarcação do tipo voadeira. *Revista de Engenharia Naval*, v. 12, n. 3, p. 45-60, 2021.
- ZIZ, Giovanna Mabily Pinto Abdel et al.** Rumo à prevenção de acidentes com embarcações na região amazônica. Parte I: acidentes comuns e métodos de avaliação recentes. *Revista de Segurança Marítima*, v. 18, n. 2, p. 78-92, 2022.
- AZIZ, Giovanna Mabily Pinto Abdel et al.** Rumo à prevenção de acidentes com embarcações na região amazônica. Parte II: as tecnologias 4.0 como alternativas. *Revista de Segurança Marítima*, v. 18, n. 3, p. 112-130, 2022.
- BATISTA, Bruno B.; ALMEIDA ZAMBRANO, Tatiane F.** Análise dos registros de escarpelamento envolvendo embarcações no oeste do Pará. *Revista de Saúde Ocupacional*, v. 14, n. 1, p. 45-60, 2022.
- BECKERS, Amanda; SOUZA, Pedro Henrique de; WINTER, Luís Alexandre Carta.** Reflexos trabalhistas decorrentes do acidente Ever Given: uma visão crítica da vulnerabilidade dos trabalhadores marítimos dois anos após o ocorrido. *Revista de Direito Marítimo*, v. 25, n. 4, p. 112-130, 2023.
- BRAGA, Mariana Maciel; ANAISCE, Rafael.** Saúde e segurança no trabalho do pescador artesanal: Um estudo de caso na Baía do Sol (Ilha de Mosqueiro, Amazônia). *Revista de Saúde Ocupacional*, v. 12, n. 2, p. 67-82, 2020.
- CALCINONI, José Eduardo; DIAS, Rafael Carlos Eloy; SPIESS, Maiko Rafael.** Ordenamento náutico como estratégia educativa para prevenção de conflitos e acidentes marítimos no Canal do Linguado – Balneário Barra do Sul (SC). *Revista de Educação Marítima*, v. 10, n. 1, p. 45-60, 2023.
- CAMPOS, Ingrid Zanella Andrade.** Personalidade judiciária do navio e a responsabilidade civil no direito marítimo. *Revista de Direito Marítimo*, v. 15, n. 3, p. 89-104, 2017.
- CHINESE MINISTRY OF TRANSPORT.** *Port Security Investment Growth*. Pequim, 2023.
- DA SILVA, Yuri Lorenzo Pamplona et al.** Análise preliminar do acidente com o navio Ever Given no canal de Suez. *Revista de Segurança Marítima*, v. 20, n. 2, p. 78-92, 2021.
- DA SILVA FERREIRA, Laurence; SILVA, Beatriz Lima de Paula.** Fiscalização da capitania fluvial do pantanal na atividade pesqueira e os riscos de segurança dos pescadores na fronteira Brasil/Bolívia. *Revista de Gestão Portuária*, v. 12, n. 4, p. 112-130, 2019.
- DA SILVA TELES, Roosevelt.** Design ergonômico de embarcações de pesca: experiência de ação participativa no desenvolvimento de projeto de produto. *Revista de Engenharia Naval*, v. 14, n. 2, p. 45-60, 2018.
- DOS ANJOS, J. Haroldo.** Responsabilidade no transporte marítimo de pessoas. *Revista de Direito Marítimo*, v. 8, n. 1, p. 45-60, 2010.
- DOS SANTOS AGUIAR, Ana Karolina Oliveira et al.** Aplicação de uma tecnologia educacional para a prevenção de acidentes causados por eixo de motor descoberto em um porto municipal de Belém-PA. *Revista de Tecnologia Educacional*, v. 10, n. 3, p. 78-92, 2019.
- DOS SANTOS PESSOA, Laudemar Roberto et al.** Direito ambiental marítimo: acidente Piper Alpha e Deepwater Horizon, e a relação entre os princípios da prevenção, da precaução e teoria do risco. *Revista de Direito Ambiental*, v. 18, n. 4, p. 112-130, 2022.
- DUARTE, P. B.** Segurança e acidentes marítimos: uma análise histórica. *Revista de Direito Marítimo*, v. 32, n. 1, p. 45-62, 2012.
- EUROPEAN COMMISSION.** Regulamento (CE) N.º 725/2004. *Jornal Oficial da União Europeia*, Bruxelas, 2004.
- FERREIRA, Paulo César Pêgas.** Impactos socioeconômicos dos acidentes de transporte no Brasil no período de 2007 a 2018. *Revista de Economia dos Transportes*, v. 15, n. 2, p. 67-82, 2020.
- FROTA, Vitória Helena Mont'Alverne.** Acidentes de navegação em canal de acesso: o papel da autoridade portuária à luz do estudo de casos. *Revista de Gestão Portuária*, v. 14, n. 3, p. 89-104, 2021.
- GUEDES, Erivelton Pires; GAVA, Luiza Sartório; GAVA, Rodrigo Moreno.** Proposta de criação de um órgão federal dedicado à investigação e prevenção de acidentes de transportes. *Revista de Segurança Pública*, v. 18, n. 2, p. 45-60, 2022.
- JACKSON, R. T.** *Port Security in the United States: Policies and Practices*. Washington, D.C.: U.S. Department of Homeland Security, 2021.
- LANDI, Renan Guimarães; MONTEDO, Uíara Bandineli.** Abordagens tradicionais de análise de acidente de trabalho: características, críticas e sugestão de nova abordagem fundamentada em teoria geral de sistemas. *Revista de Segurança Ocupacional*, v. 16, n. 3, p. 78-92, 2022.
- LIM, S. H.** *Port Security Innovations in Singapore*. Singapura: Maritime and Port Authority of Singapore, 2023.
- LINHARES, José.** Responsabilidade civil do Estado-abalroamento-decisão do Tribunal Marítimo Administrativo. *Revista de Direito Marítimo*, v. 5, n. 2, p. 45-60, 2007.
- MARINHA DO BRASIL.** A segurança nos mares em contexto internacional. Brasília: Marinha do Brasil, 2022.
- MARINHO, Hiago Francisco Andrade et al.** Importância de considerar os fatores humanos nas iniciativas de prevenção de acidentes de embarcações na região

amazônica. *Revista de Segurança Marítima*, v. 22, n. 1, p. 45-60, 2023.

MELO, Adriana da Cruz. Pescadores artesanais da cidade de Cametá-PA: Caracterização da pesca, saúde e segurança no trabalho. *Revista de Saúde Ocupacional*, v. 10, n. 2, p. 67-82, 2019.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. *Relatório de Segurança Portuária no Brasil*. Brasília, 2023.

MOREIRA, Maria de Cassia Correa et al. Riscos de acidente e doença na atividade da pesca na região do nordeste Paraense. *Revista de Saúde Ocupacional*, v. 14, n. 3, p. 89-104, 2021.

NASCIMENTO, Marília et al. Embarcações abandonadas na Baía de Guanabara e suas implicações ambientais. *Revista de Gestão Ambiental*, v. 18, n. 4, p. 112-130, 2022.

OLIVEIRA, J. M. Direito Marítimo Internacional: normas e regulamentações. *Revista de Direito Internacional*, v. 12, n. 2, p. 45-60, 2020.

ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL (OMI). *Global Port Security Trends and Analysis*. Londres, 2023.

PIMENTEL, Victor Hugo Pinto; BATISTA, Bruno Braulino. Levantamento das principais infrações cometidas pelas embarcações na região oeste do Pará. *Revista de Segurança Marítima*, v. 16, n. 3, p. 78-92, 2022.

ROSA, Fabiano Duarte. Análise dos acidentes com embarcações de pesca e sua relação com condições meteoceanográficas no litoral do Brasil. *Revista de Segurança Marítima*, v. 20, n. 4, p. 112-130, 2024.

SILVA, J. M. A importância da Organização Internacional do Trabalho para os trabalhadores marítimos. *Revista de Direito Marítimo*, v. 5, n. 2, p. 45-60, 2021.

SOUZA, Jonas Andrade et al. A problemática dos acidentes de embarcações no Rio Madeira e os desafios para a engenharia naval regional. *Revista de Engenharia Naval*, v. 16, n. 3, p. 78-92, 2022.

U.S. DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY. *Annual Report on Port Security*. Washington, D.C., 2022.

ZHAO, L. H. *Port Security and Trade Growth in China*. Pequim: Chinese Ministry of Transport, 2022.

CAPITULO 2

ANÁLISE DOS RISCOS E DOS ACIDENTES MARINHOS EM EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS PERTENCENTES ÀS COMUNIDADES NO ENTORNO AO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI, SÃO LUÍS - MA

Igor Thomas Santos¹ [<https://orcid.org/0000-0003-0155-4059>]

Katiene Régia Silva Sousa² [<https://orcid.org/0000-0002-9945-2706>]

¹ Discente: Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís – MA, Brasil.

² Docente: Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís – MA, Brasil.

RESUMO

No Brasil, a pesca artesanal desempenha um papel importante na economia, especialmente no estado do Maranhão, onde muitas famílias dependem da pesca para subsistência. No entanto, acidentes marítimos são frequentes, tornando necessária a implementação de normas de segurança para garantir melhores condições de trabalho e proteger a vida dos pescadores. As más condições de trabalho podem expor os pescadores a acidentes, colocando em risco tanto a embarcação quanto a segurança ocupacional. O trabalho teve como objetivo avaliar a vulnerabilidade das embarcações predominantemente utilizadas e das comunidades pesqueiras no entorno do Complexo Portuário do Itaqui, levando em consideração os riscos ambientais e de segurança no trabalho. A pesquisa envolveu visitas de campo para coleta de informações, além da aplicação do método *Design Science Research* (DSR) para investigar o problema e propor soluções. A análise dos principais riscos e acidentes de trabalho foi realizada com o desenvolvimento de um mapa de risco utilizando o software AutoCAD. Os resultados incluíram a identificação e priorização dos riscos, por exemplo riscos químicos (intoxicação) e riscos físicos (quedas), com base na probabilidade de ocorrência e no impacto potencial das embarcações do tipo canoa, biana e bote. Além disso, foi construída uma matriz de risco para representar os possíveis acidentes e riscos nos locais de pesca. Foram abordados os riscos ambientais e os conflitos com a logística portuária, gerando ações orientadoras para a minimização dos riscos junto às comunidades pesqueiras. Portanto, com a pesquisa foi possível contribuir para a identificação e mitigação dos perigos associados à atividade pesqueira, promovendo a segurança dos trabalhadores, a sustentabilidade da atividade e o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental.

Palavras-Chave: Pesca costeira, Pescadores, Abalroamento Marítimo.

ABSTRACT

In Brazil, artisanal fishing plays an important role in the economy, especially in the state of Maranhão, where many families depend on fishing for subsistence. However, maritime accidents are frequent, making it necessary to implement safety regulations to ensure better working conditions and protect the lives of fishermen. Poor working conditions can expose fishermen to accidents, putting both the vessel and occupational safety at risk. During the research conducted in the region of the Itaqui Port Complex, three predominant types of vessels used by fishing communities were identified: the canoe, the biana, and the boat. The canoe is a traditional vessel widely used in shallow waters but with stability limitations, especially in adverse weather conditions. The biana, a medium-sized vessel, is more robust and has a higher cargo capacity, but is also vulnerable to risks, particularly in areas with high maritime traffic. The boat, used in support activities and in more distant fishing areas, has reduced stability, increasing exposure to accidents. The aim of the study was to evaluate the vulnerability of the

vessels and fishing communities around the Itaqui Port Complex, considering both environmental and occupational safety risks. The research involved field visits for data collection, as well as the application of the Design Science Research (DSR) method to investigate the issue and propose solutions. The analysis of the main risks and work accidents was carried out by developing a risk map using AutoCAD software. The results included the identification and prioritization of risks as chemical hazards (intoxication) and physical hazards (falls), based on the probability of occurrence and potential impact. Additionally, a risk matrix was developed to represent the possible accidents and risks in the fishing areas. The study also addressed environmental risks and conflicts with port logistics, generating guiding actions to minimize risks with fishing communities. The research contributes to identifying and mitigating the dangers associated with fishing activities, promoting worker safety, the sustainability of the activity, and balancing economic development with environmental preservation.

Keywords: Coastal fishing, Fishermen, Maritime Collisions.

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios das civilizações, as embarcações têm sido utilizadas como meio simples de locomoção e transporte de mercadorias. Com o passar dos anos, elas tornaram-se um dos principais meios de transporte utilizados pelos seres humanos, com uma variedade de fins e serviços. Essas embarcações podem ser definidas como estruturas flutuantes para transporte, navegando com segurança de um ponto a outro (Padovezi, 2003).

As pescarias artesanais, que fazem amplo uso de embarcações de pesca, fornecem alimentos e empregos para a população, especialmente em países tropicais e/ou em desenvolvimento. No Brasil, elas contribuem com cerca de 60% da produção pesqueira marinha e 95% da produção no estado do Maranhão (Begossi, 2004; Almeida *et al.*, 2006). Mostrando que a economia do estado está estreitamente ligada ao mar, já que muitas famílias dependem dele para o seu sustento; pois cerca de 150 mil pescadores dependem da pesca como meio de subsistência (Secretaria de Apoio aos Pescadores, 2006).

Como a navegação desempenha um papel fundamental no desenvolvimento econômico e social de sua população, deve-se atentar aos acidentes marítimos que são frequentes, o que torna necessária uma intensificação na fiscalização para garantir melhores condições de trabalho, levando em consideração a segurança da embarcação e, principalmente, do seu condutor (Obeng *et al.*, 2022; Domeh *et al.*, 2021). Logo, surgiram importantes códigos e normas marcando o início da constituição do Direito Marítimo. A definição apresentada por Mircea Mateesco (2008) é bastante ilustrativa: "é o conjunto de normas jurídicas que regulamentam as relações decorrentes da utilização e exploração do mar, tanto na superfície quanto na profundidade".

Com o objetivo de melhorar o panorama estatístico em relação a acidentes de trabalho e suas consequências, foram implementadas ações que envolveram não apenas

aspectos legislativos e de fiscalização, mas também a implementação de princípios e valores de prevenção, contando com a colaboração de profissionais qualificados e habilitados na área de Saúde e Segurança Ocupacional (Araújo, 2008).

A região do Complexo Portuário do Itaqui, por ser um local de grande fluxo de embarcações e por ter comunidades próximas a essa área, é afetada fortemente por esses acidentes marinhos, muitos desses podem ocorrer pela imprudência da pequena embarcação que está presente naquela região, além disso, as forçantes meteorológicas desempenham um papel significativo nos acidentes marinhos ocorridos na área. Os ventos fortes e as marés ativas representam desafios adicionais à navegação segura, exigindo que os operadores estejam atentos às condições climáticas e ajam com precaução (Ribeiro, 2009).

Entre os anos de 2015 e 2020, a Capitania dos Portos registrou 32 acidentes envolvendo pequenas embarcações na Ilha de São Luís, no Maranhão. Esse número, embora represente uma fração dos acidentes marítimos em âmbito nacional, revela a vulnerabilidade de uma região com intensa atividade náutica, tanto para fins de subsistência quanto para transporte e lazer. A maioria desses acidentes ocorreu devido a fatores como condições climáticas adversas, falhas mecânicas, negligência no cumprimento das normas de segurança e falta de habilitação dos condutores (Capitania dos Portos, 2024, entrevista concedida por Capitão Ademar Augusto, 23 Novembro de 2024).

Segundo dados da Capitania, as embarcações de pequeno porte, como canoas e bianas, são frequentemente operadas sem os equipamentos obrigatórios, como coletes salva-vidas, extintores de incêndio e luzes de navegação, o que agrava os riscos. Esse cenário evidencia a necessidade urgente de reforçar ações de fiscalização e educação náutica, visando à proteção de vidas e à prevenção de danos materiais e ambientais.

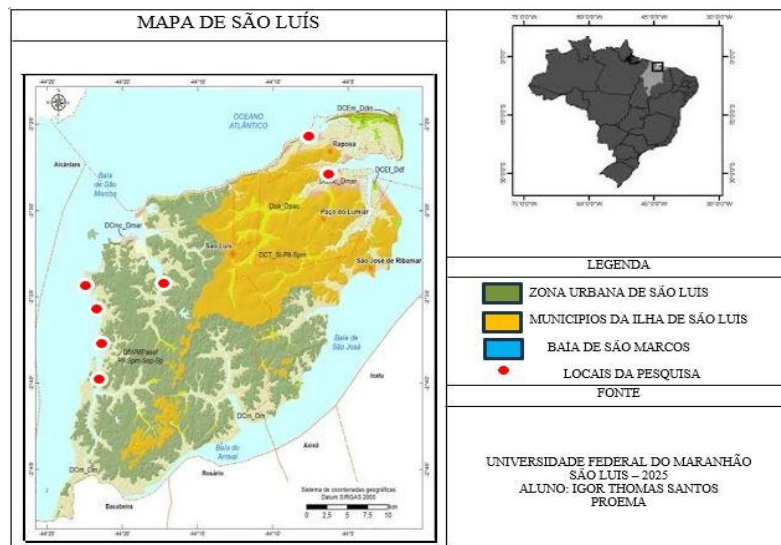
Para este estudo e método de investigação, respaldado na perspectiva de educação para o tripé da sustentabilidade (social, econômico e ambiental), recorreu-se apenas a três objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil, conhecido como ODS: 14, 15 e 17. Cada um representa uma ação como o homem e a natureza devem coexistir em harmonia, para esse projeto a ODS 14 e 15 é como o pescador trabalha e tira seus benefícios da natureza e já a ODS 17 propõe parceiras e suportes que eles podem adquirir com o seu trabalho. Objetivou-se, portanto, avaliar a vulnerabilidade das embarcações e comunidades pesqueiras próximas ao Complexo Portuário do Itaqui em relação aos riscos ambientais e de segurança no trabalho, identificando quais são esses acidentes e em quais embarcações tem maior registro desses acidentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 NATUREZA DA PESQUISA E ÁREA DE ESTUDO

A Ilha de São Luís, também conhecida como Ilha do Maranhão, está localizada no extremo norte do Estado do Maranhão. Ela é delimitada pelo Oceano Atlântico ao norte e pelo Estreito dos Mosquitos ao sul. A região central do litoral maranhense é conhecida como Golfão Maranhense e é caracterizada por uma área de terras cercada por águas, incluindo as baías de São Marcos e São José (Figura 1) e faz parte de uma zona costeira marcada por estuários e reentrâncias (Teixeira; Souza-Filho, 2009). A Ilha de São Luís possui coordenadas geográficas entre 2° 24' 10" e 2° 46' 37" de latitude sul e 44° 22' 39" e 44° 22' 39" de longitude oeste, com uma área total de aproximadamente 831,7 km². Ela é composta pelos seguintes municípios: São Luís (capital), São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa (De Araújo; Teles; Lago, 2009).

Figura 1 – Mapa de localização do Complexo Portuário da Ilha do Maranhão e suas comunidades ao entorno.



Fonte: Autoria própria, 2025.

A pesquisa foi realizada na região do Complexo Portuário do Itaqui, nas comunidades de Cajueiro, São Benedito, Boqueirão, Vila Maranhão, Barragem do Bacanga, Mangue Seco, Iguaíba. O estudo baseou-se em uma pesquisa de caráter exploratório e quali-quantativo praticada, em cinco etapas distintas: 1) visita de campo, 2) aplicação do *Design Science Research* (DSR), 3) identificação das principais embarcações pesqueiras utilizadas na região portuárias com ênfase em como evitar a ocorrência de riscos, 4) investigações dos principais riscos e acidentes de trabalhos, 5) desenvolvimento de matriz e propor ações orientadoras para ajudar a minimizar acidentes marinhos para pescadores e pequenas embarcações pesqueiras.

2.2 VISITA DE CAMPO

A primeira etapa deste estudo envolveram visitas de campo, onde foram realizados questionários (APENDICES I), semi-estruturados com perguntas semi-abertas, englobando questões do tipo socioeconômicas; segurança no trabalho e acidentes, junto aos representantes de entidades locais, sindicatos e colônias de pescadores quando possível. Durante essa visita, foram utilizadas técnicas de observação indireta também.

Foram aplicados 40 questionários na Barragem do Bacanga, Cajueiro, São Benedito, Boqueirão e Vila Maranhão e 30 questionários no Mangue Seco e Iguaíba, e para assegurar conformidade com as diretrizes éticas e garantir a validade do processo de coleta de dados, todos os questionários foram submetidos à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) Nº CEP/UFMA/(PVCBS4069-2024. CAAE: 77645624.2.0000.5087)

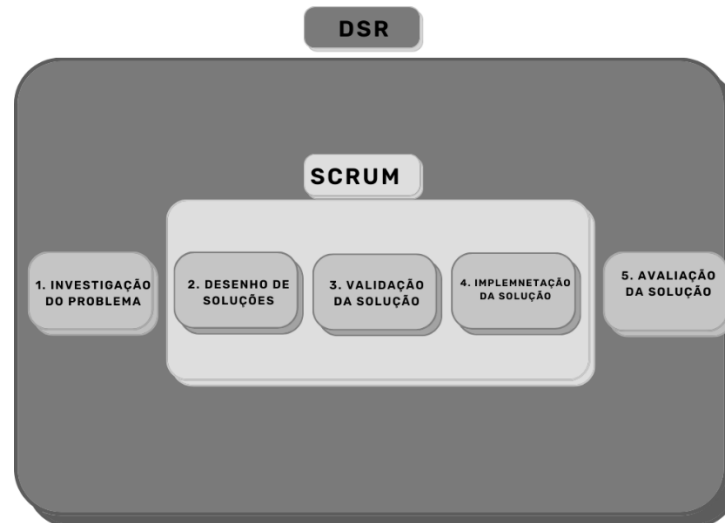
2.3 APLICAÇÃO DO *DESIGN SCIENCE RESEARCH* – (DSR).

Para aplicação do método de pesquisa foi utilizado *Design Science Research* (DSR), que tem como metodologia a aplicação de 2 etapas de investigação, nas quais nos possibilita a investigar e solucionar o problema para assim propor uma solução:

- a) Investigação do problema: Nesta etapa, foi formulada a questão de investigação e feita a descrição detalhada do problema.
- b) Desenho, Validação e Implementação da Solução: Nesta etapa, foi concebida e desenhada a solução para o problema.

Conforme descrito por Fuller (1965), o método DSR é uma abordagem sistemática para projetar ou conceber soluções para problemas, por meio de um ciclo de planejamento, concepção e avaliação, como podemos observar na figura 2.

Figura 2 – Metodologia de investigação sobre como aplicar o *Design Science Research* (DSR)..



Fonte: Autoria própria, 2024.

2.4 INVESTIGAÇÕES DOS PRINCIPAIS RISCOS E ACIDENTES DE TRABALHOS.

Para a região do Complexo Portuário do Itaqui, o RIPEAM (Regulamentos Internacionais para Evitar Abalroamentos no Mar) que é uma medida essencial para prevenir acidentes marinhos.

A análise de risco pode ser qualitativa e quantitativa, dependerá do objetivo final da empresa, levando em consideração o ambiente de trabalho e os riscos que a mesma deseja analisar. A qualitativa é um tipo de avaliação que definirá onde estão os riscos do seu ambiente laboral, porém, não consegue mensurar a intensidade desses riscos. Já na quantitativa é possível determinar a quantidade dos riscos presentes no trabalho, avaliando a quantidade dos agentes ambientais (Promatel, 2018).

Para isso, foram feitas visitas aos locais e a Capitania dos Portos do Maranhão para quantificar os riscos e acidentes. O risco é geralmente expresso em termos da fonte que o origina, dos eventos potenciais, de suas consequências e de sua probabilidade (Organização Internacional para a Padronização ISO, 2018).

Association of Lighthouse Authorities (IALA) é usada para padronização à navegação. A IALA define um processo sistematizado de gestão de riscos, composto por cinco fases distintas: 1) Identificação do perigo; 2) Avaliação dos riscos; 3) Especificação das opções de controle do risco; 4) Tomada de decisão; 5) Execução da ação (AMN, 2018). Utilizando-se dessa estrutura, foi desenvolvida uma matriz de risco para identificar e analisar os principais riscos envolvidos e das possíveis soluções para mitigá-los. Essa abordagem permitiu uma análise abrangente e estruturada dos riscos associados ao contexto da pesquisa.

2.5 DESENVOLVIMENTO DE MAPA DE RISCO

A partir dos dados obtidos foram confeccionados mapas de riscos, que é uma representação gráfica dos riscos de acidentes (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes) presentes nos diferentes locais de trabalho, tanto relacionados ao processo produtivo quanto não relacionados. Ademais, o mapa poderá indicar as medidas de prevenção e proteção que devem ser adotadas para evitar acidentes e danos à saúde dos trabalhadores.

Para confecção do Mapa de Risco foi utilizado o autocad, o qual oferece ferramentas e recursos que permitem criar desenhos 2D e modelos 3D com precisão. Sendo necessários usar moldes de embarcações, presentes nas ferramentas do CAD, e assim aos poucos, inserindo as informações do projeto, até a finalização do mesmo. Para criação seguiram-se as etapas abaixo:

- a) Coleta de informações sobre os riscos associados à área, incluindo as informações sobre perigos físicos, químicos, biológicos, riscos ergonômicos, entre outros;
- b) Definição de símbolos, cores e legendas para representar diferentes tipos de riscos;
- c) Criação da base do mapa e,
- d) Adição dos símbolos e legendas ao mapa, conforme necessário; identificando as áreas de risco e associando os símbolos correspondentes a cada tipo de perigo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

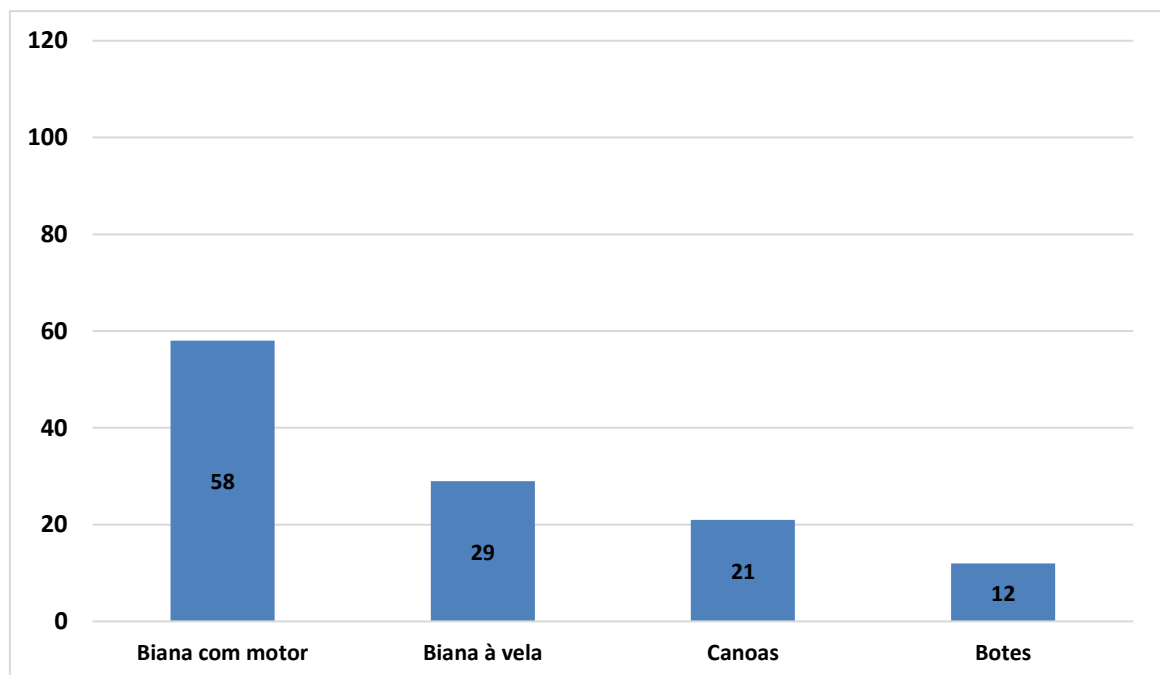
Após a aplicação de questionários nas comunidades da Vila Maranhão, Boqueirão, Barragem do Bacanga, São Benedito, Cajueiro, Mangue Seco e Iguaíba, constatou-se que, a maioria das embarcações utilizadas nessas localidades segue um padrão semelhante. Estas embarcações compreendem, principalmente, biana à vela ou a motor, bote ou canoa a motor (figura 3, 4, 5 e 6), conforme ilustrado no Gráfico 1.

Figuras 3, 4, 5 e 6 – Tipos de Embarcações: 3 biana a motor, 4 canoa, 5 bote e 6 biana a motor



Fonte: Produção do autor, 2024

Gráfico 1 – Tipos de embarcações nas comunidades.



Fonte: Autoria própria, 2024

Observou-se que, das embarcações estudadas, as bianas, tanto à vela quanto a motor, são as que apresentam maior incidência de acidentes, resultando em danos expressivos para os pescadores. Em seguida, as canoas, devido ao seu menor porte e à limitação de navegação em áreas afastadas da costa, também mostraram um número considerável de acidentes. Por último, os botes, utilizados para navegação em igarapés e pequenos afluentes de rios dos locais, apresentam a menor frequência de acidentes.

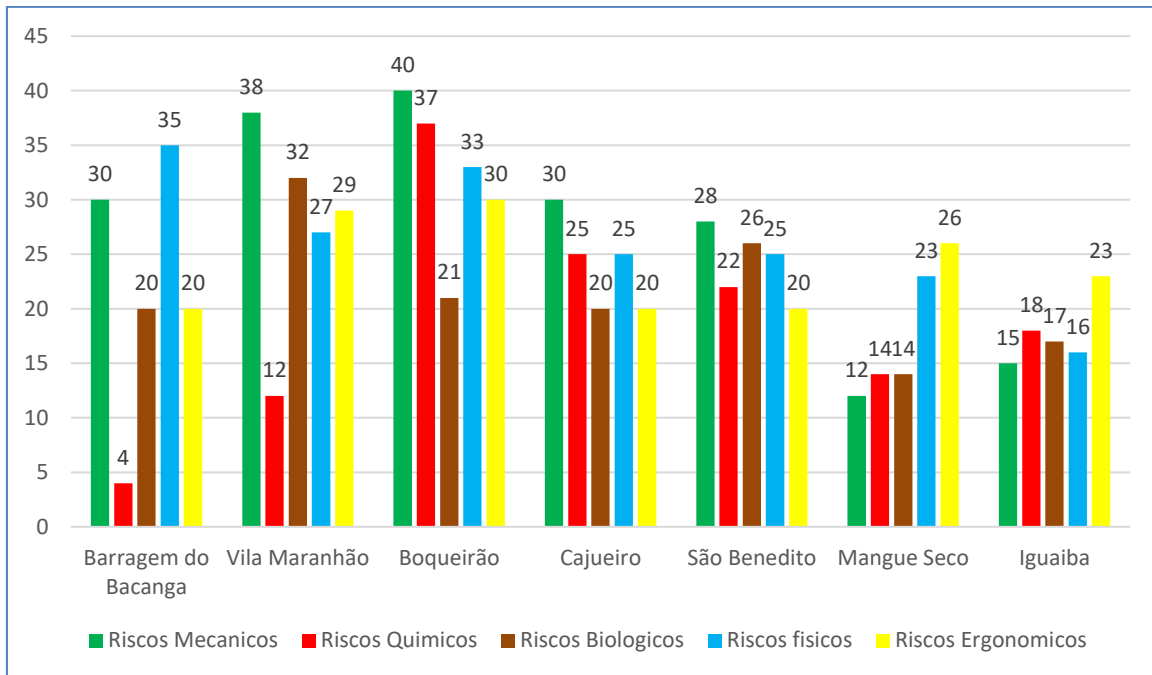
Verificou-se que 120 pescadores afirmaram possuir treinamento formal em segurança na navegação, enquanto 80 declararam não ter nenhum tipo de capacitação. Esses números indicam que aproximadamente 46% dos pescadores não receberam instrução específica sobre medidas de segurança, aumentando sua vulnerabilidade diante de situações de risco, como mudanças climáticas repentinas, falhas mecânicas e emergências médicas a bordo.

A análise dos dados revelou que a falta de treinamento impacta diretamente a capacidade de resposta a incidentes marítimos. Os pescadores que receberam capacitação demonstraram maior conhecimento sobre primeiros socorros, uso correto de equipamentos de segurança e navegação em condições adversas. Por outro lado, aqueles sem treinamento relataram maior insegurança em relação ao manuseio de embarcações durante tempestades ou em emergências, reforçando a necessidade de políticas públicas voltadas para a capacitação dessas comunidades.

Além da questão do treinamento, observou-se que 60 (23%) dos entrevistados realizam manutenção regularmente em suas embarcações, 80 (46%) fazem ocasionalmente e 40 (15%) raramente verificam seus equipamentos. Essa negligência pode resultar em falhas estruturais inesperadas, aumentando os riscos de acidentes e comprometendo a segurança da navegação.

É evidente que tanto a falta de treinamento quanto a baixa frequência de manutenção das embarcações são fatores críticos para a segurança da atividade pesqueira. A implementação de programas de capacitação contínuos combinada com incentivos para revisões periódicas das embarcações podem reduzir significativamente a exposição dos pescadores a situações de risco, garantindo maior segurança e sustentabilidade para a pesca artesanal na região.

Gráfico 1 – Tipos de riscos por comunidade.



Fonte: Autoria própria, 2025

O gráfico 1 apresenta a distribuição dos diferentes tipos de riscos enfrentados pelos pescadores nas comunidades de São Luís do Maranhão. Os riscos foram classificados em mecânicos, químicos, biológicos, físicos e ergonômicos. A análise desses dados confirma que os desafios como quedas, cortes, queimaduras são os mais evidentes entre as localidades.

Na comunidade da Barragem do Bacanga, observou-se uma grande predominância de riscos físicos e mecânicos, com 35 e 30 ocorrências, respectivamente. Isso demonstra que os pescadores dessa região estão sujeitos a lesões ocasionadas por impacto, cortes e quedas, seja no manuseio de equipamentos pesados ou nas embarcações. Além disso, os riscos físicos, que incluem exposição prolongada ao sol, ventos fortes e variações climáticas, são um fator de grande preocupação para a saúde desses trabalhadores, pois a presença elevada desses riscos pode estar associada às condições precárias de infraestrutura e ao uso de ferramentas rudimentares, que aumentam a possibilidade de acidentes.

Os riscos biológicos e ergonômicos também são expressivos, com 20 registros cada, indicando que os pescadores dessa região enfrentam desafios como o contato frequente com organismos marinhos e a postura inadequada durante longas jornadas de trabalho. Segundo o Ministério da Saúde (2017), a exposição constante à umidade e a materiais contaminados podem levar a doenças de pele e infecções, tornando esse tipo de risco um problema sério para a saúde dos pescadores. Já os riscos ergonômicos apontam para a falta de equipamentos

adequados e a necessidade de esforços repetitivos, o que pode resultar em dores musculares e problemas na coluna (Ministério da Saúde, 2020). Em contrapartida, os riscos químicos estão em menor quantidade (4 registros), o que sugere que essa comunidade tem menor exposição a produtos tóxicos, como combustíveis e resíduos industriais.

Na comunidade de Vila Maranhão, houve maior incidência de riscos do tipo mecânico (38 registros), seguidos pelos biológico (32) e físico (29). Logo os pescadores dessa localidade enfrentam grandes desafios relacionados ao uso de ferramentas cortantes, motores e embarcações, além do contato direto com animais marinhos e substâncias biológicas nocivas. O elevado número de riscos físicos também indica uma exposição intensa ao sol, calor excessivo e ventos, fatores que podem contribuir para problemas de saúde como desidratação e queimaduras na pele. Esses aspectos ressaltam a necessidade de políticas que promovam melhores condições de trabalho e equipamentos de proteção individual (EPIs) para minimizar tais impactos.

Os riscos ergonômicos (27 casos) e químicos (12 casos) também são relevantes, evidenciando que há problemas associados à sobrecarga física e ao manuseio de substâncias químicas tóxicas. A falta de equipamentos ergonômicos e a necessidade de permanecer longas horas em posições desconfortáveis fazem com que os pescadores desenvolvam dores crônicas e lesões musculares ao longo do tempo. Já a presença de riscos químicos, embora inferior às demais categorias, pode estar relacionada ao contato com óleos, combustíveis e poluentes presentes na água, o que representa um risco à saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente.

A comunidade de Boqueirão apresenta um índice preocupante de riscos mecânicos (40) e químicos (37), os mais altos entre todas as comunidades analisadas. Esse cenário indica que os pescadores enfrentam um alto número de acidentes envolvendo ferramentas, motores e equipamentos de pesca, além de uma grande exposição a produtos químicos. Os riscos mecânicos podem resultar em cortes, perfurações e fraturas devido ao uso constante de facas, anzóis e motores. Além disso, a contaminação por substâncias químicas representa um problema sério, pois pode afetar não apenas os trabalhadores, mas também a qualidade da água e dos peixes capturados.

Os riscos físicos e ergonômicos também são altos, com 30 ocorrências cada, o que indica que a atividade pesqueira nessa região exige um esforço físico intenso e uma resistência às condições climáticas adversas. Trabalhar sob o sol forte, sem proteção adequada, pode levar à exaustão térmica, por exemplo (Ministério da Saúde, 2020). Além disso, os riscos ergonômicos evidenciam a necessidade de melhores condições para evitar lesões musculares e problemas posturais. Já os riscos biológicos, com 21 registros, mostram que o contato com

organismos marinhos e resíduos contaminados também é um fator de preocupação, podendo causar alergias, infecções e intoxicações, tornando essencial a implementação de boas práticas de higiene e segurança no trabalho.

Já na comunidade de Cajueiro, os riscos mecânicos e ergonômicos também se sobressaem (gráfico 1), com 30 e 20 respectivamente, o que indica que os pescadores estão, frequentemente, sujeitos a acidentes com ferramentas e máquinas, além de posturas inadequadas durante longas jornadas de trabalho. As lesões causadas por cortes, quedas e impactos são comuns, assim como o desenvolvimento de dores musculares devido à sobrecarga física. Esse cenário mostra a importância de medidas preventivas, como o uso de EPIs e treinamentos sobre ergonomia para reduzir esses problemas. Os riscos físicos (25) e biológicos (20) demonstram que os trabalhadores dessa região assim como das outras localidades citadas anteriormente, enfrentam desafios semelhantes.

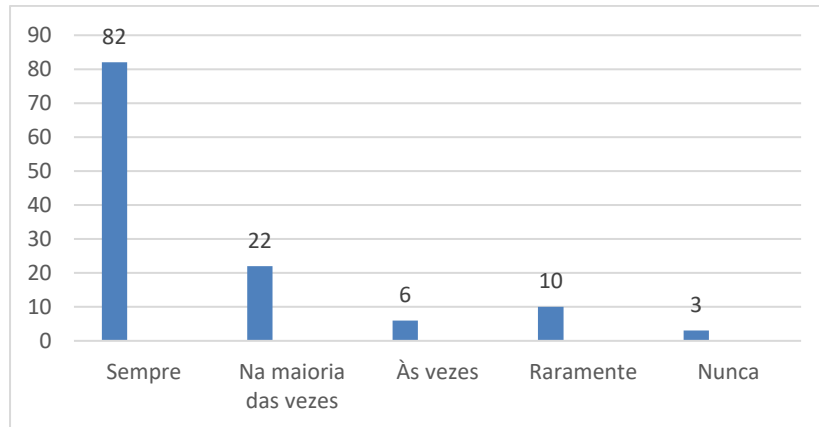
Enquanto em São Benedito, os riscos mecânicos (28) e físicos (26) são os mais frequentes, o que reforça a necessidade de investimentos em infraestrutura e equipamentos de segurança para reduzir a ocorrência desses riscos, como cortes, quedas, e problemas dermatológicos. Os riscos biológicos (25) e químicos (22) também foram relevantes, indicando a presença de substâncias contaminantes e o contato frequente com resíduos marinhos, o que pode resultar em problemas de saúde a longo prazo, como intoxicações e infecções, tornando essencial a realização de campanhas de conscientização sobre higiene e segurança. Já os riscos ergonômicos (20 casos) reforçam a necessidade de melhores condições de trabalho, pois posturas inadequadas e esforços repetitivos podem levar a problemas musculares e ósseos, tornando necessário o investimento em melhorias ergonômicas para reduzir o impacto na saúde dos trabalhadores.

A localidade de Mangue Seco e a de Iguaíba apresentam um número relativamente menor de riscos em comparação com outras comunidades, devido a quantidade de questionários que foram aplicados na região, mas ainda assim os riscos ergonômicos (26) e físicos (23) destacaram-se. Os riscos mecânicos e biológicos estão em menores quantidades, o que pode indicar que há menos acidentes graves e menos contato com organismos contaminantes nessa localidade. No entanto, os riscos químicos ainda são uma preocupação, já que o manuseio de combustíveis e óleos podem gerar intoxicações e impactos ambientais negativos. Esse cenário reforça a importância de políticas públicas e treinamentos para melhorar a segurança no trabalho e minimizar os impactos desses riscos.

Considerando a utilização de equipamentos de segurança, que são classificados como essenciais pelas Capitâneas dos Portos e pelo Regulamento Internacional para Evitar

Abalroamentos no Mar (RIPEAM), as embarcações devem conter, no mínimo, alguns desses itens: colete salva-vidas, apito e lanterna. No entanto, conforme observado no Gráfico 2, verificou-se que alguns pescadores não fazem uso desses equipamentos, sendo que o mais utilizado é colete salva vida e luzes de segurança, como lanternas e luzes de bordo.

Gráfico 2 – Frequência da utilização de equipamentos de segurança.



Fonte: A autoria própria, 2024

3.2 MATRIZ DE RISCO

A avaliação dos riscos foi sistematizada por meio da elaboração de uma Matriz de Riscos, que compreendeu os principais riscos, categorizados conforme sua probabilidade de ocorrência e impacto nas localidades. Para cada categoria identificada, foram estabelecidas estratégias de resposta visando à mitigação dos riscos, bem como foram selecionados indicadores de riscos e de desempenho para o efetivo monitoramento do cenário de riscos enfrentados pelas comunidades pesqueiras localizadas no entorno do Complexo Portuário do Itaqui, em São Luís-MA (Tabelas 1,2,3,4,5,6 e 7).

Durante a pesquisa, constatou-se que os pescadores das comunidades analisadas (Barragem do Bacanga, Vila Maranhão, Boqueirão, Cajueiro, São Benedito, Mangue Seco e Iguaíba) estão expostos a diversas ameaças que comprometem tanto a segurança quanto a continuidade da atividade pesqueira.

O estudo foi estruturado com base na combinação de dois fatores principais: probabilidade de ocorrência e impacto do evento adverso. A probabilidade foi classificada como baixa, média ou alta, enquanto o impacto variou entre leve, moderado e grave. Esse modelo permitiu a categorização dos riscos em três níveis: baixo, médio e alto. Os principais riscos identificados incluíram condições climáticas adversas, colisões com embarcações comerciais, falhas mecânicas, acidentes com animais marinhos venenosos e emergências

médicas a bordo.

A aplicação da matriz de risco nas comunidades analisadas possibilitou a identificação de padrões específicos para cada localidade. Na Barragem do Bacanga, os riscos mais frequentes estavam relacionados à qualidade da água e à presença de detritos que comprometem a navegabilidade. Já na Vila Maranhão, a proximidade com o porto intensificou o risco de colisões com grandes embarcações. Na Comunidade do Boqueirão, a falta de infraestrutura adequada elevou o perigo associado a falhas mecânicas. As Comunidades do Cajueiro e do São Benedito apresentaram um alto índice de acidentes devido ao uso de embarcações rudimentares sem equipamentos de segurança adequados. No Mangue Seco e no Iguaíba, as marés instáveis e a presença de bancos de areia aumentaram a probabilidade de encalhes e naufrágios.

O grau de risco é determinado pela relação entre a frequência e a severidade dos eventos adversos. A frequência refere-se à recorrência de um risco dentro de um determinado período, podendo ser classificada como baixa (eventos raros), média (ocorrências periódicas) ou alta (ocorrências frequentes). Já a severidade mede a extensão dos danos causados caso o evento ocorra, podendo ser leve (impactos mínimos), moderada (prejuízos consideráveis, mas reversíveis) ou grave (danos significativos, incluindo risco de morte ou grandes impactos ambientais). A combinação desses dois fatores resulta em um nível de risco que pode variar entre baixo, médio e alto, permitindo que as ações de mitigação sejam priorizadas de acordo com sua urgência e potencial impacto.

Os resultados apontaram que a maior parte dos acidentes poderia ser prevenida com medidas simples, como o treinamento dos pescadores em primeiros socorros e o fornecimento de equipamentos de segurança. A matriz de risco demonstrou que a falta de fiscalização e de políticas públicas voltadas para a segurança da pesca artesanal agrava a vulnerabilidade das comunidades. Como solução, sugeriu-se a implementação de programas de capacitação, a instalação de pontos de apoio com rádios de comunicação e kits de emergência, além da criação de um sistema de monitoramento climático adaptado à realidade local.

A relevância da matriz de risco para a gestão da segurança marítima. Moreira (2021) e da Silva (2021) analisaram o impacto das atividades portuárias sobre comunidades pesqueiras, reforçando a importância da gestão de riscos. Pimentel (2022) e Marinho (2023) discutiram como a adoção de tecnologias emergentes pode minimizar acidentes e melhorar a eficiência operacional no setor pesqueiro.

Portanto, a matriz de risco provou ser um instrumento essencial para garantir a segurança dos pescadores e a sustentabilidade da pesca artesanal. Sua aplicação nas

comunidades do entorno do Complexo Portuário do Itaqui permitiu não apenas a identificação dos principais riscos, mas também a formulação de estratégias eficazes para reduzir a incidência de acidentes. A adoção das medidas sugeridas, aliada ao envolvimento das comunidades e das autoridades locais podem transformar a realidade dessas populações, tornando a pesca uma atividade mais segura e sustentável.

Tabela 1 – Matriz de Risco da Barragem do Bacanga

Descrição	Perigo	Causa (s)	Modo de Detecção	Efeitos	Risco			Recomendações
					Frequência	Severidade	Risco	
Condições climáticas adversas	Eventos por fenômenos naturais para a segurança humana	Naufrágio e perda de tripulantes	Instrumentação ou percepção humana (visual)	Tripulação desorientada e risco de afundamento	D	III	4	Monitoramento climático, adiamento da pesca em caso de tempestade
Colisão com outras embarcações	Ocasiona abalroamento da embarcação	Danos e risco de afundamento	Instrumentação visual	Condições de tráfego e manobras inadequadas	B	III	3	Observação atenta, uso de radar e comunicação por rádio
Acidentes com animais	Ocasiona Envenenamento	Danos a saúde	Visual	Doenças e risco a vida	D	III	4	Limpeza e Cuidado
Emergência médica a bordo	Óbito por ausência dos primeiros socorros	Risco de morte e lesões graves	Instrumentação visual	Agravamento de doenças, atrasos no tratamento	C	III	4	Treinamento em primeiros socorros, kits médicos a bordo

Fonte: Autoria própria, 2024

Tabela 2 – Matriz de Risco da Vila Maranhão

Descrição	Perigo	Causa (s)	Modo de Detecção	Efeitos	Risco			Recomendações
					Frequência	Severidade	Risco	
Condições climáticas adversas	Eventos por fenômenos naturais para a segurança humana	Naufrágio e perda de tripulantes	Instrumentação ou percepção humana (visual)	Tripulação desorientada e risco de afundamento	D	III	4	Monitoramento climático, adiamento da pesca em caso de tempestade
Colisão com outras embarcações	Ocasiona abalroamento da embarcação	Danos e risco de afundamento	Instrumentação visual	Condições de tráfego e manobras inadequadas	B	V	5	Observação atenta, uso de radar e comunicação por rádio
Acidentes com animais	Ocasiona Envenenamento	Danos a saúde	Visual	Doenças e risco a vida	D	III	4	Limpeza e Cuidado
Emergência médica a bordo	Óbito por ausência dos primeiros socorros	Risco de morte e lesões graves	Instrumentação visual	Agravamento de doenças, atrasos no tratamento	C	V	5	Treinamento em primeiros socorros, kits médicos a bordo

Fonte: Autoria própria, 2024

Tabela 3 – Matriz de Risco da Comunidade do Boqueirão

Descrição	Perigo	Causa (s)	Modo de Detecção	Efeitos	Risco			Recomendações
					Frequência	Severidade	Risco	
Condições climáticas adversas	Eventos por fenômenos naturais para a segurança humana	Naufrágio e perda de tripulantes	Instrumentação ou percepção humana (visual)	Tripulação desorientada e risco de afundamento	D	III	4	Monitoramento climático, adiamento da pesca em caso de tempestade
Colisão com outras embarcações	Ocasiona abalroamento da embarcação	Danos e risco de afundamento	Instrumentação visual	Condições de tráfego e manobras inadequadas	B	III	3	Observação atenta, uso de radar e comunicação por rádio
Acidentes com animais	Ocasiona Envenenamento	Danos a saúde	Visual	Doenças e risco a vida	D	III	4	Limpeza e Cuidado
Emergência médica a bordo	Óbito por ausência dos primeiros socorros	Risco de morte e lesões graves	Instrumentação visual	Agravamento de doenças, atrasos no tratamento	C	III	4	Treinamento em primeiros socorros, kits médicos a bordo

Fonte: Autoria própria, 2024

Tabela 4 – Matriz de Risco Do Cajueiro

Descrição	Perigo	Causa (s)	Modo de Detecção	Efeitos	Risco			Recomendações
					Frequência	Severidade	Risco	
Condições climáticas adversas	Eventos por fenômenos naturais para a segurança humana	Naufrágio e perda de tripulantes	Instrumentação ou percepção humana (visual)	Tripulação desorientada e risco de afundamento	D	III	4	Monitoramento climático, adiamento da pesca em caso de tempestade
Colisão com outras embarcações	Ocasiona abalroamento da embarcação	Danos e risco de afundamento	Instrumentação visual	Condições de tráfego e manobras inadequadas	B	III	5	Observação atenta, uso de radar e comunicação por rádio
Acidentes com animais	Ocasiona Envenenamento	Danos a saúde	Visual	Doenças e risco a vida	D	III	4	Limpeza e Cuidado
Emergência médica a bordo	Óbito por ausência dos primeiros socorros	Risco de morte e lesões graves	Instrumentação visual	Agravamento de doenças, atrasos no tratamento	C	III	4	Treinamento em primeiros socorros, kits médicos a bordo

Fonte: Autoria própria, 2024

Tabela 5 – Matriz de Risco Do São Benedito

Descrição	Perigo	Causa (s)	Modo de Detecção	Efeitos	Risco			Recomendações
					Frequência	Severidade	Risco	
Condições climáticas adversas	Eventos por fenômenos naturais para a segurança humana	Naufrágio e perda de tripulantes	Instrumentação ou percepção humana (visual)	Tripulação desorientada e risco de afundamento	D	III	5	Monitoramento climático, adiamento da pesca em caso de tempestade
Colisão com outras embarcações	Ocasiona abalroamento da embarcação	Danos e risco de afundamento	Instrumentação visual	Condições de tráfego e manobras inadequadas	B	III	3	Observação atenta, uso de radar e comunicação por rádio
Acidentes com animais	Ocasiona Envenenamento	Danos a saúde	Visual	Doenças e risco a vida	D	III	4	Limpeza e Cuidado
Emergência médica a bordo	Óbito por ausência dos primeiros socorros	Risco de morte e lesões graves	Instrumentação visual	Agravamento de doenças, atrasos no tratamento	C	III	4	Treinamento em primeiros socorros, kits médicos a bordo

Fonte: Autoria própria, 2024

Tabela 5 – Matriz de Risco Mangue Seco

Descrição	Perigo	Causa (s)	Modo de Detecção	Efeitos	Risco			Recomendações
					Frequência	Severidade	Risco	
Condições climáticas adversas	Eventos por fenômenos naturais para a segurança humana	Naufrágio e perda de tripulantes	Instrumentação ou percepção humana (visual)	Tripulação desorientada e risco de afundamento	D	III	4	Monitoramento climático, adiamento da pesca em caso de tempestade
Colisão com outras embarcações	Ocasiona abalroamento da embarcação	Danos e risco de afundamento	Instrumentação visual	Condições de tráfego e manobras inadequadas	B	III	3	Observação atenta, uso de radar e comunicação por rádio
Acidentes com animais	Ocasiona Envenenamento	Danos a saúde	Visual	Doenças e risco a vida	D	III	4	Limpeza e Cuidado
Emergência médica a bordo	Óbito por ausência dos primeiros socorros	Risco de morte e lesões graves	Instrumentação visual	Agravamento de doenças, atrasos no tratamento	C	III	5	Treinamento em primeiros socorros, kits médicos a bordo

Fonte: Autoria própria, 2024

Tabela 5 – Matriz de Risco Do Iguaiba

Descrição	Perigo	Causa (s)	Modo de Detecção	Efeitos	Risco			Recomendações
					Frequência	Severidade	Risco	
Condições climáticas adversas	Eventos por fenômenos naturais para a segurança humana	Naufrágio e perda de tripulantes	Instrumentação ou percepção humana (visual)	Tripulação desorientada e risco de afundamento	D	III	4	Monitoramento climático, adiamento da pesca em caso de tempestade
Colisão com outras embarcações	Ocasiona abalroamento da embarcação	Danos e risco de afundamento	Instrumentação visual	Condições de tráfego e manobras inadequadas	B	III	3	Observação atenta, uso de radar e comunicação por rádio
Acidentes com animais	Ocasiona Envenenamento	Danos a saúde	Visual	Doenças e risco a vida	D	III	4	Limpeza e Cuidado
Emergência médica a bordo	Óbito por ausência dos primeiros socorros	Risco de morte e lesões graves	Instrumentação visual	Agravamento de doenças, atrasos no tratamento	C	III	4	Treinamento em primeiros socorros, kits médicos a bordo

Fonte: Autoria própria, 2024

3.3 MAPA DE RISCO

Os riscos podem ser classificados em diferentes categorias, como químicos, ergonômicos, biológicos e físicos, e cada tipo de risco possui características e precauções específicas que exigem atenção. A utilização de cores no mapa de risco ajuda a sinalizar a gravidade e a necessidade de ações imediatas, proporcionando uma forma visual e eficiente de priorizar as áreas de maior perigo (RIPEAM, 2011).

O risco químico, representado pela cor vermelha, envolve a exposição a substâncias tóxicas, inflamáveis ou corrosivas, como produtos químicos industriais, solventes e ácidos. Esses riscos podem levar a intoxicações, queimaduras e até explosões, exigindo ação imediata e rigorosas medidas de segurança, como o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados e controle de ventilação (BRASIL, 2019).

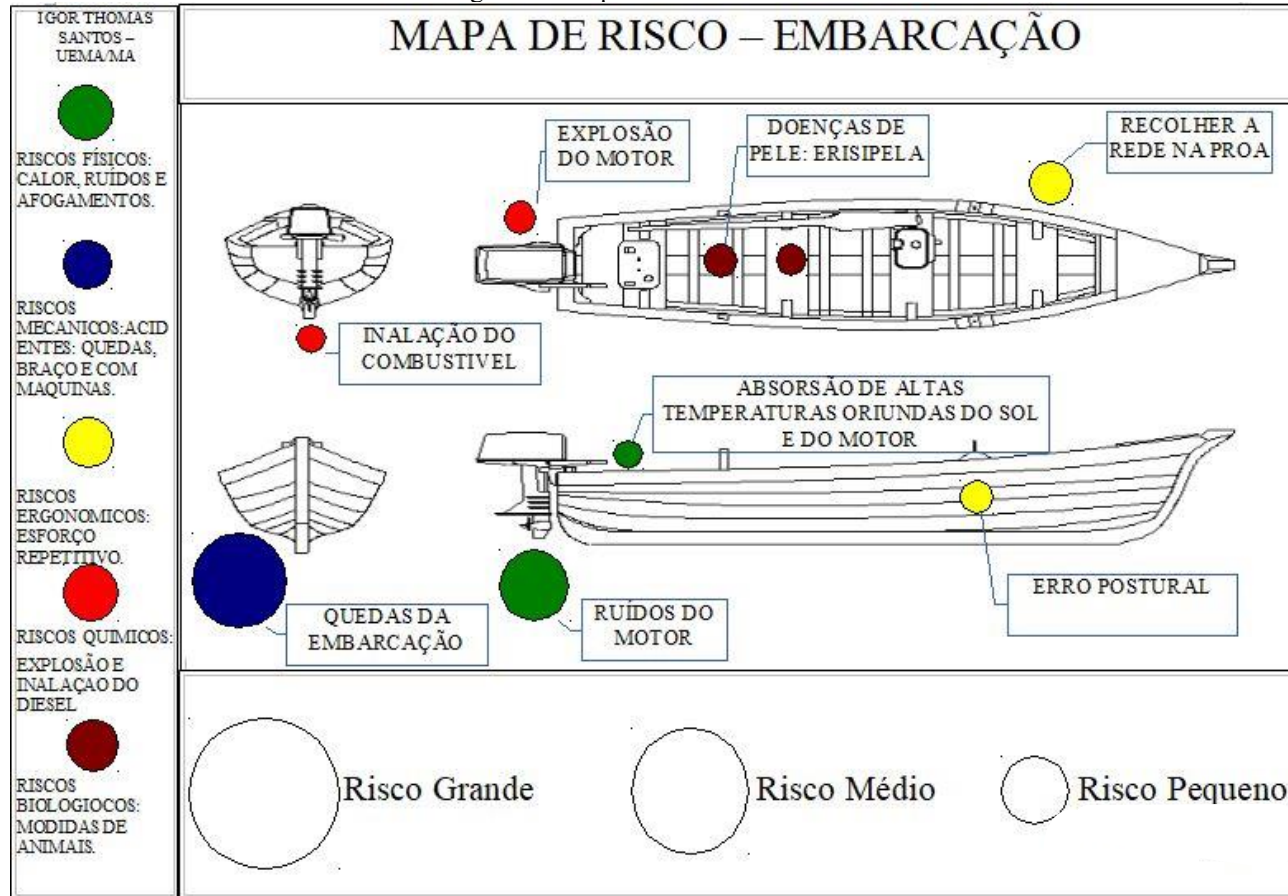
Já o risco ergonômico, simbolizado pela cor amarela, está relacionado a fatores como posturas inadequadas, movimentos repetitivos ou levantamento de cargas pesadas. Embora não represente uma emergência imediata, esse tipo de risco pode resultar em problemas musculoesqueléticos graves, como LER/DORT (Santos; Almeida, 2020), que exigem medidas preventivas, como a organização adequada do espaço de trabalho e o treinamento dos colaboradores (Abrahão; Pereira, 2018).

Além disso, o risco biológico, indicado pela cor marrom, refere-se à exposição a agentes patogênicos como vírus, bactérias e fungos, comuns em ambientes como hospitais e laboratórios (ANVISA, 2021). A exposição a esses agentes pode resultar em doenças infecciosas graves, exigindo controle rigoroso de higiene e protocolos de segurança (Silva; Mendes, 2017).

O risco físico, representado pela cor verde, inclui fatores como ruídos excessivos, radiação, temperaturas extremas ou vibrações. Embora esses riscos possam afetar a saúde auditiva, visual ou muscular dos trabalhadores, eles geralmente são mais fáceis de controlar com ajustes no ambiente de trabalho e o uso de EPIs adequados (Nascimento; Costa, 2016).

Em todos os casos, a implementação de medidas de segurança e o treinamento constante dos trabalhadores são essenciais para garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável (BRASIL, 2019).

Figura 7 – Mapa de risco de uma canoa



Fonte: Autoria do Autor, 2025

Figura 8 – Mapa de risco de uma biana a motor

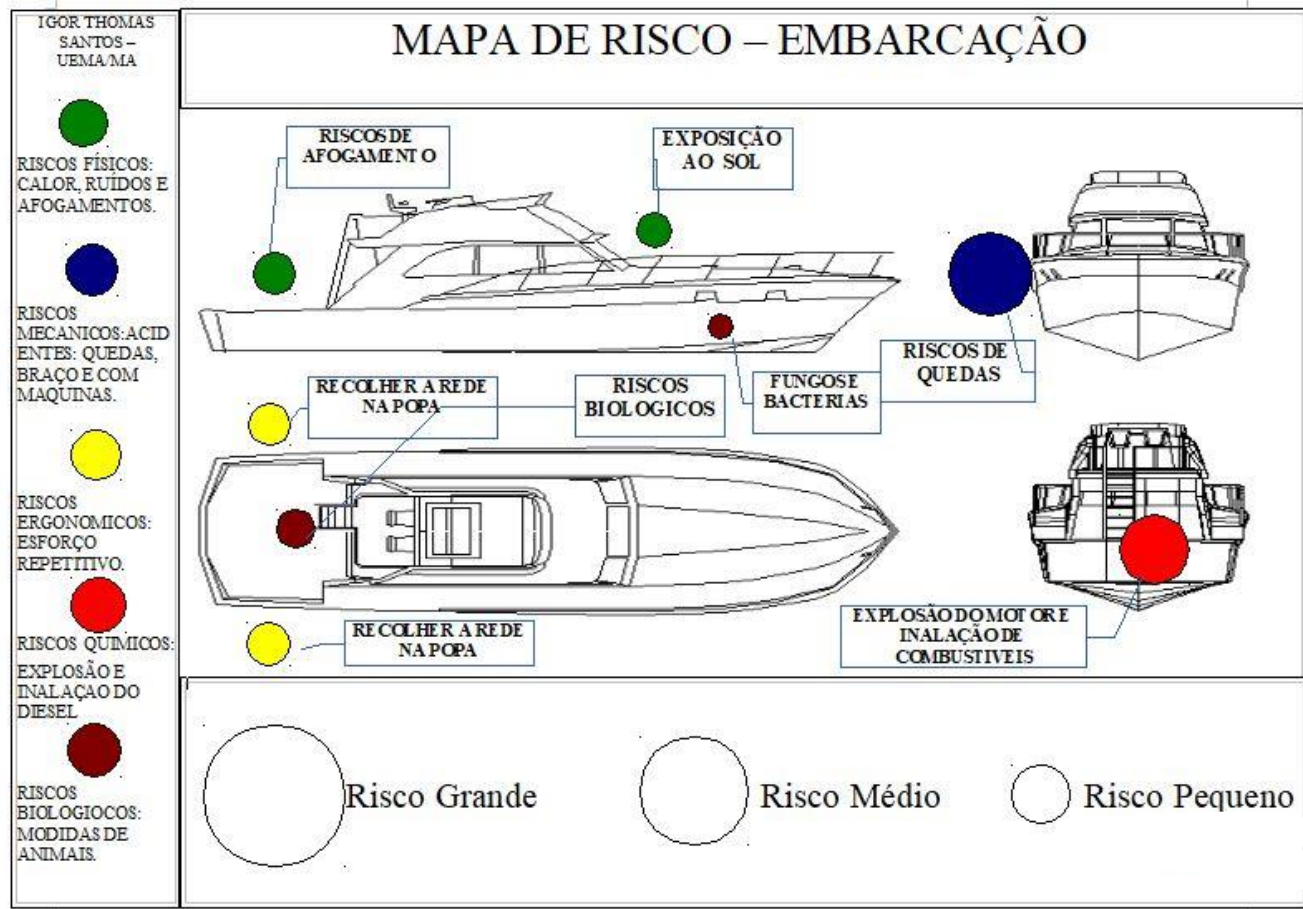
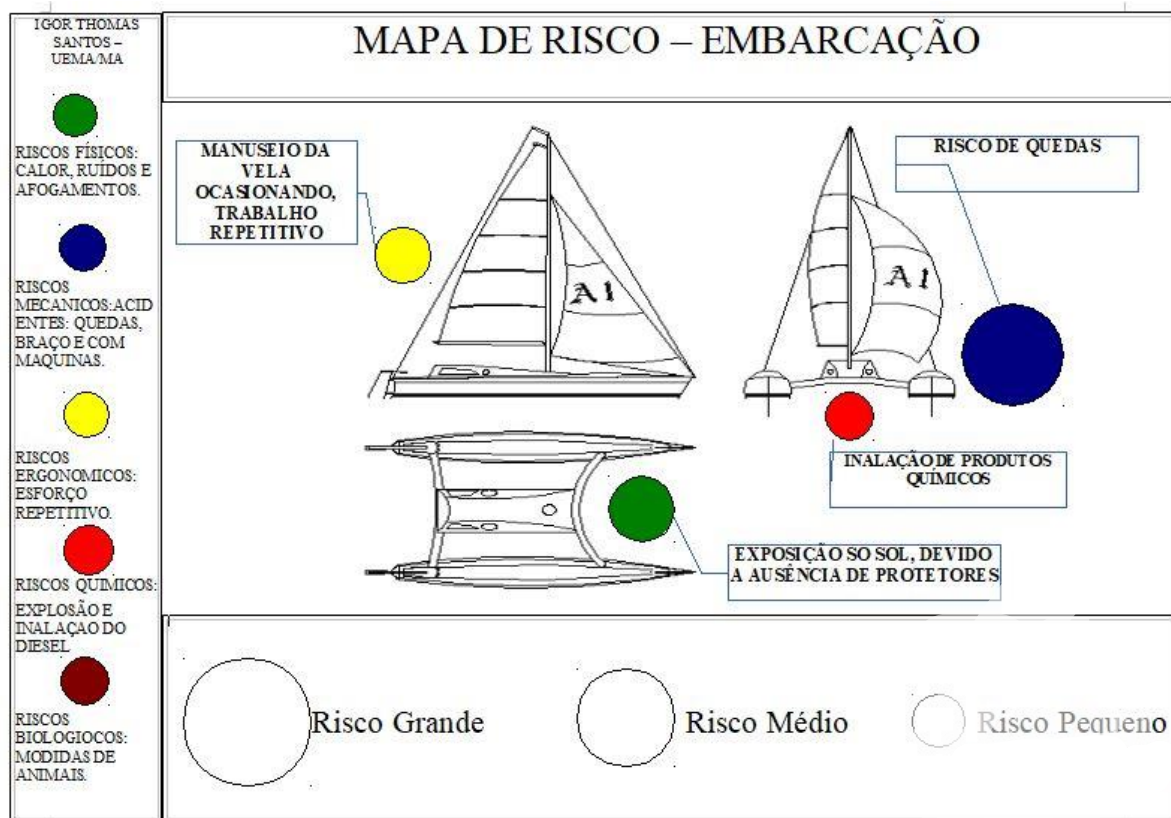


Figura 9 – Mapa de Risco de uma biana a vela



Fonte: Autoria do Autor, 2025

4 CONCLUSÃO

A atividade pesqueira artesanal apresenta riscos relevantes tanto para os trabalhadores quanto para o meio ambiente, tornando a segurança um fator crítico, principalmente, na área entorno ao Complexo Portuário do Itaquí, em que há movimentos marítimos intenso as condições climáticas adversas que aumentam os desafios para a navegação segura. Assim, a adoção de medidas preventivas e a regulamentação adequada são fundamentais para garantir operações mais seguras, e proteger os trabalhadores, promover a sustentabilidade da atividade e equilibrar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental.

Diante desse cenário, a implementação de medidas preventivas, como treinamentos para os trabalhadores, fiscalização mais rigorosa e políticas públicas voltadas à segurança da navegação, são essenciais para mitigar os impactos negativos. Dessa forma, é possível promover um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico da região e a preservação da atividade pesqueira, garantindo condições mais seguras para os pescadores e minimizando danos ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J.; PEREIRA, R. **Ergonomia e prevenção de riscos no trabalho**. São Paulo: Atlas, 2018.
- AGOSTINHO, A.; PELICICE, F. M.; GOMES, L. C. **Dams and fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries**. *Brazilian Journal of Biology*, São Paulo, v. 68, n. 4, p. 1119-1132, 2008.
- ALMEIDA, Z. S. de; FERREIRA, D. S. C.; ISAAC, V. J. **Classificação e evolução das embarcações maranhenses**. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, São Luís, v. 29, n. 1, p. 1-12, 2016.
- ANDRÉS, L. P. de C. C. **Embarcações do Maranhão**. São Paulo: Audichromo, 2008. 50p.
- ANGELUCI, A. C. B. et al. **Design science research como método para pesquisas em TIC na educação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Comunicação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.
- ANVISA – **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de biossegurança em laboratórios**. Brasília: ANVISA, 2021.
- ARAÚJO, G. M. **Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional (Normas Regulamentadoras Comentadas)**. Rio de Janeiro, 2008.
- BEGOSSI, A. **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Hucitec, 2004.
- BRASIL. MARINHA DO BRASIL. **DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS. NORMAM-09/DPC: Normas da Autoridade Marítima para Inquéritos Administrativos**. Aprovada pela Portaria nº 107, de 16 de dezembro de 2003. Rio de Janeiro, 2003.
- BRASIL. **Norma Regulamentadora NR-9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)**. Brasília: Ministério do Trabalho, 2019.
- BRITISH STANDARDS INSTITUTION (BSI). **BS OHSAS 18001: Occupational Health and Safety Management Systems—Requirements**. 2nd Edition, BSI Limited, London, 2007.
- BURGER, L. M.; RICHTER, H. G. **Anatomia da Madeira**. São Paulo: Nobel, 1991.
- CHAVES, P. T.; ROBERT, M. C. **Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil**. *Atlântica*, Rio Grande, v. 25, n. 1, p. 53-59, 2003.
- DE ARAÚJO, E. P.; TELES, M. G. L.; LAGO, W. J. S. **Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal: INPE, 2009.
- DOMEH, V. K. et al. **Risk analysis of man overboard scenario in a small fishing vessel**. *Ocean Engineering*, v. 229, 2021.
- FULLER, R. B. **World design science decade, 1965-1975**. World Resources Inventory. Illinois: Southern Illinois University, 1965.
- HANDELMANN, G. H. **História do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos; Brasília: INL, 2008.
- HEVNER, A. R. et al. **Design science in information systems research**. *MIS Quarterly*, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.
- INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Circ 243/2004. Guidelines for the Presentation of Navigation-Related Symbols, Terms and Abbreviations**. London, 2004.

- JIN, D. et al. **A model of fishing vessel accident probability.** *Journal of Safety Research*, v. 33, n. 3, p. 341-363, 2002.
- JOHANNESON, P.; PERJONS, E. **An introduction to design science.** Springer, 2014.
- LACERDA, D. P. **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção.** *Gestão & Produção*, v. 23, n. 4, p. 775-788, 2016.
- MATEESCO, M. **Curso de direito privado da navegação.** 3. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora 6 – NR-6.** Guia Trabalhista, 2003. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>. Acesso em: 07 jul. 2023.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora 30 – NR-30.** Guia Trabalhista, 2003. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr30.htm>. Acesso em: 07 jul. 2023.
- MOYSEENKO, S. S. **Safety of marine cargo transportation.** California, 2016.
- MOYSEENKO, S. S. et al. **Análise do problema de avaliação de risco na pesca comercial.** California, 2014.
- NASCIMENTO, T.; COSTA, F. **Segurança e saúde ocupacional: riscos físicos e medidas preventivas.** Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- NORMAM-28/DHN. **Normas da Autoridade Marítima para Navegação e Cartas Náuticas.** 1. ed. Diretoria de Hidrografia e Navegação, Rio de Janeiro, 2011.
- OBENG, F. et al. **Analyzing operational risk for small fishing vessels considering crew effectiveness.** *Ocean Engineering*, v. 249, 2022.
- ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL. **Introduction to IMO.** IMO, 2014. Disponível em: <https://www.imo.org>. Acesso em: 07 jul. 2023.
- PADOVEZI, C. D. **Conceito de embarcações adaptadas à via aplicado à navegação fluvial no Brasil.** São Paulo, 2003.
- PEREZ, D. **Fishing safety policy and research.** *Marine Policy*, v. 32, n. 3, p. 413-421, 2008.
- RIBEIRO, O. **Segurança e Acidentes no trabalho.** São Paulo: Atlas, 2018.
- RIPEAM-72. **Convenção sobre o Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar.** Diretoria de Portos e Costas, Rio de Janeiro, 2011.
- SANTOS, M.; ALMEIDA, P. **Doenças ocupacionais e riscos ergonômicos.** Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2020.
- SILVA, L.; MENDES, A. **Riscos biológicos e sua relação com doenças infecciosas.** Porto Alegre: Bookman, 2017.
- SIMON, H. A. **The sciences of the artificial.** MIT Press, Massachusetts, 1996.
- TEIXEIRA, S. G.; SOUZA-FILHO, P. W. M. **Mapeamento de ambientes costeiros tropicais (Golfão Maranhense, Brasil) utilizando imagens de sensores remotos orbitais.** *Revista Brasileira de Geofísica*, v. 27, n. 1, p. 69-82, 2009.
- VAISHNAVI, V.; KUECHLER, B. **Design Science Research in Information Systems.** Springer, 2016.
- WIERINGA, R. J. **Design Science as Nested Problem Solving.** In: Proceedings of the 4th

International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology (DESRIST), p. 1-12, 2009.

VI. APENDICES

Artigo 1: Análise dos Riscos e Acidentes em Embarcações: Uma Revisão Sistemática	
Revista	Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB)
ISSN	2176-9478
DOI	10.5327/Z2176-947820000000
Fator de impacto	Qualis A3
Meio de divulgação	Online
Periodicidade	Quadrimestral
Site	https://www.rbciamb.com.br/
Diretrizes para autores	https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/about/submissions
Qualis CAPES	A3 na área de Ciências Ambientais
Indexadores	DOAJ, Latindex, Redalyc, Scopus, Web of Science
Artigo 2: Análise dos Riscos e dos Acidentes Marinhos em Embarcações Pesqueiras Pertencentes às Comunidades no Entorno ao Complexo Portuário do Itaqui.	
Revista	Não Submetido.
ISSN	
DOI	
Fator de impacto JCR	
Meio de divulgação	
Periodicidade	
Site	
Diretrizes para autores	
Qualis CAPES	
Indexadores	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA - DEOLI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE – PRODEMA

1. Qual é o seu gênero?

Masculino Feminino Outros

2. Qual é a sua faixa etária?

Menos de 18 anos
18-25 anos
26-35 anos
36-45 anos
46-55 anos
Mais de 55 anos

3. Você possui experiência prévia com pequenas embarcações?

Sim Não

4. Com que frequência você utiliza pequenas embarcações?

Diariamente
Semanalmente
Mensalmente
Anualmente
Raramente
Nunca utilizei

5. Qual é o tipo de embarcação que você utiliza com mais frequência?

Biana
Canoa
Bote
Outro

6. Você costuma usar equipamentos de segurança ao navegar com sua embarcação?

Sempre
Na maioria das vezes
Às vezes
Raramente
Nunca

7. Já se envolveu em algum acidente enquanto utilizava uma pequena embarcação?

Sim
Não

8. Se respondeu "Sim" na pergunta anterior, por favor, descreva brevemente o acidente que ocorreu.

9. Você considera que a falta de experiência ou habilidade na navegação foi um fator contribuinte para o acidente?

Sim
Não
Não se aplica (não tive acidentes)

10. Quais são, na sua opinião, os principais fatores que contribuem para acidentes envolvendo pequenas embarcações?

11. Você já presenciou algum acidente envolvendo pequenas embarcações? Se sim, descreva brevemente o que ocorreu.

12. Você acredita que a fiscalização e aplicação de leis de segurança na navegação de pequenas embarcações são adequadas?

Sim, são adequadas
Não, são insuficientes
Não tenho certeza

13. Quais medidas você acredita que poderiam ser tomadas para prevenir acidentes com pequenas embarcações?

14. Você possui algum treinamento formal em segurança na navegação de pequenas embarcações?

Sim
Não

15. Você costuma realizar manutenção regular em sua embarcação para garantir sua segurança?

Sim, regularmente
Ocasionalmente
Raramente
Nunca

16. Você se sente prejudicado ou afetado de alguma forma com a presença de navios de grande porte, prejudicando a forma de pescar?

Sim
Não

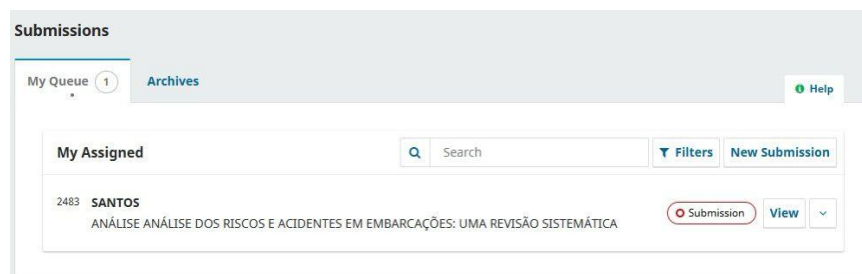
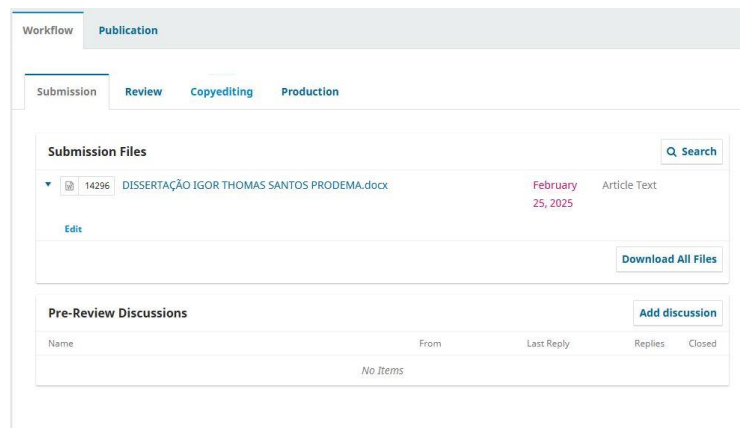
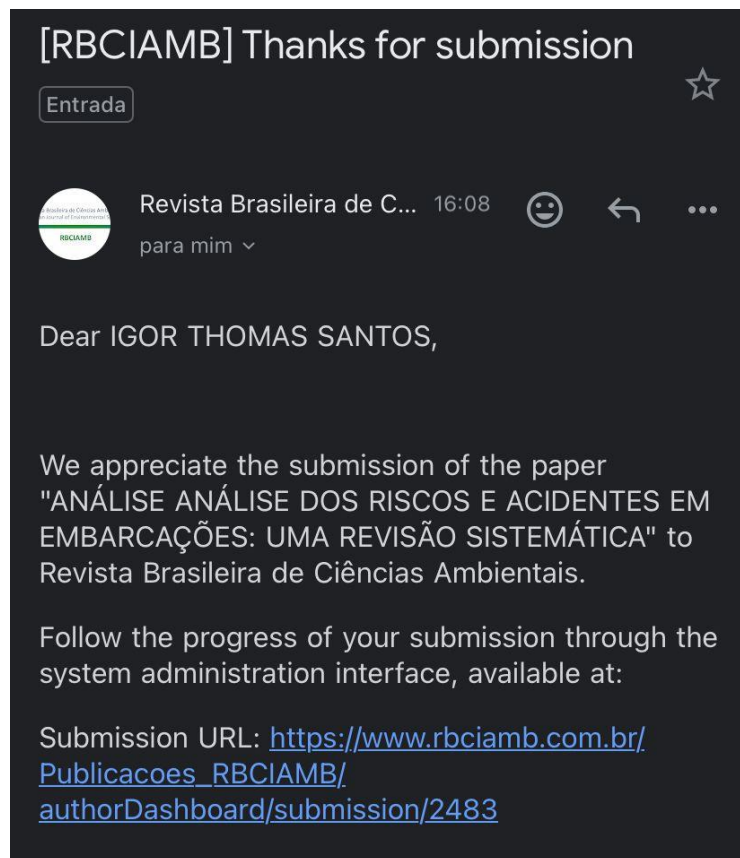
17. Tem alguma forma de descarte da embarcação após o fim da utilidade dela?

Sim

Não

18. Se respondeu “Sim” na pergunta anterior. Responda brevemente como seria esse descarte?

VII. ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MARANHÃO - UFMA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Dados do Projeto de Pesquisa

Título da Pesquisa: ANÁLISE DOS RISCOS E DOS ACIDENTES MARINHOS EM EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS PERTENCENTES ÀS COMUNIDADES NO ENTORNO AO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI, SÃO LUÍS – MA

Pesquisador: Igor Thomas Santos

Área Temática: Segurança

Versão: 1

CAAE: CEP/UFMA/(PVCBS4069-2024. CAAE: 77645624.2.0000.5087).

Instituição Proponente: Universidade Federal do Maranhão

Patrocinador Principal: FAPEMA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.785.782