

## RISCO OPERACIONAL NA PESCA BRASILEIRA (2020-2024): ANÁLISE QUANTITATIVA POR ARTE DE PESCA E EMBARCAÇÃO

Thiago Lopes de Oliveira<sup>1</sup>, Luiza M. C. Lucas<sup>2</sup>, Maria Eduarda S. T. Gomes<sup>3</sup>, Hugo A. M. de Azevedo<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia de Pesca, IFES, Piúma – ES, thiago.lopes@estudante.ifes.edu.br;

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia de Pesca, IFES, Piúma – ES, luizameirelles194@gmail.com;

<sup>3</sup>Graduando em Engenharia de Pesca, IFES, Piúma – ES, maria.telles@estudante.ifes.edu.br;

<sup>4</sup>Graduando em Engenharia de Pesca, IFES, Piúma – ES, hugoalvesmartins411@gmail.com.

Apresentado no Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
6 a 9 de outubro de 2025

**RESUMO:** A pesca profissional é uma das ocupações de maior risco global. Este estudo realiza uma análise quantitativa dos acidentes com embarcações de pesca no Brasil (2020-2024) para identificar as modalidades e portes mais críticos. A partir de uma amostra de 213 embarcações licenciadas, extraída de um universo de 839 acidentes, calculou-se a Taxa de Acidentalidade (TA) para normalizar os dados. Os resultados indicam que as modalidades com maior risco relativo são a Linha (TA = 2,27%) e a Rede de Cerco (TA = 1,47%), apesar de outras concentrarem mais eventos absolutos. Em relação ao porte, embarcações >20 m apresentam a maior TA (4,37%), indicando alta complexidade operacional, enquanto a classe de 9-15 m concentra o maior volume de acidentes (56,8%). Conclui-se que uma abordagem baseada em risco, e não em frequência, é essencial para direcionar políticas de segurança, com foco na estabilidade de barcos de cerco e nos protocolos da frota de grande porte.

**PALAVRAS-CHAVE:** Engenharia de Segurança; Risco Ocupacional; Acidentes Marítimos; Petrechos de Pesca; Fatores Humanos.

### Operational Risk in Brazilian Fisheries (2020–2024): A Quantitative Analysis by Fishing Gear and Vessel Class

**ABSTRACT:** Commercial fishing is one of the highest-risk occupations globally. This study provides a quantitative risk analysis of fishing vessel accidents in Brazil (2020-2024) to identify the most critical fishing gears and vessel sizes. From a sample of 213 licensed vessels, drawn from a universe of 839 reported accidents, the Accident Rate (AR) was calculated to normalize the data. The results indicate that the modalities with the highest relative risk are Line fishing (AR = 2.27%) and Purse Seine (AR = 1.47%), although other gears account for a higher absolute number of events. Regarding vessel size, vessels >20 m show the highest AR (4.37%), indicating high operational complexity, whereas the 9-15 m class concentrates the largest volume of accidents (56.8%). It is concluded that a risk-based approach, rather than one based on frequency, is essential for guiding safety policies, with a focus on the stability of purse seiners and the protocols for the large-scale fleet.

**KEYWORDS:** Safety engineering, Occupational risk, fishing fleets, human factors.

### INTRODUÇÃO

A pesca extrativa marinha é um pilar socioeconômico para o Brasil, gerando emprego e renda para mais de um milhão de profissionais e contribuindo para a segurança alimentar do país (MPA, 2024). Contudo, essa relevância contrasta com os elevados riscos intrínsecos à atividade, a Organização Internacional do Trabalho (ILO) classifica a pesca como uma das ocupações mais perigosas do mundo, com taxas de mortalidade significativamente superior a setores como construção e mineração (ILO, 2019).

Os acidentes na pesca são fenômenos complexos, resultantes de uma interação dinâmica entre fatores humanos, tecnológicos e ambientais (Rasmussen, 1997; Pallesen et al., 2018). Para compreender esses eventos, é crucial adotar uma perspectiva sistêmica, como a proposta por Rasmussen (1997). Seu modelo conceitual, frequentemente associado à ideia de múltiplas barreiras, sugere que acidentes

raramente são causados por uma única falha isolada. Em vez disso, resultam do alinhamento de deficiências latentes em diversos níveis do sistema. Assim, a análise de acidentes deve ir além da identificação de erros individuais, buscando as falhas sistêmicas que permitem que esses erros se manifestem.

A simples contagem de acidentes por modalidade de pesca é insuficiente para uma avaliação de risco fidedigna, pois não considera o tamanho da frota exposta a cada tipo de perigo. Uma modalidade com muitos barcos, como a Rede de Emalhe, pode ter um número absoluto de acidentes elevado, mas um risco individual por embarcação relativamente baixo.

Para conduzir esta análise, é fundamental reconhecer o desafio crônico da subnotificação de acidentes na indústria pesqueira, um viés bem documentado globalmente (Roberts et al., 2010) e particularmente extenso na pesca artesanal de países em desenvolvimento (Shrestha et al., 2022). Diante desta realidade, o presente estudo delimita seu escopo à frota formalizada, analisando uma amostra de 213 acidentes envolvendo embarcações licenciadas e oficialmente reportadas. Embora esta abordagem garanta a robustez dos dados, os resultados devem ser interpretados como uma representação fiel do risco dentro deste universo, sendo provável que a acidentalidade total no setor seja consideravelmente maior.

Esta lacuna analítica dificulta a criação de políticas públicas e programas de treinamento eficazes, que sejam direcionados às operações e embarcações que de fato apresentam o maior risco relativo. Para preenchê-la, este estudo propõe uma análise quantitativa que vai além da frequência, calculando a taxa de acidentalidade para normalizar os dados e identificar as reais fontes de perigo na frota pesqueira nacional. O objetivo é, portanto, determinar quais artes de pesca e classes de comprimento de embarcações possuem o maior risco operacional, fornecendo subsídios técnicos para a engenharia de segurança, para a regulação e para a capacitação no setor.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma análise quantitativa retrospectiva, baseada em dados de fontes governamentais. Foram utilizadas duas bases de dados oficiais: o Sistema de Informações sobre Acidentes e Fatos da Navegação (SISAFN), mantido pela Diretoria de Portos e Costas (DPC) da Marinha do Brasil, e o panorama da frota pesqueira licenciada, extraído do Registro Geral da Atividade Pesqueira (SisRGP) do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). O período de análise compreendeu os eventos registrados entre janeiro de 2020 e dezembro de 2024.

O universo inicial de 839 acidentes classificados sob a categoria "embarcação de pesca" foi submetido a um processo de cruzamento com a base do Registro Geral da Atividade Pesqueira (SisRGP), fornecido através da Base de Dados Abertos do MPA, utilizando o Número de Inscrição na Marinha do Brasil (TIE) como campo-chave. Este procedimento resultou em uma amostra final validada de 213 embarcações, para as quais havia correspondência e consistência das informações de arte de pesca e comprimento em ambas as fontes.

A frequência, por si só, não reflete a probabilidade de um evento adverso ocorrer, pois não considera a população exposta ao risco (HSE, 2001). Para superar essa limitação, a métrica central do estudo foi a Taxa de Acidentalidade (TA). Este indicador, amplamente utilizado em estudos de segurança ocupacional e engenharia de risco, normaliza o número de acidentes pela dimensão da frota, permitindo uma comparação direta do risco intrínseco de cada modalidade (Lewison et al., 2016). A TA foi calculada para cada estrato (arte de pesca e classe de comprimento), conforme a equação:

$$TA\% = \left( \frac{N_{\text{acidentes}}}{N_{\text{frota}}} \right) \times 100$$

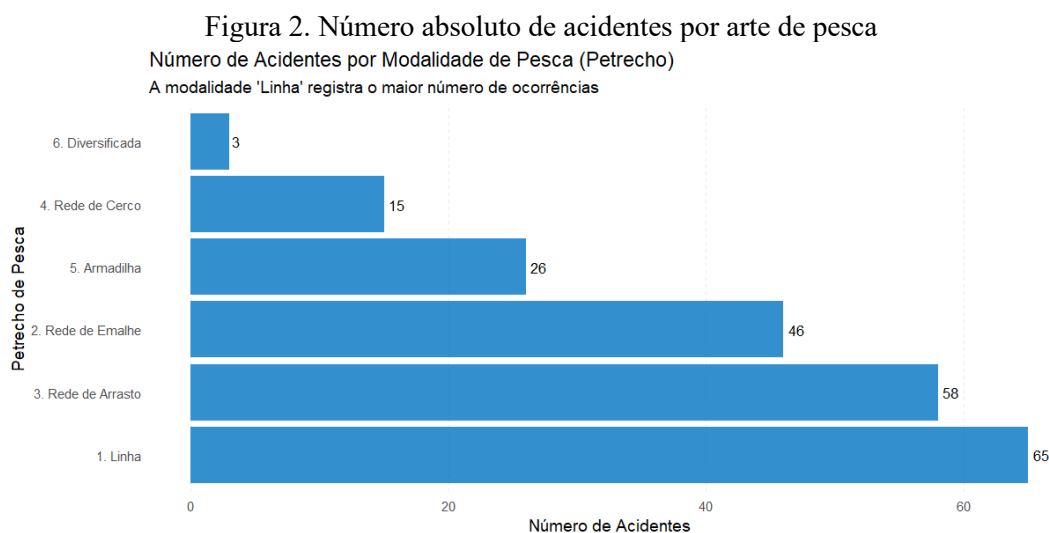
Onde  $N_{\text{acidentes}}$  é o número de acidentes registrados no estrato e  $N_{\text{frota}}$  é o número total de embarcações licenciadas no mesmo estrato, conforme os dados do MPA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da amostra de 213 acidentes revela uma forte concentração nas regiões Sul e Sudeste, seguidas pelo Nordeste. Os estados de Santa Catarina (SC), Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP) lideram as ocorrências. Esta distribuição é coerente com a localização dos principais polos pesqueiros industriais e artesanais de grande escala do país, onde há maior densidade de embarcações e intensidade de operações.

A análise dos dados revela uma vasta tipologia de acidentes, sendo os naufrágios (35,14%) e a situação de 'homem ao mar' (20,80%) os de maior incidência no litoral do Brasil, a situação de 'homem ao mar' apresenta a maior letalidade associada, com 0,94 vítimas por evento. Acidentes com alagamento do casco e encalhe, embora com menores percentuais de contribuição no total de eventos, também registram fatalidades (Rosa; Alves, 2021)

A contagem absoluta de acidentes (Figura 2) aponta as modalidades de "Linha" e "Rede de Arrasto" como as mais frequentes em termos de volume de ocorrências.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Contudo, a análise de risco baseada na Taxa de Acidentalidade (TA) revela um cenário mais complexo e preciso (Tabela 1).

Tabela 1. Base de cálculo e Taxa de Acidentalidade (TA) por arte de pesca

Arte de Pesca	Frota Licenciada	Acidentes	Taxa de Acidentalidade (TA %)
Linha	2860	65	2,27%
Rede de Cerco	1020	15	1,47%
Rede de Arrasto	5254	58	1,10%
Armadilha	3187	26	0,82%
Diversificada	4552	31	0,68%
Rede de Emalhe	9278	46	0,50%

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do MPA e da Marinha do Brasil.

Os dados da Tabela 1 demonstram que, embora não seja a mais numerosa em acidentes, a pesca de linha apresenta o maior risco relativo (2,27%). Seus riscos derivam do manuseio de anzóis, da alta velocidade de lançamento da linha e das longas jornadas, que induzem à fadiga e reduzem a atenção (Lopes et al., 2021). A exposição prolongada a esses fatores aumenta a probabilidade de lesões perfurocortantes, emaranhamento e queda de homem ao mar (FAO, 2021; OSHA, 2015).

A rede de cerco possui a segunda maior TA (1,47%), apesar do baixo número absoluto de eventos. Isso confirma seus severos perigos operacionais: o peso massivo da rede e da captura, quando içados, altera drasticamente o centro de gravidade da embarcação. O "efeito de superfície livre" do pescado acumulado no convés pode reduzir criticamente a estabilidade, levando ao emborcamento, um dos tipos de acidente mais fatais (IMO, 2017). A falta de planos de prevenção de lesões e sistemas de gestão de segurança ou qualidade a bordo nas pescarias artesanais as torna mais propensas a lesões fatais e não fatais (FAO, 2021).

A rede de arrasto (1,10%) possui o maior número absoluto de eventos. Os riscos são eminentemente mecânicos: manuseio de portas de arrasto pesadas, operação de guinchos potentes e o perigo constante de rompimento de cabos sob alta tensão, enquanto o engalhe da rede em obstruções no fundo do mar pode causar um adernamento súbito e violento da embarcação (Safety at Sea Ltd, 2020).

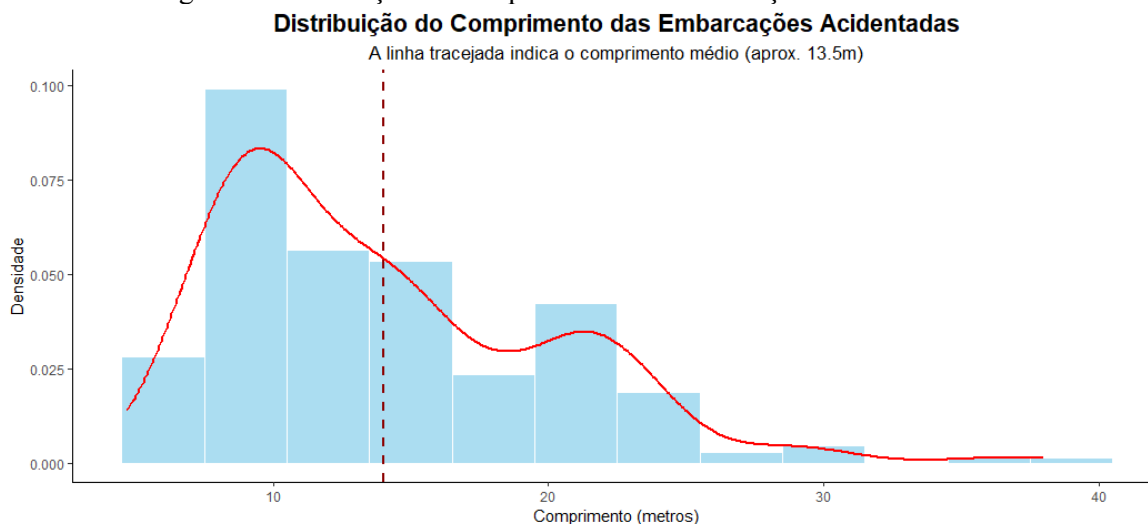
A distribuição dos acidentes por comprimento (Figura 3) mostra uma concentração acentuada em embarcações de pequeno a médio porte, com um pico em torno de 13,5 metros. A Tabela 2 aprofunda essa análise, calculando a Taxa de Acidentalidade para cada classe de comprimento:

**Tabela 2:** Base de cálculo e Taxa de Acidentalidade (TA) por classe de comprimento.

Classe de Comprimento	Frota Licenciada	Acidentes	Taxa de Acidentalidade (TA %)
>20 m	824	36	4,37%
15 a 20 m	748	10	1,34%
9 a 15 m	10265	121	1,18%
0 a 8 m	14314	46	0,32%

Fonte: Elaborado pelo Autor com dados do MPA e Marinha do Brasil.

Figura 3: Distribuição do comprimento das embarcações acidentadas



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os resultados da Tabela 2 são reveladores. A classe de maior risco é, de longe, a de embarcações com mais de 20 metros (4,37%). Isso sugere que, embora os barcos maiores sejam menos numerosos e, em tese, mais bem equipados e regulados (NORMAM-01/DPC), suas operações são de maior complexidade, ocorrem em condições de mar mais severas e mais longe da costa, o que eleva tanto a probabilidade quanto as consequências de um acidente (Rosa; Alves, 2021). Esse distanciamento da costa torna as viagens de pesca mais suscetíveis a mudanças bruscas nas condições meteorológicas e no estado do mar, o que eleva tanto a probabilidade quanto as consequências de um acidente (FAO, 2021).

A classe de 9 a 15 metros, embora com uma TA menor (1,18%), representa o "ponto crítico" de volume, concentrando a maioria absoluta dos acidentes. São numerosos, operam intensamente e muitas

vezes se encontram em uma zona cinzenta entre a pesca artesanal e a industrial, sem os mesmos recursos de segurança da frota maior. Carecendo dos mesmos recursos de segurança da frota maior e muitas vezes operando sem os mesmos planos de prevenção de lesões ou sistemas de gestão de segurança a bordo que seriam ideais (OSHA, 2015; Shrestha et al., 2022)

É fundamental considerar o fator humano como uma causa raiz na maioria dos acidentes (Rasmussen, 1997). A fadiga por longas jornadas, a baixa percepção de risco e a falta de treinamento formal em segurança são fatores sistêmicos na pesca brasileira (Lopes et al., 2021). Esses elementos podem potencializar os riscos operacionais inerentes a cada arte de pesca e classe de embarcação, independentemente do porte.

A classe dos trabalhadores da pesca não possui uma norma regulamentadora (NR) de proteção e segurança individual e coletiva específica, diferentemente de outras categorias profissionais (Mariana Maciel Braga; Rafael Anaisce, 2023). O arcabouço regulatório da Marinha do Brasil (NORMAM) estabelece requisitos de segurança, mas sua fiscalização em uma frota vasta e dispersa é um desafio. O fato de a análise se concentrar em barcos licenciados e ainda encontrar taxas de risco elevadas sugere um descompasso entre a norma prescrita e a prática operacional (Aziz et al., 2022).

## CONCLUSÃO

Este estudo quantitativo demonstra que a segurança na pesca brasileira deve ser gerida por risco operacional, não por frequência de acidentes. A análise revela que a sinistralidade é uma função da arte de pesca, do porte da embarcação e do fator humano. As modalidades de Linha e Rede de Cerco apresentam o maior risco relativo devido a perigos inerentes de manuseio e estabilidade. A análise por porte expõe um paradoxo: a frota de 9 a 15 metros concentra o volume de acidentes, enquanto embarcações >20 metros possuem a maior taxa de risco, refletindo a complexidade de suas operações. Conclui-se que a eficácia das medidas preventivas depende do diagnóstico e intervenção sobre os riscos específicos de cada sistema, superando abordagens genéricas.

## REFERÊNCIAS

- 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. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 11, p. 75973–75995, 30 nov. 2022.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Frota de embarcações pesqueiras registradas no SisRGP. Brasília, DF: MPA, 2025.
- FAO. Safety at sea for small-scale fishers. Rome, 2021.
- LOPES, Isabelle Bernardina da Silva *et al.* Saúde das trabalhadoras da pesca artesanal: cenários desconhecidos do Sistema Único de Saúde (SUS). **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 46, p. e5, 2021.
- MARIANA MACIEL BRAGA; RAFAEL ANAISCE. CADERNOS CAJUÍNA. SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO DO PESCADOR ARTESANAL: UM ESTUDO DE CASO NA BAIÁ DO SOL (ILHA DE MOSQUEIRO, AMAZÔNIA), v. 8, n. 3, 2023.
- MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. Dados do Sistema de Informações sobre Acidentes e Fatos da Navegação (SISAFN). Brasília, DF: DPC, 2025.
- OSHA. **European guide for risk prevention in small fishing vessels | Safety and health at work EU-OSHA**. Disponível em: <<https://osha.europa.eu/en/legislation/guidelines/european-guide-risk-prevention-small-fishing-vessels>>. Acesso em: 17 ago. 2025.
- RASMUSSEN, Jens. Risk management in a dynamic society: a modelling problem. **Safety Science**, v. 27, n. 2, p. 183–213, 1 nov. 1997.
- ROSA, Fabiano; ALVES, Thiago. Análise dos acidentes com embarcações de pesca e sua relação com eventos meteoceanográficos no Brasil. **Estrabão**, v. 2, p. 148–156, 8 dez. 2021.
- SHRESTHA, Sharad *et al.* Risk Assessment in Artisanal Fisheries in Developing Countries: A Systematic Review. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 62, n. 4, p. e255–e264, abr. 2022.