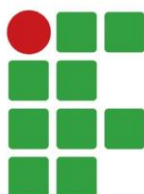


**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇO
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM CLIMA E AMBIENTE**

FABIANO DUARTE ROSA

**ANÁLISE DOS ACIDENTES COM EMBARCAÇÕES DE PESCA E SUA RELAÇÃO COM CONDIÇÕES
METEOCEANOGRÁFICAS NO LITORAL DO BRASIL.**



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina

ITAJAÍ, 2023.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇO
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM CLIMA E AMBIENTE**

FABIANO DUARTE ROSA

**ANÁLISE DOS ACIDENTES COM EMBARCAÇÕES DE PESCA E SUA RELAÇÃO COM CONDIÇÕES
METEOCEANOGRÁFICAS NO LITORAL DO BRASIL.**

Dissertação submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre Profissional em Clima e Ambiente.

Orientador:
Prof. Thiago Pereira Alves, Dr.

ITAJAÍ, 2023.

CDD 799.16
R788a

Rosa, Fabiano Duarte
Análise dos acidentes com embarcações de pesca e sua relação com condições meteoceanográficas no litoral do Brasil - [DIS] / Fabiano Duarte Rosa; orientação de Thiago Pereira Alves; – Itajaí, 2023.

1 v.: il.

Dissertação de Mestrado (Clima e Ambiente) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Inclui referências.

1. Pesca comercial. 2. Acidentes com embarcações de pesca. 3. Eventos meteoceanográficos. I. Alves, Thiago Pereira. II. Título.

Sistema de Bibliotecas Integradas do IFSC
Biblioteca Dr. Hercílio Luz – Campus Florianópolis
Catalogado por: Ana Paula F. Rodrigues - CRB 14/1117

Aluno (a): **Fabiano Duarte Rosa**

Título:	ANÁLISE DOS ACIDENTES COM EMBARCAÇÕES DE PESCA E SUA RELAÇÃO COM CONDIÇÕES METEOCEANOGRÁFICAS NO LITORAL DO BRASIL.
----------------	---

Aprovado (a) pela Banca Examinadora em cumprimento ao requisito exigido para obtenção do Título de Mestre em Clima e Ambiente

Dr. **Thiago Pereira Alves**



Documento assinado digitalmente
THIAGO PEREIRA ALVES
Data: 01/10/2023 10:11:42-0300
CPF: 031.525.469-63
Verifique as assinaturas em <https://v.ifsc.edu.br>

Orientado / Presidente / IFSC / Itajaí – SC

Participação: (X) Presencial () Videoconferência
(X) Aprovado () Reprovado

Dr. **Mathias Alberto Schramm**



Documento assinado digitalmente
MATHIAS ALBERTO SCHRAMM
Data: 03/10/2023 19:10:30-0300
CPF: 590.611.629-04
Verifique as assinaturas em <https://v.ifsc.edu.br>

Avaliador Interno / IFSC / Itajaí – SC

Participação: (X) Presencial () Videoconferência
(X) Aprovado () Reprovado

Dr. **Cássio Aurélio Suski**



Documento assinado digitalmente
CASSIO AURELIO SUSKI
Data: 03/10/2023 16:21:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Avaliador Interno / IFSC / Itajaí – SC

Participação: (X) Presencial () Videoconferência
(X) Aprovado () Reprovado

Dr. **Daniel Pires Bitencourt**



Documento assinado digitalmente
DANIEL PIRES BITENCOURT
Data: 02/10/2023 10:20:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Avaliador Externo / EASC/FUNDACENTRO - SC

Participação: (X) Presencial () Videoconferência
(X) Aprovado () Reprovado

Este trabalho foi aprovado por:

() maioria simples

(X) unanimidade

Dedico esse trabalho ao Mar
e ao Povo que vive do Mar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir que em momento tão difícil eu pudesse me dedicar ao presente trabalho. Me trouxe luz em tempos sombrios. Agradeço ao meu Pai e minha Mãe, pela educação e pelos valores que me apresentaram na construção do meu caráter. Aos alunos e professores do Programa de Mestrado em Clima e Ambiente, que apesar da distância, foram fundamentais para que essa jornada fosse concluída. Aos colegas e amigos do IFSC, instituição que cultivo meu mais sincero respeito e dedicação. A educação é transformadora, e salva vidas!!! Meu agradecimento especial ao professor, mestre, orientador e colega, Dr. Thiago Pereira Alves, pelo equilíbrio e por todo incentivo para realização desse trabalho. Agradeço aos trabalhadores do mar, pela inspiração.

“Existem três tipos de Homens:
Os vivos, os mortos e aqueles que vão para o mar”.
(Autor desconhecido)

RESUMO

A pesca comercial está entre as atividades laborais mais perigosas do mundo. A escassez nas capturas obrigou a frota pesqueira a se deslocar para áreas mais distantes do litoral e por períodos de tempo mais longos, tornando as viagens de pesca mais suscetíveis às mudanças bruscas nas condições meteorológicas e conseqüentemente, no estado do mar. Neste estudo foram investigados os registros históricos dos Inquéritos Administrativos e Fatos da Navegação – IAFN da Autoridade Marítima para o período de 2015 a 2020 e confrontados com os Avisos de Mau Tempo emitidos pelo Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil para avaliar a influência das condições meteorológicas e oceanográficas, como fatores determinantes para a ocorrência dos acidentes com barcos de pesca. Os resultados indicam uma tendência de redução no número de acidentes para o período em análise. Os acidentes de maior ocorrência são os naufrágios e situação de homem ao mar. Este último apresentou a maior mortalidade associada. A maior incidência no número de acidentes está relacionada com a região do 5º Distrito Naval (SC e RS), o que pode estar relacionado a maior incidência de fenômenos meteorológicos e oceanográficos adversos, como a passagem de frentes frias e ciclones extratropicais. Embarcação miúdas e de pequeno porte demonstraram uma maior susceptibilidade à influência das condições meteoceanográficas adversas como fator contribuinte para a ocorrência de determinados tipos de acidente.

Palavras-chave: Pesca comercial; Acidentes com embarcações de pesca; Eventos meteoceanográficos adversos.

ABSTRACT

Commercial fishing is among the most dangerous occupations in the world. The reduces of catches forced the fishing fleet to move away from the coast and for longer journey, making fishing trips more susceptible to sudden changes in weather and sea conditions. In this study, the historical series of Administrative Inquiries and Navigation Facts - IAFN of the Brazilian Maritime Authority for the period from 2015 to 2020 were investigated and confronted with Marine Weather Warnings issued by the Brazilian Navy to assess the influence of meteorological and oceanographic conditions, such as determining factors for the occurrence of accidents with fishing boats. The results indicate a downward trend in the number of accidents for the period under review. The most frequent accidents are shipwrecks and man overboard situations. The latter had the highest associated lethality. The highest incidence in the number of accidents is related to the region of the 5th Naval District (SC and RS), which may be related to a higher incidence of adverse meteorological and oceanographic conditions, such as the passage of cold fronts and extratropical cyclones. Small and very-small vessels showed a greater susceptibility to the influence of adverse meteoceanographic conditions as a contributing factor to the occurrence of certain types of accidents.

Keywords: Commercial fishing; Accidents with fishing vessels; Adverse meteorological conditions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Divisão das áreas do serviço de meteorologia marítima do mundo	21
Figura 2 – Áreas de jurisdição dos Distritos Navais (DN) da Marinha do Brasil e respectivas regiões do Sistema de Busca e Salvamento (SALVAMAR BRASIL)	25
Figura 3 – Subdivisões da área de meteorologia marítima sob responsabilidade do Brasil	25
Figura 4 – Exemplo de Aviso de Mau Tempo emitido pelo Centro de Hidrografia da Marinha ..	29
Figura 5 – Histórico de contribuição dos principais acidentes marítimos registrados para todas as embarcações (A) e para a frota pesqueira (B)	32
Figura 6 – Mapa de distribuição dos registros de acidentes com embarcações de pesca no litoral do Brasil em números absolutos (A) e representação da taxa de mortalidade dos acidentes (B), onde os tons mais escuros representam os maiores números	33
Figura 7 – Gráficos da frequência de ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca entre os anos (A) e entre os meses (B), com vítimas (barras pretas) e sem vítimas (barras cinzas)	35
Figura 8 – Gráficos da frequência de ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca entre as tipologias (A) e entre as CMO (B), com vítimas (barras pretas) e sem vítimas (barras cinza). Na: naufrágio; HM: homem ao mar; AcT: acidente com tripulante; AC: abalroamento ou colisão; Enc: encalhe; AA: água aberta; IE: incêndio ou explosão; SA: sem aviso; RESS: ressaca; MAR: condição adversa do mar; B_VISIB.: baixa visibilidade; VENTO: condição adversa de vento	36
Figura 9 – Distribuição espacial da ocorrência dos principais acidentes com embarcações de pesca no litoral do Brasil, sendo (A) Naufrágios, (B) Homem ao Mar, (C) Acidente com tripulante e (D) Abalroamento/colisão (tons mais escuros representam as maiores frequências)	37
Figura 10 – Gráficos da frequência de ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca entre os Distritos Navais (A) e entre as categorias de porte das embarcações (B), com vítimas (barras pretas) e sem vítimas (barras cinza). NI: Não Informado; MED_GDE: porte grande	38
Figura 11 – Distribuição espacial dos acidentes associado ao tamanho das embarcações, sendo (A) miúdas e (B) de pequeno porte	38
Figura 12 – Distribuição espacial da influência das principais CMO adversas associadas a ocorrência de acidentes com embarcações de pesca no Brasil, como (A) Vento, (B) Ressaca, (C) Baixa Visibilidade e (D) Mar, onde os tons mais escuros representam os maiores números	39
Figura 13 – Gráficos da frequência de ocorrência cada tipologia de acidente por CMO categorizados em função da mortalidade ao longo dos anos (MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento)	42
Figura 14 – Gráficos da frequência de ocorrência cada tipologia de acidente por CMO categorizados em função da mortalidade ao longo do ano (MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento)	43

Figura 15 – Gráficos da frequência de ocorrência cada tipologia de acidente por CMO categorizados em função da mortalidade entre os meses. MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento.	44
Figura 16 – Gráficos da frequência de ocorrência cada tipologia de acidente por CMO categorizados em função da mortalidade entre os meses (MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento).	45
Figura 17 – Gráficos da frequência de ocorrência cada tipologia de acidente por CMO categorizados em função da mortalidade entre os Distritos Navais (DN). MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento.	46
Figura 18 – Gráficos da frequência de ocorrência cada tipologia de acidente por CMO categorizados em função da mortalidade entre os Distritos Navais (DN). MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento.	47
Figura 19 – Gráficos da frequência de ocorrência cada tipologia de acidente por CMO categorizados em função da mortalidade entre os diferentes portes das embarcações. NI: não informado; MED_GDE: porte médio + porte grande.	49
Figura 20 – Gráficos da frequência de ocorrência cada tipologia de acidente por CMO categorizados em função da mortalidade entre os diferentes portes das embarcações. NI: não informado; MED_GDE: porte médio + porte grande.	50
Figura 21 – Gráfico de distribuição do percentual de contribuição de acidentes, mortes associadas e embarcações registradas por Distrito Naval.	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Itens da caracterização dos acidentes com embarcações de pesca.	27
Quadro 2 – Descrição da tipologia dos acidentes com embarcações de pesca.	28
Quadro 3 – Condições meteoceanográficas (CMOs) adversas adotadas no estudo.	30
Quadro 4 – Relação de Distritos Navais e respectivas subdivisões da METAREA V.	31

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Distribuição dos registros de embarcações de pesca por Unidade da Federação e respectivo percentual de contribuição.15
- Tabela 2 – Contribuição das tipificações de acidentes com embarcações de pesca (ocorrências) e respectiva mortalidade (vítimas), em números e percentual.33
- Tabela 3 – Resultados da análise estatística básica descritiva, para um Número total de registros (N=526). N: Número de registros em cada categoria; %: porcentagem de representatividade do N em cada categoria dentro do seu respectivo fator.34
- Tabela 4 – Resultados da Análise da Variância uni fatorial (ANOVA) categorizando a tipologia de Ocorrências, a Condição Meteoceanográfica e a mortalidade, em função do: ano; mês; Distrito Naval e porte da embarcação, onde F é o valor estatístico e p o nível de significância estatística – $\alpha=0,05$35
- Tabela 5 – Resultados da Análise da Variância Bifatorial categorizando a mortalidade. Acidente: tipo de ocorrência; CMO: condição meteoceanográfica adversa; ANO: ano; MÊS: mês; DN: Distrito Naval; PORTE: porte da embarcação; GL: graus de liberdade; SS: soma dos quadrados; MS: média dos quadrados; F: valor estatístico; p: nível de significância estatística — $\alpha=0,05$40
- Tabela 6 – Resultados da Análise da Variância Bifatorial categorizando a mortalidade. Variáveis: CMO: condição meteoceanográfica adversa; ANO: ano; MÊS: mês; DN: Distrito Naval; PORTE: porte da embarcação; GL: graus de liberdade; SS: soma dos quadrados; MS: média dos quadrados; F: valor estatístico; p: nível de significância estatística – $\alpha=0,05$48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB	Arqueação Bruta
ASAS	Alta Subtropical do Atlântico Sul
CCM	Complexo Convectivo de Mesoescala
CHM	Centro de Hidrografia Marinha
CM	Coeficiente de Mortalidade
CMO	Condição Meteoceanográfica
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DN	Distrito Naval
DPC	Diretoria de Portos e Costas
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
HF	<i>High Frequency</i>
IAFN	Inquérito Administrativo sobre Acidentes e Fatos da Navegação
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
MSC	<i>Maritime Safety Committee</i>
NORMAM	Normas da Autoridade Marítima
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMM	Organização Meteorológica Mundial
OMS	Organização Mundial da Saúde
SALVAMAR	Serviço de Busca e Salvamento
SMF	Sistema Meteorológico Frontal
VHF	<i>Very High Frequency</i>
ZCAS	Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical
ZEE	Zona Econômica Exclusiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Justificativa	15
1.2	Definição do Problema e Hipóteses	18
1.3	Objetivos	18
1.3.1	Objetivo Geral	18
1.3.2	Objetivos Específicos	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3	METODOLOGIA	24
3.1	Fonte de Informações e Registros	24
3.2	Caracterização dos acidentes com embarcações de pesca	26
3.3	Categorização das condições meteoceanográficas adversas	28
3.4	Integração dos acidentes com embarcações de pesca e Avisos de Mau Tempo	30
3.5	Análise das informações	31
3.6	Elaboração de material didático	31
4	RESULTADOS	32
4.1	Análise dos acidentes com embarcações de pesca	32
4.2	Relação dos Acidentes e das Condições Meteoceanográficas	40
5	DISCUSSÃO	51
5.1	Sobre os acidentes com embarcações de pesca comercial.	51
5.2	Sobre a relação dos acidentes com Condições Meteoceanográficas adversas.	54
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
6.1	Sugestões para trabalhos futuros	58
	REFERÊNCIAS	59
	APÊNDICES	63
	APÊNDICE A – PRODUÇÃO ACADÊMICA	64
	APÊNDICE B – PRODUÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA	65
	ANEXOS	66
	ANEXO A – DIVISÕES DA METAREA V.	67
	ANEXO B – ESCALA DOUGLAS DO ESTADO DO MAR	69
	ANEXO C – ESCALA BEAUFORT	70
	ANEXO D – MAPA DE REPRESENTAÇÃO DOS DN E METAREA V.	71
	ANEXO E – RELATÓRIO TÉCNICO	72
	ANEXO F – PLANO DE AULA	81

1 INTRODUÇÃO

A atividade de pesca comercial está entre as profissões mais perigosas do mundo de acordo com a Organização Internacional do Trabalho, com estimativas de um número superior a 24.000 mortes por ano (OIT, 1999), em um universo de 30 milhões de pescadores profissionais (ANTÃO *et al.*, 2008)

As condições enfrentadas diariamente por pescadores profissionais, convivendo com a possibilidade de perda de vida, vão além dos riscos associados aos trabalhos realizados em terra (WU; PELOT; HILLIARD, 2005). Durante as operações de pesca comercial, o ritmo das atividades é controlado pelas condições do tempo e do mar, trabalhando-se nos períodos diurno e noturno até que se alcance um volume de produção satisfatório (MAGALHÃES, 2014).

Em um estudo mundial sobre a segurança da navegação, (WANG *et al.*, 2021) avaliaram todos os fatores que influenciam a gravidade dos acidentes marítimos e constataram o maior potencial de risco relacionados com: (i) embarcações de pesca, (ii) condições meteoceanográficas adversas e (iii) distância da linha de costa.

Segundo a Food and Agriculture Organization (FAO, 2020), agência especializada das Nações Unidas que abarca o tema da pesca, os requisitos de segurança a bordo de embarcações pesqueiras recebem menos atenção durante o trabalho realizado em circunstâncias perigosas e estressantes, como jornadas laborais noturnas ou sob condições meteoceanográficas adversas.

Sistemas meteorológicos influenciam na precipitação e na ocorrência de nevoeiros, prejudicando a visibilidade na navegação e conseqüentemente em risco de colisão ou abalroamento. Os ventos fortes influenciam na altura significativa das ondas, tornando as condições do mar muito perigosas para a navegação (SOARES; ANTÃO; BITNER-GREGERSEN, 2001), comprometendo a estabilidade das embarcações e por consequência, o risco de naufrágio (JIN; KITE-POWELL; TALLEY, 2001).

O Brasil possui cerca de 8.000 km de margem litorânea banhada pelo Oceano Atlântico, e seu território apresenta um gradiente de latitude entre 4°35' N (Cabo Orange, no Amapá) e 33°45' S (Arroio Chuí, no Rio Grande do Sul). Em função de sua extensão, o país encontra-se sob influência de diferentes sistemas meteorológicos (IBGE, 2011), em especial as frentes frias, os ciclones, que interferem na agitação do estado do mar (MACHADO *et al.*, 2019).

Em 1994, o Brasil promoveu o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), destinado a fornecer dados técnico-científicos essenciais para subsidiar o ordenamento do setor pesqueiro nacional. A iniciativa de 10 anos de duração envolveu diversas instituições de pesquisa do país, constituindo-se no mais importante programa de pesquisa voltado às ciências do mar no âmbito nacional (SERAFIM, 2007).

As pesquisas desenvolvidas pelo Programa REVIZEE confirmaram que os recursos costeiros e os estoques tradicionais no Brasil encontram-se, em sua ampla maioria, sobreexplotados ou no limite de exploração. O programa indicou que o litoral do país, apesar de sua grande extensão, é caracterizado por condições oligotróficas, com baixa concentração de nutrientes em suas águas e produtividade reduzida, o que restringe a existência de recursos pesqueiros em quantidades significativas (HAIMOVICI *et al.*, 2006).

De acordo com o último Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura publicado no Brasil, a produção anual da pesca extrativa marinha nacional oscila em torno de 500 mil toneladas, sendo os maiores produtores os estados de Santa Catarina, Pará e Bahia respectivamente (MPA, 2012). Esse volume desembarcado sequer permite incluir o Brasil como um dos 30 maiores produtores de pescado do mundo (FAO, 2022).

Apesar dos valores pouco expressivos de captura pela pesca comercial, a quantidade de embarcações empregadas na atividade merece destaque. De acordo com o Painel de Embarcações de Pesca Registradas no Sistema Informatizado do Registro Geral da Atividade Pesqueira (SISRGP¹) do Governo Federal, o Brasil possui 24.691 embarcações de pesca comercial (artesanal e industrial) e um contingente de 31.478 pescadores profissionais embarcados². O maior número de embarcações pesqueiras está registrado no estado de Santa Catarina, concentrando 32,44% da frota, seguindo por Rio de Janeiro (13,06%) e Ceará (12,12%), conforme tabela 1.

A pesca assume importante papel na economia brasileira, oferecendo mão de obra e renda, além de alimento para população. Contudo, as informações estatísticas sobre a pesca marinha no Brasil são insuficientes, por ser uma atividade basicamente extrativista, descentralizada e cercada de grande informalidade (GONÇALVES *et al.*, 2014).

¹<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/cadastro-registro-e-monitoramento/painel-de-embarcacoes-de-pesca>.

²<https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/single/?appid=c52f7a2c-09ec-49e9-8050-fc55bbc789eb&sheet=f7046be0-335c-4784-a557-fab1aa2f48e8&opt=nointeraction&select=clearall>.

Tabela 1 – Distribuição dos registros de embarcações de pesca por Unidade da Federação e respectivo percentual de contribuição.

UF	Embarcações de pesca	Percentual
SC	8.010	32,44
RJ	3.224	13,06
CE	2.992	12,12
PA	2.009	8,14
SP	1.867	7,56
ES	1.480	5,99
BA	1.124	4,55
RN	845	3,42
PR	677	2,74
MA	558	2,26
AL	482	1,95
PB	362	1,47
PE	349	1,41
AP	235	0,95
RS	202	0,82
PI	154	0,62
SE	121	0,49
Total	24.691	100

Fonte: adaptado do SISRGP, Ministério da Pesca e Aquicultura.

Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/cadastro-registro>.

A frota pesqueira nacional é composta por um conjunto de embarcações com características bastante variadas, em função da área de operação, da modalidade de pesca empregada e da espécie-alvo de captura (HAIMOVICI *et al.*, 2006).

Do total de embarcações de pesca comercial no Brasil, 96,4% correspondem a barcos de pequena escala (frota “artesanal”). São jangadas, canoas e botes, com até 12 metros de comprimento, apresentando propulsão mecânica, à vela ou remo, e limitada autonomia (tempo de mar). As modalidades de pesca mais empregadas são as redes de emalhe, seguidas por redes de arrasto, linha e armadilhas (MPA, 2023).

A frota “industrial” é composta de subfrotas especializadas, que atuam na captura de espécies ou grupos de espécies-alvo, tanto costeiros (e.g. camarões, lagostas, piramutaba, sardinha) como oceânicos (atuns e afins) (HAIMOVICI *et al.*, 2006). Neste sentido, é possível inferir que a distribuição espacial da espécie-alvo de interesse condiciona as especificidades das embarcações de pesca, dos petrechos empregados e da dinâmica de atuação das frotas.

1.1 Justificativa

O tema da segurança em operações de embarcações de pesca comercial é objeto de discussão em diferentes instâncias no âmbito da Organização das Nações Unidas, dentre as quais a *Food and Agriculture Organization* – FAO, a Organização Internacional do Trabalho OIT, a Organização Mundial da Saúde – OMS e a *International Maritime Organization* – IMO.

Essas organizações têm promovido diversas recomendações e publicações focadas no incremento da saúde e segurança para o trabalhador da pesca. O Código de Conduta para Pesca Responsável (FAO, 1995), estabelece premissas para uma atividade com bases sustentáveis, tanto do ponto de vista da biologia das espécies capturadas, como dos aspectos tecnológicos e sociais aplicáveis. O Código de Conduta da FAO recomenda que os Estados signatários devem garantir que as instalações, os equipamentos e a atividade de pesca permitam trabalhar e viver de maneira segura, saudável e justa.

Estudos da Organização Internacional do Trabalho apresentam um índice anual de fatalidade, para a atividade de pesca, em 80 mortes para cada 100.000 pescadores em todo o mundo (OIT, 1999). De acordo com informações dos Quadros Estatísticos de Inquéritos Administrativos sobre Acidentes e Fatos na Navegação (IAFN) divulgados pela Marinha do Brasil, no período de 2003 a 2020 o país registrou a ocorrência média anual de 127 acidentes com barcos de pesca comercial, resultando em 64 fatalidades por ano.

As fatalidades na atividade de pesca podem ser resultado de acidentes operacionais associados à atos inseguros, ou acidentes com a embarcação, muitas vezes influenciados pelas condições meteoceanográficas desfavoráveis (JIN; KITE-POWELL; TALLEY, 2001). Apesar da grande incidência de acidentes fatais associados com a atividade de pesca em todo o mundo, as informações existentes são insuficientes e não apresentam equivalência entre os países (PEREZ-LABAJOS *et al.*, 2006), que seria fundamental para efeitos de estudos e comparações.

Alguns estudos indicam que os índices de fatalidade associados a atividade de pesca em países que não mantêm registros dos acidentes sistematizados são maiores do que naqueles países que mantêm registros atualizados sobre o assunto. Assim, o número total de fatalidades na atividade de pesca pode ser maior do que aquele apresentado nas estatísticas oficiais (FAO, 2015).

A análise dos registros históricos dos acidentes com embarcações de pesca representa uma importante ferramenta de gestão para avaliar a performance de segurança na atividade de pesca comercial (JIN e THUNBERG, 2005). De acordo com Luz (2017) no Brasil, embora

existam legislações voltadas à segurança de navegação e a precaução de poluição ambiental, a carência de estudos estatísticos envolvendo as características das embarcações e dos acidentes ocorridos motivam pesquisas nesta área.

A pesquisa realizada por Rios, Rego e Pena (2011) permitiu inferir que as condições de saúde dos trabalhadores da pesca, seja em mar ou águas continentais, têm sido pouco estudadas. Alguns fatores de risco e alguns agravos à saúde dessa classe de trabalhadores já foram identificados, porém novas pesquisas se fazem necessárias, especialmente dentro de um rigor científico mais atual.

A Resolução MSC. 255 (84) da Organização Marítima Internacional (IMO, 2008) define um acidente marítimo como um acontecimento, ou uma sequência de acontecimentos relacionados com a operação de uma embarcação, que tenha resultado em:

1. morte ou ferimentos graves em uma pessoa;
2. perda de uma pessoa;
3. perda ou abandono de uma embarcação;
4. dano material a uma embarcação;
5. encalhe ou colisão de uma embarcação; 6. um dano material à infraestrutura marítima;
7. Danos ao meio ambiente.

A Lei nº 9.537 estabelece que a salvaguarda da vida humana no mar e a segurança do tráfego aquaviário são responsabilidades da Autoridade Marítima, exercida pela Marinha do Brasil (BRASIL, 1997). No escopo de suas funções, a Marinha do Brasil tem o dever de apurar os acidentes e fatos da navegação por meio de inquéritos administrativos, para posterior julgamento pelo Tribunal Marítimo, conforme disposto na Lei nº 2.180 (BRASIL, 1954).

O Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) vem atuando na formação e qualificação de aquaviários do 3º Grupo (pescadores) buscando atender à demanda do setor de pesca comercial. Esse esforço é resultado de uma parceria institucional entre a Marinha do Brasil e a Rede Federal de Ensino Profissional e Tecnológico no sentido de garantir a formação e a habilitação necessárias para os profissionais da pesca.

Nesse sentido, o presente estudo buscou sistematizar e analisar as informações referentes aos acidentes com embarcações de pesca no litoral do Brasil e confrontá-las com a ocorrência de eventos meteoceanográficos adversos à navegação. Essa abordagem contribuirá para a formação de novos profissionais da pesca comercial, fortalecendo a promoção da segurança da navegação.

1.2 Definição do Problema e Hipóteses

A análise proposta permitiu equacionar uma pergunta de grande relevância para o tema: os eventos meteoceanográficos adversos à navegação interferem na ocorrência e na mortalidade dos acidentes com barcos de pesca comercial no Brasil?

Considerando a proporção, abrangência e diversidade das atividades marítimas desenvolvidas no Brasil, as características da frota e sua área de atuação condicionam a ocorrência da tipologia e da mortalidade dos acidentes com embarcações de pesca comercial (*Hipótese 1*). Uma vez que a frota pesqueira nacional apresenta padrões distintos ao longo do extenso litoral do país, a ocorrência de eventos meteoceanográficos adversos contribui significativamente para a ocorrência de acidentes com embarcações de pesca, sua tipologia e mortalidade (*Hipótese 2*). Dentre os acidentes ocorridos com embarcações de pesca comercial em eventos meteoceanográficos adversos, a condição de tempo e mar determina o tipo de ocorrência e sua mortalidade (*Hipótese 3*).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar as ocorrências de acidentes com embarcações de pesca comercial no litoral do Brasil, compreendendo a sua distribuição espacial e temporal, e sua possível relação com as condições meteoceanográficas adversas à navegação.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Investigar os registros de acidentes com embarcações de pesca comercial no litoral do Brasil a partir dos inquéritos administrativos da Marinha do Brasil, entre 2015 e 2020;
- b) Confrontar a ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca no litoral do Brasil com o registro de eventos meteoceanográficos adversos à navegação;
- c) Verificar a relação dos eventos meteoceanográficos adversos à navegação com a tipologia e a mortalidade das ocorrências;
- d) Elaborar um material de referência para a gestão da segurança do trabalho na atividade pesqueira embarcada e para a formação de novos profissionais da pesca comercial com ênfase na promoção da segurança da navegação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Terada (1972), o fim da Segunda Guerra Mundial trouxe rápidos avanços à construção naval, aos equipamentos e às técnicas empregadas na atividade de pesca, permitindo a realização de capturas cada vez mais distantes do litoral. O poder de pesca das frotas mundiais foi ampliado na medida em que toda a tecnologia naval desenvolvida com fins militares foi sendo rapidamente apropriada e adaptada para embarcações pesqueiras (MARRUL, 2003).

Historicamente, as capturas de espécies costeiras apresentaram quedas significativas de produção, em razão do estado de sobre-exploração dos principais recursos pesqueiros (DIAS, 2003). Essa tendência de queda nas capturas provocou o direcionamento da frota pesqueira para áreas mais distantes do litoral e por períodos mais longos, aumentando a exposição dos pescadores aos riscos inerentes à atividade (FAO, 2020).

O distanciamento tornou-se um problema, uma vez que a frota pesqueira de países em desenvolvimento é predominantemente de pequena escala, composta por embarcações que não oferecem características dignas de segurança e habitabilidade aos seus tripulantes para permanecerem por muito tempo no mar, principalmente quando as condições são desfavoráveis à navegação (FAO, 2015).

Nos Estados Unidos e no Canadá, estudos de Jin (2014), e Rezaee, Pelot e Ghasemi (2016) demonstram, respectivamente, que os acidentes ocorridos com embarcações de pesca comercial estão associados às condições meteoceanográficas adversas. Conforme apontado por Wu, Pelot e Hilliard (2009), os ciclones extratropicais são referenciados como fator de risco para a frota pesqueira no litoral nordeste do Canadá. No Brasil, incidentes de naufrágio em geral são influenciados pelo aumento da velocidade do vento e da altura de ondas, associados a ocorrência de sistemas meteorológicos como frentes frias e ciclones extratropicais (FUENTES; BITENCOURT; FUENTES, 2013).

Esses sistemas meteorológicos influenciam principalmente o litoral das regiões Sul e Sudeste do país, aumentando a frequência da condição de mar agitado, interferindo na operação de embarcações menores de pesca, e até navios que necessitam realizar operações de carga e descarga nos portos, causando prejuízos à economia, além do risco à tripulação (MACHADO *et al.*, 2019).

Quando uma região na superfície terrestre é aquecida sob a influência da radiação

solar, a irradiação do calor provoca o aquecimento do ar, tornando-o menos denso, mais leve e ascendendo às camadas superiores. Nessa região forma-se uma zona de baixa pressão atmosférica, que receberá o ar deslocado das áreas vizinhas mais frias, onde a pressão é mais elevada. Assim, “vento” corresponde ao movimento horizontal do ar, resultante de diferenças na pressão atmosférica entre áreas adjacentes (MIGUENS, 2000).

A principal característica no processo de formação de ondas é a transferência de energia, da atmosfera para o oceano, através da tensão de cisalhamento dos ventos. Uma brisa atuando algum tempo sobre um mar plano, calmo, sem agitação, é suficiente para formar uma pequena ondulação na superfície do mar (LOBO, 1999). A propagação e o processo de interferência dos espectros de onda gerados (positiva e negativa) resulta no perfil de ondulação que é então categorizado pela meteorologia marítima.

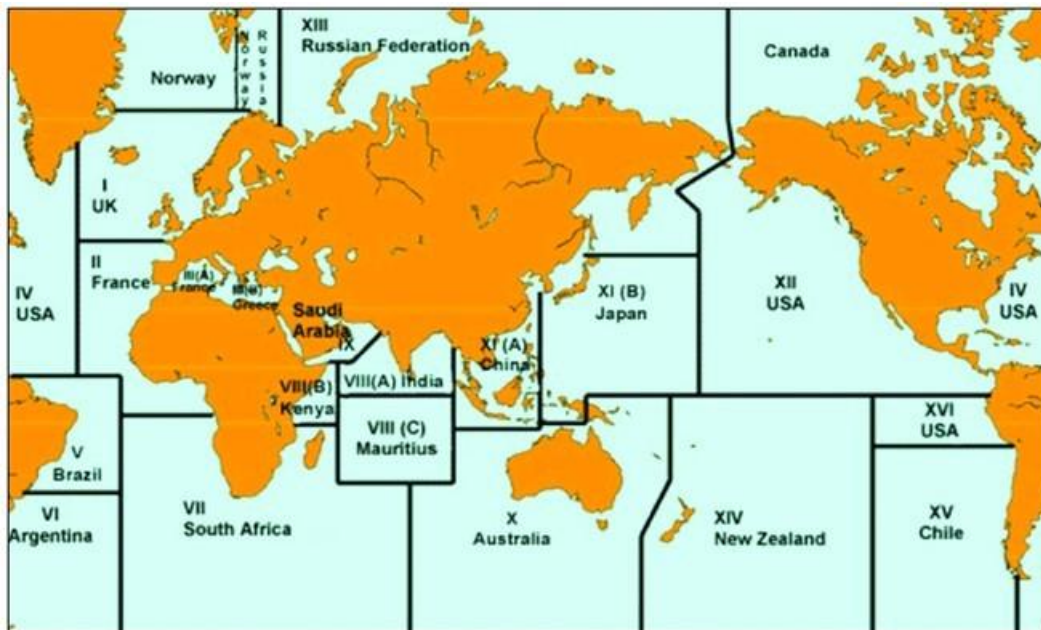
Vento e ondas são os elementos meteoceanográficos que impactam mais significativamente a segurança da navegação. O vento interfere na estabilidade das embarcações, provocando seu adernamento. Contudo, é importante frisar que a perturbação produzida na superfície do mar pelo vento (as ondas) tem um efeito muito maior para a navegação do que o próprio vento (MIGUENS, 2000).

O Brasil, como membro signatário da Organização Meteorológica Mundial OMM (BRASIL, 1950), tem a responsabilidade de manter, de forma permanente, o serviço de meteorologia marinha da região costeira e oceânica adjacente ao seu litoral, denominada METAREA V (Figura 1).

A costa brasileira apresenta ventos de intensidade relativamente baixa na média anual (HAIMOVICI *et al.*, 2006). Durante o verão os ventos são predominantemente de leste-nordeste, na costa entre 15°S e 35°S, enquanto que durante o inverno a banda de ventos provenientes de leste-nordeste fica confinada entre as latitudes de 20°S e 25°S, e ao sul de 25°S passam a dominar ventos de oeste-sudoeste.

Na porção tropical do litoral brasileiro (regiões Norte e Nordeste), os sistemas meteorológicos são barotrópicos, ou seja, apresentam somente variações de pressão atmosférica, onde a sazonalidade é marcada por períodos mais ou menos chuvosos, sem estações do ano bem definidas. Na porção subtropical (regiões Sudeste e Sul), os sistemas meteorológicos são baroclínicos, caracterizados por significativa variação de pressão e temperatura, com formação de diferentes massas de ar, e diferenças sensíveis entre verão e inverno (LOBO, 1999).

Figura 1 – Divisão das áreas do serviço de meteorologia marítima do mundo.



Disponível em: <http://weather.gmdss.org/metareas.html>

A partir do trabalho realizado por (REBOITA *et al.*, 2010), é possível identificar os principais sistemas meteorológicos que influenciam o litoral brasileiro. Nas regiões Norte e Nordeste, o sistema mais importante é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que corresponde à confluência dos ventos alísios de sudeste, provenientes do Hemisfério Sul com os de nordeste, provenientes do Hemisfério Norte. A ZCIT é caracterizada por intensa atividade convectiva e está associada a formação de ciclones tropicais e complexos convectivos de mesoescala (CCM).

Os autores indicam para o litoral das regiões Sudeste e Sul a influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que resulta em uma banda de nebulosidade e intensificação da precipitação nestas áreas. De acordo com Quadro *et al.* (2012), o Oceano Atlântico é a fonte principal do fluxo de umidade para a ZCAS, pois a evaporação local é insuficiente para fornecer a umidade para o total de precipitação. Além da ZCAS, observa-se a influência de Sistemas Meteorológicos Frontais (SMF) e ciclones extratropicais.

Os SMF correspondem ao encontro de duas massas de ar com características distintas, gerando instabilidade atmosférica e podem estar associados à formação de ciclones extratropicais (CALAZANS, 2011). A frequência das frentes frias tende a diminuir em direção ao Equador e aumentar durante o inverno (NASCIMENTO, 2017). Os ciclones extratropicais em geral correspondem à circulação atmosférica no entorno de um centro de baixa pressão. Assim, quanto maior o gradiente de pressão, mais intenso será o vento associado e mais severo o estado do mar (MIGUENS, 2000).

Além dos SMF, o litoral brasileiro é influenciado pela Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), que corresponde a um sistema anti-ciclônico, de alta pressão, que apresenta temperatura e umidade relativamente altas (RUFFATO, 2011).

Outro evento meteoceanográfico observado no país que interfere na segurança da navegação são as ressacas, fenômeno que descreve o aumento do nível do mar provocado pela elevação da maré astronômica e/ou maré meteorológica, acompanhado de ondas com grande amplitude (BITENCOURT; QUADRO; CALBETI, 2002). O aumento do nível do mar ocorre pelo “empilhamento” de água na costa causado pelo efeito de Ekman que neste caso combina a atuação do vento na superfície do mar (maré meteorológica), somado a força gravitacional exercida pelos astros (maré astronômica).

Ao analisar as condições meteoceanográficas em fenômenos de ressaca no litoral do Rio de Janeiro, Lima, Barros e Cirano (2021) identificaram que grande parte dos eventos ocorreu dentro do intervalo do maior valor de altura significativa de ondas de 2,5 m a 4,0 m. As ondas do quadrante sul são predominantes em eventos de ressaca, estando associadas à passagem de frentes frias com a atuação de sistemas de baixa pressão no Atlântico Sul, impactando tanto a região Sul quanto a região Sudeste do Brasil.

O estudo de Vanz e Fernandes (2012) demonstrou para a região sul do Brasil que o outono e inverno são as estações do ano com o maior número de eventos de ressacas. A maior parte ocorreu após a passagem de uma frente fria, com o posicionamento de um ciclone extratropical no oceano próximo à costa catarinense e gaúcha, atuando em conjunto com a maré astronômica de sizígia (lua cheia ou nova).

O nevoeiro é uma condição atmosférica em que a visibilidade horizontal junto a superfície do mar fica reduzida a menos de 1.000 metros, acarretando grave risco à segurança da navegação (MIGUENS, 2000). De acordo com Lobo (1999), os nevoeiros de advecção são os mais frequentes sobre o mar, ocorrendo quando uma massa de ar quente e úmida se desloca sobre uma superfície mais fria. O resfriamento da massa de ar resulta na condensação do excesso de umidade, ou seja, o vapor d'água é convertido em gotículas em suspensão, restringindo a visibilidade.

Na análise observacional dos nevoeiros na área do Porto do Rio de Janeiro conduzida por Cotrim *et al.*, 2018, os resultados mostraram uma forte sazonalidade dos eventos, na qual as ocorrências foram muito mais altas nos meses de outono e inverno. Também foi observada uma relação entre a variabilidade interanual e os ciclos do El Niño – Oscilação Sul (ENOS), com

maior frequência de nevoeiros nas fases de La Niña, além de uma dependência em relação às condições de pressão atmosférica e umidade relativa do ar.

A ocorrência de nevoeiros em Rio Grande indicou que a frequência anual matinal é de 24,2 dias de ocorrência e a noturna é de 5,6 dias. Em um estudo de simulação numérica dos nevoeiros de advecção que ocorrem no litoral Sul do país, Gomes *et al.* (2012) detectaram um gradiente de aproximadamente 3°C entre a temperatura do ar e da superfície do mar, além da ocorrência de ventos fortes de norte paralelos a costa, com mais de 24 horas de antecedência ao evento.

Além dos fatores de risco relacionados às condições meteoceanográficas, os acidentes na atividade de pesca podem estar associados aos seus aspectos intrínsecos, como as características físicas das embarcações, a experiência dos pescadores e o ordenamento pesqueiro (REZAAE; PELOT; GHASEMI, 2016).

Somando-se aos riscos de acidentes marítimos, os pescadores apresentam normalmente problemas particulares de saúde, como as doenças de pele e respiratórias, os efeitos negativos do ruído e das vibrações, a furunculose associada ao contato com a água salgada e os efeitos alérgicos da manipulação do pescado e da fauna marinha (OIT, 2009).

Os principais fatores de risco relacionados ao setor da pesca podem ser divididos em: relativos ao (a) ambiente físico do local de trabalho, como o frio, o calor, a umidade, os ventos, a radiação solar, as vibrações e os ruídos; (b) comportamentais, como o fumo, o consumo excessivo de bebidas alcoólicas, o uso de drogas e medicamentos; (c) sociais, como a prolongada jornada de trabalho, as condições socioeconômicas desfavoráveis, o baixo nível de instrução e por pertencerem a classes sociais mais baixas (RIOS, REGO, PENA, 2011).

De acordo com Pena e Gomes (2011), a análise de riscos, avaliados qualitativamente com suporte de revisão da literatura, indicou a possibilidade de ocorrência de aproximadamente trinta patologias relacionadas ao trabalho na pesca artesanal, dentre as 200 enfermidades reconhecidas atualmente pelo Ministério da Saúde e da Previdência Social. Há necessidade do Sistema Único de Saúde avançar na promoção da saúde, por meio de educação, vigilância e atenção em saúde com foco na prevenção de agravos relacionados à pesca (LOPES *et al.*, 2021).

3 METODOLOGIA

O estudo abrange os acidentes ocorridos com embarcações de pesca de bandeira brasileira, ocorridos ao largo do litoral do Brasil no período compreendido entre os anos de 2015 e 2020. Para tanto, adotou-se uma abordagem exploratória de caráter documental a partir das fontes de informações oficiais sistematizadas, buscando proporcionar maior familiaridade com o problema e torná-lo mais explícito para a sociedade.

3.1 Fonte de Informações e Registros

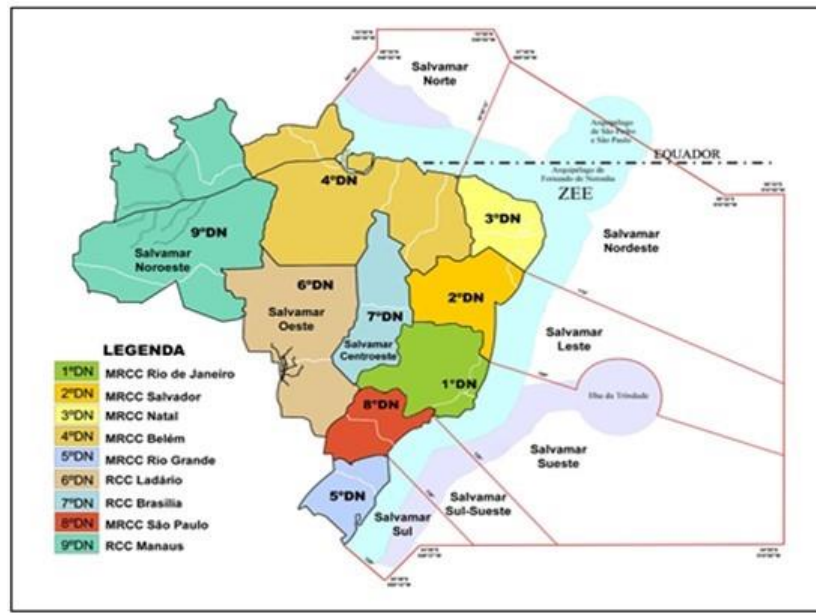
A primeira fonte de informação adotada corresponde as planilhas de registro de Acidentes Marítimos, organizadas e publicadas pela Diretoria de Portos e Costas (DPC) da Marinha do Brasil. Essas planilhas apresentam, de forma resumida, as informações relativas às ocorrências relacionadas à segurança da navegação e à salvaguarda da vida humana no mar, registradas ao largo do litoral do Brasil. Cada ocorrência gera a abertura de um inquérito administrativo de responsabilidade da Marinha do Brasil, seguindo critérios e procedimentos definidos pelas Normas da Autoridade Marítima sobre Acidentes e Fatos da Navegação (IAFN) – NORMAM 09 (DPC, 2021).

A Marinha do Brasil subdivide o território nacional em nove Distritos Navais (Figura 2), que são divisões administrativas subordinadas ao Comando da Marinha. Cada Distrito Naval (DN) é responsável pela coordenação das atividades navais em sua área de abrangência, incluindo as operações do Sistema de Busca e Salvamento (SALVAMAR BRASIL). Assim, todo acidente ou fato da navegação é registrado na área de abrangência de um determinado DN, que foi adotado como referência da distribuição espacial dos eventos analisados pelo presente trabalho.

A segunda fonte de informações corresponde ao conjunto de Avisos de Mau Tempo emitidos pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil para o período em análise. Os Avisos de Mau Tempo são boletins emitidos pela Autoridade Marítima aos navegantes, contendo alertas das condições meteoceanográficas adversas à navegação na região ao largo do litoral brasileiro. Os Avisos de Mau Tempo foram utilizados como parâmetro subjetivo de caracterização das condições meteoceanográficas, uma vez que se trata de informação de previsão do tempo.

De acordo com o Decreto nº 70.092 (BRASIL, 1972), compete a Marinha do Brasil a manutenção do serviço de meteorologia marinha, coordenado pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM), que desenvolve atividades relacionadas à aquisição de dados, produção de análises e previsões meteoceanográficas, as quais são divulgadas através dos boletins e avisos aos navegantes, com o objetivo de prover informações de segurança marítima.

Figura 2 – Áreas de jurisdição dos Distritos Navais (DN) da Marinha do Brasil e respectivas regiões do Sistema de Busca e Salvamento (SALVAMAR BRASIL).

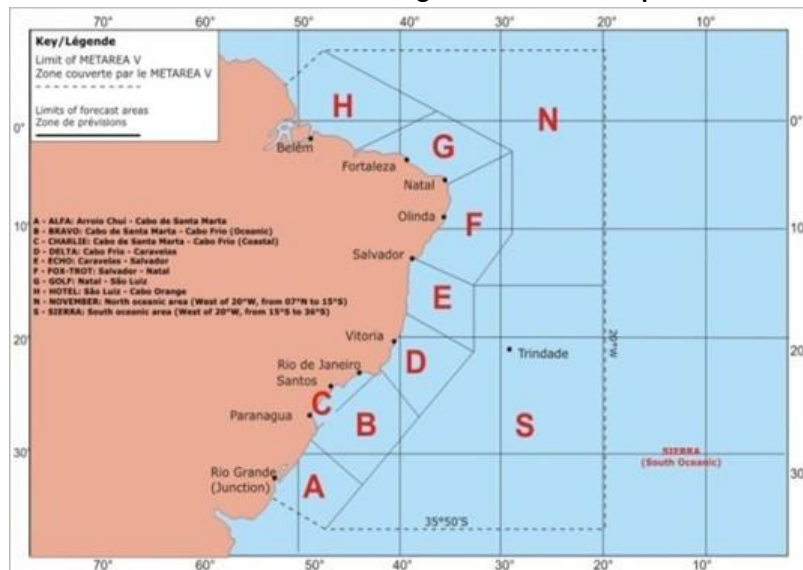


Fonte: Marinha do Brasil. Disponível em:

<https://www.marinha.mil.br/com8dn/?q=divisao-terrestre-maritima-dn>.

A METAREA V de responsabilidade do Brasil, para efeitos práticos está subdividida em 6 blocos costeiros e 2 blocos oceânicos (Figura 3), definido pelas coordenadas apresentadas nas Normas da Autoridade Marítima para Atividades de Meteorologia Marítima - NORMAM 19 (ANEXO A).

Figura 3 – Subdivisões da área de meteorologia marítima sob responsabilidade do Brasil.



Fonte: Marinha do Brasil. Disponível em:

https://www.marinha.mil.br/chm/sites/www.marinha.mil.br.chm/files/imagens_meteorol/jpg.

Os Avisos de Mau Tempo correspondem a um dos produtos do CHM, contendo informações de alerta das condições do tempo e do mar, adversas à segurança da navegação, e são emitidos quando houver previsão de uma ou mais das seguintes situações (DHN, 2018):

- a) Vento com intensidade superior a 28 nós para zona costeira e 34 nós para as áreas oceânicas;
- b) Ondas com altura significativa de 3 metros ou superior na costa e de 4 metros ou superior para as áreas oceânicas;
- c) Visibilidade horizontal inferior a 1 km (nevoeiros);
- d) Ondas com altura significativa de 2,5 metros ou superior atingindo a linha de costa; e
- e) Formação de ciclones tropicais ou subtropicais.

Após a elaboração dos produtos de previsão das condições do tempo para a METAREA V, estes são divulgados para o usuário navegante através dos canais oficiais de comunicação, incluindo a página eletrônica da CHM, a Rede Nacional de Estações Costeiras da Embratel e pela Estação Rádio da Marinha do Brasil, através das frequências de VHF e HF.

3.2 Caracterização dos acidentes com embarcações de pesca

As Planilhas de Acidentes Marítimos são compilações dos Inquéritos Administrativos sobre Acidentes e Fatos da Navegação (IAFN), que corresponde à fase investigativa de acidentes e incidentes ocorridos nas águas sob jurisdição brasileira ou com embarcações de bandeira brasileira em águas internacionais. Os IAFN são submetidos ao Tribunal Marítimo brasileiro para posterior julgamento, conforme previsto pela Lei nº 2.180 (BRASIL, 1954).

Assim, as planilhas analisadas apresentam as informações básicas envolvendo os acidentes, não havendo parecer conclusivo do Tribunal Marítimo quanto a influência das condições ambientais na ocorrência dos fatos. Para tanto, seria necessário consultar cada um dos acidentes de maneira individualizada, a partir dos processos administrativos decorrentes do IAFN, e que não estão disponíveis ao acesso público.

A caracterização dos acidentes com embarcações de pesca foi realizada a partir das Planilhas de Acidentes Marítimos, disponíveis no portal eletrônico da Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil – DPC/MB, das quais foram extraídas as informações básicas de cada ocorrência (Quadro 1), sendo excluídos os registros de eventos ocorridos com

embarcações envolvidas em atividades distintas da pesca comercial (e.g. transporte de carga ou passageiro, rebocador), assim como as de bandeira de países terceiros.

Quadro 1 – Itens da caracterização dos acidentes com embarcações de pesca.

Informação	Descrição
1. Data	Dia, mês e ano de ocorrência do acidente.
2. Nome da Embarcação	Toda embarcação possui um nome de registro que consta da documentação oficial junto a Autoridade Marítima. No presente trabalho, o nome da embarcação foi usado com a finalidade de identificar o acidente, sem efeito prático nas análises estatísticas que se sucederam.
3. Distrito Naval	Corresponde a divisão administrativa da Marinha do Brasil, adotada como referência espacial dos acidentes (Figura 2).
4. Porte	Foram estabelecidas três categorias de porte das embarcações, a partir de uma adaptação dos critérios observados na Lei nº 11.959 - Lei da Pesca (BRASIL, 2009) e NORMAM. Assim, embarcações de até 8,00 metros de comprimento são classificadas como “miúdas”, as embarcações com comprimento entre 8 e 20 metros são “pequeno porte” e as embarcações com comprimento superior a 20 metros são definidas como “grande” porte.
5. Tipologia do Acidente	Corresponde a classificação do tipo de acidente registrado no IAFN. Todos os acidentes cuja ocorrência possa ter sido influenciada por eventos meteoceanográficos foram listados e definidos em sete categorias principais. <ul style="list-style-type: none"> a) Abalroamento/colisão; b) Acidente com tripulante; c) Água aberta; d) Encalhe; e) Explosão ou incêndio; f) Homem ao mar; g) Naufrágio.
6. Vítima	Expressa a ocorrência de óbitos e desaparecidos (morte presumida) registrados nas ocorrências, sendo o fator indicativo da mortalidade dos acidentes.

Fonte: o autor.

Para efeitos de padronização das informações analisadas, a tipologia dos acidentes que descreve a natureza da ocorrência é descrita no Quadro 2, a partir de uma adaptação das definições estabelecidas pela NORMAM 09 (DPC, 2021):

Quadro 2 – Descrição da tipologia dos acidentes com embarcações de pesca.

Tipologia do acidente	Descrição
Abalroamento/colisão	Abalroamento é o choque mecânico entre embarcações. Colisão é o choque mecânico da embarcação contra qualquer objeto que não seja outra embarcação.
Acidente com tripulante	Acidente ocorrido com profissional da pesca que resulte em afastamento total ou parcial das atividades laborais.
Água aberta	Ocorrência de abertura nas obras vivas (casco) que permita o ingresso descontrolado de água nos espaços internos, comprometendo a estanqueidade da embarcação.
Encalhe	Contato das obras vivas da embarcação (casco) com o fundo, provocando resistências externas que dificultam ou impedem a sua livre movimentação.
Explosão ou incêndio	Explosão é a combustão brusca provocando a deflagração de ondas de pressão de grande intensidade. Incêndio corresponde a destruição provocada pela ação do fogo por combustão dos materiais de bordo.
Homem ao mar	Situação em que um tripulante cai para fora de bordo.
Naufrágio	Afundamento total ou parcial da embarcação por perda de flutuabilidade, decorrente de embarque de água em seus espaços internos devido a adernamento, emborcamento ou alagamento.

Fonte: o autor.

3.3 Categorização das condições meteoceanográficas adversas à navegação.

As condições meteoceanográficas (CMO) que afetam a segurança da navegação foram caracterizadas a partir das informações prestadas pelos Avisos de Mau Tempo (Figura 4) emitidos para o período de 2015 a 2020. O banco de informações referentes ao período em análise foi cedido pelo Centro de Hidrografia Marinha (CHM), seguidos os procedimentos estabelecidos para cessão e uso de dados e informações produzidos e geridos pela Marinha do Brasil. As informações prestadas pelos Avisos de Mau Tempo emitidos, contém:

- a) Número do aviso;
- b) Condição esperada;
- c) A hora e data de emissão do aviso;
- d) Local de influência da condição;
- e) Validade do aviso.

Os Avisos de Mau Tempo foram adotados como parâmetros subjetivos de caracterização das CMOs, uma vez que são informações de previsão do estado do tempo e/ou do mar para uma determinada área e período. Portanto, não se trata de dados de observações instrumentais ou estimativas satelitais, o que afasta qualquer relação de causalidade entre um acidente registrado e as condições ambientais para o período de ocorrência do mesmo.

Nos casos em que a previsão contida no Aviso de Mau Tempo tenha sofrido alguma atualização, o mesmo fora substituído ou cancelado. Em ambos os casos, os Avisos foram desconsiderados pelo presente estudo, sendo adotados apenas as informações mais próximas da data da condição prevista, que representa melhor a condição observada.

Figura 4 – Exemplo de Aviso de Mau Tempo emitido pelo Centro de Hidrografia da Marinha.

SERVIÇO METEOROLÓGICO MARINHO DA MARINHA DO BRASIL CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA AVISO DE MAU TEMPO
METAREA V AVISO NR 008/2015 AVISO DE MAR GROSSO/MUITO GROSSO SERVIÇO METEOROLÓGICO MARINHO DA MARINHA DO BRASIL CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA EMITIDO ÀS 1200 HMG – SÁB – 03/JAN/2015 ÁREA SUL OCEÂNICA AO SUL DE 30S E OESTE DE 035W. ONDAS DE SW 3.0/5.0 METROS. VÁLIDO ATÉ 051800 HMG.
ESTE AVISO SUBSTITUI O AVISO NR 003/2015.
_____ Previsor

Fonte: Centro de Hidrografia da Marinha.

A Marinha do Brasil emitiu 9.546 Avisos de Mau Tempo para o período analisado, dos quais 3.461 efetivamente adotados pelo presente estudo após excluídas as previsões substituídas ou canceladas. Para o presente estudo, foram estabelecidas cinco categorias de

condição meteoceanográficas (Quadro 3), de maneira a agregar as diversas escalas de velocidade do vento e estado do mar.

Quadro 3 – Condições meteoceanográficas (CMOs) adversas adotadas no presente estudo.

Condição	Descrição
Aviso especial	Previsão de ciclones tropicais e extratropicais.
Baixa visibilidade	Previsões de redução da visibilidade horizontal em escala local.
Mar	Agregação de todas as categorias de classificação dos diferentes estados do mar, a partir da descrição de mar “Muito Grosso”, referente a uma altura significativa de ondas de 4,00 metros ou maior, conforme estabelecido pela Escala Douglas do Estado do Mar (Anexo B). Assim, os Avisos contendo previsão de Mar Muito Grosso, Alto, Muito Alto e Fenomenal foram agrupados em uma única categoria: “Mar”.
Ressaca	Previsão de condições adversas atingindo a linha de costa.
Vento	Agregação de todas as designações de ventos previstos nos Avisos de Mau Tempo a partir da categoria de vento “Muito Forte”, equivalente a uma velocidade de 34 nós, conforme previsto pela Escala Beaufort (Anexo C), que estabelecer a intensidade do vento com base no estado do mar. Assim, todas as previsões contendo vento Muito Forte, Duro, Muito Duro e Tempestuoso foram agrupados na categoria “Vento”.

Fonte: o autor.

3.4 Integração dos acidentes com embarcações de pesca e Avisos de Mau Tempo

Após realizada a organização e tabulação dos relatórios de acidentes com barcos de pesca e dos Avisos de Mau Tempo para o período em análise, foi necessário estabelecer uma integração dessas informações. Foi dada especial atenção para o recorte espacial de cada uma das fontes de informação uma vez que não são coincidentes, como pode ser observado na sobreposição dos mapas que apresentam essas divisões (Anexo D).

Assim, o estudo adotou como premissa de que cada Distrito Naval estaria sob influência das condições previstas nos Avisos de Mau Tempo emitidos para uma ou mais subdivisões da METAREA V equivalente. Ou seja, um determinado acidente poderia ser influenciado pelas condições meteoceanográficas atuando em uma ou mais subdivisões da METAREA V, sobrepostas a área do DN de registro, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Relação de Distritos Navais e respectivas subdivisões da METAREA V de influência.

Distrito Naval	Sudivisão da METAREA V
1º	B – C – D – S
2º	E – F – S
3º	F – G – N
4º	G – H – N
5º	A – B – C – S
8º	B – C – S

Fonte: o autor.

A partir dessa premissa, foi gerada uma confrontação das fontes de informações (IAFN e Avisos de Mau Tempo), sendo que para a data de registro de um determinado acidente ocorrido na área do DN foi verificado a emissão de algum Aviso de Mau Tempo para o mesmo período na região de influência da respectiva subdivisão da METAREA V. Assim, para cada registro de acidente, foi adicionada a informação de ocorrência ou não de um determinado evento meteoceanográfico específico.

3.5 Análise das informações

Os relatórios anuais de IAFN foram convertidos em planilhas eletrônicas do software Microsoft Excel, permitindo a sua tabulação e padronização dos termos empregados e aplicação de filtros para posterior análise estatística. Os mapas de distribuição de ocorrências foram elaborados com o mesmo *software*.

A análise estatística descritiva básica foi realizada com o software SigmaPlot V.11. Múltiplos histogramas de frequência foram aplicados na construção das planilhas de frequência, utilizadas para um segundo tratamento estatístico, utilizando as ferramentas de análise de variância (ANOVA), uni fatorial e multifatorial, além do teste de correlação de Spearman (*r-spearman*). Os fatores utilizados correspondem a escala temporal (mês e ano), e as categorias são: Distrito Naval, Condição Meteoceanográfica, tipologia do acidente e Porte da Embarcação.

3.6 Elaboração de material didático

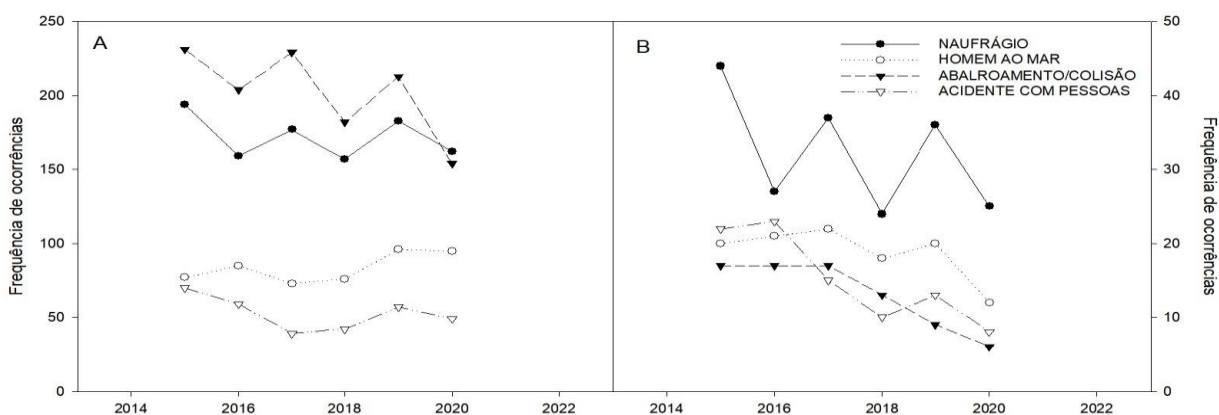
A partir da análise dos resultados obtidos nesta etapa do trabalho, foi possível elaborar um material didático-pedagógico a ser ministrado em cursos de formação de pescadores profissionais, com ênfase na promoção da segurança do trabalho e da salvaguarda da vida humana no mar.

4 RESULTADOS

No período de 2015 a 2020 foram contabilizados 5.463 registros de IAFN para todos os tipos de embarcações nas águas sob jurisdição nacional, sendo a pesca comercial (artesanal e industrial) responsável por 718 ocorrências (13,14%). Os acidentes resultaram na morte de 1.686 pessoas (vítimas fatais e desaparecidos), das quais 299 eram pescadores profissionais (17,73%).

Do total de IAFN registrados para a pesca comercial no período analisado, 526 ocorrências (73,25%) foram caracterizadas como “acidentes” a partir dos critérios adotados pelo presente trabalho, gerando 267 óbitos. Os registros relacionados a falhas mecânicas ou problemas de saúde dos tripulantes não foram considerados no presente trabalho. Ao analisar o gráfico representando o histórico recente dos acidentes marítimos registrados no litoral do Brasil para todas as embarcações (Figura 5), é possível constatar que a situação de Abalroamento/colisão é a situação que mais ocorre, seguida dos Naufrágios. No caso da pesca, os Naufrágios são os acidentes mais registrados, seguido da situação de Homem ao Mar.

Figura 5 – Histórico de contribuição dos principais acidentes marítimos registrados para todas as embarcações (A) e para a frota pesqueira (B).



Fonte: o autor.

4.1 Análise dos acidentes com embarcações de pesca

A Tabela 2 apresenta a participação individual de cada tipificação de acidente no total de registros e a respectiva contribuição no número de óbitos para a frota pesqueira. O tipo de acidente que apresenta a maior incidência são os naufrágios (36,5%), seguido dos eventos de homem ao mar (21,48%). Contudo, o percentual de contribuição no total de vítimas é similar nestes tipos de acidente, o que implica em afirmar que a mortalidade das situações de homem ao mar é a maior observada, apresentando uma taxa de 0,93, contra 0,57 dos naufrágios (razão morte/acidentes).

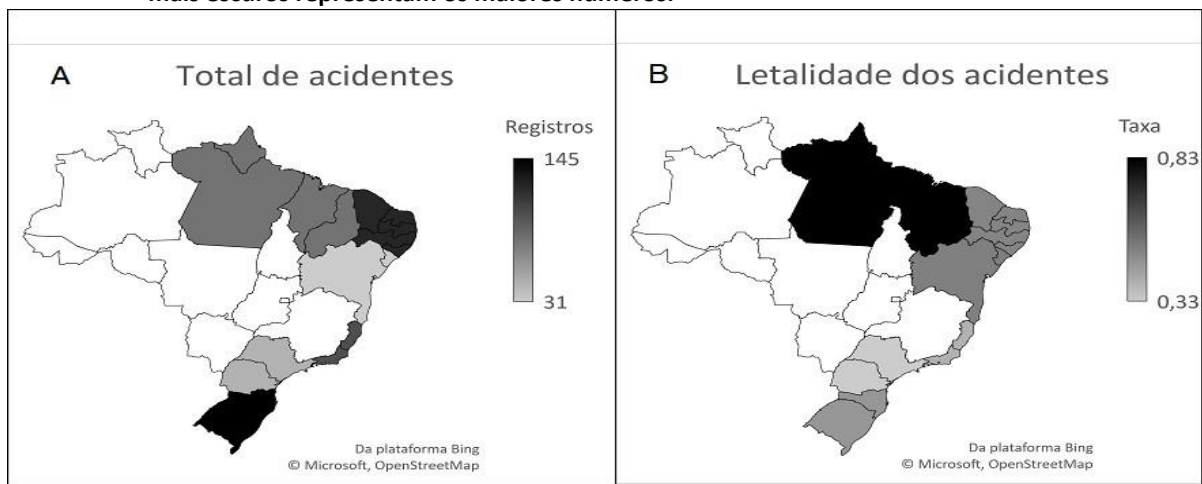
Tabela 2 – Número de ocorrências, vítimas fatais e taxa de mortalidade por tipo de acidente, em números e percentual.

Tipificação	Ocorrências	%	Vítimas	%	Taxa de mortalidade
Naufrágio	192	36,5	110	41,2	0,57
Homem ao mar	113	21,48	106	39,7	0,94
Acidente com tripulante	91	17,3	36	13,48	0,4
Abalroamento/colisão	79	15,02	7	2,62	0,09
Encalhe	20	3,8	1	0,37	0,05
Água aberta	16	3,04	1	0,37	0,06
Incêndio/explosão	15	2,85	6	2,25	0,4
Total	526		267		

Fonte: elaborado a partir dos IAFN.

Ao analisar a distribuição espacial dos acidentes com embarcações de pesca ao longo do litoral do Brasil, observa-se a maior ocorrência de registros no 5º DN (SC e RS), com 145 casos, seguido do 3º DN (CE, RN, PB, PE, AL) com 123 ocorrências, como representado na Figura 6-A. Contudo, os acidentes com maior mortalidade foram registrados na área do 4ºDN (AP, PA, MA e PI), que apresentou a relação “mortes/acidentes” mais significativa de todo o país (0,83), seguido do 2º DN (0,52) e 3ºDN (0,50), que correspondem a grande parcela do litoral da região Nordeste, como apresentado na Figura 6-B.

Figura 6 – Mapa de distribuição dos registros de acidentes com embarcações de pesca no litoral do Brasil em números absolutos (A) e representação da taxa de mortalidade dos acidentes (B), onde os tons mais escuros representam os maiores números.



Fonte: o autor.

A Tabela 3 apresenta o resultado da análise estatística básica descritiva para o total de registros de acidentes com embarcações de pesca no Brasil, indicando os valores absolutos e respectivas porcentagens de contribuição das ocorrências, organizados por ano, mês, Distrito Naval (DN), porte das embarcações, tipologia dos acidentes, condições meteoceanográficas (CMO) e ocorrência de óbitos. O percentual de todas as ocorrências que resultaram na morte

de pescadores para o período analisado foi de 37,8%, o que reflete uma taxa de mortalidade de 0,56. Ao analisar a distribuição temporal dos registros de acidentes com embarcações de pesca (Figura 7-A) é possível observar que o número de ocorrências apresentou uma aparente redução ao longo dos anos, e o número de óbitos não demonstrou diferenças expressivas no período. Assim, é possível assumir que os acidentes se tornaram mais letais no decorrer dos anos.

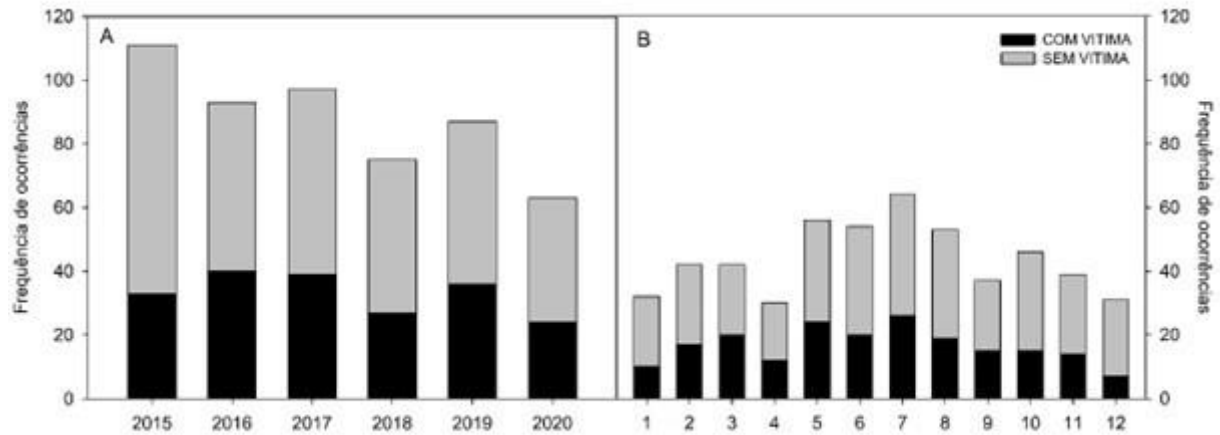
Tabela 3 – Distribuição geral dos registros de acidentes com embarcações de pesca e seus percentuais relativos por diferentes categorias e fatores de análise, para um total de 526 registros, onde n = número parcial de registros relativo a categoria; %= percentual de representatividade do n em cada fator dentro da sua respectiva categoria.

Categoria	Fator	n	%
Ano	2015	111	21,1
	2016	93	17,7
	2017	97	18,4
	2018	75	14,3
	2019	87	16,5
	2020	63	12,0
Mês	1	32	6,1
	2	42	8,0
	3	42	8,0
	4	30	5,7
	5	56	10,7
	6	54	10,3
	7	64	12,2
	8	53	10,1
	9	37	7,0
	10	46	8,8
	11	39	7,4
	12	31	5,9
DN	1	101	19,2
	2	31	5,9
	3	123	23,4
	4	81	15,4
	5	145	27,6
Porte	8	45	8,6
	PEQUENO	284	54,0
	MIUDA	174	33,1
	MEDIO_GRANDE	64	12,2
Ocorrência	NÃO INFORMADO	4	0,8
	NAUFRÁGIO	192	36,5
	ACIDENTE COM TRIPULANTE	91	17,3
	HOMEM AO MAR	113	21,5
	ENCALHE	20	3,8
	ABALROAMENTO OU COLISÃO	79	15,0
	ÁGUA ABERTA	16	3,0
INCÊNDIO OU EXPLOSÃO	15	2,9	
Condição	SEM AVISO	415	78,9
	RESSACA	44	8,4
	MAR	9	1,7
	BAIXA VISIBILIDADE	23	4,4
	VENTO	35	6,7
Mortalidade	SEM VITIMA	327	62,2
	COM VITIMA	199	37,8

Fonte: o autor.

Os registros intra-anuais (Figura 7-B) indicam que existe uma tendência de incremento na frequência de acidentes com embarcações de pesca no período compreendido entre os meses de maio e agosto (outono e inverno), sem diferenças expressivas no número de óbitos associados.

Figura 7 – Gráficos da frequência de ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca entre os anos (A) e entre os meses (B), com vítimas (barras pretas) e sem vítimas (barras cinzas).



Fonte: o autor.

Em linhas gerais, a Análise de Variância dos registros de acidentes com embarcações de pesca (Tabela 4) indica que não existem diferenças significativas da tipologia e da mortalidade das ocorrências ao longo dos anos. Ao longo dos meses não houve diferença expressiva quanto a mortalidade das ocorrências, no entanto a influência das CMO ($F= 3,68$; $p= 0,001$) apresentou diferença significativa, sendo o intervalo entre os meses maio a setembro aquele que apresentou incremento na frequência de acidentes sob influência de condições adversas.

Tabela 4 – Resultados da Análise da Variância uni fatorial (ANOVA) categorizando a tipologia de Ocorrências, a Condição Meteoceanográfica e a mortalidade, em função do: ano; mês; Distrito Naval e porte da embarcação, onde F é o valor estatístico e p o nível de significância estatística – $\alpha=0,05$

Variável	Tipologia		CMO		Mortalidade	
	F	p ($\alpha=0,05$)	F	p ($\alpha=0,05$)	F	p ($\alpha=0,05$)
Ano	0,53	0,75	4,17	0,00	0,99	0,42
Mês	0,97	0,47	3,68	0,00	0,65	0,79
DN	1,33	0,25	12,35	0,00	6,57	0,00
Porte	2,38	0,07	0,79	0,5	10,05	0,00

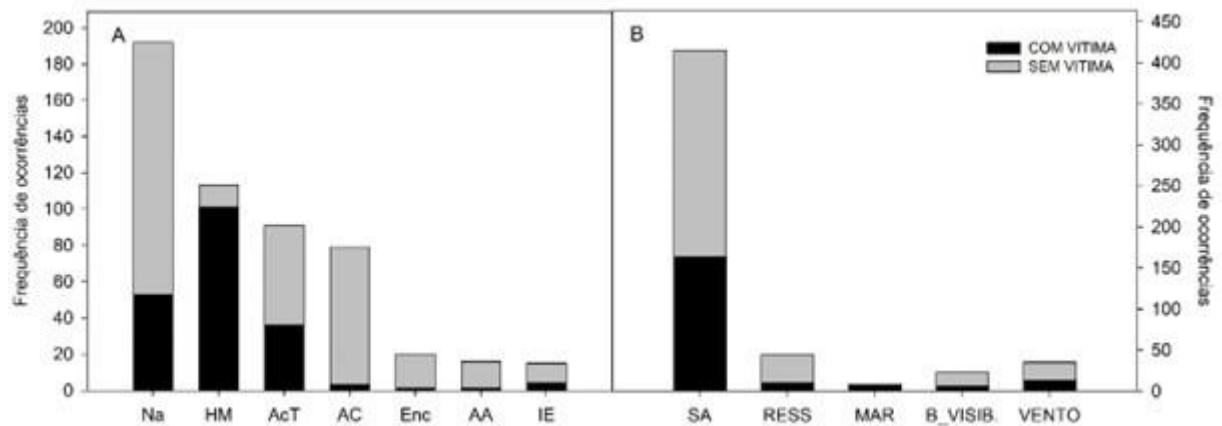
Fonte: o autor.

Dentre os acidentes registrados para as embarcações de pesca (Figura 8-A), os Naufrágios, situação de Homem ao Mar, Acidente com Tripulante e Abalroamento/Colisão

foram aqueles que apresentaram maior incidência de ocorrência, enquanto os registros de encalhe, água aberta e incêndio/explosão representam as ocorrências com menor frequência. Diante desta constatação foi possível agrupar duas subcategorias de acidentes em relação a frequência de ocorrência.

Conforme apontado anteriormente, os registros com maior frequência foram os naufrágios (n=119), com 27,6% de ocorrências de óbitos, seguido da situação de homem ao mar (n=113), com 89,38% de ocorrências de morte, que é a maior para todas as tipologias de acidentes. Em equivalência percentual, os casos envolvendo Acidente com Tripulante foram similares ao observado nos registros de Abalroamento/Colisão, porém com um percentual de ocorrência de óbitos muito mais expressivo, de 39,56% e 3,8% respectivamente.

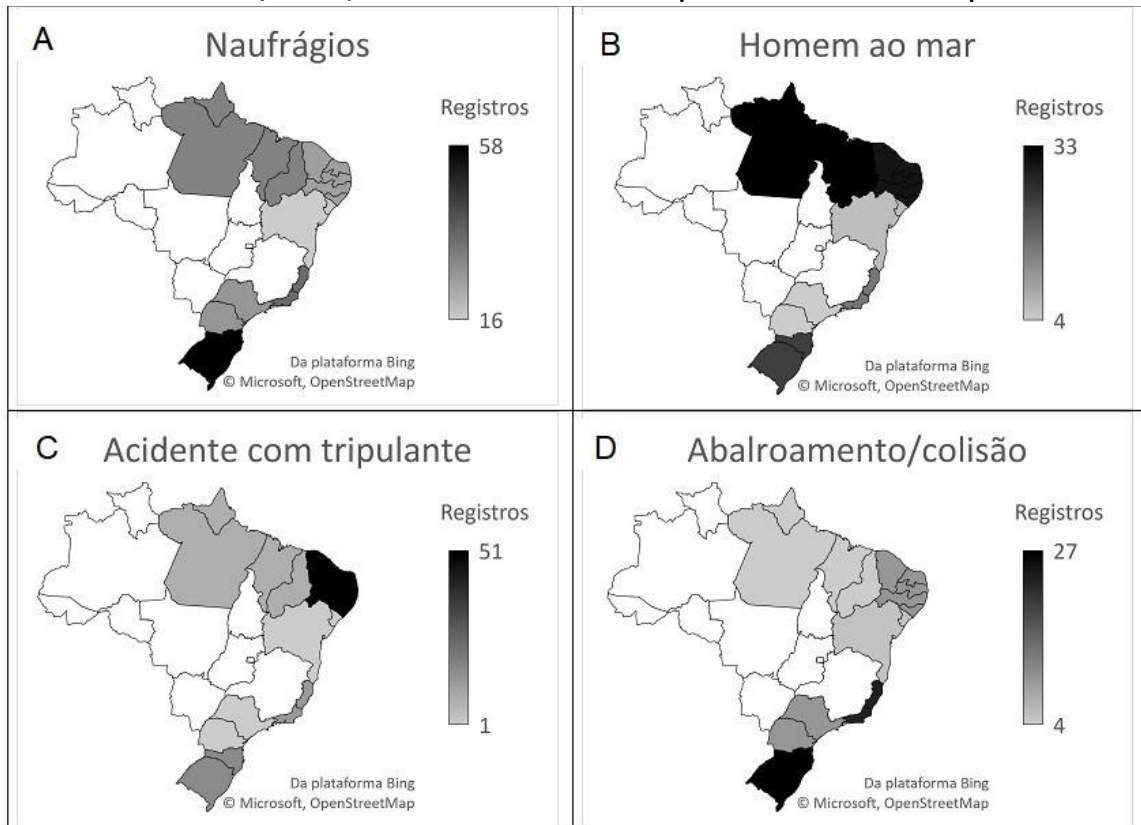
Figura 8 – Gráficos da frequência de ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca entre as tipologias (A) e entre as CMO (B), com vítimas (barras pretas) e sem vítimas (barras cinza). Na: naufrágio; HM: homem ao mar; AcT: acidente com tripulante; AC: abalroamento ou colisão; Enc: encalhe; AA: água aberta; IE: incêndio ou explosão; SA: sem aviso; RESS: ressaca; MAR: condição adversa do mar; B_VISIB.: baixa visibilidade; VENTO: condição adversa de vento.



Fonte: o autor.

Ao analisar a distribuição espacial dos diversos tipos de acidentes com embarcações de pesca em números absolutos (Figura 9), é possível observar que os Naufrágios ocorrem com maior frequência na área do 5º DN (SC e RS). Os casos de Homem ao Mar são mais frequentes no 3ºDN e 4º DN, que correspondem a porção setentrional do litoral brasileiro. Os Acidentes com Tripulantes são mais frequentes na área do 3ºDN (CE, RN, PB, PE e AL) e os registros de Abalroamento/colisão são mais frequentes no 1ºDN (ES e RJ) e 5ºDN (SC e RS).

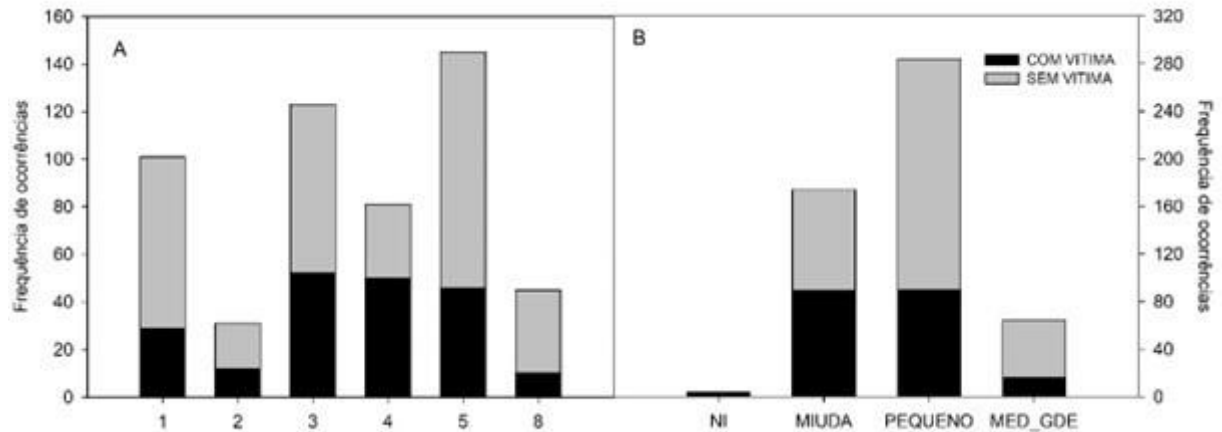
Figura 9 – Distribuição espacial da ocorrência dos principais acidentes com embarcações de pesca no litoral do Brasil, sendo (A) Naufrágios, (B) Homem ao Mar, (C) Acidente com tripulante e (D) Abalroamento/colisão, onde os tons mais escuros representam as maiores frequências.



Fonte: o autor.

Entre os DN, houve diferença significativa entre as ocorrências sem vítimas ($F= 2,61$; $p= 0,03$), sendo o 5º DN (SC e RS) apresentando o maior quantitativo de ocorrências. No entanto, os registros de ocorrências com vítimas foram proporcionalmente equivalentes entre todos os DN (Figura 10-A). Ao considerar o número total de vítimas, o 4º DN apresentou os acidentes mais letais. O total de mortes decorrentes de acidentes com embarcações miúdas e de pequeno porte foi idêntica no período analisado, no entanto, foram observados mais registros de acidentes com embarcações de pequeno porte (Figura 10-B), o que faz com que os acidentes ocorridos com embarcações miúdas (até 8 metros) sejam significativamente mais letais ($F= 10,05$; $p= 0,001$).

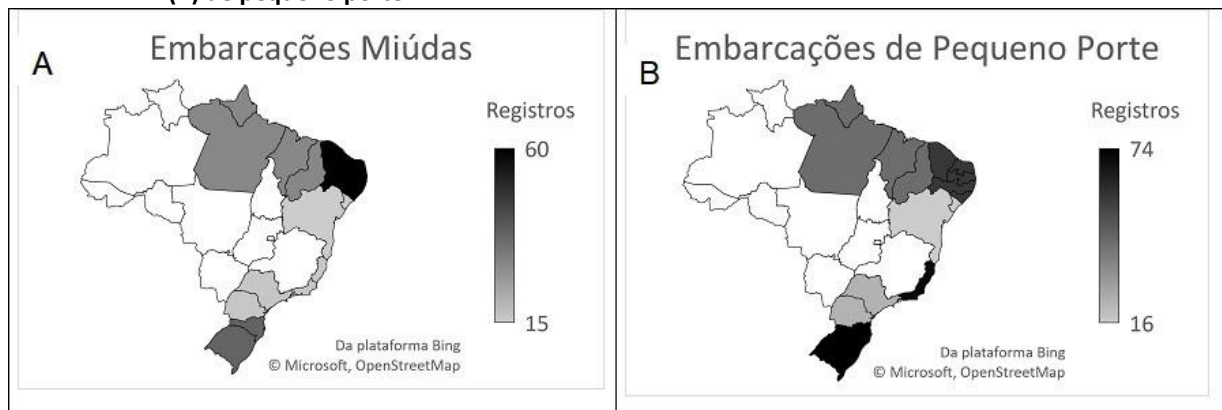
Figura 10 – Gráficos da frequência de ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca entre os Distritos Navais (A) e entre as categorias de porte das embarcações (B), com vítimas (barras pretas) e sem vítimas (barras cinza). NI: Não Informado; MED_GDE: porte grande.



Fonte: o autor.

Quando analisada a distribuição espacial dos registros de acidentes, associada ao tamanho das embarcações (Figura 11), é possível observar que a maior frequência de ocorrências com embarcações miúdas se concentra na área do 3ºDN. As embarcações de pequeno porte estão mais associadas aos acidentes registrados na região do 1ºDN e 5ºDN. Os acidentes com embarcações de grande porte estão concentrados de maneira expressiva na área do 5ºDN.

Figura 11 – Distribuição espacial dos acidentes associado ao tamanho das embarcações, sendo (A) miúdas e (B) de pequeno porte.



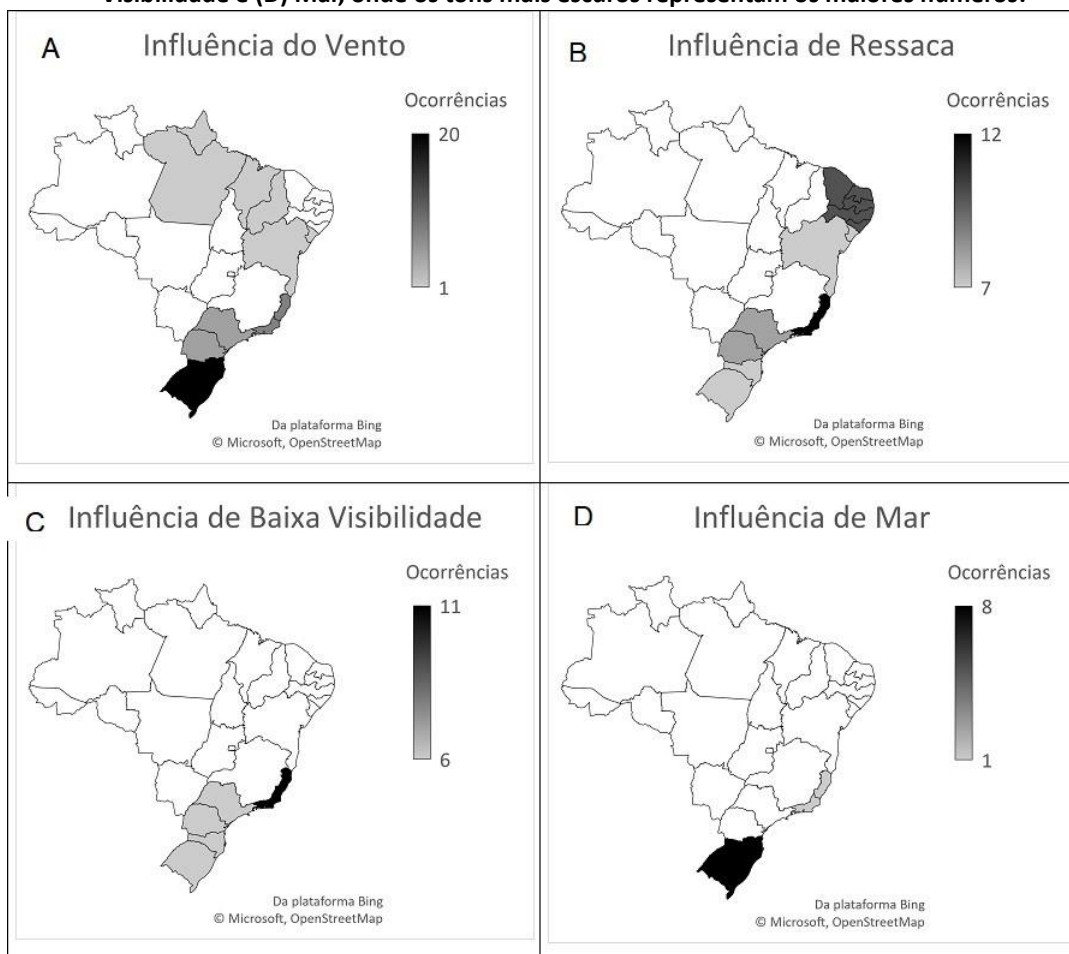
Fonte: o autor.

A maior parte dos registros de acidentes ocorreram em momentos em que não havia Aviso de Mau Tempo emitido para o local, conforme Figura 8-B. Dos acidentes sem a ocorrência de CMOs adversas, 39,28% dos eventos resultaram na morte de pescadores. A análise da frequência de ocorrência dos acidentes em situações de CMOs adversas (Tabela 4) demonstrou que os eventos de Ressaca (n=44) e de Vento (n=35), foram as condições mais expressivas com

39,64% e 31,53% respectivamente. No entanto, a CMO de Mar adverso foi a que apresentou maior mortalidade 77,78%, embora tenha representado apenas 8,11% dos registros de acidentes sob condição de Aviso de Mau Tempo.

Ao analisar a distribuição espacial da influência das principais CMOs adversas na ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca no litoral do Brasil (Figura 12), é possível observar que a região do 5ºDN (SC e RS) foi a mais afetada, em especial pelos eventos de Vento e de Mar (Figura 12-A e 12-D). As análises estatísticas indicam que as CMOs adversas contribuem para a ocorrência e mortalidade dos acidentes nessa região geográfica do país. A região do 1ºDN (ES e RJ) concentrou a maior frequência de acidentes com embarcações de pesca associados a CMO de Ressaca e de Baixa Visibilidade, conforme apresentado na Figura 12-B e 12-C.

Figura 12 – Distribuição espacial da influência das principais CMO adversas associadas a ocorrência de acidentes com embarcações de pesca no Brasil, como (A) Vento, (B) Ressaca, (C) Baixa Visibilidade e (D) Mar, onde os tons mais escuros representam os maiores números.



Fonte: o autor.

Cabe destacar que as características da frota, bem como a distribuição das CMOs adversas são distintas ao longo do litoral brasileiro. Sendo assim, as informações foram tratadas de forma independente entre os tipos de acidentes, com ou sem óbitos, permitindo avaliar a influência das CMOs na tipologia, na distribuição espacial (DN) e sua relação com o porte das embarcações, ao longo do tempo (anos e meses).

4.2 Relação dos Acidentes e das Condições Meteoceanográficas (CMO)

A partir do padrão geral dos resultados estatísticos primários, foram realizadas análises de variância combinando a natureza da ocorrência (tipologia dos acidentes) com os fatores Ano, Mês, DN e Porte da embarcação, categorizados em função da ocorrência ou não de vítimas fatais. As análises não permitiram observar diferenças significativas nas frequências de registros (Tabela 5), sendo possível inferir que o padrão descrito na seção anterior foi praticamente constante no decorrer da série temporal, anual, mensal e em cada DN. O mesmo ocorre quando analisada a relação dos acidentes com o tamanho das embarcações envolvidas. Assim, embarcações miúdas e de pequeno porte apresentam as maiores frequências no envolvimento com os acidentes em geral, sendo proporcionalmente equivalente entre os anos e nos respectivos DN, concentrando no período compreendido entre o final do outono e o início da primavera.

Tabela 5 – Resultados da Análise da Variância Bifatorial categorizando a mortalidade. Acidente: tipo de ocorrência; CMO: condição meteoceanográfica adversa; ANO: ano; MÊS: mês; DN: Distrito Naval; PORTE: porte da embarcação; GL: graus de liberdade; SS: soma dos quadrados; MS: média dos quadrados; F: valor estatístico; p: nível de significância estatística — $\alpha=0,05$.

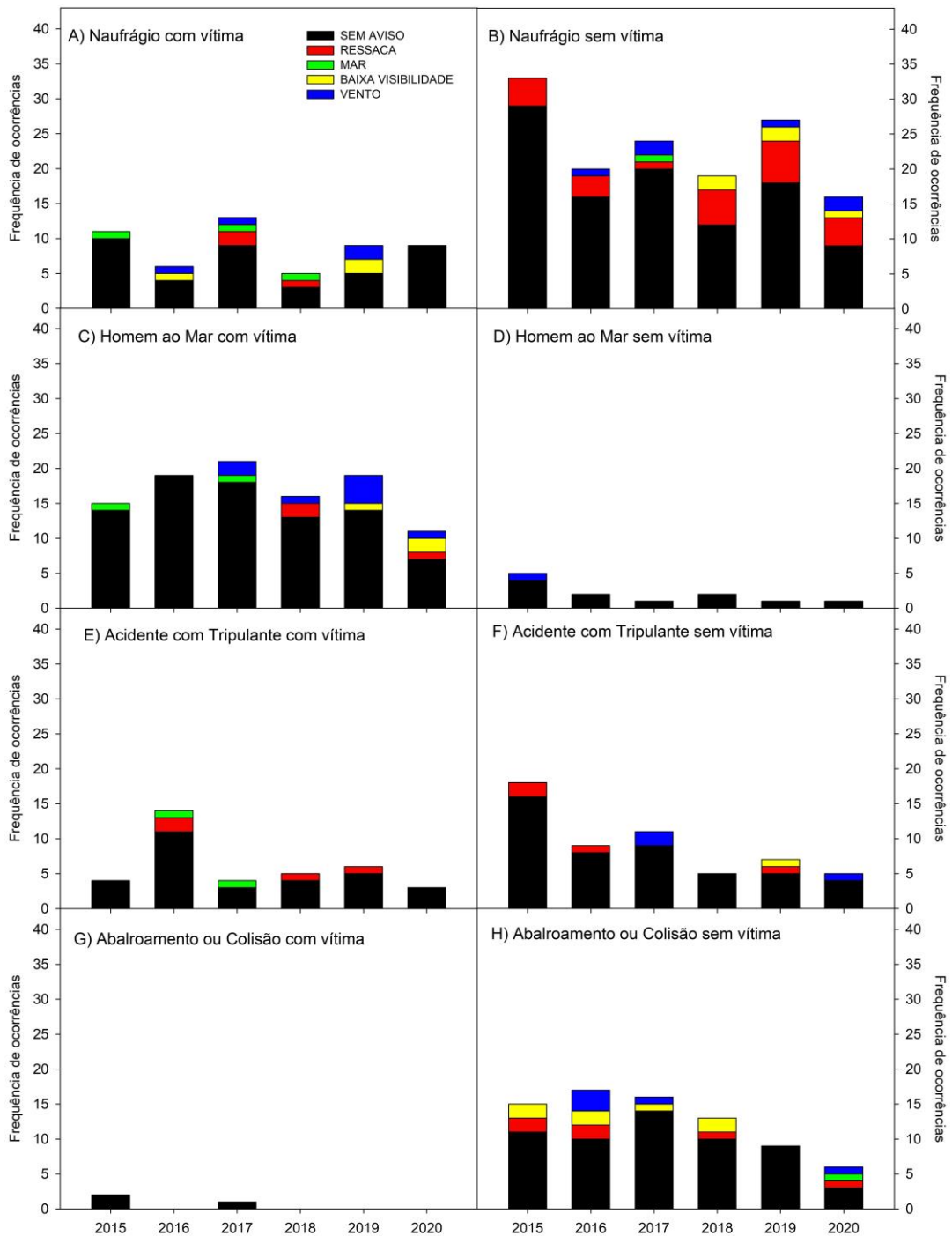
	SEM VÍTIMA					COM VÍTIMA			
	GL	SS	MS	F	p	SS	MS	F	p
Intercepto	1	254,59	254,59	322,16	0	94,29	94,29	232,82	0,00
Acidente*CMO	24	453,45	18,89	23,91	0,00	359,98	15	37,04	0,00
Erro	385	304,25	0,79			155,92	0,4		
Intercepto	1	509,19	509,19	36,05	0,00	188,58	188,58	23,34	0,00
Acidente *ANO	30	65,42	2,18	0,15	1,00	33,61	1,12	0,14	1,00
Erro	168	2373,2	14,13			1357,6	8,08		
Intercepto	1	254,59	254,59	69,98	0,00	94,29	94,29	45,08	0,00
Acidente *MÊS	66	47,37	0,72	0,2	1,00	29,58	0,45	0,21	1,00
Erro	336	1222,4	3,64			702,8	2,09		
Intercepto	1	509,19	509,19	30,02	0,00	188,58	188,58	16,2	0,00
Acidente *DN	30	214,28	7,14	0,42	1,00	152,47	5,08	0,44	1,00
Erro	168	2849,2	16,96			1955,2	11,64		
Intercepto	1,00	763,78	763,78	16,75	0,00	282,86	282,86	10,51	0,00
Acidente *PORTE	18	614,56	34,14	0,75	0,75	343,3	19,07	0,71	0,8
Erro	112	5108	45,61			3014,4	26,91		

Fonte: o autor.

No entanto, percebe-se uma diferença significativa quando associado o fator natureza da ocorrência (tipologia do acidente) com as CMO adversas, para os eventos com ou sem o registro de vítimas fatais (Tabela 5). Diante desta constatação, foi possível identificar através da Análise da Variância (ANOVA), quais as categorias de CMO contribuem com determinadas tipologias de acidentes envolvendo as embarcações de pesca, discriminando sua mortalidade.

Entre os anos, não foram observadas diferenças significativas na contribuição das CMO na frequência dos acidentes, assim como na sua mortalidade, seja para aqueles com maior ocorrência (Figura 13), seja para os de menor ocorrência (Figura 14). No entanto, é possível observar que a CMO representa um fator que potencializa a ocorrência dos acidentes e associam-se à determinadas tipologias. A CMO de Ressaca em eventos de naufrágio representa um importante fator que contribui para a ocorrência, especialmente em situações sem mortalidade (Figura 13-B).

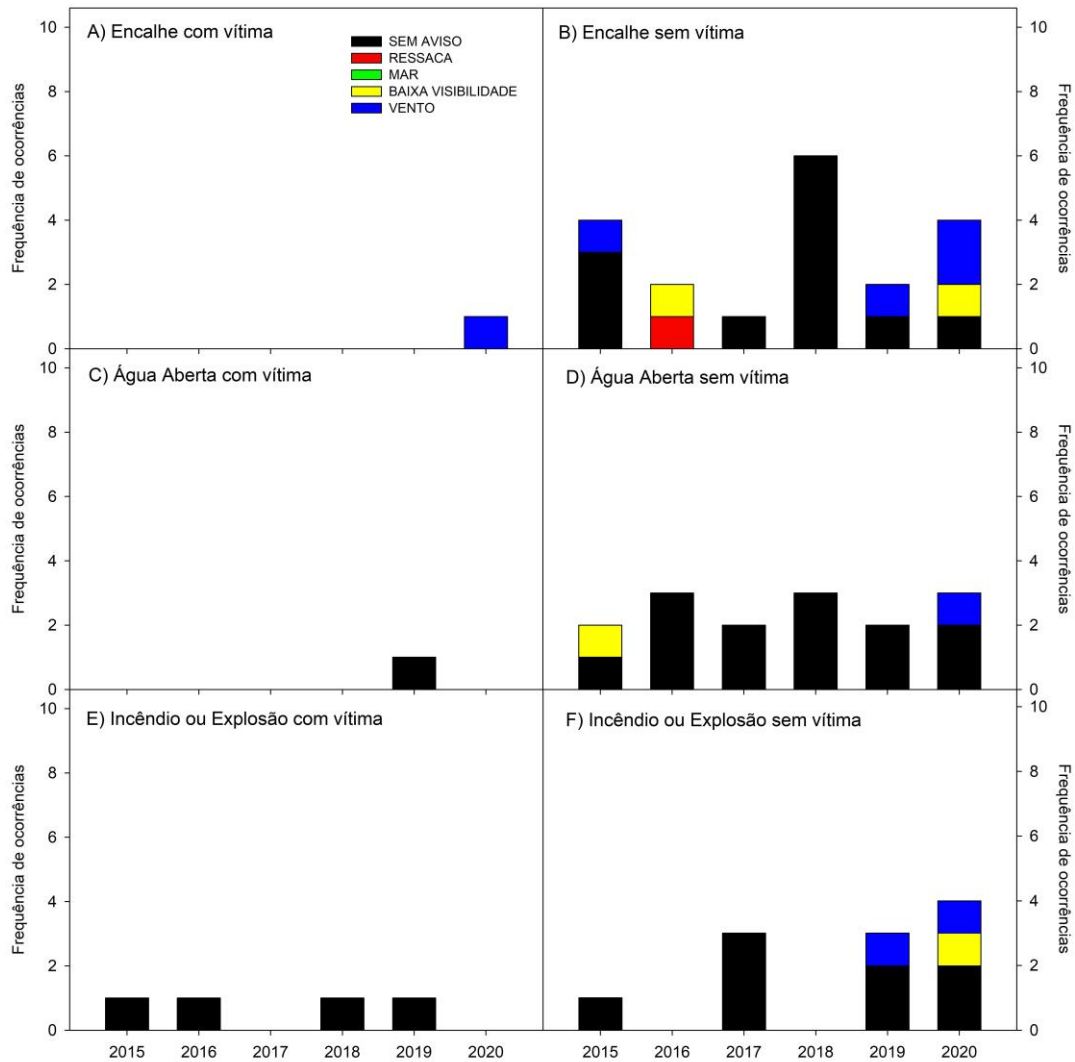
Figura 13 – Gráficos da frequência de ocorrência cada tipologia de acidente por CMO categorizados em função da mortalidade ao longo dos anos (MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento).



Fonte: o autor.

Dentre as tipologias de acidentes com baixa mortalidade e frequência de ocorrência, a CMO de Vento demonstrou contribuir para a factibilidade da ocorrência ao longo dos anos, majoritariamente nos casos de encalhe (Figura 14-B).

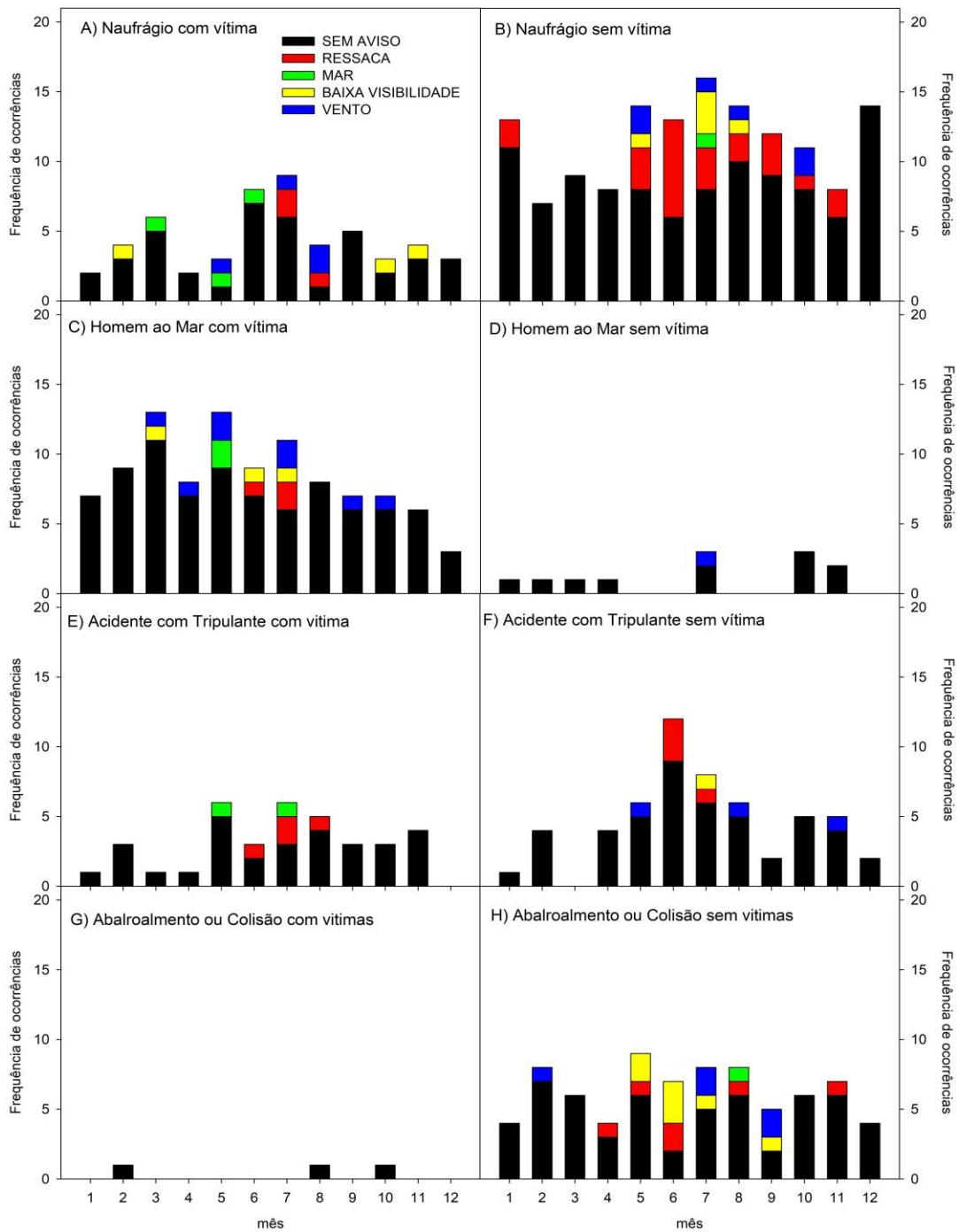
Figura 14 – Gráficos da frequência de ocorrência das tipologias de acidentes por CMO categorizados em função da mortalidade ao longo do ano (MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento).



Fonte: o autor.

Seguindo a mesma abordagem estatística de associação de fatores relacionando a tipologia das ocorrências com as CMO ao longo dos meses (Figura 15), foi possível observar que, embora muitos acidentes tenham sido registrados sob CMO adversas, estes não contribuíram significativamente para a ocorrência dos acidentes de maior frequência, sejam estes com ou sem o registro de mortes. Contudo, é possível perceber alguma influência da CMO de Ressaca na ocorrência dos Naufrágios sem vítimas no período compreendido entre o fim do outono e início da primavera (Figura 15-B).

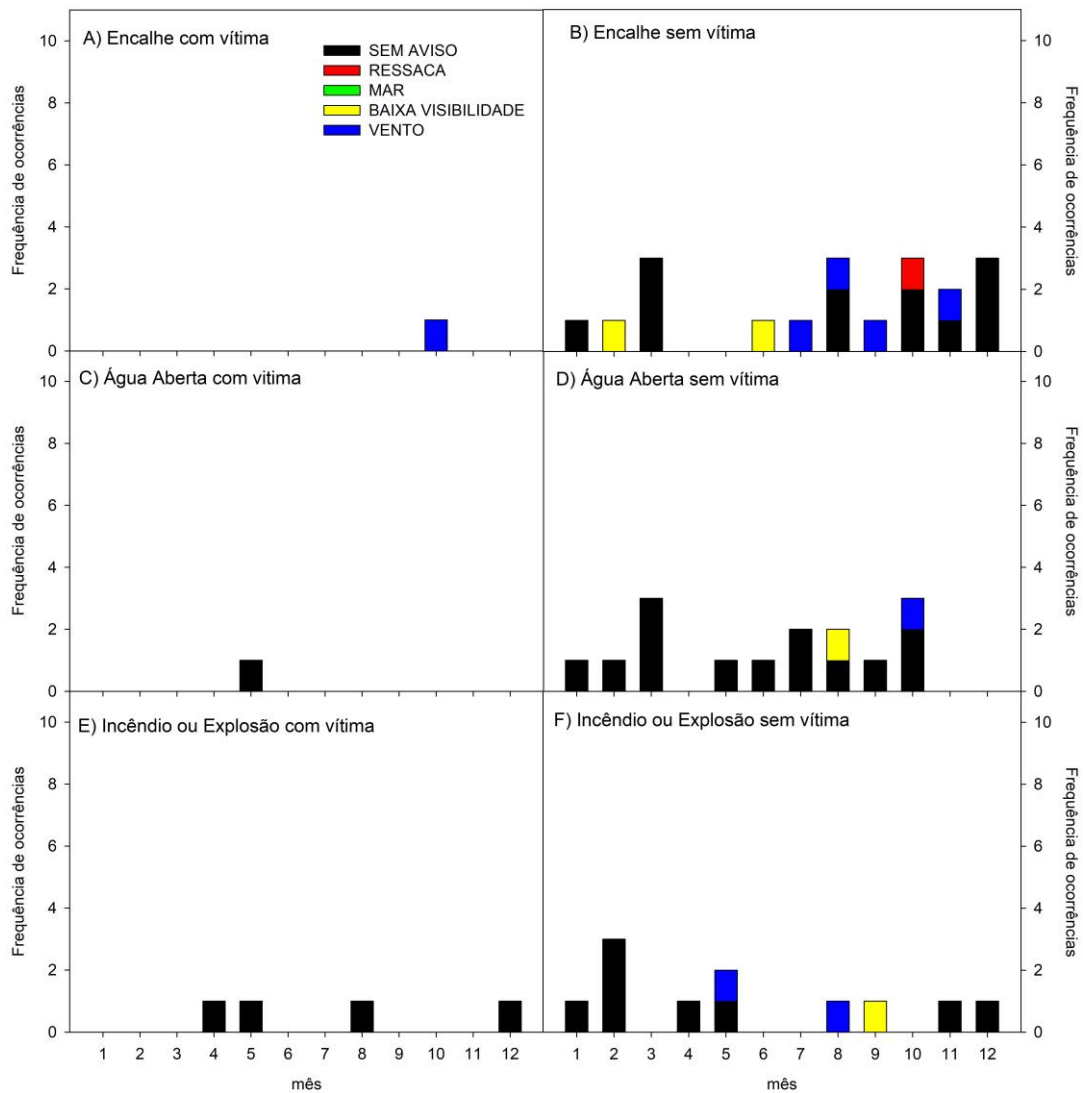
Figura 15 – Gráficos da frequência de ocorrência das tipologias de acidentes por CMO categorizados em função da mortalidade entre os meses. MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento.



Fonte: o autor

Para os tipos de acidentes com baixa frequência de ocorrência, não foram observadas contribuições expressivas das CMO adversas de modo geral, especialmente aqueles com mortalidade (Figura 16).

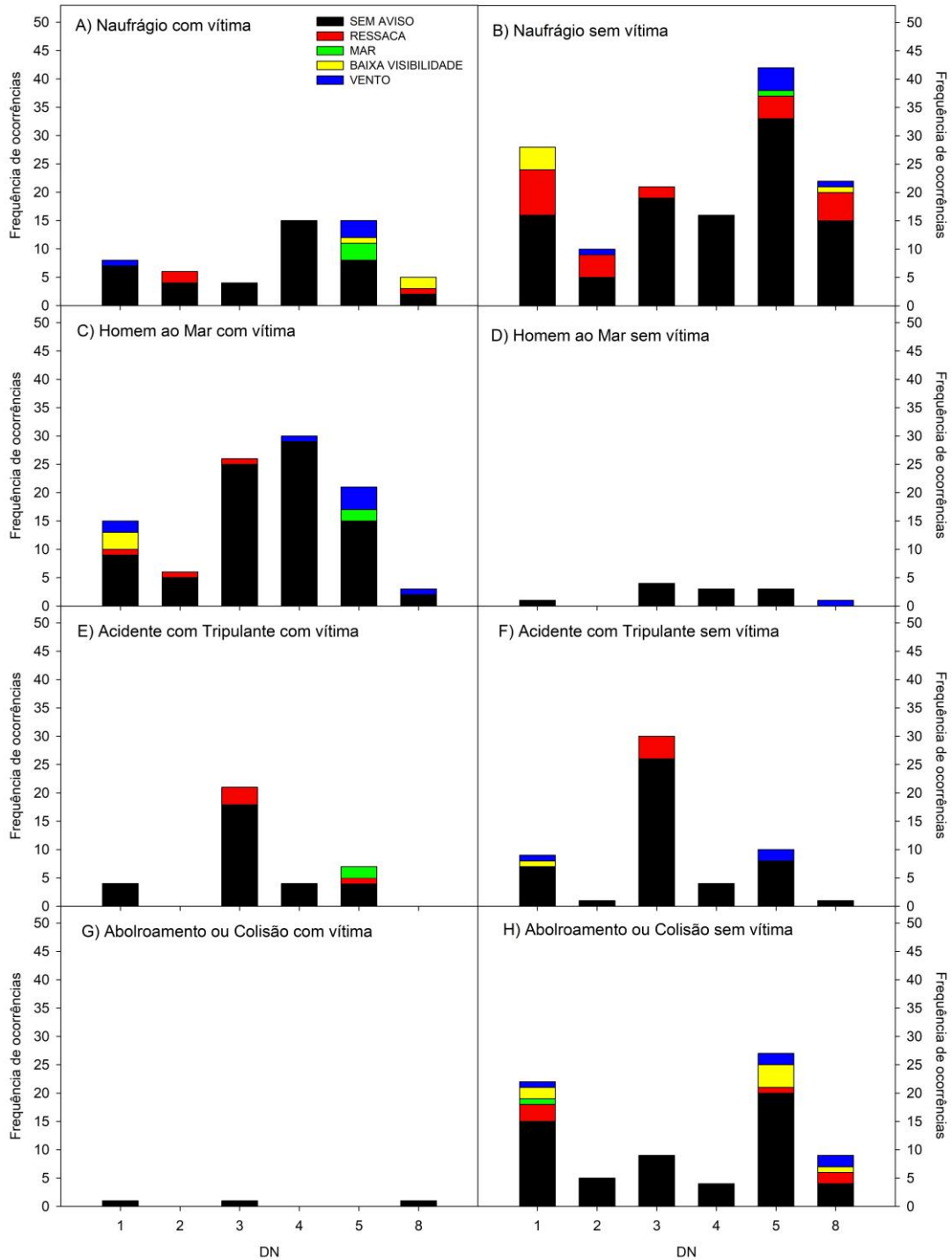
Figura 16 – Gráficos da frequência de ocorrência das tipologias de acidentes por CMO categorizados em função da mortalidade entre os meses (MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento).



Fonte: o autor.

Quando analisados os registros de acidentes por tipologia associada a influência de CMO entre os Distritos Navais (Figura 17), foi possível observar que a ocorrência de Ressaca, Baixa Visibilidade e Vento Adverso contribuiu expressivamente no quantitativo de ocorrências nos 1ºDN, 5ºDN e 8º DN (Regiões Sudeste e Sul do país), especialmente quanto à ocorrência de Naufrágios e Abaloamento/Colisões (Figura 17-B e 17-H).

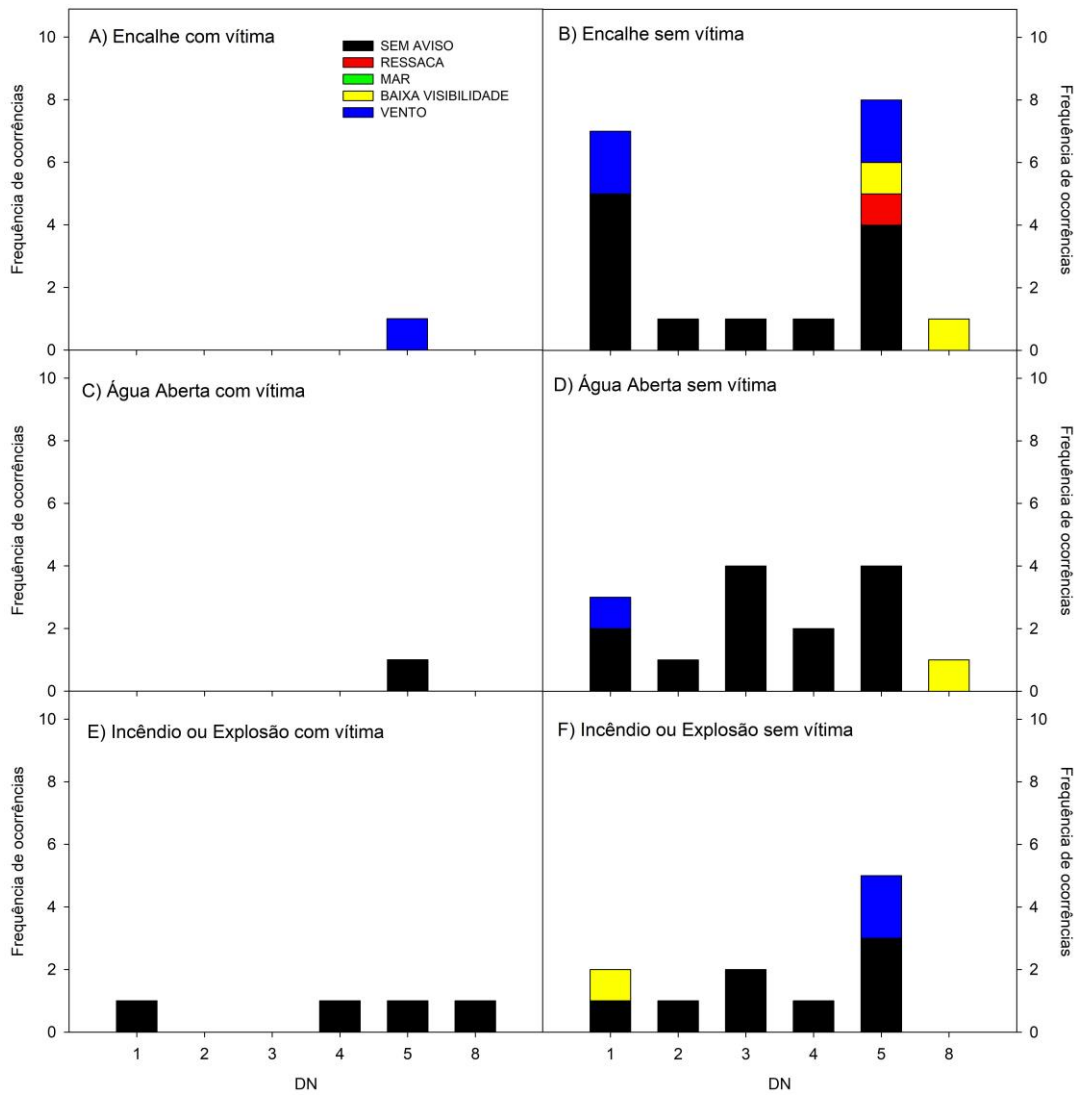
Figura 17 – Gráficos da frequência de ocorrência das tipologias de acidentes por CMO categorizados em função da mortalidade entre os Distritos Navais (DN). MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento.



Fonte: o autor.

Este mesmo padrão observado para os acidentes com maior frequência de ocorrência, também foi percebido para os demais acidentes (Figura 18), onde as CMO de Ressaca, Vento e Baixa Visibilidade estiveram associadas a acidentes na área do 1ºDN, 5ºDN e 8ºDN.

Figura 18 – Gráficos da frequência de ocorrência das tipologias de acidentes por CMO categorizados em função da mortalidade entre os Distritos Navais (DN). MAR: condição adversa do mar; VENTO: condição adversa de vento.



Fonte: o autor.

A Análise de Variância Bifatorial, adotando como principal parâmetro a influência das CMO associada a ocorrência de acidentes (Tabela 6), indicou que a tipologia da ocorrência varia significativamente em relação ao porte da embarcação.

Tabela 6 – Resultados da Análise da Variância Bifatorial categorizando a mortalidade. Variáveis: CMO: condição meteoceanográfica adversa; ANO: ano; MÊS: mês; DN: Distrito Naval; PORTE: porte da embarcação; GL: graus de liberdade; SS: soma dos quadrados; MS: média dos quadrados; F: valor estatístico; p: nível de significância estatística – $\alpha=0,05$.

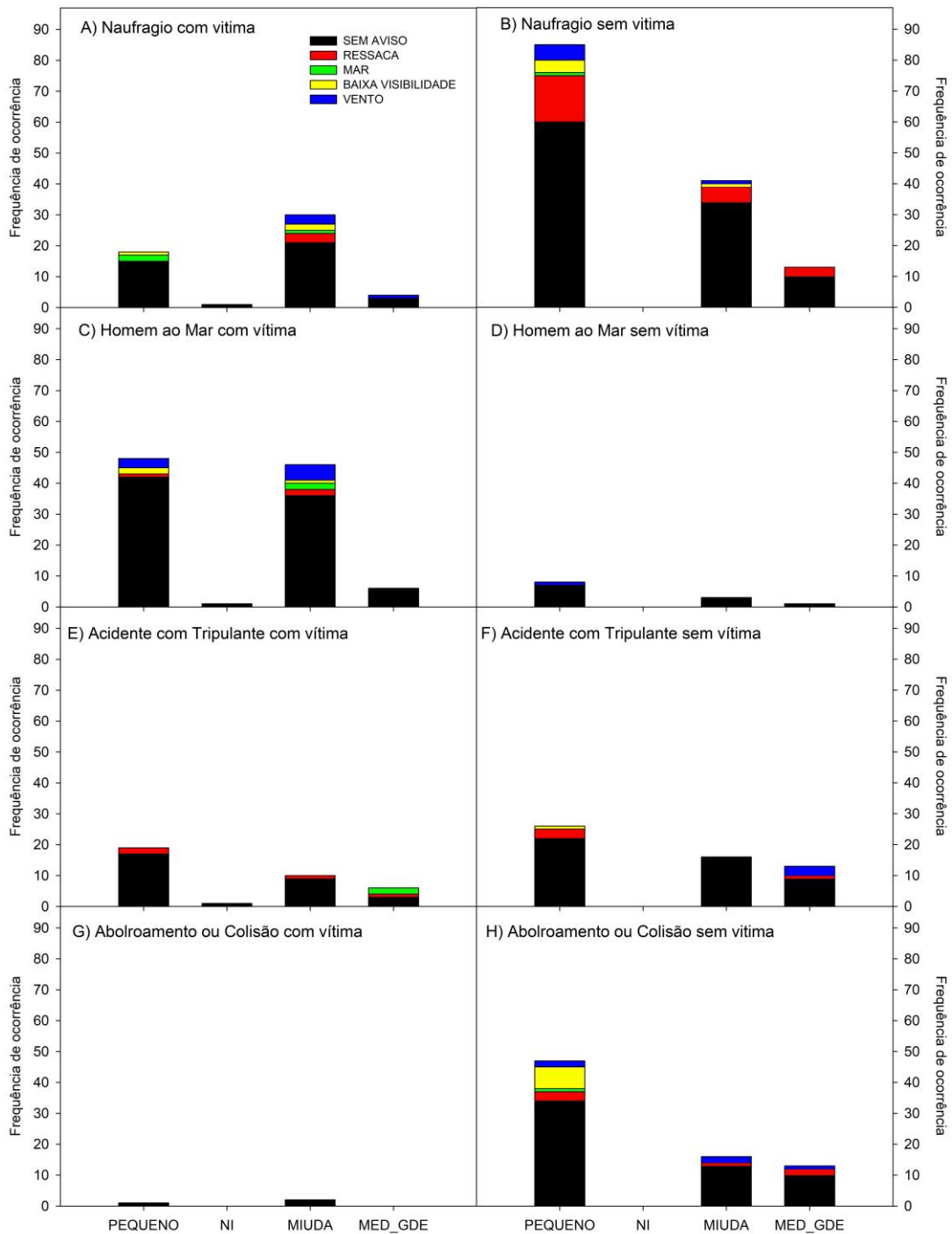
	SEM VÍTIMA					COM VÍTIMA			
	GL	SS	MS	F	P	SS	MS	F	P
Intercepto	1,00	509,19	509,19	53,52	0,00	188,58	188,58	28,31	0,00
ANO*CMO	20	133,79	6,69	0,7	0,82	28,81	1,44	0,22	1,00
Erro	180	1712,57	9,51			1199,14	6,66		
Intercepto	1,00	254,59	254,59	97,47	0,00	94,29	94,29	53,39	0,00
MÊS*CMO	44	33,35	0,76	0,29	1,00	15,03	0,34	0,19	1,00
Erro	360	940,29	2,61			635,71	1,77		
Intercepto	1,00	509,19	509,19	42,81	0,00	188,58	188,58	19,56	0,00
DN*CMO	20	330,08	16,5	1,39	0,13	209,27	10,46	1,09	0,37
Erro	180	2141,14	11,9			1735,14	9,64		
Intercepto	1,00	763,78	763,78	24,53	0,00	282,86	282,86	12,75	0,00
PORTE*CMO	12	1098,17	91,51	2,94	0,00	451,1	37,59	1,69	0,08
Erro	120	3736	31,13			2661,71	22,18		

Fonte: o autor.

Nos acidentes com registro de morte, para as situações de Naufrágio e Homem ao Mar, embarcações miúdas demonstram ser mais vulneráveis às CMO adversas quando comparadas com embarcações de pequeno porte (embora sejam equivalentes em termos quantitativos), e expressivamente superior quando comparadas com embarcações de médio e grande porte (Figura 19-A).

Nos casos dos acidentes de elevada frequência de ocorrência sem mortalidade, as embarcações de pequeno porte representaram o maior quantitativo de ocorrências, sendo os Naufrágios e os Abalroamentos/Colisões as tipologias que mais se associaram com os eventos de CMO adversas (Figura 19).

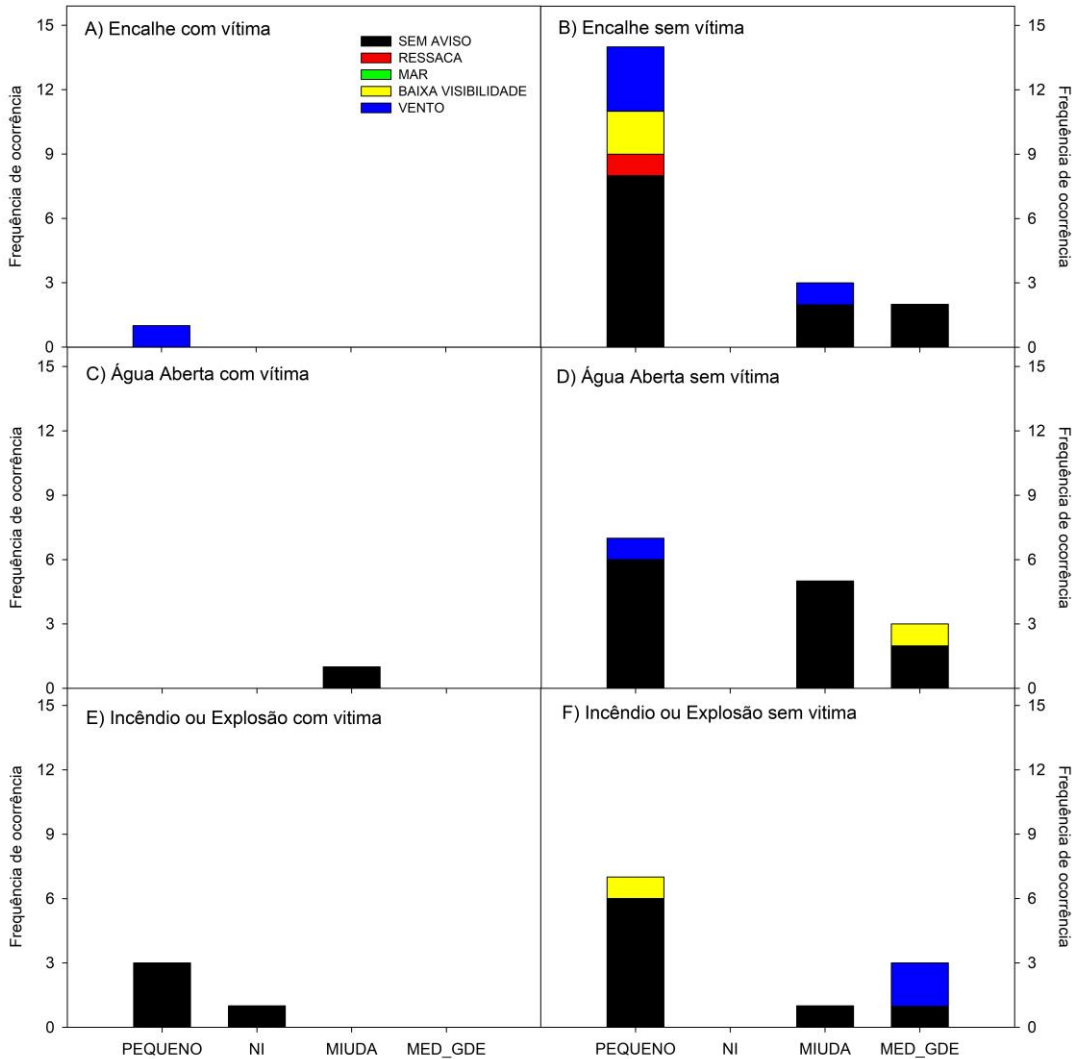
Figura 19 – Gráficos da frequência de ocorrência das tipologias de acidentes por CMO categorizados em função da mortalidade entre os diferentes portes das embarcações. NI: não informado; MED_GDE: porte médio + porte grande.



Fonte: o autor.

Dentre os acidentes com baixa frequência de ocorrência, o registro de mortes é esporádico, e praticamente não esteve associado com nenhuma CMO (Figura 20). Os acidentes com baixa frequência de ocorrência e sem mortalidade demonstram que as CMO adversas contribuíram para as ocorrências de encalhe (Figura 20-B).

Figura 20 – Gráficos da frequência de ocorrência cada tipologia de acidente por CMO categorizados em função da mortalidade entre os diferentes portes das embarcações. NI: não informado; MED_GDE: porte médio + porte grande.



Fonte: o autor.

5 DISCUSSÃO

Em linhas gerais, o presente trabalho propôs avaliar a relação dos acidentes com embarcações de pesca comercial no litoral do Brasil com a incidência de CMO desfavoráveis. Conforme apresentado na Metodologia, a abordagem proposta corresponde a uma análise subjetiva, fundamentada em informações de previsão das condições meteoceanográficas através dos Avisos de Mau Tempo. Somente o emprego de informações observadas (registros meteorológicos e oceanográficos) para a área de ocorrência do acidente pode dirimir eventuais incertezas ou falsas correlações.

Além disso, não se buscou definir relação de causalidade entre os acidentes com as CMO vigentes. É função da investigação realizada no âmbito do IAFN indicar, com alguma segurança, se o acidente registrado teve ou não influência de condições meteoceanográficas adversas. Após conclusão do IAFN, o Tribunal Marítimo julga o caso, definindo a natureza do acidente, as circunstâncias em que se verificou, a determinação das causas e culpados, incluindo ainda a existência de algum excludente da responsabilidade civil, como o caso fortuito ou de força maior (FAGUNDES, 2017), que seria a influência das CMO nas ocorrências registradas.

5.1 Sobre os acidentes com embarcações de pesca comercial.

A partir das informações extraídas dos IAFN do período entre 2015 e 2020, é possível afirmar que, excetuada a categoria de esporte e recreio (amadores), a pesca comercial corresponde a atividade que apresenta o maior percentual de contribuição do total de registros de acidentes e incidentes marítimos no Brasil, incluindo a maior quantidade de óbitos associados.

O número total de acidentes registrados para embarcações de pesca no país no período analisado apresentou uma tendência geral de queda, diferentemente do apontado no estudo de Luz (2017), que afirma que as oscilações no número de acidentes com embarcações de pesca foram frequentes entre 2006 e 2015, não apresentando uma tendência bem definida.

Ao cruzar as informações dos IAFN envolvendo embarcações de pesca e o total de registros de pescadores no Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP), é possível estabelecer que o Coeficiente de Mortalidade (CM) na atividade de pesca no país é de 155 óbitos para cada 100.000 pescadores. Apesar da estabilidade ao longo do período analisado, esse é um valor relativamente alto quando comparado com a mortalidade da pesca em outros países, com maior ou menor relevância na produção mundial de pescados.

No Canadá esse coeficiente é de 212 mortes para cada 100.000 pescadores (WU; PELOT; HILLIARD, 2005), nos Estados Unidos são 128 mortes/100.000 pescadores (JIN, 2014), 102 mortes/100.000 pescadores na Grã-Bretanha (ROBERTS, 2010), 100 mortes/100.000 profissionais na Dinamarca (LAURSEN; HANSEN; JENSEN, 2008), 89 mortes/100.000 pescadores na Polônia (JAREMIN; KOTULAK, 2004).

O CM da pesca no Brasil é absolutamente superior aos valores apresentados pelas demais atividades econômicas de maiores risco no país, como o ramo dos transportes (CM=22,5/100.000), mineração (CM=16,9/100.000) e construção civil (CM=11,5/100.000), de acordo com dados da Previdência Social (SANTANA; NOBRE; WALDVOGEL, 2005).

Para efeitos da estatística oficial de mortalidade por acidentes de trabalho no Brasil, a pesca é classificada como atividade agropecuária, juntamente com a agricultura, a pecuária, a aquicultura e a silvicultura. No país, o CM para esse segmento econômico nos últimos anos é avaliado em 8,5/100.000 trabalhadores, conforme dados do Ministério da Saúde (FERREIRA-DE-SOUSA; SANTANA, 2016).

Esse valor é 18 vezes menor do que foi observado no presente estudo, indicando que a informação referente aos óbitos associados aos acidentes com embarcações de pesca, registrados nos IAFN da Autoridade Marítima, não estão integradas às estatísticas oficiais de acidentes laborais do Ministério do Trabalho e Emprego e do Ministério da Saúde.

De acordo com o trabalho de Lima e Santos (2020), o sub-registro de acidentes relacionados a pesca não é uma característica exclusiva desta categoria de trabalhadores, que em sua maioria desenvolve a atividade com alto índice de informalidade, ou seja, sem vínculo empregatício formal, o que acaba favorecendo a invisibilidade dos riscos e agravos à saúde nesse segmento econômico.

Ao explorar de maneira isolada os diferentes tipos de acidentes marítimos observados no período em questão, para todos os tipos de embarcações, as colisões/abalroamentos e os naufrágios ocorreram com maior frequência, assim como observado no estudo de Luz (2017). Contudo, para as embarcações de pesca comercial de maneira isolada, os acidentes mais frequentes foram os naufrágios, seguido da situação de homem ao mar.

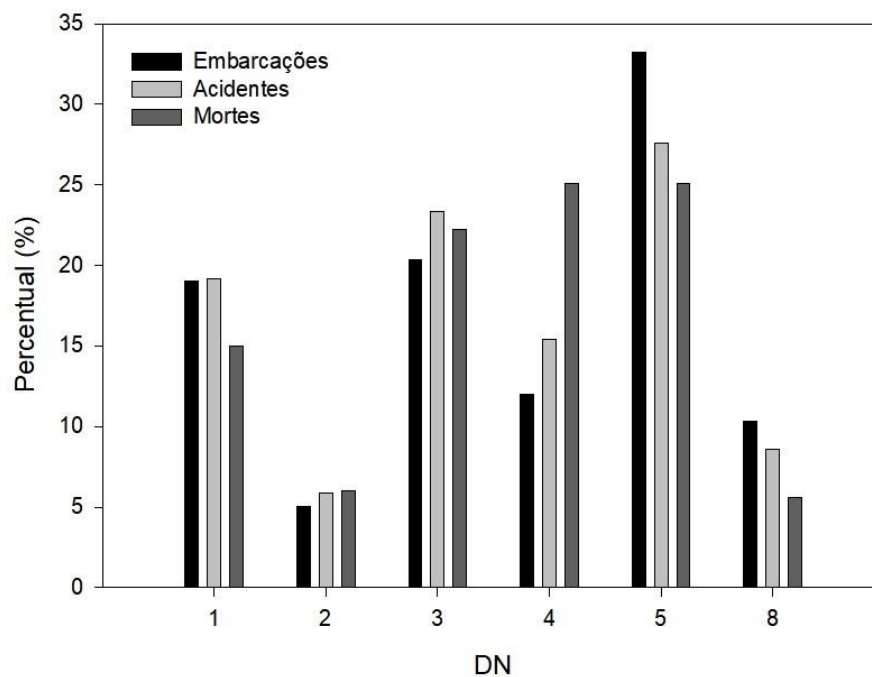
Ainda de acordo com Santos (2013), a maioria dos acidentes fatais ocorreu com embarcações miúdas nas áreas de navegação interna (i.e. rios, estuários, baías, enseadas), corroborando o presente trabalho, que indica que os acidentes registrados pelas pequenas

embarcações são as mais letais, e ocorrem predominantemente na região Nordeste do país. O trabalho realizado por Wang *et al.* (2021) demonstra que as embarcações com menos de 12 metros de comprimento apresentam a maior ocorrência de mortes, o que poderia ser atribuído ao tamanho e estabilidade dessas embarcações.

A maioria dos acidentes marítimos registrados no país ocorreram na região Norte, equivalente a área de jurisdição do 4ºDN (SANTOS, 2013). Porém, o que se observou para a frota pesqueira é que a maior parte dos acidentes ocorreu na área do 5ºDN, o que seria o litoral da região Sul (estados de SC e RS, mais especificamente), sendo o 4ºDN a região com os acidentes de maior mortalidade, assim como demonstrado por Luz (2017).

Uma importante relação pode ser observada ao comparar a ocorrência de acidentes com embarcações de pesca em cada DN, o total de mortes associadas e a distribuição espacial das embarcações registradas na autoridade pesqueira para as respectivas áreas. A partir do gráfico que representa essas variáveis (Figura 22), é possível inferir que existe uma proporcionalidade entre as ocorrências, os óbitos registrados e o número de embarcações em operação em cada DN.

Figura 21 – Gráfico de distribuição do percentual de contribuição de acidentes, mortes associadas e embarcações registradas por Distrito Naval.



Fonte: o autor.

Contudo, as mortes registradas na região do 4ºDN não apresentam essa relação, reforçando que os acidentes registrados no litoral da região Norte do país são os mais letais. Por se tratar da região que apresentou as menores associações de acidentes com CMOs adversas, o fato apresentado sugere que a mortalidade dos acidentes nessa região está intrinsecamente associada às características físicas das embarcações ou atos inseguros e problemas operacionais.

5.2 Sobre a relação dos acidentes com Condições Meteoceanográficas adversas.

De acordo com os dados analisados, os acidentes com embarcações de pesca no Brasil estão associados a condições meteoceanográficas adversas em 21,1% dos casos registrados. Apesar de não haver fundamento para comprovar a relação de causalidade entre as condições de tempo e mar e a ocorrência dos acidentes, o valor observado está muito próximo do que foi descrito por outros autores. Os estudos que analisaram os acidentes marítimos no Brasil indicam que 21,13% (SANTOS, 2013) e 25% (LUZ, 2017) dos registros tiveram como causa determinante o caso fortuito ou força maior e a fortuna do mar. De acordo com os autores, essas causas estão relacionadas às condições ambientais adversas e que não podem ser evitadas pela vontade ou ação do homem.

Ao observar a distribuição interanual dos acidentes com embarcações de pesca é possível observar o caráter sazonal das ocorrências, onde a maior frequência dos registros acontece entre os meses de maio a setembro, com o seu pico em julho. Contudo, esse padrão não se repete quando observadas as tipologias de acidentes de forma isolada. Os naufrágios apresentaram igualmente um padrão sazonal de ocorrências, mas com picos de frequência nos meses de julho e dezembro. Esse mesmo padrão de ocorrência foi observado nos naufrágios com embarcações artesanais, reforçando a hipótese de que esse tipo de acidente é dependente de más condições ambientais (VANZ; FERNANDES, 2012).

Em relação aos naufrágios, foi possível constatar que a maioria das ocorrências está relacionada com a área do 5ºDN (SC e RS), seguido do 1ºDN (ES e RJ) e 8ºDN (SP e PR). Assim, é possível afirmar que as embarcações de pesca que operam nas regiões Sudeste e Sul do país são as mais susceptíveis a se envolverem em naufrágios.

Apesar de ocorrerem majoritariamente em momentos sem CMO adversas, observou-se que os eventos de ressaca estão associados aos registros de naufrágio em toda a região Sudeste e Sul, com o pico de ocorrências combinadas (naufrágio e ressaca) no mês de junho. Nesse período, cerca de metade dos naufrágios registrados tiveram associação com eventos de

ressaca. De acordo com Machado *et al.* (2019), os meses que registraram maior frequência de eventos de ressaca nas regiões Sudeste e Sul foram março, abril, maio e junho, correspondendo aos meses de outono e início do inverno.

Ainda em relação aos naufrágios ocorridos nas regiões Sudeste e Sul, é possível observar alguma contribuição dos ventos adversos na porção mais austral dessa região (5°DN), em eventos com e sem o registro de vítimas fatais. Na mesma área, observa-se a influência de mar adverso para os naufrágios com vítimas fatais. De acordo com Vanz e Fernandes (2012), que analisaram os acidentes com embarcações na região Sul do Brasil, a intensidade do vento se mostrou mais importante que a altura da onda nos casos analisados.

Para Fuentes, Bitencourt e Fuentes (2013) a maioria dos naufrágios nas regiões Sudeste e Sul do Brasil ocorre entre os meses de março e agosto, envolvendo principalmente embarcações de pequeno porte, utilizadas na pesca e navegação costeira, apresentando forte relação com as condições de tempo e/ou de mar. Os autores apontam ainda que na grande maioria dos casos, foi detectada a presença de sistemas meteorológicos, como frentes frias e ciclones extratropicais, nas áreas onde ocorreram os naufrágios ou em regiões próximas a estas.

A situação de Homem ao Mar merece especial atenção, uma vez que corresponde ao acidente com a maior taxa de mortalidade associada, acompanhando o estudo de Domeh *et al.* (2021), que afirma se tratar do acidente com a maior taxa de mortalidade de pescadores profissionais no mundo.

Praticamente cada registro dessa tipologia de acidente resultou na morte de uma pessoa, sendo a maior parte nas regiões Norte e Nordeste setentrional do Brasil, sem associação com CMOs adversas, a partir de embarcações miúdas e de pequeno porte. De acordo com o estudo de Santos (2013) o fator que contribuiu para a ocorrência de fatalidades, nos casos de acidentes seguidos de queda de pessoas na água, foi a não utilização de coletes salva vidas.

Os abalroamentos/colisões apresentaram uma queda significativa nas ocorrências a partir do ano de 2017. Os registros são mais frequentes na área do 5ºDN e 1ºDN, respectivamente, envolvendo em sua ampla maioria as embarcações de pequeno porte. Não é possível observar um padrão sazonal nas ocorrências dessa tipologia de acidente, contudo, nos meses de maio a setembro, existe alguma associação com a previsão de CMOs adversas.

Nos meses de maio e junho, a Baixa Visibilidade aparenta ser mais influente nesse tipo de ocorrência, o que pode estar associado com a formação dos nevoeiros de advecção nesse período do ano (COTRIM *et al.*, 2018). Contudo, Luz (2017) afirma que a maior parte dos acidentes dessa natureza está relacionado a atos inseguros, tendo como causa determinantes o descumprimento de normas de segurança e erro de manobra.

A tipologia de Acidente com tripulante apresentou um pico de ocorrências no mês de junho, associado a CMO de ressaca. O local com mais registros desse tipo de acidente é a região do 2ºDN (SE e BA). Não foram encontradas maiores referências sobre esse tipo de ocorrência, indicando que os mesmos eram tratados como acidentes de trabalho, sem relação com acidentes ou fatos da navegação.

Dentre os acidentes com menor frequência de registros e menor potencial de mortalidade, os encalhes foram os únicos que apresentaram alguma associação a CMOs adversas, em especial os ventos fortes, afetando principalmente as embarcações de pequeno porte, na região do 1ºDN e 5ºDN.

É preciso destacar que a ampla maioria dos acidentes com embarcações de pesca registrada no período analisado não esteve associada a previsão de CMOs adversas, sendo proporcional a distribuição espacial das ocorrências com o registro de embarcações em operação para a mesma área. Esse fato indica que os acidentes com embarcações de pesca no Brasil estão associados a causas determinantes diversas, como atos e condições de trabalho inseguros, que ainda é a principal causa de perdas náuticas no mundo (SANTOS, 2013).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de não se destacar entre os países de maior relevância na pesca mundial, o Brasil apresenta uma elevada mortalidade dos profissionais envolvidos na atividade. As mortes decorrentes de acidentes marítimos envolvendo a atividade de pesca comercial no país (artesanal e industrial) apresentam um coeficiente de mortalidade elevado, superando os índices apresentados por outras atividades econômicas reconhecidas pelo risco associado, geralmente envolvendo baixa formação e qualificação profissional. É no mínimo preocupante o fato desse índice de mortalidade da pesca não constar dos dados oficiais de acidentes do trabalho no Brasil.

De maneira geral, a ocorrência dos acidentes e sua mortalidade associada apresentaram uma tendência de redução ao longo da série temporal analisada. Mesmo havendo associação entre parte das ocorrências de acidentes e a previsão de CMOs adversas, não é possível afirmar que exista relação de causalidade nos eventos. A maior parte dos acidentes não está relacionada a ocorrência de CMOs adversas, o que sugere que os registros estejam relacionados a causas determinantes diversas.

Naufrágios e homem ao mar foram os acidentes com maior mortalidade nas atividades de pesca. Abalroamento/colisão apresentou uma expressiva quantidade de registros, porém com baixa mortalidade. As CMOs demonstraram contribuir para a ocorrência de parte dos acidentes, com destaque para as situações de ressaca e vento.

As embarcações miúdas e de pequeno porte demonstram ser mais propensas e suscetíveis às CMO adversas à navegação, contribuindo de forma mais direta para a ocorrência dos acidentes e relacionado com sua tipologia. As ocorrências registradas por embarcações miúdas, relacionadas ao segmento de pesca artesanal, apresentaram a maior mortalidade observada. Neste sentido destaca-se que as características das frotas, suas áreas de atuação e a informalidade profissional representam alguns dos fatores que contribuem de forma sinérgica às CMO para a ocorrência e mortalidade dos acidentes envolvendo embarcações de pesca no Brasil.

Em síntese, os acidentes marítimos envolvendo a atividade de pesca comercial no Brasil apresentam um elevado risco aos profissionais envolvidos, em sua maioria, pescadores artesanais sem qualquer tipo de vínculo trabalhista. A informalidade no segmento da pesca comercial aliada a baixa qualificação dos profissionais envolvidos pode estar sustentando índices alarmantes de mortalidade.

Nesse sentido, é necessário que as autoridades competentes reconheçam o potencial lesivo da atividade de pesca comercial, estabelecendo iniciativas para promoção da saúde e segurança dos pescadores, incluindo a capacitação profissional como forma de mitigar os riscos associados a esse importante segmento econômico no Brasil.

6.1 Sugestões para trabalhos futuros

A partir dos resultados obtidos no presente trabalho, propõe-se o desenvolvimento de novos estudos que permitam:

1) Analisar os efeitos das Condições Meteoceanográficas nas ocorrências de naufrágios de embarcações de pesca no Brasil através de dados de reanálise. Esse tipo de iniciativa permitirá definir com maior precisão a influência das condições ambientais adversas no principal tipo de acidente registrado por embarcações de pesca.

2) Avaliar a forma de apropriação das previsões da meteorologia marinha por parte dos pescadores profissionais, incluindo a forma de difusão, linguagem e espacialidade da informação. Esse trabalho permitirá conhecer a forma como os pescadores profissionais realizam o planejamento dos cruzeiros de pesca, levando em conta a previsão de condições adversas à navegação;

3) Investigar a compatibilidade das características físicas das embarcações de pesca comercial com as áreas em que atuam e a susceptibilidade à ocorrência de acidentes marítimos. Esse estudo poderia indicar qual é a influência das características físicas das embarcações na ocorrência de acidentes quando submetidas às condições adversas a navegação;

4) Desenvolver uma abordagem de gerenciamento de riscos a fim de analisar causa e efeito dos acidentes com embarcações de pesca comercial, assim como elaborar uma matriz de probabilidade e impacto.

REFERÊNCIAS

- ANTÃO, P. *et al.* Causes of occupational accidents in the fishing sector in Portugal. *Safety Science*, Elsevier, v. 46, n. 6, p. 885–899, 2008. 13
- BITENCOURT, D. P.; QUADRO, M.; CALBETI, N. Análise de dois casos de ressaca no litoral da região sul no verão de 2002. In: *XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz do Iguaçu*. [S.l.: s.n.], 2002. p. 3910–3917. 22
- BRASIL. Decreto nº 28.074, de 4 de maio de 1950. promulga a convenção da organização meteorológica mundial. 1950. Disponível em: <https://dou.vlex.com.br/vid/decreto-n-28-074-751132057>. 20
- BRASIL. Lei nº 2.180, de 5 de fevereiro de 1954, dispõe sobre o tribunal marítimo. 1954. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L2180compilado.htm. 17, 26
- BRASIL. Decreto nº 70.092, de 2 de fevereiro de 1972, inclui nas atribuições dos ministérios da marinha e da aeronáutica, as atividades de meteorologia marítima e aeronáutica, respectivamente, e dá outras providências. 1972. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-70092-2-fevereiro-1972-418665-publicacaooriginal-1-pe.html>. 24
- BRASIL. Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9537.htm. 17
- BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, dispõe sobre a política nacional de desenvolvimento sustentável da aquicultura e pesca. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11959.htm. 27
- CALAZANS, D. K. *Estudos Oceanográficos: Do instrumental ao prático*. [S.l.]: Editora Textos, 2011. 21
- COTRIM, C. de S. *et al.* Análise observacional dos eventos de nevoeiros na área do porto do rio de Janeiro, Brasil. *Anuario do Instituto de Geociências*, v. 41, n. 2, 2018. 22, 57
- DHN. Diretoria de hidrografia e navegação. normas da autoridade marítima para as atividades de meteorologia marítima /normam-19. 1ª revisão, 2018. 2018. 26
- DIAS, J. *Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil*. [S.l.]: Edições IBAMA, 2003. 19
- DOMEH, V. *et al.* Risk analysis of man overboard scenario in a small fishing vessel. *Ocean Engineering*, Elsevier, v. 229, p. 108979, 2021. 56
- DPC. Diretoria de portos e costas. normas da autoridade marítima para inquéritos administrativos sobre acidentes e fatos da navegação (iafn) e para a investigação de segurança dos acidentes e incidentes marítimos (isaim), normam/09. 1ª revisão, 2021. 2021. 24, 28

FAGUNDES, F. D. O. *A responsabilidade civil do práctico por acidentes de navegação*. 67 p. Tese (Masterthesis) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017. 52

FAO. *Fishing operations: 3. Best practices to improve safety at sea in the fisheries sector*, Roma, 2015. [S.l.]: FAO, 2015. 16, 19

FAO. *Joining forces to shape the fishery sector of tomorrow*. Roma, 2020. 22 p. 13, 19

FAO. *State of the World Fisheries and Aquaculture - 2022 (SOFIA)*. Roma: [s.n.], 2022. 236 p. ISBN 9789251072257. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cc0461en/cc0461en.pdf>. 14

FERREIRA-DE-SOUSA, F. N.; SANTANA, V. S. Mortality from work-related accidents among agricultural workers in Brazil, 2000-2010. *Cadernos de Saude Publica*, v. 32, n. 4, p. 2000–2010, 2016. ISSN 16784464. 53

FISHERIES, R. Code of conduct for responsible fisheries. *FAO. Rome, Italy. P*, v. 41, 1995. 16

FUENTES, E. V.; BITENCOURT, D. P.; FUENTES, M. V. Análise da velocidade do vento e altura de onda em incidentes de naufrágio na costa brasileira entre os estados do sergipe e do rio grande do sul. *Revista Brasileira de Meteorologia*, SciELO Brasil, v. 28, p. 257–266, 2013. 19, 56

GOMES, C. S. *et al.* Estudo de caso: Simulação numérica do nevoeiro de advecção do dia 1 de julho de 2010. In: IEEE. *2012 International Conference on Offshore and Marine Technology: Science and Innovation*. [S.l.], 2012. p. 24–26. 23

GONÇALVES, H. F.; GUEDES FILHO, E. L.; CHAVES, K. C. B.; SANTOS, D. A. dos. A situação da pesca artesanal nas regiões brasileiras. *Revista Teoria e Evidência Econômica*, [S. l.], v. 20, n. 42, 2014. DOI: 10.5335/rtee.v20i42.4479. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rtee/article/view/4479>. Acesso em: 7 nov. 2023

HAIMOVICI, M. *et al.* *Programa REVIZEE: Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva: Relatório Executivo*. 2006. 14, 15, 20

IBGE. *Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil*. [S.l.: s.n.], 2011. 177 p. ISBN 9788524042195. 13

IMO. International maritime organization. código de padrões internacionais e práticas recomendadas para uma investigação de segurança dos acidentes e incidentes marítimos (2008). resolução msc. 255 (84). 2008. 17

JAREMIN, B.; KOTULAK, E. Mortality in the polish small-scale fishing industry.

Occupational medicine, Oxford University Press, v. 54, n. 4, p. 258–260, 2004. 53

JIN, D. The determinants of fishing vessel accident severity. *Accident Analysis and Prevention*, Elsevier Ltd, v. 66, p. 1–7, 2014. ISSN 00014575. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2014.01.001>. 19, 53

- JIN, D.; KITE-POWELL, H.; TALLEY, W. The safety of commercial fishing: Determinants of vessel total losses and injuries. *Journal of Safety Research*, v. 32, n. 2, p. 209–228, 2001. ISSN 00224375. 13, 16
- JIN, D.; THUNBERG, E. An analysis of fishing vessel accidents in fishing areas off the northeastern United States. *Safety Science*, v. 43, n. 8, p. 523–540, 2005. ISSN 09257535. 16
- LAURSEN, L. H.; HANSEN, H. L.; JENSEN, O. C. Fatal occupational accidents in danish fishing vessels 1989–2005. *International journal of injury control and safety promotion*, Taylor & Francis, v. 15, n. 2, p. 109–117, 2008. 53
- LIMA, A. d. J. P.; SANTOS, K. O. B. Descriptive analysis of serious accidents at work related to artisan fishermen in Brazil. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, v. 10, n. 1, p. 58–68, 2020. ISSN 22382704. 53
- LIMA, R. de F.; BARROS, F. M. L. de; CIRANO, M. Análise das condições meteoceanográficas em eventos de ressaca do mar no litoral do estado do rio de janeiro, brasil no período de 1948 a 2008. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 44, 2021. 22
- LOBO, P. R. V. *Meteorologia e oceanografia: usuário navegante*. 2ª. ed. [S.l.]: Diretoria de Hidrografia e Navegação - Marinha do Brasil, 1999. 416 p. ISBN 8585966130. 20, 22.
- LOPES, I. B. da S. *et al.* Saúde das trabalhadoras da pesca artesanal: cenários desconhecidos do Sistema Único de Saúde (SUS). *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 46, 2021.
- LUZ, H. H. Análise quantitativa dos acidentes de navegação em águas brasileiras entre 2006 e 2015. TCC (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Joinville. Engenharia Naval. Joinville, SC, 2017. 16, 52, 53, 54, 55, 57
- MACHADO, J. P. *et al.* Condições Atmosféricas Associadas a Eventos de Ressaca no Litoral Sul e do Sudeste do Brasil durante o El Niño 2015/2016. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 34, n. 4, p. 529–544, 2019. ISSN 0102-7786. 13, 19, 56
- MAGALHÃES, J. F. S. Acidentes com embarcações de pesca: pesca local da póvoa de varzim e vila do conde. 2014. 13
- MARRUL, S. *Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros*. [S.l.]: Edições IBAMA, 2003. 19
- MIGUENS, A. P. *Navegação: Ciência e Arte. Vol. 3: Navegação Eletrônica e em Condições Especiais, Rio de Janeiro, 2000*. [S.l.]: DHN, 2000. 20, 21, 22
- MPA. Ministério da pesca e aquicultura - boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011. 14
- NASCIMENTO, R. F. d. *Resposta da Plataforma Continental de São Paulo ao vento sinótico: estudos numéricos*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2017. 21

OIT. *Note on the Proceedings: Tripartite Meeting on Safety and Health in the Fishing Industry, Geneva, 1999*. [S.l.]: International Labour Office, 1999. 13, 16

OIT. *Trabalho na Pesca, Convenção nº 188, Recomendação nº 199*. Genebra, 2009.

PENA, P. G. L.; GOMEZ, C. M. Saúde dos pescadores artesanais e desafios para a Vigilância em Saúde do Trabalhador. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, p. 4689-4698, 2014.

PEREZ-LABAJOS, C. *et al.* Analysis of accident inequality of the Spanish fishing fleet. *Accident Analysis and Prevention*, v. 38, n. 6, p. 1168–1175, 2006. ISSN 00014575. 16

QUADRO, M. F. L. d. *et al.* Análise climatológica da precipitação e do transporte de umidade na região da zcas através da nova geração de reanálises. *Revista Brasileira de Meteorologia*, SciELO Brasil, v. 27, p. 152–162, 2012. 21

REBOITA, M. S. *et al.* Regimes de precipitação na América do Sul: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 25, n. 2, p. 185–204, 2010. 20

REZAEI, S.; PELOT, R.; GHASEMI, A. The effect of extreme weather conditions on commercial fishing activities and vessel incidents in atlantic canada. *Ocean & Coastal Management*, Elsevier, v. 130, p. 115–127, 2016. 19, 23.

RIOS, A. de O.; REGO, R. de C. F.; PENA, P. G. L. Doenças em trabalhadores da pesca. *Rev. baiana saúde pública*, 2011.

ROBERTS, S. E. Britain's most hazardous occupation: Commercial fishing. *Accident Analysis & Prevention*, Elsevier, v. 42, n. 1, p. 44–49, 2010. 53.

RUFFATO, D. G. *Circulação na Plataforma Continental Interna e Média do Estado de São Paulo durante o verão: estudos numéricos*. 136 p. Tese (Masterthesis) — Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em: <http://ridum.umanizales.edu.co>:

8080/jspui/bitstream/6789/377/4/Muiçioz{_}Zapata{_}Adriana{_}Patricia{_}Artiçic. 22

SANTANA, V.; NOBRE, L.; WALDVOGEL, B. C. Ac i den tes de trabalho no Brasil en tre 1994 e 2004 : uma revi s ã o Work - rel a ted acc i dents in Brazil from 1994 to 2004 : an overvi ew. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 10, n. 4, p. 841–855, 2005. 53

SANTOS, M. G. F. d. *Análise de acidentes com embarcações em águas sob jurisdição brasileira—uma abordagem preventiva*. 230 f. 2013. 54, 55, 56, 57

SERAFIM, C. F. S. REVIZEE – Missão Cumprida? *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, v. 2, n. 1, p. 27–43, 2007. 14.

SOARES, C. G.; ANTAO, P.; BITNER-GREGERSEN, E. Analysis of the frequency of ship accidents under severe north atlantic weather. *Design and operation For Abnormal Conditions 2*, RINA, 2001. 13

TERADA, K. Los pescadores y el tiempo. 1972. 19

VANZ, A.; FERNANDES, L. *Ressacas, Afogamentos e Acidentes com Embarcações no Sul do Brasil nos Anos de 2009 e 2010*. [S.l.]: Gravel, 2012. 22, 55, 56

WANG, H. *et al.* An analysis of factors affecting the severity of marine accidents.

Reliability Engineering and System Safety, Elsevier Ltd, v. 210, n. January, p. 107513, 2021. ISSN 09518320. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ress.2021.107513>. 13, 54

WU, Y.; PELOT, R.; HILLIARD, C. The Effect of Weather Factors on the Severity of Fishing Boat Accidents in Atlantic Canada. *Risk Management*, v. 7, n. 3, p. 21–40, 2005. ISSN 1460-3799. 13, 53

WU, Y.; PELOT, R. P.; HILLIARD, C. The influence of weather conditions on the relative incident rate of fishing vessels. *Risk Analysis*, v. 29, n. 7, p. 985–999, 2009. ISSN 15396924. 19

APÊNDICES

APÊNDICE A – PRODUÇÃO ACADÊMICA

Artigo Publicado: Análise dos acidentes com embarcações de pesca e sua relação com eventos meteoceanográficos no Brasil.

Autores: ROSA, Fabiano Duarte; ALVES, Thiago Pereira. Revista Estrabão, v. 2, p. 148-156, 2021. DOI: <https://doi.org/10.53455/re.v2i.31>

Artigo em Fase de Elaboração: INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES METEOCEANOGRÁFICAS NA OCORRÊNCIA E MORTALIDADE DOS ACIDENTES COM EMBARCAÇÕES DE PESCA NO LITORAL DO BRASIL.

Autores: ROSA, Fabiano Duarte; ALVES, Thiago Pereira.

Revistas Alvo: Revistas com Qualis A4 ou superior.

APÊNDICE B – PRODUÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA

Os produtos técnicos e tecnológicos desenvolvidos neste estudo compreendem duas abordagens distintas, com o objetivo de contribuir de forma mais significativa para uma mudança consistente da situação profissional em que os trabalhadores da pesca comercial estão expostos.

O primeiro produto corresponde a um relatório técnico (ANEXO E), elaborado com as principais contribuições deste trabalho, que deverá ser enviado ao Ministério do Trabalho e Emprego e ao Ministério da Pesca e Aquicultura, com a finalidade de subsidiar as tomadas de decisão no sentido de promover a segurança na atividade de pesca no território nacional.

De forma complementar, foi elaborado um roteiro de aula (ANEXO F), contendo as estratégias pedagógicas e material de apoio didático, para que seja disseminado nos cursos de formação de aquaviários e profissionais que atuam no meio marítimo, em especial os profissionais da pesca comercial.

ANEXOS

ANEXO A – DIVISÕES DA METAREA V.

Coordenadas das subdivisões da METAREA V (NORMAM 19/DHN).

ÁREAS COSTEIRAS

ALFA – Chuí – Laguna

PONTO	Φ	λ
1	33º 44' S	053º 22' W
2	36º 00' S	048º 00' W
3	31º 00' S	043º 00' W
4	28º 36' S	048º 49' W

BRAVO – Laguna – Arraial do Cabo (Oceânica)

PONTO	Φ	λ
1	28º 36' S	048º 49' W
2	31º 00' S	043º 00' W
3	26º 00' S	038º 00' W
4	23º 01' S	042º 00' W

CHARLIE – Laguna – Arraial do Cabo (Costeira)

PONTO	Φ	λ
1	28º 36' S	048º 49' W
2	23º 01' S	042º 00' W

DELTA – Arraial do Cabo – Caravelas

PONTO	Φ	λ
1	23º 01' S	042º 00' W
2	26º 00' S	038º 00' W
3	21º 00' S	033º 00' W
4	17º 46' S	039º 12' W

ECHO – Caravelas – Salvador

PONTO	Φ	λ
1	17º 46' S	039º 12' W
2	21º 00' S	033º 00' W
3	15º 00' S	033º 00' W
4	13º 01' S	038º 32' W

FOXTROT – Salvador – Natal

PONTO	Φ	λ
1	13º 01' S	038º 32' W
2	15º 00' S	033º 00' W
3	10º 00' S	029º 00' W
4	03º 01' S	029º 00' W
5	05º 45' S	035º 12' W

GOLF – Natal – São Luiz

PONTO	Φ	λ
1	05º 45' S	035º 12' W
2	03º 00' S	029º 00' W
3	02º 00' N	038º 00' W
4	02º 29' S	044º 18' W

HOTEL – São Luiz – Oiapoque

PONTO	Φ	λ
1	02º 29' S	044º 18' W
2	02º 00' N	038º 00' W
3	07º 00' N	048º 00' W
4	04º 26' N	051º 33' W

NOVEMBER – NORTE OCEÂNICA

PONTO	Φ	λ
1	15º 00' S	033º 00' W
2	15º 00' S	020º 00' W
3	07º 00' N	020º 00' W
4	07º 00' N	048º 00' W
5	02º 00' N	038º 00' W
6	03º 00' S	029º 00' W
7	10º 00' S	029º 00' W

SIERRA – SUL OCEÂNICA

PONTO	Φ	λ
1	15º 00' S	033º 00' W
2	15º 00' S	020º 00' W
3	36º 00' S	020º 00' W
4	36º 00' S	048º 00' W
5	31º 00' S	043º 00' W
6	26º 00' S	038º 00' W
7	21º 00' S	033º 00' W

ANEXO B – ESCALA DOUGLAS DO ESTADO DO MAR

Escala de classificação dos diferentes estados do mar com base no tamanho das ondas, conforme Anexo C da NORMAM 19/DHN.

Código	Altura (metros)	Descrição
0	0	Calmo (sem ondas)
1	0 – 0,1	Encrespado
2	0,1 – 0,5	Suave
3	0,5 – 1,25	Fraco
4	1,25 – 2,5	Moderado
5	2,5 – 4,0	Grosso
6	4,0 – 6,0	Muito Grosso
7	6,0 – 9,0	Alto
8	9,0 – 14,0	Muito Alto
9	> 14,0	Fenomenal

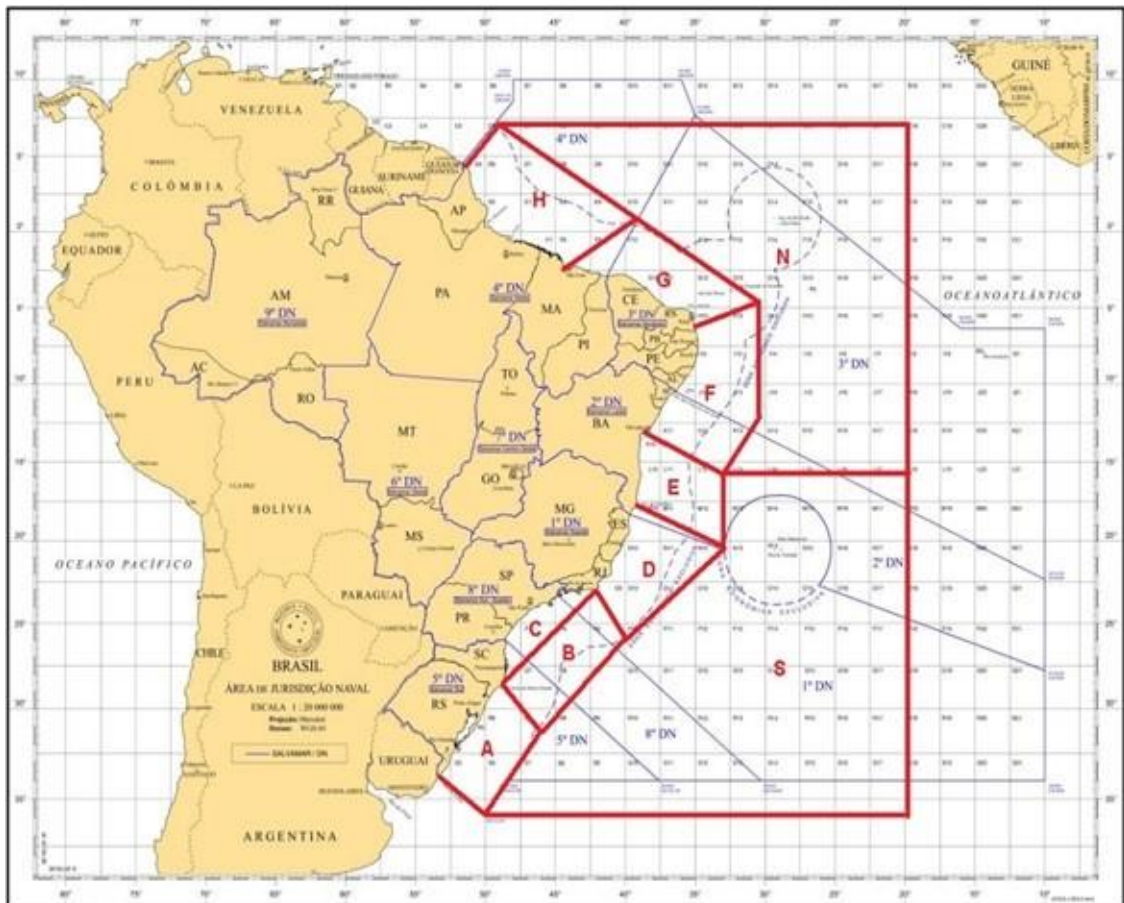
ANEXO C – ESCALA BEAUFORT

Escala numérica que categoriza a intensidade dos ventos de Força 0 (calmaria) a Força 12 (furacão), conforme apresentada no anexo B da NORMAM 19/DHN e amplamente utilizada em navegação.

Força	Designação	Intensidade do Vento (nós)
0	Calmaria	Inferior a 1
1	Bafagem	1 a 3
2	Aragem	4 a 6
3	Fraco	7 a 10
4	Moderado	11 a 16
5	Fresco	17 a 21
6	Muito Fresco	22 a 27
7	Forte	28 a 33
8	Muito Forte	34 a 40
9	Duro	41 a 47
10	Muito Duro	48 a 55
11	Tempestuoso	53 a 63
12	> Furacão	Igual ou Superior a 64

ANEXO D – MAPA DE REPRESENTAÇÃO DAS ÁREAS DOS DN E METAREA V.

Representação da sobreposição das áreas de jurisdição dos Distritos Navais (em azul) e das subáreas da região de meteorologia marítima de responsabilidade do Brasil - METAREA V (em vermelho).



Fonte: adaptado da Marinha do Brasil. Disponível em:
<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-publicacoes/carta-sar-5114>

ANEXO E – RELATÓRIO TÉCNICO**ANÁLISE DOS ACIDENTES COM EMBARCAÇÕES DE PESCA E SUA RELAÇÃO COM CONDIÇÕES METEOCEANOGRÁFICAS NO LITORAL DO BRASIL.**

Fabiano Duarte Rosa; Thiago Pereira Alves, Dr.

INTRODUÇÃO

A atividade de pesca comercial está entre as profissões mais perigosas do mundo de acordo com a Organização Internacional do Trabalho, com estimativas de um número superior a 24.000 mortes por ano, em um universo de 30 milhões de pescadores profissionais. Durante as operações de pesca comercial, o ritmo das atividades é controlado pelas condições do tempo e do mar, trabalhando-se nos períodos diurno e noturno até que se alcance um volume de produção satisfatório.

O Brasil possui cerca de 8.000 km de margem litorânea banhada pelo Oceano Atlântico, e seu território apresenta um gradiente de latitude entre 4°35' N (Cabo Orange, no Amapá) e 33°45' S (Arroio Chuí, no Rio Grande do Sul). Em função de sua extensão, o país encontra-se sob influência de diferentes sistemas meteorológicos, em especial as frentes frias, os ciclones, que interferem na agitação do estado do mar.

Apesar dos valores pouco expressivos de captura pela pesca comercial, a quantidade de embarcações empregadas na atividade merece destaque. De acordo com o Painel de Embarcações de Pesca Registradas no Sistema Informatizado do Registro Geral da Atividade Pesqueira (SISRGP) do Governo Federal, o Brasil possui 24.691 embarcações de pesca comercial (artesanal e industrial) e um contingente de 31.478 pescadores profissionais embarcados. O maior número de embarcações pesqueiras está registrado no estado de Santa Catarina, concentrando 32,44% da frota, seguindo por Rio de Janeiro (13,06%) e Ceará (12,12%).

A frota pesqueira nacional é composta por um conjunto de embarcações com características bastante variadas, em função da área de operação, da modalidade de pesca empregada e da espécie-alvo de captura. Do total de embarcações de pesca comercial no Brasil, 96,4% correspondem a barcos de pequena escala (frota “artesanal”). São jangadas, canoas e botes, com até 12 metros de comprimento, apresentando propulsão mecânica, à vela ou remo, e limitada autonomia (tempo de mar). As modalidades de pesca mais empregadas são as redes de emalhe, seguidas por redes de arrasto, linha e armadilhas. A frota “industrial” é composta de subfrotas especializadas, que atuam na captura de espécies ou grupos de

espécies-alvo, tanto costeiros (e.g. camarões, lagostas, piramutaba, sardinha) como oceânicos (atuns e afins).

A frota pesqueira nacional é composta por um conjunto de embarcações com características bastante variadas, em função da área de operação, da modalidade de pesca empregada e da espécie-alvo de captura. Do total de embarcações de pesca comercial no Brasil, 96,4% correspondem a barcos de pequena escala (frota “artesanal”). São jangadas, canoas e botes, com até 12 metros de comprimento, apresentando propulsão mecânica, à vela ou remo, e limitada autonomia (tempo de mar). As modalidades de pesca mais empregadas são as redes de emalhe, seguidas por redes de arrasto, linha e armadilhas. A frota “industrial” é composta de subfrotas especializadas, que atuam na captura de espécies ou grupos de espécies-alvo, tanto costeiros (e.g. camarões, lagostas, piramutaba, sardinha) como oceânicos (atuns e afins).

METODOLOGIA

Foi realizada uma análise dos acidentes ocorridos com embarcações de pesca de bandeira brasileira, ocorridos ao largo do litoral do Brasil no período compreendido entre os anos de 2015 e 2020, a partir do registro de Inquéritos Administrativos sobre Acidentes e Fatos da Navegação – IAFN, da Autoridade Marítima.

Os registros de acidentes com embarcações de pesca foram cruzados com os Avisos de Mau Tempo emitidos pelo Centro de Hidrografia Marinha para o mesmo período, adotados como parâmetros subjetivos de caracterização das condições meteorológicas e oceanográficas adversas à segurança da navegação.

RESULTADOS

No período de 2015 a 2020 foram contabilizados 5.463 registros de IAFN para todos os tipos de embarcações nas águas sob jurisdição nacional, sendo a pesca comercial (artesanal e industrial) responsável por 718 ocorrências (13,14%). Os acidentes resultaram na morte de 1.686 pessoas (vítimas fatais e desaparecidos), das quais 299 eram pescadores profissionais (17,73%).

Do total de IAFN registrados para a pesca comercial no período analisado, 526 ocorrências (73,25%) foram caracterizadas como “acidentes” a partir dos critérios adotados pelo presente trabalho, gerando 267 óbitos. Os registros relacionados a falhas mecânicas ou problemas de saúde dos tripulantes não foram considerados no presente trabalho.

O acidente que apresenta a maior incidência são os naufrágios (36,5%), seguido dos eventos de homem ao mar (21,48%). Contudo, o percentual de contribuição no total de vítimas é similar nestes tipos de acidente, o que implica em afirmar que a mortalidade das situações de homem ao mar é a maior observada, apresentando uma taxa de mortalidade de 0,93, contra 0,57 dos naufrágios. A Tabela 1 apresenta a participação individual de cada tipificação de acidente no total de registros e a respectiva contribuição no número de óbitos para a frota pesqueira.

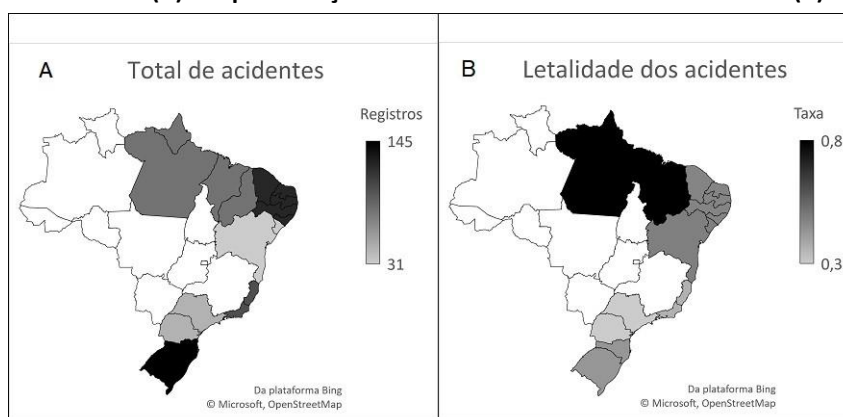
Tabela 1 - Contribuição das tipificações de acidentes com embarcações de pesca (ocorrências) e respectiva mortalidade (vítimas), em números e percentual.

Tipificação	Ocorrências	%	Vítimas	%	Taxa de mortalidade
Abalroamento/colisão	79	15,02	7	2,62	0,09
Acidente com tripulante	91	17,3	36	13,48	0,4
Água aberta	16	3,04	1	0,37	0,06
Encalhe	20	3,8	1	0,37	0,05
Homem ao mar	113	21,48	106	39,7	0,94
Incêndio/explosão	15	2,85	6	2,25	0,4
Naufrágio	192	36,5	110	41,2	0,57
Total	526		267		

Fonte: elaborado a partir dos IAFN.

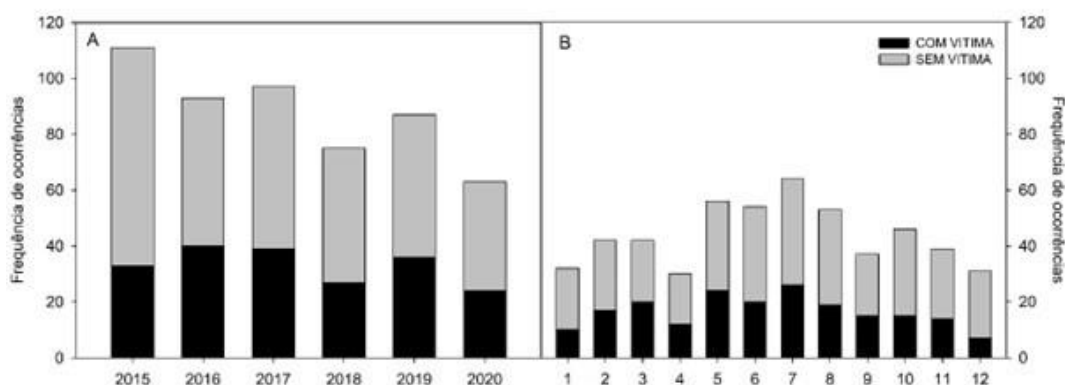
Ao analisar a distribuição espacial dos acidentes com embarcações de pesca ao longo do litoral do Brasil (figura 1), observa-se a maior frequência de registros na região Sul, seguido da região Nordeste. Contudo, percebe-se uma maior gravidade dos acidentes registrados na região Norte, que apresentou a taxa de mortalidade (mortes/acidentes) mais significativa de todo o país (0,83).

Figura 1 - Mapa de distribuição dos registros de acidentes com embarcações de pesca no litoral do Brasil em números absolutos (A) e representação da taxa de mortalidade dos acidentes (B).



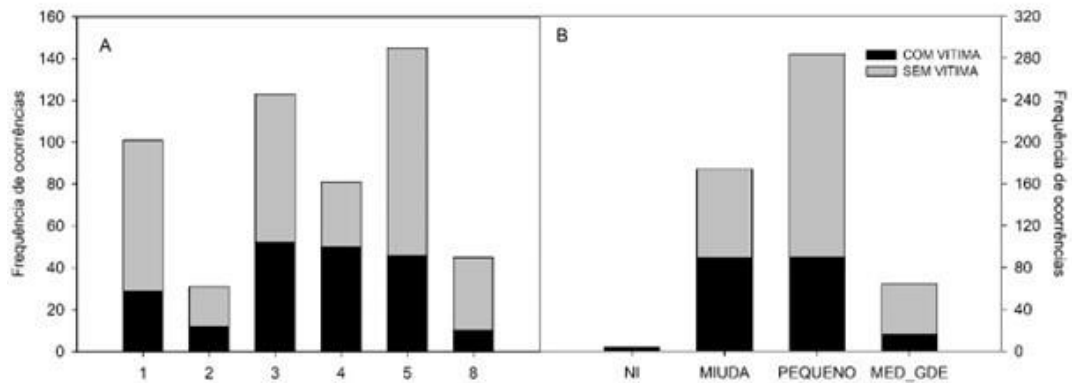
O percentual de todas as ocorrências que resultaram na morte de pescadores para o período analisado foi de 37,8%, o que reflete uma taxa de mortalidade de 0,56.

Figura 2 - Gráficos da frequência de ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca entre os anos (A) e entre os meses (B), com vítimas (barras pretas) e sem vítimas (barras cinzas).



Ao observar a distribuição temporal dos registros de acidentes com embarcações de pesca (Figura 2-A) é possível constatar que o número de ocorrências apresentou uma tendência de redução ao longo dos anos analisados, e o número de óbitos não demonstrou diferenças significativas no período. Assim, é possível assumir que os acidentes se tornaram mais letais no decorrer dos anos. Os registros intra-anuais (Figura 2-B) indicam que existe uma tendência de incremento na frequência de acidentes com embarcações de pesca no período compreendido entre os meses de maio e agosto (outono e inverno), sem diferenças significativas no número de óbitos associados.

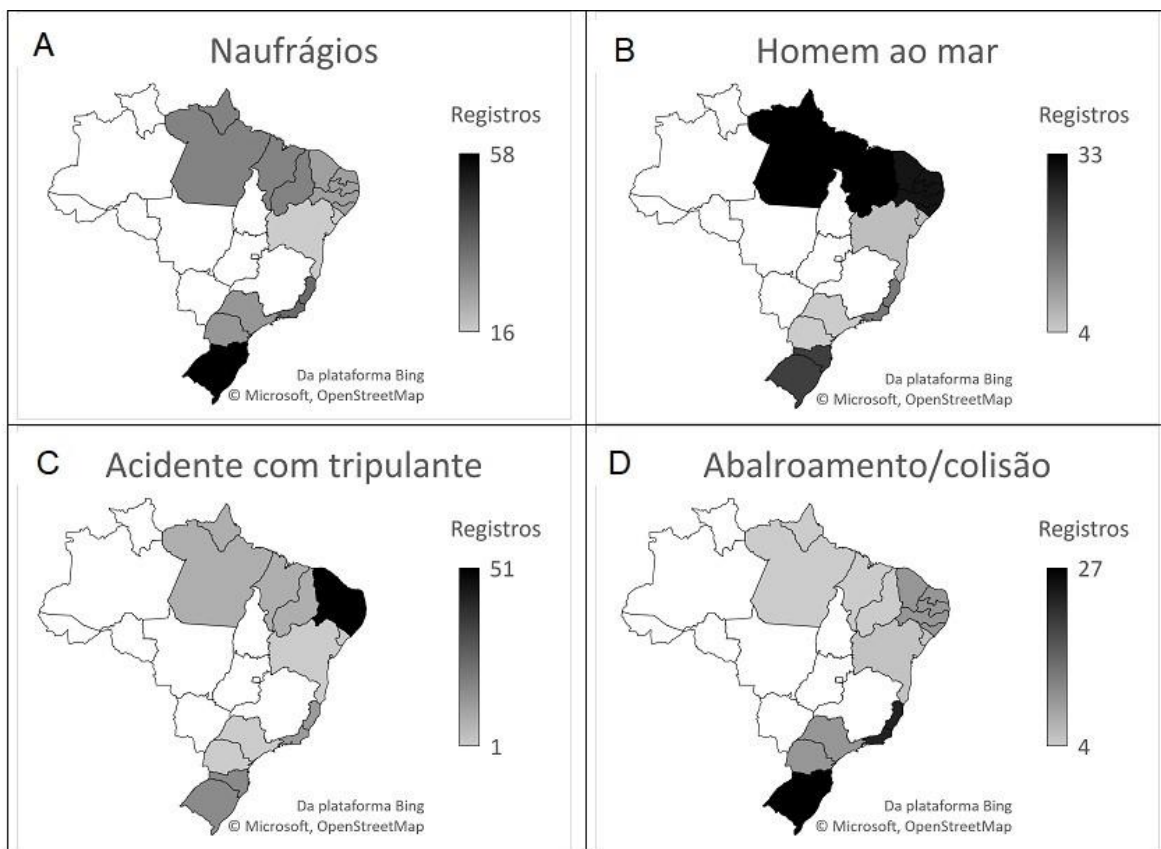
Figura 3 - Gráficos da frequência de ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca entre os Distritos Navais (A) e entre as categorias de porte das embarcações (B), com vítimas (barras pretas) e sem vítimas (barras cinza). NI: Não Informado; MED_GDE: porte grande.



Ao observar a distribuição interanual dos acidentes com embarcações de pesca é possível observar o caráter sazonal das ocorrências, onde a maior frequência dos registros acontece entre os meses de maio a setembro, com o seu pico em julho. Contudo, esse padrão não se repete quando observadas as tipologias de acidentes de forma isolada. Os naufrágios apresentaram igualmente um padrão sazonal de ocorrências, mas com picos de frequência nos meses de julho e dezembro. O mesmo padrão de ocorrência foi observado para os naufrágios com embarcações artesanais, reforçando a hipótese de que esse tipo de acidente é dependente de más condições ambientais.

O total de mortes decorrentes de acidentes com embarcações miúdas (até 8 metros) e de pequeno porte (entre 8 e 20 metros) foi idêntica no período analisado, no entanto, foram observados mais registros de acidentes com embarcações de pequeno porte, o que faz com que os acidentes ocorridos com embarcações miúdas sejam significativamente mais letais (figura 3) e ocorrem predominantemente na região Nordeste do país.

Figura 4 -Distribuição espacial da ocorrência dos principais acidentes com embarcações de pesca no litoral do Brasil, sendo (A) Naufrágios, (B) Homem ao Mar, (C) Acidente com tripulante e (D) Abalroamento/colisão, onde os tons mais escuros representam as maiores frequências



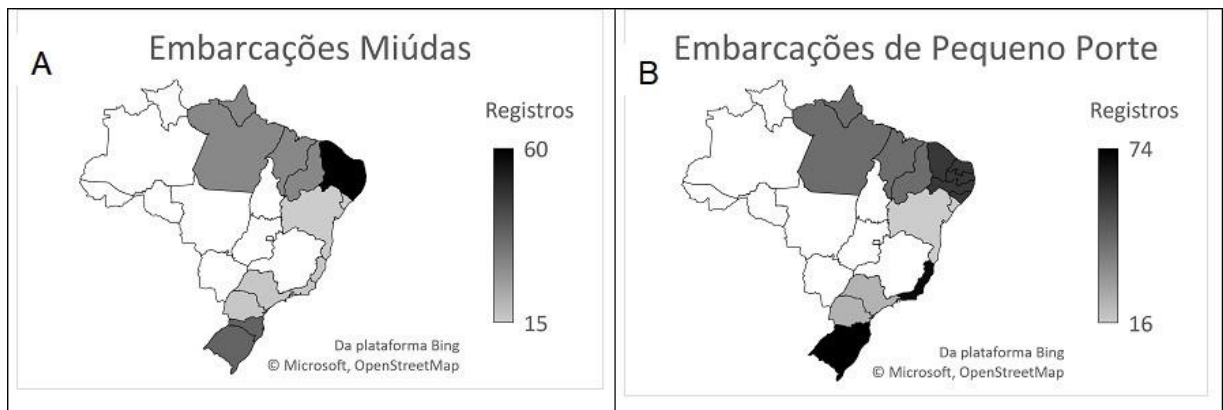
Através da distribuição espacial dos diversos tipos de acidentes com embarcações de pesca em números absolutos (Figura 4), é possível observar que os Naufrágios ocorrem com maior frequência na região Sul e Sudeste. Os casos de Homem ao Mar são mais frequentes no litoral das regiões Norte e Nordeste Setentrional. Acidentes com tripulantes são mais frequentes na região Nordeste e os registros de Abalroamento/colisão são mais frequentes no litoral do ES e RJ.

A maior parte dos registros de acidentes ocorreram em momentos em que não havia Aviso de Mau Tempo emitido para o local (78,90%), dos quais 39,28% dos eventos resultaram na morte de pescadores. A análise da frequência de ocorrência dos acidentes em situações de tempo e mar adversas demonstrou que os eventos de Ressaca (n=44) e de Vento (n=35), foram as condições mais expressivas com 39,64% e 31,53% respectivamente. No entanto, a condição de Mar adverso foi a que apresentou maior mortalidade 77,78%.

Ao analisar a distribuição espacial da influência das principais condições ambientais adversas na ocorrência dos acidentes com embarcações de pesca no litoral do Brasil (Figura 5), é possível observar que a região Sul foi a mais afetada, em especial pelos eventos de Vento e de Mar. A região do litoral dos estados do RJ e ES concentrou a maior frequência de

acidentes com embarcações de pesca associados a eventos de Ressaca e de Baixa Visibilidade.

Figura 5 - Distribuição espacial dos acidentes associado ao tamanho das embarcações, sendo (A) miúdas e (B) de pequeno porte.



Apesar de ocorrerem majoritariamente em momentos sem condições adversas, observou-se que os eventos de ressaca estão associados aos registros de naufrágio em toda a região Sudeste e Sul, com o pico de ocorrências combinadas (naufrágio e ressaca) no mês de junho. Nesse período, cerca de metade dos naufrágios registrados tiveram associação com eventos de ressaca. Os meses que registraram maior frequência de eventos de ressaca nas regiões Sudeste e Sul foram março, abril, maio e junho, correspondendo aos meses de outono e início do inverno.

A situação de Homem ao Mar merece especial atenção, uma vez que corresponde ao acidente com a maior taxa de mortalidade associada. Praticamente cada registro dessa tipologia de acidente resultou na morte de uma pessoa, sendo a maior parte nas regiões Norte e Nordeste setentrional do Brasil, sem associação com condições adversas, a partir de embarcações miúdas e de pequeno porte.

Os abalroamentos/colisões apresentaram uma queda significativa nas ocorrências a partir do ano de 2017. Os registros são mais frequentes no litoral dos estados do ES, RJ, SC e RS, envolvendo em sua ampla maioria as embarcações de pequeno porte. Não é possível observar um padrão sazonal nas ocorrências dessa tipologia de acidente, contudo, nos meses de maio a setembro, existe alguma associação com a previsão de condições adversas.

Nos meses de maio e junho, a Baixa Visibilidade aparenta ser mais influente nesse tipo de ocorrência, o que pode estar associado com a formação dos nevoeiros de advecção nesse período do ano.

Ao cruzar as informações dos IAFN envolvendo embarcações de pesca e o total de registros de pescadores no Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP), é possível estabelecer que o Coeficiente de Mortalidade (CM) na atividade de pesca no país é de 155 óbitos para cada 100.000 pescadores. Apesar da estabilidade ao longo do período analisado, esse é um valor relativamente alto quando comparado com a mortalidade da pesca em outros países, com maior ou menor relevância na produção mundial de pescados.

No Canadá esse coeficiente é de 212 mortes para cada 100.000 pescadores, nos Estados Unidos são 128 mortes/100.000 pescadores, 102 mortes/100.000 pescadores na Grã-Bretanha, 100 mortes/100.000 profissionais na Dinamarca, 89 mortes/100.000 pescadores na Polônia.

O CM da pesca no Brasil é absolutamente superior aos valores apresentados pelas demais atividades econômicas de maiores risco no país, como o ramo dos transportes (CM=22,5/100.000), mineração (CM=16,9/100.000) e construção civil (CM=11,5/100.000), de acordo com dados da Previdência Social.

Para efeitos da estatística oficial de mortalidade por acidentes de trabalho no Brasil, a pesca é classificada como atividade agropecuária, juntamente com a agricultura, a pecuária, a aquicultura e a silvicultura. No país, o CM para esse segmento econômico nos últimos anos é avaliado em 8,5/100.000 trabalhadores, conforme dados do Ministério da Saúde.

Esse valor é 18 vezes menor do que foi observado no presente estudo, indicando que a informação referente aos óbitos associados aos acidentes com embarcações de pesca, registrados nos IAFN da Autoridade Marítima, não estão integradas às estatísticas oficiais de acidentes laborais do Ministério do Trabalho e Emprego e do Ministério da Saúde.

O sub-registro de acidentes relacionados a pesca não é uma característica exclusiva desta categoria de trabalhadores, que em sua maioria desenvolve a atividade com alto índice de informalidade, ou seja, sem vínculo empregatício formal, o que acaba favorecendo a invisibilidade dos riscos e agravos à saúde nesse segmento econômico.

É preciso destacar que a ampla maioria dos acidentes com embarcações de pesca registrada no período analisado não esteve associada a previsão de condições adversas. Esse fato reforça que os acidentes com embarcações de pesca no Brasil estão associados a causas determinantes diversas, como atos inseguros, que ainda é a principal causa de perdas náuticas no mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de não se destacar entre os países de maior relevância na pesca mundial, o Brasil apresenta uma elevada mortalidade dos profissionais envolvidos na atividade. As mortes decorrentes de acidentes marítimos envolvendo a atividade de pesca comercial no país (artesanal e industrial) apresentam um coeficiente de mortalidade elevado, superando os índices apresentados por outras atividades econômicas reconhecidas pelo risco associado, geralmente envolvendo baixa formação e qualificação profissional. É no mínimo preocupante o fato desse índice de mortalidade da pesca não constar dos dados oficiais de acidentes do trabalho no Brasil.

De maneira geral, a ocorrência dos acidentes e sua mortalidade apresentaram uma frequência de ocorrência constante ao longo da série temporal analisada, não demonstrando um padrão sazonal quanto à sua ocorrência. Mesmo havendo associação entre parte das ocorrências de acidentes e a previsão de condições adversas, não é possível afirmar que exista relação de causalidade nos eventos. A maior parte dos acidentes não está relacionada a ocorrência de condições adversas, o que sugere que os registros estejam relacionados a causas determinantes diversas, como atos inseguros.

Naufrações e homem ao mar foram os acidentes com maior mortalidade nas atividades de pesca. Abalroamento/colisão apresentou uma expressiva quantidade de registros, porém com baixa mortalidade. As condições de tempo e mar demonstraram contribuir para a ocorrência de parte dos acidentes, com destaque para as situações de ressaca e vento.

As embarcações miúdas e de pequeno porte demonstram ser mais propensas e suscetíveis às condições adversas à navegação, contribuindo de forma mais direta para a ocorrência dos acidentes e relacionado com sua tipologia. As ocorrências registradas por embarcações miúdas, relacionadas ao segmento de pesca artesanal, apresentaram a maior mortalidade observada. Neste sentido destaca-se que as características das frotas, suas áreas de atuação e a informalidade profissional representam alguns dos fatores que contribuem de forma sinérgica às CMO para a ocorrência e mortalidade dos acidentes envolvendo embarcações de pesca no Brasil.

Em síntese, os acidentes marítimos envolvendo a atividade de pesca comercial no Brasil apresentam um elevado risco aos profissionais envolvidos, em sua maioria, pescadores artesanais sem qualquer tipo de vínculo trabalhista. A informalidade no segmento da pesca

comercial aliada a baixa qualificação dos profissionais envolvidos pode estar sustentando índices alarmantes de mortalidade.

Nesse sentido, é necessário que as autoridades competentes reconheçam o potencial lesivo da atividade de pesca comercial, estabelecendo iniciativas para promoção da saúde e segurança dos pescadores, incluindo a capacitação profissional como forma de mitigar os riscos associados a esse importante segmento econômico no Brasil.

ANEXO F – PLANO DE AULA

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
MESTRADO PROFISSIONAL EM CLIMA E AMBIENTE Produto Técnico e
Tecnológico

Segurança da Navegação: Acidentes com embarcações de pesca e fatores ambientais.

PLANODEAULA

Informações Gerais.

Formação: Aquaviários e demais profissão que atuam no meio náutico.

Nível de formação: Técnico, Graduação e Pós-Graduação.

Disciplinas: Segurança da Navegação, similares ou correlatas.

Carga horária total: 04 horas

Carga horária teórica: 02 horas

Carga horária prática: 02 horas

Objetivos.

Objetivo Geral: Compreender os aspectos relacionados aos acidentes náuticos envolvendo a atividade pesqueira e os fatores ambientais associados.

Objetivos específicos:

- Identificar as principais características da frota pesqueira do Brasil e suas características regionais.
- Reconhecer os fatores ambientais responsáveis pelas condições adversas a navegação.
- Aplicar as técnicas de navegação em condições de mau tempo.
- Reconhecer a emissão de alertas de Mau Tempo.
- Conhecer as técnicas e equipamentos de segurança e sobrevivência no mar.

Conteúdos

- O Brasil no contexto geopolítico náutico.
- Acidentes náuticos e a atividade pesqueira.
- Meteorologia e oceanografia para o navegante – Navegação em Mau Tempo.
- Equipamentos eletrônicos de auxílio a navegação
- Regulamento internacional para evitar o abalroamento no mar – RIPEAM
- Tabela Mestra. técnicas de sobrevivência no mar
- Estudo de caso e exemplos práticos.
- Exercícios simulados de situações de emergência – NR30 e NORMAM

Metodologia

Tempo	Atividade
120'	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aula expositiva 2. Prática simulada (prevenção de acidentes no mar) 3. Prática simulada (operação de equipamentos de salvatagem)
120'	<p>Durante cada atividade realizada de forma embarcada durante o curso, serão avaliados o cumprimento e a prática dos conteúdos e conhecimentos adquiridos e trabalhados de forma teórica e simulada.</p>

Recursos Didáticos

- Aula expositiva dialogada.
- Exposição de objetos e petrechos.
- Exposição de vídeos.
- Estudos de Caso.
- Prática embarcada (Barco Escola).

Avaliação da aprendizagem.

Serão considerados a expressão oral (participação da aula), aplicação de um estudo de caso em que o aluno necessitará fazer uma síntese de todo o conteúdo exposto em aula, subsidiado por seus conhecimentos empíricos e a desenvoltura nas atividades práticas embarcadas.

Bibliografia.

DHN - DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. Normas da autoridade marítima para as atividades de meteorologia marítima /NORMAM-19. 1ª Revisão, 2018. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br.dhn/files/normam/NORMAN-19-REV-1--Ed2018-CHM.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2021.

DPC - DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS. Normas da Autoridade Marítima para Inquéritos Administrativos sobre Acidentes e Fatos da Navegação (IAFN) e para a Investigação de Segurança dos Acidentes e Incidentes Marítimos (ISAIM), NORMAM/09. 1ª Revisão, 2021. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/NORMAM%2009%20DPC%20REV%201.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2021.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Joining forces to shape the fishery sector of tomorrow: promoting safety and decent work in fisheries through the application of international standards. Roma: FAO, 2020a.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Fishing operations: best practices to improve safety at sea in the fisheries sector. Roma: FAO, 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i4740e/i4740e.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2020b.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO, 2022. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

OIT – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Note on the proceedings: Tripartite Meeting on Safety and Health in the Fishing Industry. Organização Internacional do Trabalho. Genebra: ILO, 1999.

IMO - INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Código de Padrões Internacionais e Práticas Recomendadas para uma Investigação de Segurança dos Acidentes e Incidentes Marítimos (2008). Resolução MSC. 255 (84). Disponível em: https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/ResMSC255%2884%29COD_INVESTIGACAOACIDENTES.pdf. Acesso em: 01 de fevereiro de 2021.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa Revizee: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva: Relatório Executivo. Brasília: MMA, 2006.

MPA – MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011. Brasília: MPA, 2012.