

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE  
CURSO DE ENGENHARIA NAVAL

HENRIQUE HERMES LUZ

ANÁLISE QUANTITATIVA DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS  
BRASILEIRAS ENTRE 2006 E 2015.

Joinville

2017

HENRIQUE HERMES LUZ

ANÁLISE QUANTITATIVA DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS  
BRASILEIRAS ENTRE 2006 E 2015.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Engenharia Naval, da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Joinville, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Dr. Eng. Thiago Pontin Tancredi

Joinville

2017

ANÁLISE QUANTITATIVA DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS  
BRASILEIRAS ENTRE 2006 E 2015.

HENRIQUE HERMES LUZ

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Naval, na Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Joinville.

Joinville (SC),

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Eng. Thiago Pontin Tancredi  
Presidente/Orientador

---

Prof. Dr. Eng. Ricardo Aurélio Quinhões Pinto  
Membro

---

Prof. Dr. Eng. Cassiano Augusto Isler  
Membro

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer os meus familiares, em especial aos meus pais, Luiz Henrique e Estela, e também a minha irmã Claudine, por me apoiarem em todos os momentos e decisões da minha vida, pela compreensão, carinho e pelos incentivos para vencer todos os obstáculos que encarei nesta minha caminhada.

A minha companheira Tamires, que mesmo com toda distância, me transmitiu muita paz, calma, paciência e inspirações para momentos em que precisei no período de desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus grandes irmãos, Caique Fonseca e Vinícius Sanita, que acompanharam meu desenvolvimento pessoal, com muito apoio, incentivo e companheirismo em todas as oportunidades em que precisei no decorrer dos anos.

Ao meu orientador Thiago Pontin Tancredi, por sua dedicação no qual me auxiliou e orientou com maestria, calma, paciência e muita competência que foram determinantes para a elaboração deste TCC e também minha formação acadêmica.

Aos meus companheiros de grupo de Projeto de Navios 2, vencedores do I Prêmio Naval Norte de Projeto de Navios 2, Nicolas Almeida, Paola Bertolo, Rafael Pieper e Aurélio Busnardo. Para este, um agradecimento especial pela ajuda gráfica em determinados pontos que foram cruciais para o avanço deste trabalho.

Agradeço aos amigos que a faculdade me presenteou, principalmente ao Nicolas Almeida, Pedro Durigan, Guilherme Becker, Ronan Michels, Carlos Pessi, Luan Mathiola e Leko, que foram importantes tanto no meio acadêmico quanto na vida pessoal. Meu muito obrigado!

À professora Vanessa Aparecida Alves de Lima, que me auxiliou na elaboração deste trabalho tirando dúvidas e aprimorando o texto da melhor maneira possível.

Por fim, gostaria de agradecer todos os professores que contribuíram para a minha formação e também as demais pessoas que acreditaram no meu potencial e que, de alguma forma, contribuíram para que meu sonho se realizasse.

## RESUMO

O termo “acidente marítimo” designa todo acontecimento ou sequência de acontecimentos, que tenha resultado em qualquer das ocorrências com envolvimento relacionado à operação de um navio. No setor naval, a busca pela diminuição de eventualidades ocasionadas em mar, rios e lagos é constante. No entanto, acidentes com embarcações se tornaram manchetes marcantes em 2017, motivando a busca por medidas de proteção para passageiros e tripulantes que utilizam este meio de transporte. Dessa forma, este trabalho propõe uma análise dos acidentes de navegação em águas brasileiras a partir de julgamentos no Tribunal Marítimo. Para isso, foi realizada uma pesquisa documental baseada na coleta de dados através dos resultados dos acórdãos entre 2006 e 2015, não considerando o ano de 2014, pois o banco de dados era insuficiente e traria disparidades em relação às análises dos demais anos. Foi efetuada uma análise estatística dos dados, com o objetivo de classificar os tipos de acidentes mais recorrentes e as principais causas determinantes; além dos tipos de embarcações envolvidas nas ocorrências dos acidentes nas regiões e estados brasileiros. A fim de analisar os dados, foram verificados os eventos com maior frequência, maior número de fatalidades e ocorrências com vítimas fatais. Como resultado do estudo, verificou-se que nos últimos 10 anos o naufrágio de embarcações de médio porte foi estatisticamente o mais representativo dos acidentes analisados e, conseqüentemente, provocou um elevado número de vítimas fatais, relacionado a causas determinantes conseqüentes de falhas humanas. Acidentes envolvendo lanchas a motor representaram a maior parcela de ocorrências, porém barcos a motor provocaram o maior número de fatalidades. De acordo com o levantamento, a região Sudeste possuiu os maiores registros de eventos e na região Norte foi contabilizado a maior estatística de mortes em acidentes de navegação no Brasil.

**Palavras-chave:** Acidentes com Embarcações. Análise. Projeto de Navios.

## ABSTRACT

The term "maritime accident" means any event or sequence of events which has resulted in any occurrence relating to the operation of a ship. In the naval sector, the search for the decrease of eventualities caused in sea, rivers and lakes is constant. However, accidents with boats became significant headlines in 2017, motivating the search for protective measures for passengers and crew using this means of transport. After that, this work proposes an analysis of navigation accidents in Brazilian waters from judgments in the Maritime Court. A documentary survey was conducted based on the data collection through the results of the judgments between 2006 and 2015, not considering the year 2014, because the database was insufficient and would bring disparities in relation to the analyzes of the other years. A statistical analysis of the data was performed, aiming to classify the most recurrent types of accidents and the main determining causes; besides the types of vessels involved in the occurrence of accidents in the Brazilian regions and states. In order to analyze the data, the events with the highest frequency, the highest number of fatalities and occurrences with fatalities were verified. As a result of the study, it was verified that in the last 10 years the shipwreck of midsize vessels was statistically the most representative of the accidents analyzed and, consequently, caused a high number of fatalities, related to determinant causes resulting from human faults. Accidents involving motorboats represented the greatest number of occurrences, but motor boats caused the greatest number of fatalities. According to the survey, the Southeast region had the largest records of events and in the North region was recorded the highest number of deaths in navigation accidents in Brazil.

**Keywords:** Accident with Boats. Analysis. Ship Design.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Comparação de Matrizes de Transportes de Carga.....	13
Figura 2 - Tipos de acidentes de navegação. ....	19
Figura 3 - Tipos de embarcações. ....	23
Figura 4 - Comprimento de Regra. ....	25
Figura 5 - Partes da Embarcação. ....	26
Figura 6 - Divisão Regional do Brasil. ....	30
Figura 7 - Distribuição cronológica dos acidentes em função das ocorrências e fatalidades. ..	37
Figura 8 - Porcentagem de uma ocorrência com fatalidade. ....	38
Figura 9 - Distribuição dos acidentes de navegação por tipos de acidentes.....	39
Figura 10 - Número de ocorrências dos três tipos de acidentes mais significativos no decorrer dos anos estudados.....	40
Figura 11 - Frota Brasileira em uso em águas brasileiras.....	41
Figura 12 - Relação das ocorrências com fatalidades para diferentes tipos de acidentes.....	41
Figura 13 – Relação entre número de ocorrências e fatalidades em diferentes tipos de acidentes. ....	42
Figura 14 - Distribuição do total de acidentes de navegação por causas determinantes. ....	43
Figura 15 - Número de ocorrências de causas não apuradas no decorrer dos anos estudados. ....	44
Figura 16 - Distribuição dos acidentes de navegação por causas determinantes apuradas pelos Juízes.....	45
Figura 17 - Relação das ocorrências com fatalidades para diferentes causas determinantes. ..	46
Figura 18 - Relação entre número de ocorrências e fatalidades em diferentes causas determinantes. ....	47
Figura 19 - Relação entre número de ocorrências e fatalidades em fortuna do mar. ....	48
Figura 20 - Distribuição de causas determinantes de naufrágios em função das porcentagens das ocorrências e fatalidades. ....	49
Figura 21 - Distribuição de causas determinantes de colisão em função das porcentagens de ocorrências e fatalidades. ....	50
Figura 22 - Distribuição de causas determinantes de abaloamento em função das porcentagens das ocorrências e fatalidades. ....	51
Figura 23 - Distribuição dos acidentes de navegação por tipos de embarcações. ....	52

Figura 24 - Distribuição do número de fatalidades em barcos a motor. ....	53
Figura 25 - Distribuição das ocorrências em função da arqueação bruta e número de ocorrências. ....	54
Figura 26 - Distribuição das ocorrências em função da arqueação bruta e número de fatalidades. ....	54
Figura 27 - Distribuição das ocorrências em função do comprimento total e número de ocorrências. ....	55
Figura 28 - Distribuição das ocorrências em função do comprimento total e número de fatalidades. ....	56
Figura 29 - Relação das ocorrências com fatalidades para diferentes tipos de embarcações. ...	57
Figura 30 - Relação entre número de ocorrências e fatalidades em diferentes tipos de embarcações. ....	58
Figura 31 - Distribuição dos acidentes de navegação por região. ....	59
Figura 32 - Distribuição simplificada do total de acidentes de navegação por região. ....	60
Figura 33 - Distribuição dos acidentes de navegação por estados. ....	61

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipos de acidentes de navegação. ....	18
Tabela 2 - Tipos de Embarcações. ....	22
Tabela 3 - Classificação dos acidentes de navegação definidas para este estudo. ....	33
Tabela 4 - Classificação das Causas Determinantes dos acidentes de navegação definidas para este estudo. ....	34
Tabela 5 - Classificação dos tipos de embarcações para os acidentes de navegação usados neste trabalho. ....	34
Tabela 6 - Total de acidentes de navegação em função de fatalidades e ocorrências. ....	36

## LISTA DE ABREVIATURAS

AB – Arqueação Bruta

AL – Arqueação Líquida

ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário

CIA - Código de Investigação de Acidentes

DOU – Diário Oficial da União

DPC – Diretoria de Portos e Costas

IAFN - Inquérito Administrativo sobre Acidentes e Fatos a Navegação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMO - Organização Marítima Internacional

LESTA - Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário

NORMAM– Normas da Autoridade Marítima

NPCP - Normas e Procedimentos das Capitânicas

PIB – Produto Interno Bruto

RIPEAM - Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar

RLESTA - Regulamento da LESTA

SOLAS - Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1	OBJETIVOS.....	15
1.1.1	Objetivo geral .....	15
1.1.2	Objetivos Específicos.....	15
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>16</b>
2.1	DEFINIÇÕES.....	16
2.2	ACIDENTES E FATOS OCORRIDOS NA NAVEGAÇÃO .....	17
2.3	CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE EMBARCAÇÕES PARA ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO .....	20
2.3.1	Atividade ou Serviço .....	21
2.3.2	Propulsão.....	22
2.3.3	Tipos de Embarcações .....	22
2.3.4	Arqueação Bruta .....	24
2.3.5	Comprimento Total.....	25
2.3.6	Portes das Embarcações .....	26
2.4	CLASSIFICAÇÃO DAS CAUSAS DETERMINANTES DE ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO .....	27
2.5	CLASSIFICAÇÃO DAS REGIÕES E ESTADOS BRASILEIROS .....	29
2.6	TRIBUNAL MARÍTIMO .....	30
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS DE ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO .....</b>	<b>36</b>
4.1	ANÁLISE DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS BRASILEIRAS PARA AS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE ACIDENTES .....	38
4.1.1	Análise de fatalidades associada às ocorrências .....	41
4.2	ANÁLISE DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS BRASILEIRAS PARA AS DIFERENTES CAUSAS DETERMINANTES .....	43

<b>4.2.1</b>	<b>Análise de fatalidades associadas às ocorrências .....</b>	<b>46</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Relação das causas determinantes associadas aos tipos de acidentes.....</b>	<b>48</b>
<b>4.3</b>	<b>ANÁLISE DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS BRASILEIRAS PARA OS DIFERENTES TIPOS DE EMBARCAÇÕES .....</b>	<b>52</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Arqueação Bruta .....</b>	<b>53</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Comprimento Total.....</b>	<b>55</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Análise de fatalidades associada às ocorrências .....</b>	<b>56</b>
<b>4.4</b>	<b>ANÁLISE DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS BRASILEIRAS PARA AS DIFERENTES REGIÕES GEOGRÁFICAS DO BRASIL.....</b>	<b>58</b>
<b>4.5</b>	<b>ANÁLISE DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS BRASILEIRAS PARA OS DIFERENTES ESTADOS DO BRASIL.....</b>	<b>60</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>5.1</b>	<b>TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>65</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE A - RELAÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E FATALIDADES DOS TIPOS DE ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO. ....</b>	<b>70</b>
	<b>APÊNDICE B – RELAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS COM FATALIDADES PARA DIFERENTES TIPOS DE ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO. ....</b>	<b>71</b>
	<b>APÊNDICE C – RELAÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E FATALIDADES DAS CAUSAS DETERMINANTES. ....</b>	<b>76</b>
	<b>APÊNDICE D – RELAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS COM FATALIDADES PARA DIFERENTES TIPOS DE ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO. ....</b>	<b>77</b>
	<b>APÊNDICE E – RELAÇÃO DAS CAUSAS DETERMINANTES ASSOCIADAS AOS TIPOS DE ACIDENTES. ....</b>	<b>84</b>
	<b>APÊNDICE F – RELAÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E FATALIDADES DOS TIPOS DE EMBARCAÇÕES. ....</b>	<b>87</b>
	<b>APÊNDICE G – RELAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS COM FATALIDADES PARA DIFERENTES TIPOS EMBARCAÇÕES. ....</b>	<b>88</b>

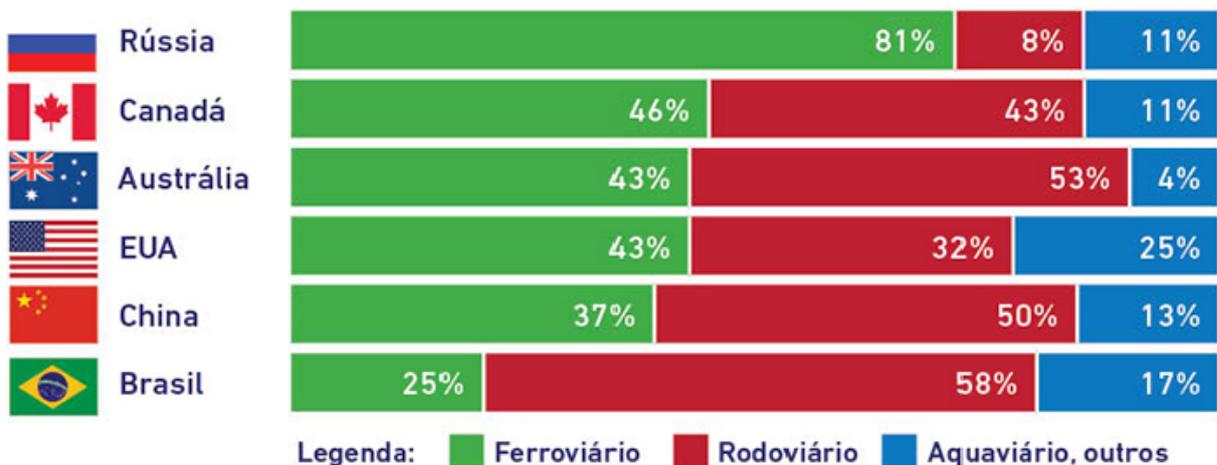
<b>APRÊNDICE H - RELAÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E FATALIDADES NAS REGIÕES DO BRASIL. ....</b>	<b>94</b>
<b>APRÊNDICE I - RELAÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E FATALIDADES NOS ESTADOS DO BRASIL.....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO A – CÁLCULO DA ARQUEAÇÃO BRUTA. ....</b>	<b>98</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A costa brasileira possui 7.367 km de extensão banhada pelo Oceano Atlântico (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2017), além da maior malha fluvial do planeta, com 32.550 km de navegação em 9 bacias hidrográficas. A costa, os rios e lagos estão diretamente relacionados à história do Brasil, sendo associados à criação de pequenos povoados, que hoje se tornaram grandes centros populacionais (SOTO et al., 2007).

No entanto, como pode ser visto na Figura 1, o transporte de cabotagem e fluvial no Brasil representa uma pequena parcela do transporte interno de carga. Contudo, o transporte hidroviário é considerado um importante meio de ligação entre diversos municípios brasileiros, especialmente na Região Norte do país.

Figura 1 - Comparação de Matrizes de Transportes de Carga.



Fonte: Plano Nacional de Logística e Transporte do Ministério dos Transportes (2014) apud Associação Nacional de Transportes Ferroviários (ANTF, 2017).

No cenário mundial, o transporte marítimo se apresenta como a única alternativa economicamente viável para o transporte de grandes quantidades de mercadorias entre países e diferentes continentes. O aumento do PIB mundial, juntamente com a globalização dos mercados consumidores, motiva a construção de navios maiores e em maior quantidade, visto que são eles que transportam cerca de 95% de todo o PIB comercializado no mundo

(GABINETE DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES MARÍTIMOS E DA AUTORIDADE PARA A METODOLOGIA AERONÁUTICA - GAMA, 2017).

De acordo com o Guia dos Barcos (NÁUTICA, 2017), o mercado náutico no Brasil movimentou cerca de 700 milhões de euros no ano de 2016, com a venda de 31490 barcos, sendo 24000 barcos fabricados nos 120 estaleiros espalhados pelo país.

As influências de agentes ambientais, como ondas, ventos e correntes, além do intenso tráfego próximo à costa, podem aumentar a probabilidade de acidentes (SANTOS, 2003).

Mesmo com inúmeras convenções e regulamentações nacionais e internacionais, além de investimentos na indústria marítima no projeto e construção de navios mais seguros, a ocorrência de acidentes no mar, com variadas causas, seguem acontecendo, fazendo com que o Brasil figure entre os países com maior número de naufrágios registrados (SOTO et al., 2007).

Em agosto de 2017, dois naufrágios acabaram em tragédia no Brasil. No Pará, uma embarcação naufragou no rio Xingu, já na Bahia uma lancha virou na travessia Mar Grande – Salvador. Os dois acidentes de navegação resultaram em dezenas de fatalidades e a suposta causa determinante apontada por especialistas foi de fortuna do mar, ou seja, ligado a bruscas alterações meteorológicas.

Ainda que a análise dos acidentes seja relevante para avaliação das causas e auxiliar na prevenção de sinistros, foi somente em 1990 que ocorreu a primeira publicação e, portanto, conhecimentos mais precisos sobre os acidentes ocorridos com as embarcações nacionais (NEVES, 1990 apud FREITAS, 1994).

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 os acidentes ocorridos motivam pesquisas nesta área.

A investigação técnica dos acidentes é uma preocupação que sempre despertou interesse entre os participantes do transporte de pessoas e mercadorias navais, visto que é uma maneira imprescindível para encontrar falhas técnicas, contribuindo assim para evitar o risco de novos acidentes.

Diante deste cenário, o presente trabalho apresenta uma análise estatística dos acidentes ocorridos em embarcações no Brasil no período compreendido entre os anos de 2006 até 2015. O ano de 2014 não foi inserido no estudo visto que o banco de dados era insuficiente e traria disparidades em relação às análises contidas nos demais anos. Não se encontraram motivos que justificassem o banco de dados daquele ano ser consideravelmente

menor que os outros, registrando apenas 40 acidentes, enquanto a média dos anos anteriores foi de 288 registros de acidentes de navegação.

A coleta de informações foi realizada a partir de pesquisas documentais disponíveis em anuários do Tribunal Marítimo. Com o auxílio do programa Excel, agruparam-se informações necessárias para as análises. Foram feitos estudos direcionados na verificação de parâmetros com maior e menor probabilidade de acidentes, assim como relações no número de fatalidades, tipos de acidentes mais usuais, causas determinantes, regiões brasileiras com maior número de ocorrências e tipos de embarcações com maior número de envolvimento em acidentes de navegação.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise dos acidentes de navegação com diversos tipos de embarcações em águas brasileiras ocorridos entre os anos de 2006 e 2015, excluindo-se o ano de 2014.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, vários objetivos específicos precisaram ser executados ao longo do estudo são eles:

- Levantar os dados de acidentes ocorridos no transporte de carga no território brasileiro;
- Obter os parâmetros de projeto das embarcações (como o comprimento total da embarcação e a arqueação bruta) envolvidas em acidentes navais nos últimos 10 anos;
- Analisar quantitativamente os acidentes de navegação sob jurisdição brasileira, a partir das características de projeto;
- Verificar e comparar os principais tipos de acidentes, causas determinantes, tipos de embarcações, regiões e estados com maior número de eventos e relações com o número de fatalidades.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão tratados assuntos relacionados a normas de autoridade marítima para acidentes de navegação e investigação de segurança dos acidentes e incidentes marítimos. Na sequência serão apresentados os tipos de acidentes e fatos de navegação segundo a Norma da Autoridade Marítima (NORMAM). Por fim, serão discutidas as classificações dos tipos de embarcações, causas determinantes em acidentes de navegação, regiões e estados brasileiros e a criação do Tribunal Marítimo.

### 2.1 DEFINIÇÕES

A ocorrência de acidentes muitas vezes é inevitável. Em linhas gerais, o termo acidente pode ser definido como uma sequência de acontecimentos (casuais, fortuitos, inesperados ou infelizes), cujas consequências são traduzidas em danos às pessoas, como a morte ou ferimentos graves, e/ou prejuízos a patrimônios e ao meio ambiente (OGATA, 2003).

Segundo consta no Código de Normas Internacionais e Práticas Recomendadas para uma Investigação de Segurança dos Acidentes e Incidentes Marítimos (Código de Investigação de Acidentes - CIA), aprovado pela Resolução MSC.255 (84) da Organização Marítima Internacional (IMO), *acidente marítimo* representa todo acontecimento ou sequência de acontecimentos, que tenha resultado em qualquer das ocorrências com envolvimento relacionado à operação de um navio, sendo os seguintes danos:

- Morte ou ferimentos graves de uma pessoa;
- Perda de uma pessoa do navio;
- Perda, suposta perda ou abandono do navio;
- Dano material a um navio;
- Encalhe, incapacidade de um navio ou envolvimento em uma colisão;
- Dano material a infraestrutura de um navio, que possa colocar em perigo a segurança do próprio navio, de outro navio ou então de uma pessoa;
- Danos graves, ou a possibilidade de ocorrência ao meio ambiente provocado pelos danos causados a um ou mais navios.

Segundo a NORMAM-09/DPC (2003a), o termo *incidente marítimo* é considerado como um acontecimento ou sequência de acontecimentos, que não é um acidente marítimo, ou seja, que tenha ocorrido diretamente em relação à operação de um navio e que esteja em perigo, sendo que, se não for corrigido, pode colocar em perigo a segurança do navio, dos ocupantes ou então do meio ambiente. Portanto, este tipo de incidente não é incluído como um ato ou omissão deliberada com a intenção de causar danos à segurança da embarcação, ocupantes e meio ambiente (DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS-DPC, 2003).

Visto que neste trabalho serão efetuados levantamentos de ocorrências envolvendo operações de navios, assim podendo ter ocasionado mortes, ferimentos graves ou danos materiais ao navio, assumiu-se que o termo que melhor caracteriza os eventos analisados é “acidente marítimo”.

Apesar do fato de que a segurança esteja no topo da cadeia de prioridades mundial, este é um grande problema inclusive no transporte marítimo, uma vez que o ritmo de melhorias é bastante baixo (KRISTIANSEN, 2005). Sendo assim, a busca por projetos de engenharia voltados ao avanço nesta área é uma prioridade global.

## 2.2 ACIDENTES E FATOS OCORRIDOS NA NAVEGAÇÃO

A ocorrência de acidentes ou fatos da navegação deve ser comunicada pelo comandante da embarcação, proprietário, praticagem e Agências Marítimas, no prazo de até 3 horas, conforme a área de jurisdição onde tenha ocorrido o fato, para instauração de competente Inquérito Administrativo sobre Acidentes e Fatos a Navegação (IAFN).

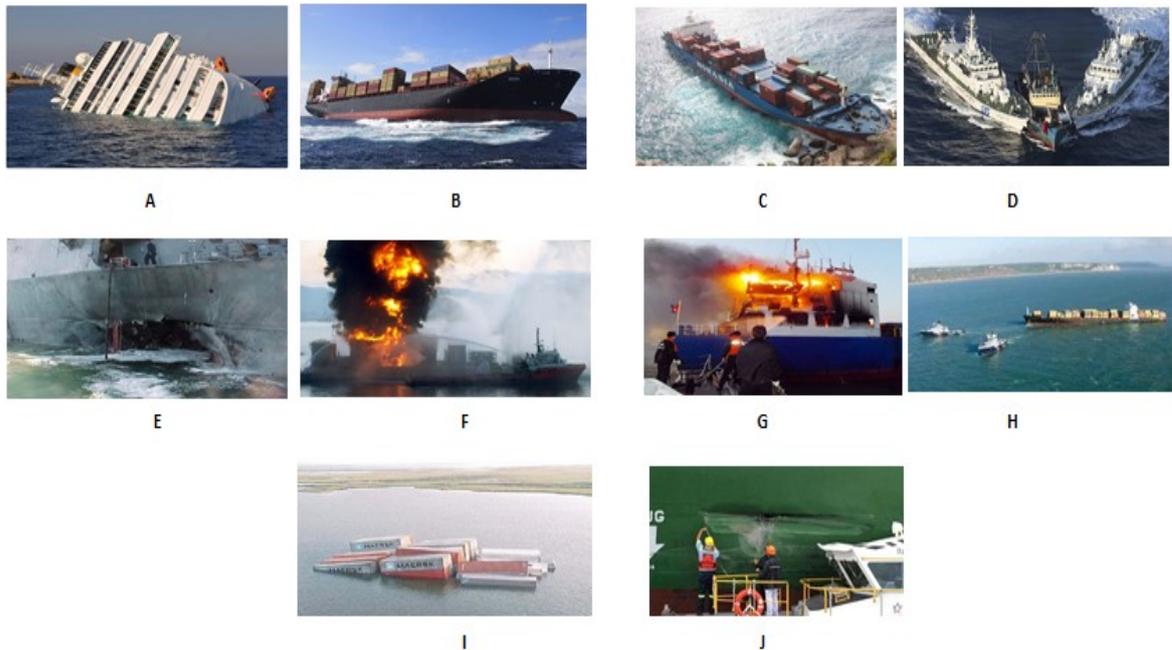
A NORMAM-09/DPC (2003a), dentre outros propósitos, esclarece o entendimento dos termos caracterizados como acidentes e fatos de navegação. De acordo com o estabelecido no Capítulo 1, item 0106 podem-se classificar os tipos de acidentes de navegação de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Tipos de acidentes de navegação.

Tipo de Acidente	Descrição
Naufrágio (Figura A)	Afundamento total ou parcial da embarcação por perda da flutuabilidade decorrente de embarque de água em seus espaços internos devido à adernamento, emborcamento ou alagamento.
Encalhe (Figura B)	Contato das chamadas obras vivas da embarcação com o fundo, provocando resistências externas que dificultam ou impedem a movimentação da embarcação.
Colisão (Figura C)	Choque mecânico da embarcação e/ou seus apêndices e acessórios contra qualquer objeto que não seja outra embarcação ou, ainda, contra pessoa (banhista, mergulhador). Haverá colisão se a embarcação se chocar com um corpo fixo ou flutuante insusceptível de navegar ou manobrar, tal como: recife, cais, casco soçobrado, boia, cabo submarino.
Abalroamento (Figura D)	Choque mecânico entre embarcações ou seus pertences e acessórios.
Água Aberta (Figura E)	Ocorrência de abertura nas obras vivas que permita o ingresso descontrolado de água nos espaços internos, ou a descarga de líquidos dos tanques, por rombo no chapeamento, fálhas no calafeto, ou nas costuras, por válvulas de fundo abertas ou mal vedadas, por defeitos nos engaxetamentos dos eixos, ou qualquer falha ou avaria que comprometa a estanqueidade da embarcação.
Explosão (Figura F)	Combustão brusca provocando a deflagração de ondas de pressão de grande intensidade.
Incêndio (Figura G)	Destruição provocada pela ação do fogo por: combustão dos materiais de bordo, ou sobre as águas, em decorrência de derramamento de combustível ou inflamável, curto-circuito elétrico, guarda ou manuseio incorretos de material inflamável ou explosivo.
Varação (Figura H)	Ato deliberado de fazer encalhar ou pôr em seco a embarcação, para evitar que evento mais danoso sobrevenha.
Alijamento (Figura I)	É o ato deliberado de lançar n'água, no todo ou em parte, carga ou outros bens existentes a bordo, com a finalidade de salvar a embarcação, parte da carga ou outros bens.
Avaria (Figura J)	Defeito no navio ou nas suas instalações (aparelhos, equipamentos, peças, acessórios e materiais de bordo), que ponha em risco a embarcação e as vidas a bordo.
Arribada	Fazer entrar a embarcação em um porto ou lugar não previsto para a presente travessia, isto é, que não seja o porto ou local de escala programada ou de destino.

Fonte: Adaptado da NORMAM-09/DPC (2005).

Figura 2 - Tipos de acidentes de navegação.



Fonte: A= Culturamix (2017); B= Ipevs (2009); C e I= Conferência Comércio Marítimo (2009); D= Naval (2012); E= FIEC (2009); F= Band (2011); G= Globo (2011); H= Ship Desasters (2017); J= Fundação Homem do Mar (2016).

Também de acordo com o estabelecido no Capítulo 1, item 0106 da NORMAM-09/DPC (2003a), podem-se definir os fatos de navegação como sendo:

a) O mau aparelhamento ou a impropriedade da embarcação para o serviço em que é utilizada e a deficiência da tripulação.

- Mau aparelhamento da embarcação: a falta ou a impropriedade de aparelhos, equipamentos, peças sobressalentes, acessórios e materiais, quando em desacordo com o projeto aprovado, as exigências da boa técnica marinha e demais normas e padrões técnicos recomendados;

- Impropriedade da embarcação para o serviço ou local em que é utilizada: utilização da embarcação em desacordo com sua destinação, área de navegação ou atividade estabelecida em seu Título de Inscrição;

- Deficiência de tripulação: falta ou deficiência quanto à quantidade e à qualificação de tripulantes, em desacordo com as exigências regulamentares, como a do cumprimento do cartão da tripulação de segurança da embarcação;

b) Alteração ou desvio da rota: desvio da derrota inicialmente programada e para a qual o navio estava aprestado, pondo em risco a expedição ou gerando prejuízos; colocação em local inadequado ou a má arrumação no porão, no convés ou mesmo no interior do “container”, quer no granel, quer na carga geral, sem observar, ainda, a adequabilidade da embalagem, pondo em risco a estabilidade do navio, a integridade da própria carga e das pessoas de bordo;

c) Recusa injustificada de socorro à embarcação ou aos naufragos em perigo;

d) Todos os fatos que prejudiquem ou ponham em risco a incolumidade e segurança da embarcação, as vidas e fazendas de bordo (presença de clandestino a bordo);

e) Emprego da embarcação, no todo ou em parte, na prática de atos ilícitos, previstos em lei como crime ou contravenção penal, ou lesivo à Fazenda Nacional, para casos de contrabando ou descaminho;

f) Excesso de passageiros, acidente com pessoal em geral a bordo, acidente com estivador, acidente de mergulho, má estivagem da carga, queda de pessoa a bordo, queda de veículo ou pessoa na água, morte de pessoa.

Dentre os julgamentos efetuados pelo Tribunal Marítimo nos últimos 10 anos, foi motivo deste estudo a análise dos acidentes de navegação julgados, acompanhados ou não, de fatos de navegação no mesmo evento. Não foram analisados os casos julgados em que ocorreram apenas fatos de navegação, visto que a ocorrência destes é pouco relevante na contribuição da análise de acidentes de navegação imposta pelo trabalho.

### 2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE EMBARCAÇÕES PARA ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO

Com o propósito de classificar os grupos de embarcações em diferentes tipos de navegação, a NORMAM-02/DPC (2005c) diferencia duas categorias. De acordo com o estabelecido no Capítulo 2, item 0216 observam-se as categorias navegação interior e a navegação em mar aberto.

A navegação interior é composta por dois diferentes tipos, sendo esses:

- Interior, que é realizada em hidrovias interiores, assim considerados rios, lagos, canais, lagoas, baías, angras, enseadas e áreas marítimas consideradas abrigadas;
- Apoio Portuário, exclusivamente nos portos e terminais para atendimento de embarcações e instalações portuárias.

Já a navegação em mar aberto é realizada em águas marítimas consideradas desabrigadas, sendo classificadas em:

- Longo Curso, navegação realizada entre portos brasileiros e estrangeiros;
- Cabotagem, em que a navegação é realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou esta e a as vias navegáveis interiores;
- Apoio Marítimo, que é a navegação realizada para o apoio logístico a embarcações e instalações em águas territoriais nacionais e na Zona Econômica Exclusiva, que atuam nas atividades de pesquisa e lavra de minerais e hidrocarbonetos.

A partir da NORMAM-02/DPC (2005b), as embarcações podem ser classificadas, além do tipo de navegação, pela atividade ou serviço que serão empregadas, pela propulsão e o tipo. Estes podem ser vistos conforme descrito abaixo.

### **2.3.1 Atividade ou Serviço**

- Dragagem: atividade para remoção de materiais, solo, sedimentos e rochas do fundo de corpos de água por intermédio de embarcações denominadas dragas;
- Esporte e/ou Recreio: atividades esportivas e de lazer, sem finalidade comercial;
- Levantamento Hidrográfico: pesquisa realizada em áreas marítimas, fluviais, lacustres e em canais naturais ou artificiais navegáveis, que tenha como propósito a obtenção de dados de interesse à navegação aquaviária;
- Monitoramento ambiental: atividade que consiste em observar e estudar o meio ambiente, e quando for o caso, realizar amostragem sistemática de ar, solo, água e biota;
- Perfuração: atividade destinada a perfurar poços que permitam o acesso a reservatórios de petróleo ou gás natural oriundos do leito e seu subsolo das águas interiores ou do mar, para a pesquisa ou exploração;
- Pesca: captura dos seres vivos que tenham nas águas seu meio natural ou mais frequente de vida;

- Pesquisa Científica: conjunto de trabalhos executados com finalidade puramente científica, que incluem estudos oceanográficos e de prospecção geofísica, por intermédio de operações de gravação, filmagem, sondagem e outras;
- Pesquisa Sísmica: conjunto de trabalhos realizados por intermédio de ondas sonoras captadas por cabos sísmicos com o objetivo de se encontrar reservas de óleo e gás no subsolo marinho;
- Produção: atividade relacionada com a exploração dos recursos oriundos do leito e seu subsolo, das águas interiores ou do mar;
- Reboque e Empurra;
- Serviço Público: atividades exercidas por órgãos públicos;
- Transporte de Carga;
- Transporte de Passageiros: transporte de pessoas que não o comandante e membros da tripulação.

### 2.3.2 Propulsão

- Com propulsão;
- Sem propulsão.

### 2.3.3 Tipos de Embarcações

Tabela 2 - Tipos de Embarcações.

Tipo de Embarcação	Descrição
Draga (Figura A)	Embarcação própria para retirar depósitos do fundo do mar ou de rios, em portos ou canais, a fim de aumentar a profundidade nesses locais.
Empurrador (Figura B)	Embarcação destinada a empurrar uma ou um conjunto de barcaças que formam um comboio.
Pesqueiro (Figura C)	É toda embarcação de carga destinada exclusiva e permanentemente à captura dos seres vivos que tenham nas águas seu meio natural ou mais frequente de vida.
Rebocador (Figura D)	Embarcação projetada para empurrar, puxar e rebocar barcaças ou outras embarcações. Auxilia em manobras delicadas como atracação e desatracação. É caracterizada por ter pequeno porte, motores potentes e alta capacidade de manobra.
Lancha (Figura E)	Embarcação rápida, de vários formatos e portes, com propulsão mecânica, normalmente utilizada para transporte de pessoal ou no esporte e/ou recreio.

Tipo de Embarcação	Descrição
Multicascos (Catamarã e Trimarã) (Figura F)	Embarcação constituída de dois ou três cascos paralelos ligados por uma estrutura rígida. As de dois cascos são chamadas de catamarã e as de três cascos (ou um casco central e dois balanceiros) chamadas de trimarãs.
Navio Tanque (Figura G)	Embarcação tanque projetada para o transporte de líquidos a granel. Os tipos principais são os petroleiros, navio de transporte de produtos químicos e navio de transporte de gases liquefeitos.
Veleiro (Figura H)	Embarcação propelida por um velame (conjunto de velas de tecido de corte e cálculo apropriados) em um ou mais mastros e controlados por um conjunto de cabos chamado cordoalha.
Ferry Boat (Figura I)	Embarcação em que a carga entra e sai dos porões na horizontal e geralmente sobre rodas (como os automóveis, ônibus e caminhões) ou sobre outros veículos capazes de transportar veículos e passageiros. Utilizado em viagens curtas.
Navio Mercante (Figura J)	Embarcação utilizada para transportar mercadorias ou passageiros, geralmente se refere aos grandes navios que estão carregados de produtos para serem comercializados: o navio mercante foi construído especialmente para o transporte de produtos manufaturados.

Fonte: Adaptado da NORMAM-02/DPC (2005c).

Figura 3 - Tipos de embarcações.



Fonte: A e B= DAMEN (2017); C e D= Pixabay (2017); E= Saveiros (2017); F= Nautic Expo (2017); G= Portos e Navios (2017); H= Kalmar (2017); I= Internacional Travessias (2017); J= Naval (2009).

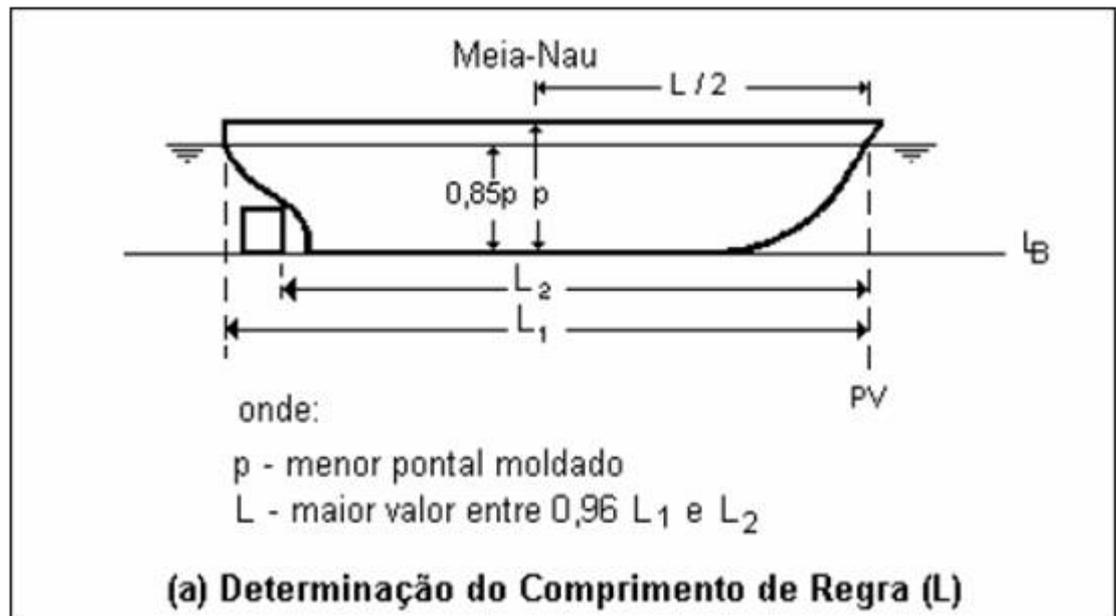
### 2.3.4 Arqueação Bruta

As definições de arqueação bruta e arqueação líquida foram obtidas conforme determinadas pela NORMAM-02/DPC (2005c) a seguir.

- Arqueação Bruta (AB) - A arqueação bruta é um parâmetro adimensional, que expressa o tamanho total de uma embarcação, determinada de acordo com as prescrições dessas regras, sendo função do volume de todos os espaços fechados.
- Arqueação Líquida (AL) - É a expressão da capacidade útil de uma embarcação, determinada de acordo com as prescrições dessas regras, sendo função do volume dos espaços fechados destinados ao transporte de carga, do número de passageiros transportados, do local onde serão transportados os passageiros, da relação calado/pontal e da arqueação bruta. A arqueação líquida também é um parâmetro adimensional.

O cálculo da arqueação bruta é realizado para embarcações com Comprimento de Regra inferior a 24 metros e para embarcações com Comprimento de Regra maior ou igual a 24 metros. De acordo com o estabelecido no Capítulo 7, item 0704 e a Figura 4, a definição de Comprimento de Regra é a medida que corresponde a 96% do comprimento total na linha d'água quando o calado se localiza a 85% do menor pontal moldado (menor distância vertical entre o topo da quilha e o topo do vau do convés da borda-livre) ou o comprimento compreendido entre a roda de proa e o eixo da madre do leme, medido na mesma linha d'água, se este for maior.

Figura 4 - Comprimento de Regra.



Fonte: Departamento de Engenharia Naval e Oceânica UFRJ (2017).

A determinação da arqueação bruta foi baseada na Convenção Internacional para Medidas de Arqueações de Navios (1969) e pelo Regulamento para a Determinação da Arqueação das Embarcações da Hidrovia Paraguai-Paraná. Segundo a NORMAM-02/DPC (2005c), esta determinação deve ser aplicada para embarcações novas; embarcações existentes que sofreram alterações ou modificações na arqueação bruta (AB) ou arqueação líquida (AL); embarcações novas, ainda não regularizadas; embarcações estrangeiras que sejam incorporadas a bandeira brasileira. Para embarcações miúdas estão dispensadas as definições das arqueações bruta e líquida.

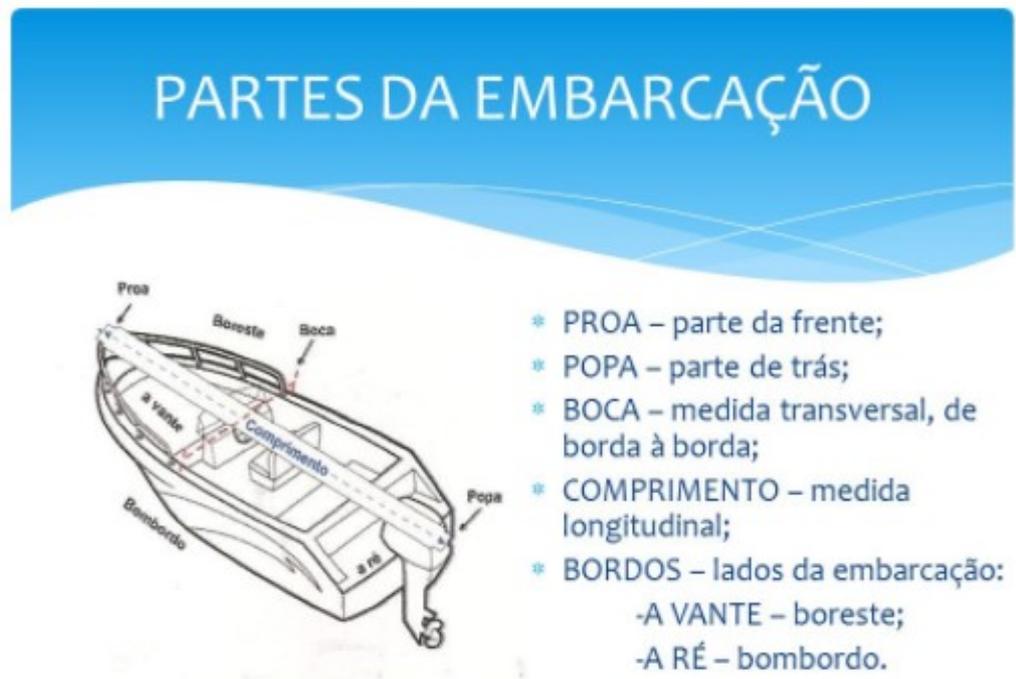
As fórmulas assim como os procedimentos para a determinação da arqueação bruta e arqueação líquida das embarcações podem ser visto no ANEXO A. Porém, para o seguimento do estudo desse trabalho, o parâmetro utilizado será somente o de arqueação bruta, visto que este é o parâmetro indicado nos acórdãos do Tribunal Marítimo.

### 2.3.5 Comprimento Total

De acordo com a NORMAM-03/DPC (2005d), a definição do termo “comprimento da embarcação” é a distância horizontal entre os pontos extremos da proa a popa. Na maioria dos casos, o parâmetro utilizado para simbolizar a extensão horizontal da embarcação é o comprimento entre perpendicular ( $L_{pp}$ ), esta é a distância horizontal medida entre os pontos

em que a linha d'água de projeto corta a proa e o eixo da madre do leme. Nas embarcações sem leme tal comprimento deve ser medido na linha d'água de projeto, entre os cadastes de proa e popa (NORMAM-01/DPC, 2005b). As partes da embarcação citada anteriormente podem ser visualizadas na Figura 5 abaixo.

Figura 5 - Partes da Embarcação.



Fonte: Manobra de Embarcação, (2016).

Porém, em virtude dos acórdãos disponibilizados pelo Tribunal Marítimo não informarem adequadamente o tipo de comprimento, utilizaram-se os valores atribuídos nos acórdãos, a fim de considerar que estes são os comprimentos totais de cada embarcação envolvidas nos acidentes documentados.

### 2.3.6 Portes das Embarcações

Para a determinação dos portes das embarcações, a NORMAM-03/DPC (2005d) estabelece critérios de diferenciação, conforme pode ser visto abaixo:

1. **Embarcação Miúda:** serão consideradas embarcações miúdas qualquer tipo de embarcação ou dispositivo flutuante que:

- a) Com comprimento inferior ou igual a cinco (5) metros; ou
- b) Com comprimento total inferior a oito (8) metros que apresentem as seguintes características: convés aberto, ou convés fechado, mas sem cabine habitável e sem propulsão mecânica fixa e que, caso utilizem motor de popa, este não exceda 30 HP.

Considera-se cabine habitável aquela que possui condições de habitabilidade.

2. **Embarcação de Médio Porte:** é considerada embarcação de médio porte aquelas com comprimento inferior a 24 metros, exceto as miúdas. A legislação, acordos e convenções internacionais firmados pelo Brasil determinam um tratamento diferenciado para as embarcações com comprimento maior ou igual a 24 metros, que possuam arqueação bruta maior que 100.

3. **Embarcação de Grande Porte:** é considerada embarcação de grande porte aquela com comprimento igual ou superior a 24 metros. As embarcações de grande porte terão a obrigatoriedade de seu registro no Tribunal Marítimo se possuir arqueação bruta maior que 100.

Devido aos resultados dos acórdãos do Tribunal Marítimo não seguirem um padrão exclusivo para a apresentação das causas determinantes dos acidentes de navegação, certificou-se que seria mais contundente a classificação em categorias que possibilitasse um melhor alinhamento com os termos utilizados pela Marinha.

#### 2.4 CLASSIFICAÇÃO DAS CAUSAS DETERMINANTES DE ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO

Foi determinado um critério adaptado para as classificações das causas determinantes para que houvesse um melhor detalhamento e padrão nas informações obtidas, acarretando em uma melhor análise e auxiliando na tabulação dos dados encontrados.

Para melhor compreensão das causas determinadas julgadas necessárias para a análise dos acidentes de navegação foram feitas as definições individuais de cada classificação, sendo: atitude negligente, atitude imprudente, erro de navegação, erro de manobra, falha de manutenção, falta de vigilância, imperícia, descumprimento de normas de segurança, excesso de cargas/passageiros, estiva inadequada, caso fortuito, força maior, fortuna do mar e causas indeterminadas/não apuradas.

Conforme Pamplona (1998) apud Santos (2013), as definições para falha de manutenção, descumprimento de normas de segurança, erro de navegação e erro de manobra são:

- Falha de manutenção: falha na realização de manutenção de equipamentos e estruturas, falha na rotina de revisão e reposição de peças, falha no controle de qualidade de combustíveis e lubrificantes;
- Descumprimento de normas de segurança: não cumprimento de ações estabelecidas em normas, leis, regulamentos e instruções como Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar (RIPEAM), Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS), Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA), Regulamento da LESTA (RLESTA), NORMAM e Normas e Procedimentos das Capitânicas (NPCP);
- Erro de navegação: decorrente de falha na determinação da posição do navio, na escolha de rumos ou velocidades, na avaliação de abatimentos ou avanços, na interpretação de cartas ou auxílios à navegação, na condução da embarcação em caso de mau tempo.
- Erro de manobra: decorrente de falha ou demora no uso do leme, dos propulsores, ferros, amarras, cabos, rebocadores, entre outras.

De acordo com NORMAM-09/DPC (2003a) apud Santos (2013), pode-se definir atitude imprudente, atitude negligente, imperícia, caso fortuito, fortuna do mar, força maior, excesso de passageiros e estiva inadequada como:

- Atitude imprudente: consiste na inobservância de medidas de precaução e segurança, de consequências previsíveis, que se faziam necessárias no momento, para evitar o acidente de navegação;
- Atitude negligente: omissão de diligência ou cuidado; falta ou demora, ou, ainda, importunidade na aplicação de meios e ações mais aptas ou adequadas que a técnica, prudência ou bom senso aconselham;
- Imperícia: falta de habilitação, experiência ou aptidão necessária revelada pela pessoa no exercício de sua função. Também se caracteriza por imperícia a ação de todo aquele que se diz hábil para um serviço e que não o faz com habilidade;
- Caso fortuito: acontecimento possível, mas estranho à ação e a vontade humana, de efeito imprevisível, inevitável e irresistível. São assim todos os acidentes que ocorrem, sem que a vontade do homem os possa impedir ou sem que tenha ele participado de qualquer maneira para a sua efetivação;

- Fortuna do mar: fenômeno natural de caráter excepcional, inevitável e irresistível, geralmente ligado a bruscas alterações meteorológicas;
- Força maior: acontecimento inopinado, previsto ou previsível, não podendo ser evitado pela vontade ou pela ação do homem, se caracteriza precipuamente pela irresistibilidade, não se levando em conta, quanto ao acontecimento que se registra, se era previsto ou não;
- Excesso de passageiros: utilização da embarcação para transporte de pessoas em número superior ao estabelecido pela autoridade competente;
- Estiva inadequada: colocação da carga em local inadequado, ou a má arrumação do porão, no convés ou mesmo no interior do container, sem observar, ainda, a adequabilidade da embalagem, pondo em risco a estabilidade da própria carga e das pessoas a bordo.

A partir do conteúdo dos acórdãos, podem-se definir as causas indeterminadas/não apuradas e falta de vigilância:

- Causas indeterminadas/não apuradas: causa não apurada acima de qualquer dúvida; mesmo com esforço para investigação durante e após o acidente de navegação;
- Falta de vigilância: falta de monitoramento e acompanhamento de atividades de pessoas e carga a bordo da embarcação, não garantindo a segurança e proteção.

## 2.5 CLASSIFICAÇÃO DAS REGIÕES E ESTADOS BRASILEIROS

O Brasil é um país com enorme extensão territorial. Publicado no Diário Oficial da União (DOU), conforme Resolução N°2 (2017), o Brasil apresenta uma área de 8.515.759,090 km<sup>2</sup>, sendo seu território dividido em regiões.

O IBGE é o órgão responsável pela divisão regional do território brasileiro. Para agrupar os estados em uma mesma região são empregados critérios como semelhanças nos aspectos físicos, culturais, econômicos e sociais.

A atual divisão regional do território brasileiro entrou vigor no ano de 1970, sendo composta por cinco regiões: Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sul e Sudeste.

A região Centro-Oeste é composta pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e pelo Distrito Federal. O Nordeste é formado pelos estados do Maranhão,

Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Já a região Norte é composta pelos estados de Roraima, Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Tocantins. Os estados que formam a região Sudeste são: Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Por fim, o Sul brasileiro é formado pelos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul.

A distribuição das regiões e estados brasileiros pode ser visualizado na Figura 6.

Figura 6 - Divisão Regional do Brasil.



Fonte: Francisco (2017).

## 2.6 TRIBUNAL MARÍTIMO

Segundo os Anuários de Acidentes de Navegação (TRIBUNAL MARÍTIMO, 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012), o Tribunal Marítimo é um órgão autônomo com jurisdição em todo o território nacional, auxiliar do Poder Judiciário e vinculado ao Comando da Marinha. Tem como atribuições julgar os acidentes e fatos de navegação marítima, fluvial e lacustre, assim como manter o registro da propriedade marítima.

A criação do Tribunal Marítimo está relacionada ao caso envolvendo o vapor alemão *BADEM*, que no ano de 1930 deixou irregularmente o porto do Rio de Janeiro e foi metralhado, resultando em feridos a bordo. Julgado pelo Tribunal Marítimo da Alemanha foi

definido que houve precipitação do Comandante do Navio, bem como negligência das fortalezas brasileiras que o bombardearam. No Brasil houve apenas um inquérito administrativo para o ocorrido. Desta maneira, este processo influenciou para que houvesse a elaboração de anteprojetos prevendo a criação de tribunais marítimos administrativos no país. Essa ideia foi incorporada ao Decreto nº 20.829, de 21/12/1931, que organizava a Marinha Mercante brasileira. No entanto, o Tribunal Marítimo só foi regulamentado pelo Decreto 24.585, de 5 de Julho de 1934. Desde aquela época a história do Tribunal vem sendo consolidada nos seus anuários de jurisprudência, sendo que o primeiro registro de acórdão é relativo ao processo nº 29, de 1934 sobre o encalhe do *Hiate Venus*.

Este Tribunal tem como objetivo estabelecer as circunstâncias relevantes de cada acidente, investigar os fatores que lhes deram origem, publicar suas causas e fazer recomendações apropriadas a Autoridade Marítima, com vistas a alterações preventivas nas Normas que tratam da segurança da navegação, a preservação da vida humana e a proteção do meio ambiente marinho.

### 3 METODOLOGIA

A fim de efetuar este estudo foi necessária a realização de uma pesquisa documental baseada na coleta de dados através dos resultados dos acórdãos entre 2006 e 2015, visto que o mais recente (2016) encontra-se incompleto de informações e isto traria disparidades nas análises realizadas. O ano de 2014 não foi analisado no trabalho, pois o banco de dados era consideravelmente menor que os demais, com apenas 40 registros de acidentes, sendo que a média dos outros anos foi de 288 registros de acidentes de navegação. Não foi encontrado o motivo que justificasse a diferença do banco de dados.

Os julgamentos de acidentes de navegação ocorridos no transporte de carga no território brasileiro são efetuados pelo Tribunal Marítimo, em forma de anuários, e podem ser encontrados no endereço eletrônico <[https://www.marinha.mil.br/tm/?q=lista\\_anuarios](https://www.marinha.mil.br/tm/?q=lista_anuarios)>.

Baseado nos dados pesquisados organizou-se a tabulação em planilhas do programa Excel, de forma a facilitar a análise de dados. As planilhas contêm os seguintes itens:

- a) Ano de ocorrência;
- b) Tipos das embarcações envolvidas;
- c) Regiões geográficas das ocorrências dos acidentes;
- d) Estado em que ocorreu o acidente de navegação;
- e) Classificação do tipo de acidente de navegação;
- f) Número de fatalidades;
- g) Causas determinantes do acidente de navegação definidos pelos Juízes do Tribunal Marítimo;
- h) Parâmetros das embarcações envolvidas nos acidentes de navegação, como comprimento total e arqueação bruta (AB).

Com o intuito de obter as informações necessárias para a tabulação dos dados citados anteriormente, foi preciso ler, analisar e interpretar detalhadamente cada um dos acórdãos disponibilizados dos últimos 10 anos, em uma média de 900 registros por ano. Tendo em vista as dificuldades encontradas durante a interpretação dos relatos, e em razão das informações contidas em cada um dos acórdãos não serem padronizadas e não possuírem os dados tabelados, foi necessário encontrá-las isoladamente para então preencher os itens. A leitura de todos os acórdãos foi imprescindível visto que alguns acidentes de navegação registrados nos anuários não se encaixavam nos grupos de classificação atribuídos neste trabalho.

Finalizada a tabulação dos dados pesquisados, foi feito o estabelecimento de critérios para a classificação das causas determinantes dos acidentes de navegação e dos tipos de acidentes, visto que os acórdãos não seguem um padrão único para o detalhamento destes. Pela falta de padronização dos conteúdos dos acórdãos e divergências de conclusões entre os laudos periciais e decisões dos Juízes do Tribunal Marítimo, além da falta de informações, optou-se por utilizar como critério para análise das causas determinantes à decisão aplicada pelos juízes como sendo as causas recorrentes dos acidentes de navegação. Para a obtenção de uma melhor organização e classificação das causas determinantes e dos tipos de acidentes, foram estabelecidas categorias baseadas nos termos adotados pela Marinha e nos conceitos de Normas da Autoridade Marítima (NORMAM-09, 2003a), respectivamente.

Os acidentes de navegação que serão utilizadas para as análises deste trabalho foram selecionadas a partir da NORMAM-09/DPC (2003a) e estão dispostas na Tabela 3, apresentada a seguir.

Tabela 3 - Classificação dos acidentes de navegação definidas para este estudo.

<b>Classificação dos tipos de acidentes de navegação</b>
Naufração
Encalhe
Colisão
Abalroamento
Água Aberta
Explosão
Incêndio
Varação
Arribada
Avaria

Fonte: O Autor (2017).

Foi estabelecido um critério de classificação das causas determinantes para a realização desse estudo, como sendo uma forma de sintetizar os julgamentos registrados pelos Juízes do Tribunal Marítimo e facilitar nas análises feitas. Esta classificação pode ser observada na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 - Classificação das Causas Determinantes dos acidentes de navegação definidas para este estudo.

<b>Classificação das Causas Determinantes pelos Juízes</b>
Atitude Negligente
Atitude Imprudente
Erro de Navegação
Erro de Manobra
Falha de Manutenção
Falta de Vigilância
Imperícia
Descumprimento de Normas de segurança
Excesso de Cargas/Passageiros
Estiva Inadequada
Caso fortuito/Força maior
Fortuna do Mar
Causa Indeterminada/Não apurada

Fonte: O Autor (2017).

Devido à grande diversidade de tipos de embarcações elencadas nos acórdãos, verificou-se a necessidade de escolha de determinadas classes de embarcações a fim de qualificar a análise em relação ao acidente de navegação. Com isso, selecionaram-se 11 diferentes tipos de embarcações, visto na Tabela 5, que tiveram o maior número de registros nos acórdãos estudados. Vale ressaltar que não há uma definição sobre Barco a Motor, porém como possui grande número de ocorrências e também de fatalidades ficou impossibilitado de excluir esse tipo de embarcação.

Tabela 5 - Classificação dos tipos de embarcações para os acidentes de navegação usados neste trabalho.

<b>Classificação dos tipos de embarcações para análise dos acidentes de navegação</b>
Barco a motor
Barco de pesca
Empurrador marítimo
Ferry Boat
Lancha a motor
Navio Mercante
Navio Tanque
Veleiro
Catamarã
Rebocador
Draga

Fonte: O Autor (2017).

Com base na leitura das informações encontradas nos acórdãos, foi necessário adotar alguns critérios para fins dos estudos deste trabalho:

- 1) Optou-se por considerar as informações apontadas pelos Juízes do Tribunal Marítimo, visto que estes são qualificados e competentes para emitir o parecer técnico necessários para as análises;
- 2) Em casos de acidentes de navegação seguidos de fatos de navegação foram aplicadas as causas determinantes para a ocorrência dos acidentes, sendo que o fato de navegação foi um evento subsequente;
- 3) Nos casos em que houve o desaparecimento de pessoas sem encontrar o corpo posteriormente, foi decidido por computar o desaparecido como fatalidade;
- 4) Em casos de sequências de acidentes de navegação no mesmo evento, considerou-se o primeiro que desencadeou os demais. Para casos de adernamento, emborcamento e alagamento, seguidos de algum acidente de navegação, foi considerado e tabulado o acidente de navegação.

A próxima etapa foi analisar estatisticamente os acidentes de navegação nos últimos 10 anos a fim de verificar e comparar os tipos de acidentes mais recorrentes, as causas determinantes relevantes para a ocorrência dos acidentes, tipos de embarcações, além das características regionais com o detalhamento nas regiões geográficas e estados brasileiros. Analisaram-se os eventos e os números de fatalidades, quantidades de ocorrências e a relação entre o número de ocorrências com fatalidades pelo total de acidentes de navegação.

Por fim, com base nas análises de dados realizadas, foram apresentadas as conclusões alcançadas no decorrer do estudo, com o panorama do cenário de acidentes de navegação verificado nos últimos 10 anos.

Todo o trabalho de tabulação e análise foi realizado usando planilhas eletrônicas a partir do programa Excel.

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS DE ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO

Nesta secção serão apresentadas as análises dos dados referentes aos acidentes de navegação julgados pelo Tribunal Marítimo dos anos de 2006 a 2015.

Ao total foram selecionados e analisados 2595 acidentes de navegação nos 10 anos observados. Vale ressaltar que os acidentes foram julgados no intervalo dos anos em questão, porém, não necessariamente ocorreram nos determinados anos. Conforme a Tabela 6 observa-se que os acidentes de navegação foram distribuídos em número de ocorrências, números de fatalidades e números de ocorrências com fatalidades.

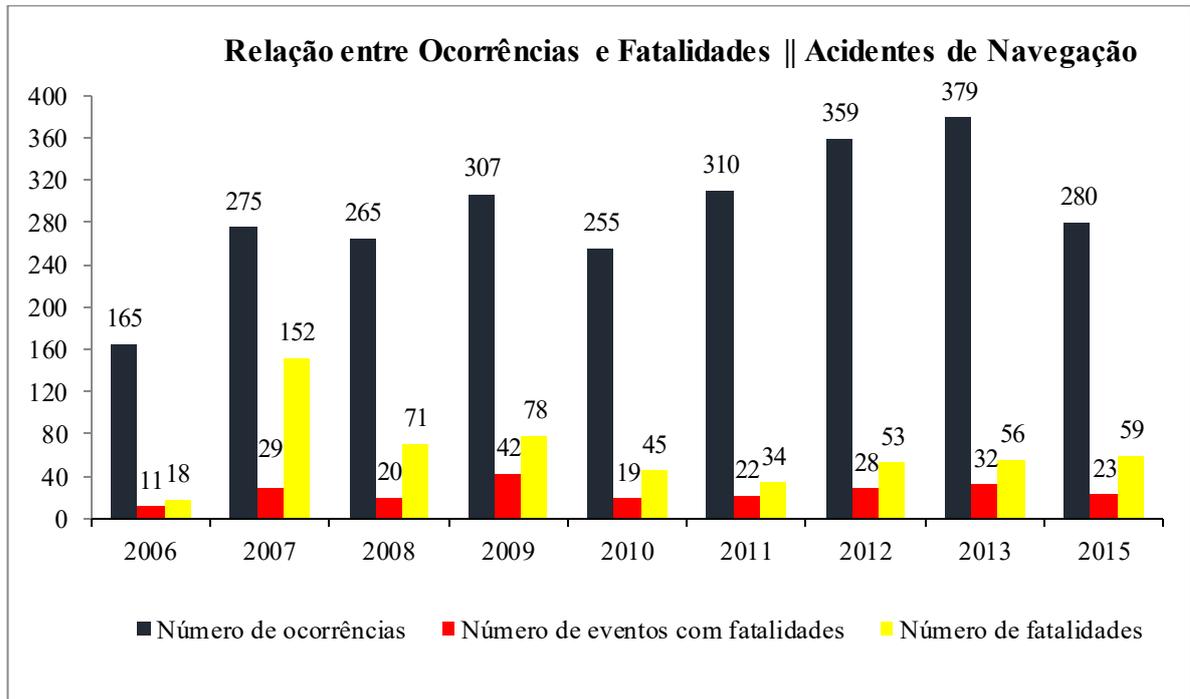
Tabela 6 - Total de acidentes de navegação em função de fatalidades e ocorrências.

<b>Tipo de evento</b>	<b>Número de ocorrências</b>	<b>Número de ocorrências com fatalidades</b>	<b>Número de fatalidades</b>	<b>% de ocorrências com fatalidades</b>
Acidentes de Navegação	2595	226	566	8,71%

Fonte: O Autor (2017).

Com o propósito de avaliar a evolução das ocorrências ao longo dos anos, organizaram-se os dados de forma cronológica em função das fatalidades e ocorrências, os resultados são mostrados na Figura 7 a seguir.

Figura 7 - Distribuição cronológica dos acidentes em função das ocorrências e fatalidades.

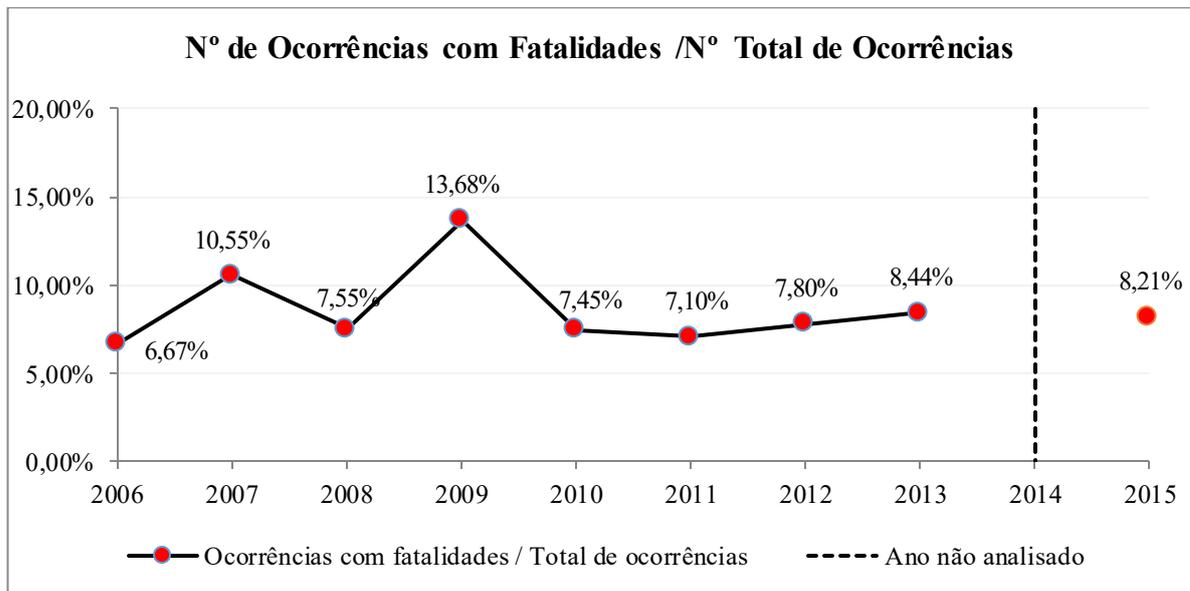


Fonte: O Autor (2017).

Como pode ser observado na Figura 7, no decorrer dos anos analisados houve uma grande oscilação no número de ocorrências com acidentes de navegação. No entanto, o ano de 2013 apresentou os maiores registros com 14,6% dos 2595 eventos analisados. Vale ressaltar que ocorreu uma queda de 26% no número de ocorrências registradas de 2013 para 2015. O ano de 2007 foi o que ocorreu maior número de fatalidades, totalizando 152 mortes, o que equivale a 26,86% de todas as fatalidades compreendidas no período analisado.

A fim de aprofundar as análises de acidente de navegação, verificaram-se as relações dos números de ocorrências com fatalidades pelo total de eventos constatado nos anos observados, para mensurar a porcentagem de acontecer uma morte em um determinado número de eventos. Para isso, foi feita uma análise cronológica dos últimos 10 anos, apresentada na Figura 8.

Figura 8 - Porcentagem de uma ocorrência com fatalidade.



Fonte: O Autor (2017).

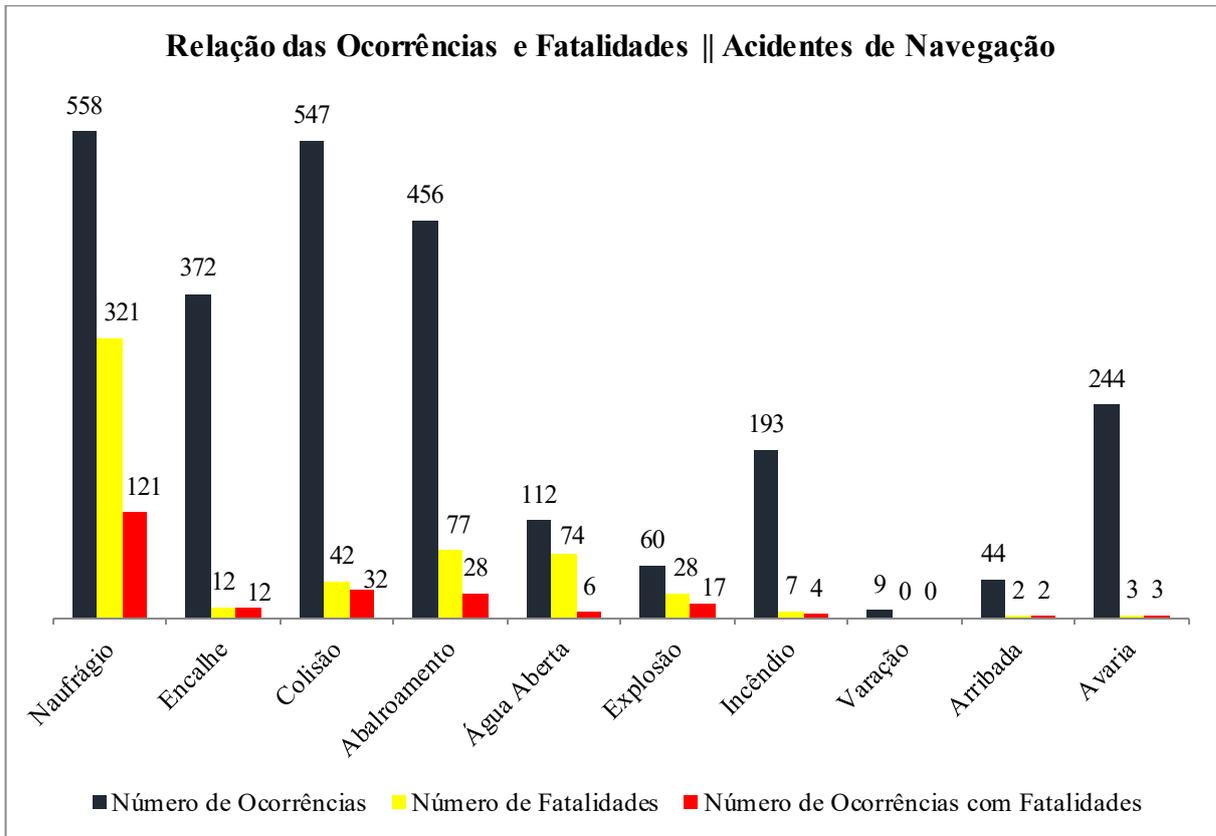
Como pode ser visto na Figura 8, no decorrer dos anos analisados não houve uma grande variação na relação de ocorrências com fatalidades, a exceção do ano de 2009, que apresentou uma porcentagem acima da média. Mesmo não apresentando os maiores números de ocorrências e de fatalidade, o ano de 2009 obteve a maior relação, com 42 eventos registrados com vítimas fatais. A partir de 2010 ocorreu uma tendência de diminuição no número de ocorrências com fatalidades. Do total dos 2595 acidentes de navegação ocorridos, a porcentagem média de ocorrências com fatalidades foi de 8,71%.

A seguir serão apresentados os pilares responsáveis pela análise dos acidentes de navegação em águas brasileiras: os diferentes tipos de acidentes, causas determinantes, tipos de embarcações e por regiões.

#### 4.1 ANÁLISE DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS BRASILEIRAS PARA AS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE ACIDENTES

Divididos em 10 tipos de acidentes, o total dos 2595 acidentes de navegação registrados no período entre 2006 e 2015 pode ser distribuído conforme a Figura 9, relacionando as ocorrências e as fatalidades. A fim de facilitar a visualização da distribuição dos acidentes, os resultados foram dispostos conforme apresentado no APÊNDICE A.

Figura 9 - Distribuição dos acidentes de navegação por tipos de acidentes.



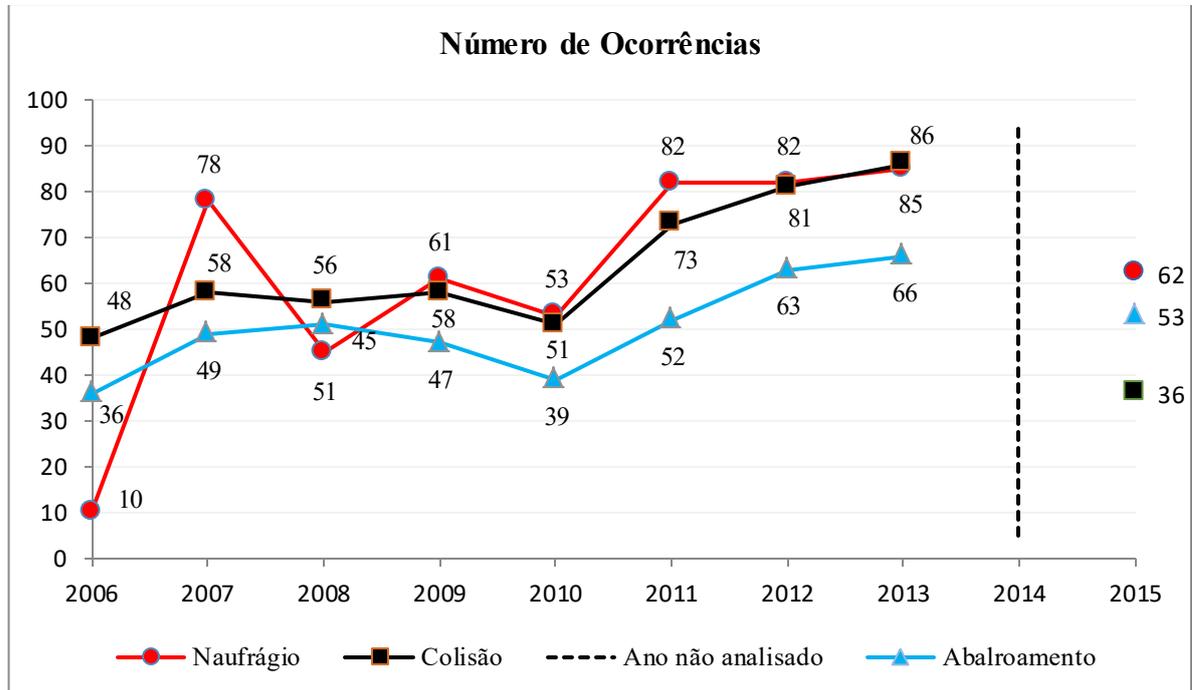
Fonte: O Autor (2017).

Observa-se que naufrágio, colisão e abalroamento foram encarregados de mais de 60% do número de ocorrências e de, aproximadamente, 78% do número total de fatalidades dos acidentes de navegação. Mais da metade do número de vítimas fatais (57%) são ocasionados unicamente por naufrágio.

Verifica-se que o acidente de água aberta, mesmo possuindo apenas 4,32% das ocorrências, detém um número expressivo de fatalidades (74) comparando proporcionalmente com os demais tipos de acidentes e a quantidade de eventos com fatalidade (6). Este caso é explicado pelas 67 vítimas fatais registradas no ano de 2007, representando mais de 90% das mortes deste tipo de acidente entre os anos de 2006 e 2015.

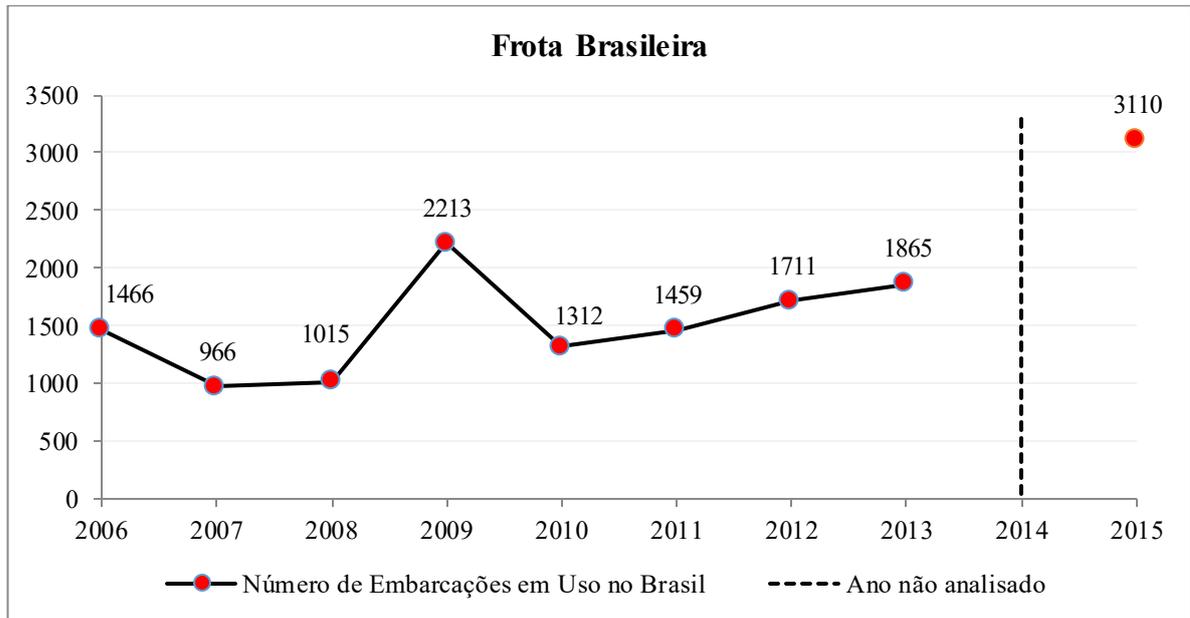
De forma a analisar o número de ocorrências para os três tipos de acidentes mais significativos observados na Figura 9, avaliaram-se separadamente. Estas tendências podem ser observadas na Figura 10.

Figura 10 - Número de ocorrências dos três tipos de acidentes mais significativos no decorrer dos anos estudados.



Considerando as tendências demonstradas nos gráficos acima, nota-se que para os três tipos de acidentes ocorreram decréscimos de ocorrências no ano de 2015, o que remete a concluir que neste ano o número de eventos com acidentes de navegação foi menor que os anteriores. A fim de contribuir para uma análise comparativa, usaram-se dados disponibilizados pela Agência Nacional de Transportes Aquaviário (ANTAQ), dos Volumes I ao VI referentes ao Panorama Aquaviário. Com isso, pode-se montar um gráfico cronológico com a evolução na frota do Brasil, como pode ser visto na Figura 11. Notou-se que assim como na relação do número de ocorrências dos acidentes, entre os anos de 2010 e 2013 houve um aumento da operação naval brasileira. Isso nos remete a concluir que houve um crescimento no número de acidentes proporcional ao uso de embarcações nos anos analisados. Porém ocorreu uma divergência no ano de 2015, visto que o número de ocorrências diminuiu com a ampliação da frota brasileira. Portanto, pode-se afirmar que houve uma diminuição em relação ao número de ocorrências dos acidentes de navegação no Brasil.

Figura 11 - Frota Brasileira em uso em águas brasileiras.

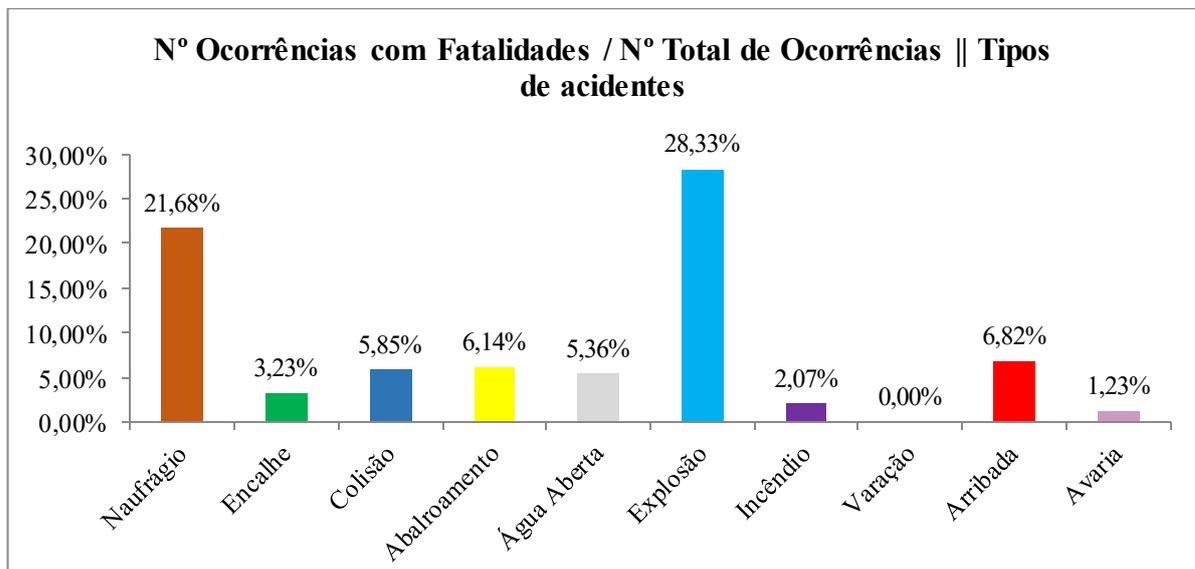


Fonte: O Autor (2017).

#### 4.1.1 Análise de fatalidades associada às ocorrências

Para estabelecer uma análise sobre a distribuição de fatalidades associadas às ocorrências entre os diferentes tipos de acidentes de navegação, plotou-se um gráfico representando a porcentagem de eventos com vítimas fatais, conforme a Figura 12.

Figura 12 - Relação das ocorrências com fatalidades para diferentes tipos de acidentes.

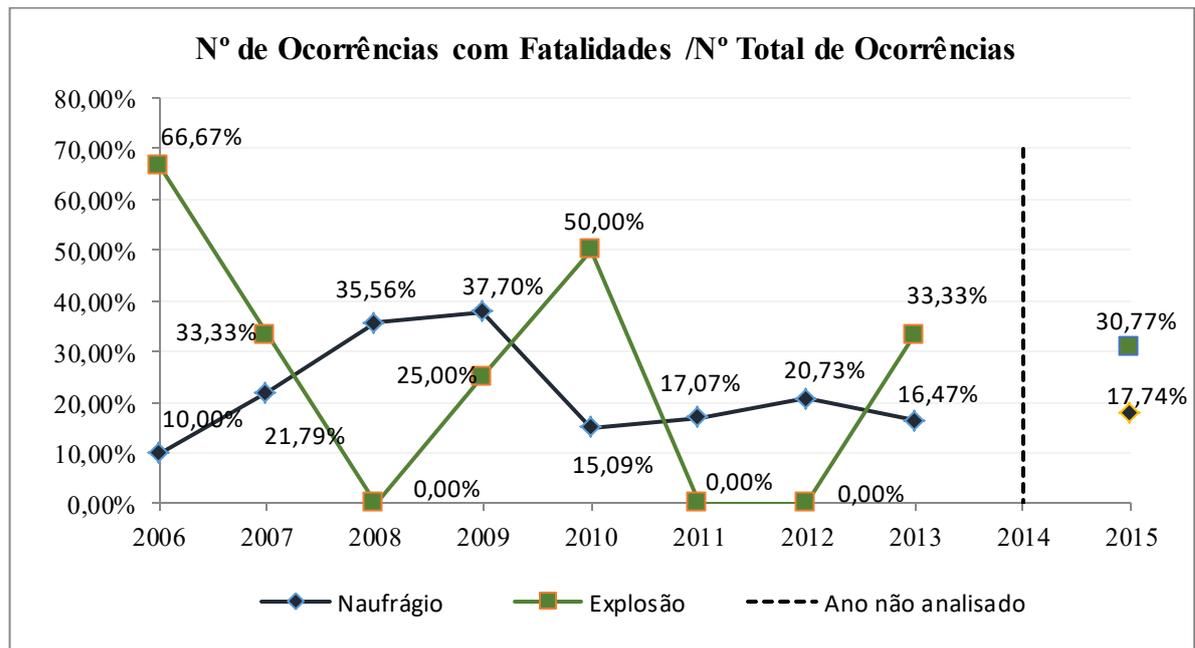


Fonte: O Autor (2017).

Como se observa, os acidentes envolvendo naufrágio e explosão representam os que possuem maior número de ocorrências com perda de vida humana. Se tratando de explosão, 60 eventos foram registrados, sendo que 17 resultaram em fatalidades e 28 vítimas foram a óbito. Mesmo apresentando um número excessivo de eventos (38,65%), acidentes de colisão e abalroamento apresentaram apenas 5,85% e 6,14%, respectivamente nas ocorrências com fatalidades.

Para estabelecer uma análise minuciosa das fatalidades associadas às ocorrências para os diversos tipos de acidentes de navegação no decorrer dos anos estudados, selecionaram-se aqueles com maior influência, como pode ser visto na Figura 12. As relações cronológicas entre o número de ocorrências e fatalidades de naufrágio e explosão estão representadas na Figura 13 a seguir.

Figura 13 – Relação entre número de ocorrências e fatalidades em diferentes tipos de acidentes.



Fonte: O Autor (2017).

A partir da análise dos acidentes de navegação envolvendo naufrágio ou explosão, verifica-se que, mesmo com uma quantidade de eventos com fatalidade muito inferior, a explosão causou ocorrências com maiores intensidades. No ano de 2006 cerca de 66,67% das ocorrências envolvendo explosões tiveram vítimas fatais.

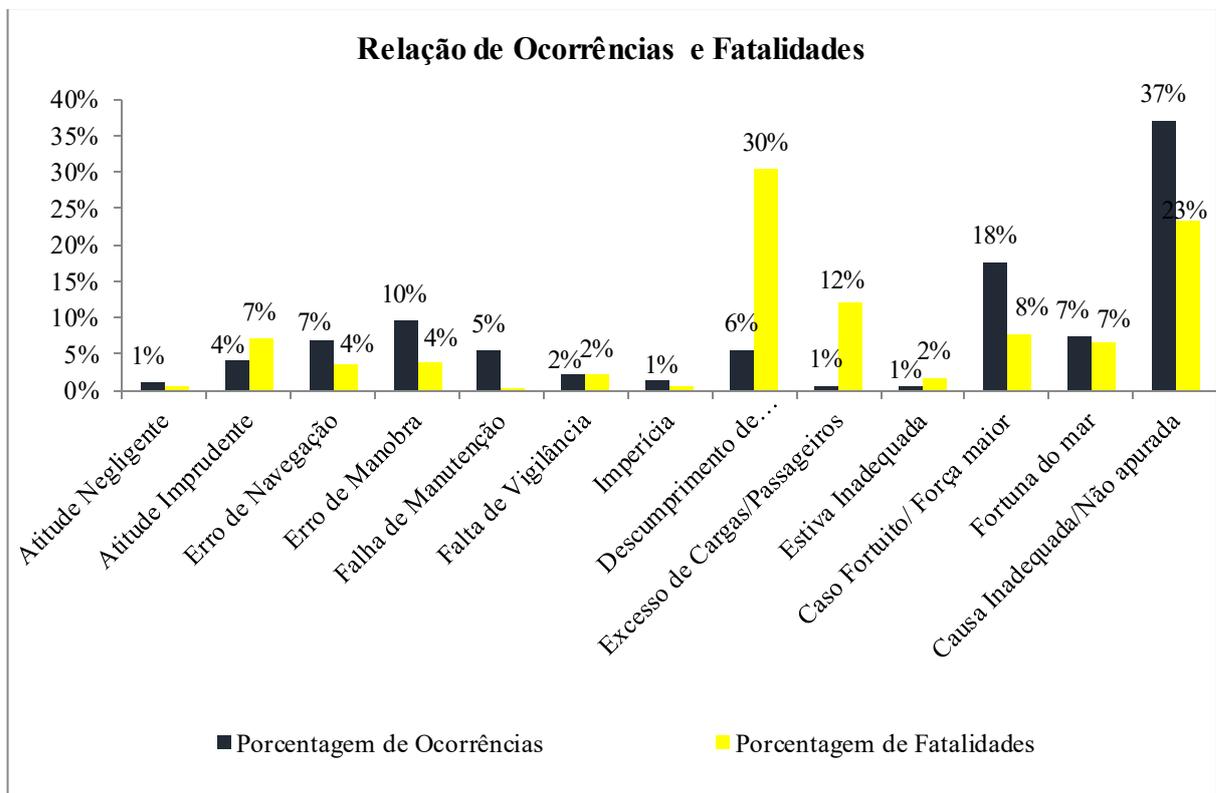
De maneira geral é possível perceber, para os acidentes envolvendo naufrágio ou explosão, uma leve tendência de redução na porcentagem de ocorrências com fatalidade ao longo dos anos estudados.

Por fim, no Apêndice B é mostrada a análise da porcentagem de fatalidade para os demais tipos de acidentes. A análise decorrente de acidentes de variação não foi realizada, visto que durante o período analisado não houve ocorrências com fatalidades.

#### 4.2 ANÁLISE DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS BRASILEIRAS PARA AS DIFERENTES CAUSAS DETERMINANTES

A fim de elencar as causas determinantes dos acidentes de navegação estudados nos últimos 10 anos, os resultados foram dispostos conforme apresentado na Figura 14, com base nos valores listados no APÊNDICE C.

Figura 14 - Distribuição do total de acidentes de navegação por causas determinantes.



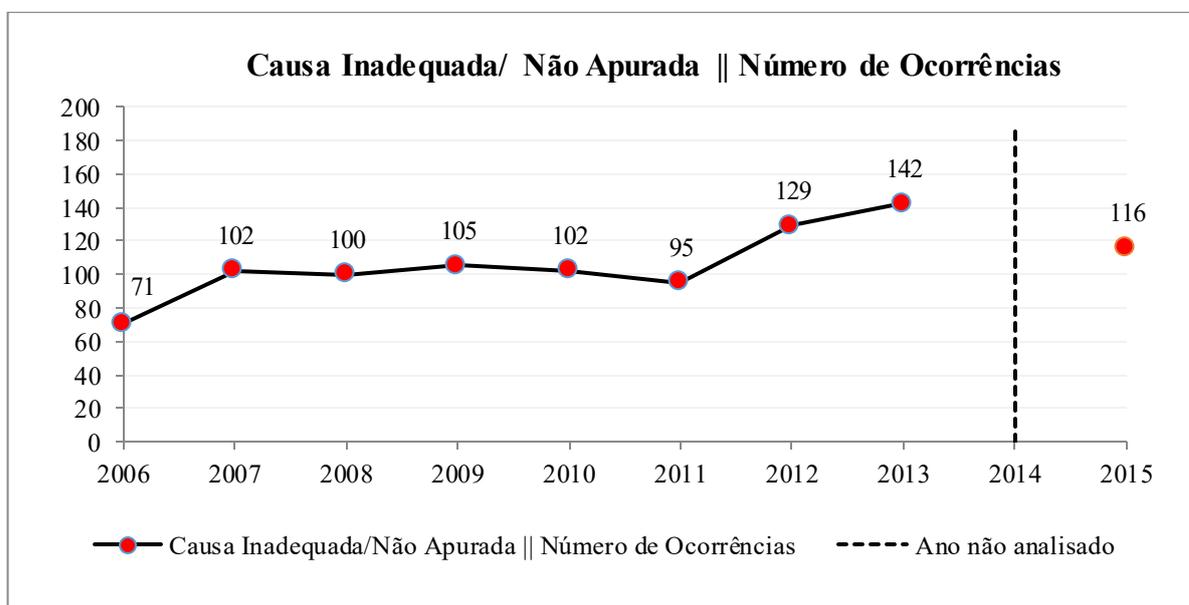
Fonte: O Autor (2017).

Vale ressaltar que o somatório das causas determinadas foi de 2588 ocorrências, havendo um detrimento com a somatória dos números de acidentes de navegação reportados

na Tabela 6. Isto se explica pela falta de julgamento em um dos acidentes julgados pelos Juízes do Tribunal Marítimo nos acórdãos analisados, que não apresentou a causa.

Observa-se que a maior porcentagem de ocorrências ocorreu por causas inadequadas e que não puderam ser apuradas, com 37%. Isso mostra a dificuldade encontrada para a investigação dos fatos, podendo ser devido às mortes das vítimas ou então a impossibilidade de se fazer uma vistoria na embarcação pelas consequências deixadas pelo acidente após o ocorrido. A tendência no decorrer dos anos estudados pode ser observada na Figura 15 a seguir, com uma leve tendência de aumento no número de ocorrências, mesmo que no ano de 2015 tenha acontecido um decréscimo.

Figura 15 - Número de ocorrências de causas não apuradas no decorrer dos anos estudados.



Fonte: O Autor (2017).

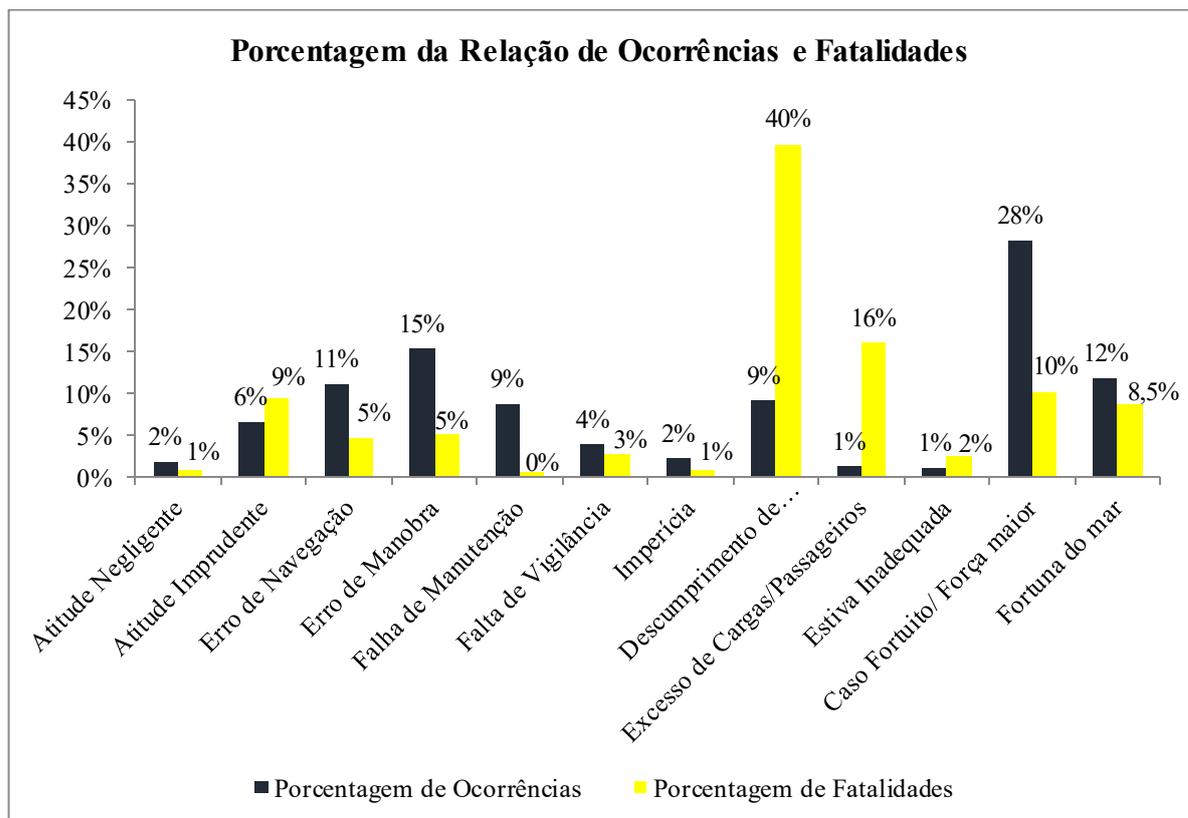
A partir da Figura 14, pode-se observar que a maior porcentagem do número de fatalidades foi registrada para a causa de descumprimento de normas de segurança (30%), porém foi em causas de excesso de carga e/ou passageiros onde ocorreram as maiores porcentagens dos números de eventos com fatalidades. Ressalta-se que para a composição da categoria referente a descumprimento de normas de segurança foi atribuído algumas observações específicas, como: navegação em local proibido, planejamento inadequado de operações, fundeio de embarcação em local inapropriado, não utilização de rebocadores em local que o uso é obrigatório, entre outros.

De acordo com o mostrado na Figura 14, verifica-se que 25% do número de ocorrências das causas determinantes estiveram relacionadas a acontecimentos imprevistos, não podendo ser evitado pela vontade ou ação humana, recorrentes dos casos fortuitos e fortuna do mar.

Observa-se que, entre os acidentes com causas apuradas, o descumprimento de regras ou normas, bem como o excesso de passageiros e/ou carga representam a grande maioria das fatalidades registradas no período analisado.

Porém, excluindo as causas determinantes que não puderam ser apuradas, ou seja, apenas contabilizando os acidentes de navegação em que as causas foram ratificadas com um motivo pelos Juízes, nota-se que falha humana foi responsável por 60% do número de ocorrências e 81% das fatalidades dos acidentes com embarcações. A Figura 16 apresenta a distribuição analisada.

Figura 16 - Distribuição dos acidentes de navegação por causas determinantes apuradas pelos Juízes.



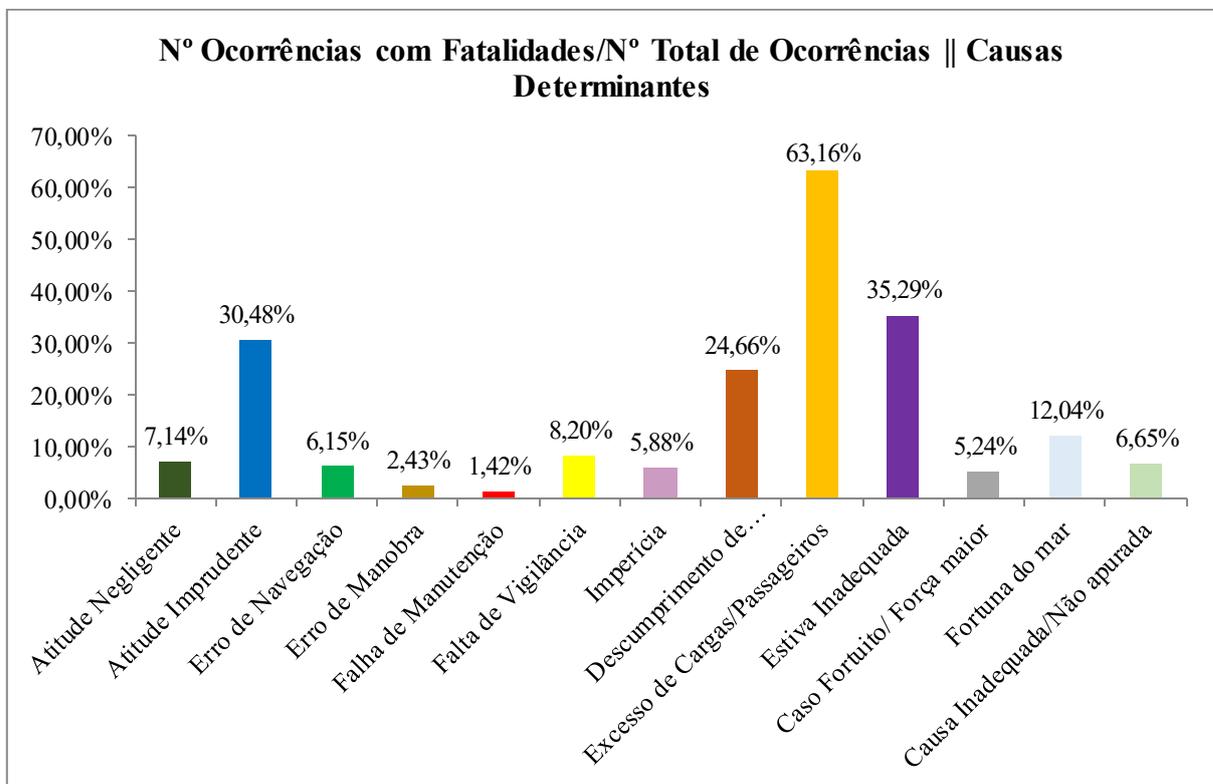
Fonte: O Autor (2017).

Destaca-se que o total de acidentes de navegação julgados com causa determinante apurada foi de 1626 registros, aproximadamente 63% de todos contabilizados através dos acórdãos do Tribunal Marítimo nos 10 anos de análise.

#### 4.2.1 Análise de fatalidades associadas às ocorrências

Com a intenção de relacionar as causas determinantes com as ocorrências com fatalidades, observaram-se os acidentes de navegação registrados entre os anos de 2006 até 2015. Os resultados estão dispostos conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17 - Relação das ocorrências com fatalidades para diferentes causas determinantes.

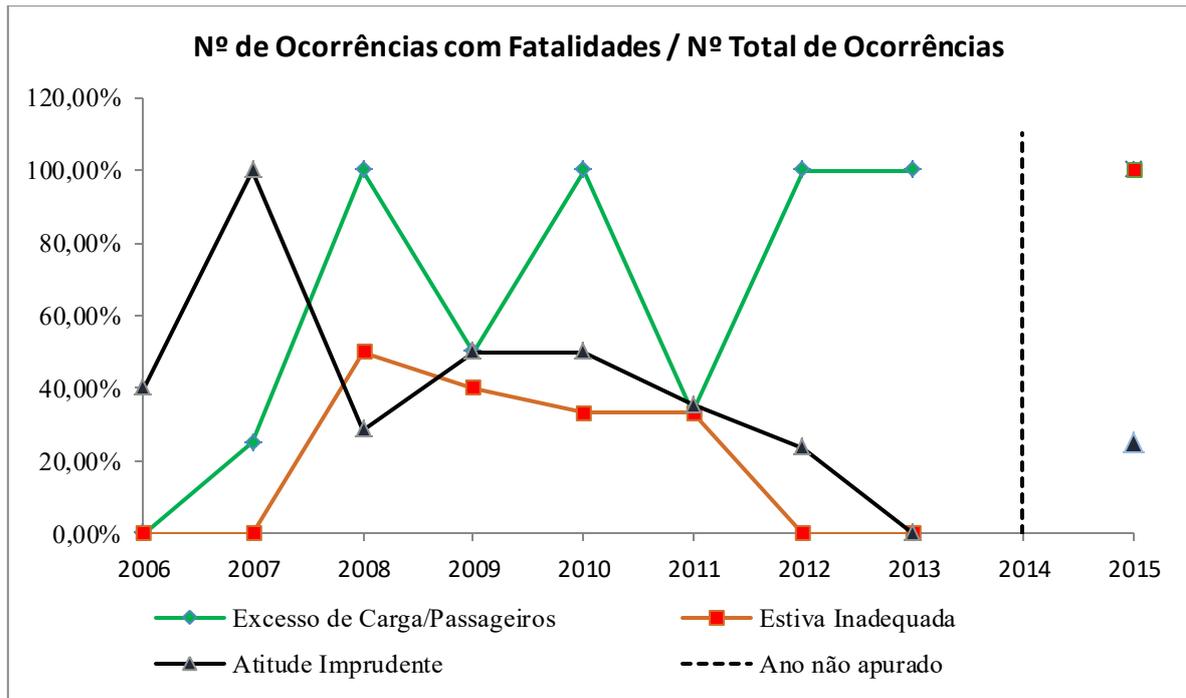


Fonte: O Autor (2017).

Verifica-se que aproximadamente 63% dos eventos com causa determinantes de excesso de passageiros e/ou cargas são passíveis de pelo menos uma fatalidade. Entretanto, observa-se que, na grande maioria dos casos, associado ao excesso de passageiros ou carga, outras causas tiveram contribuição importante para a ocorrência dos acidentes. Causas determinantes associadas a falhas humanas, como atitudes imprudentes (30,48%) e estiva inadequada (35,29%) foram os que tiveram também um grande número de ocorrências com óbitos.

Para analisar a relação do número de ocorrências e fatalidades das causas determinantes que tiveram uma maior participação nos últimos 10 anos, o resultado é mostrado na Figura 18.

Figura 18 - Relação entre número de ocorrências e fatalidades em diferentes causas determinantes.



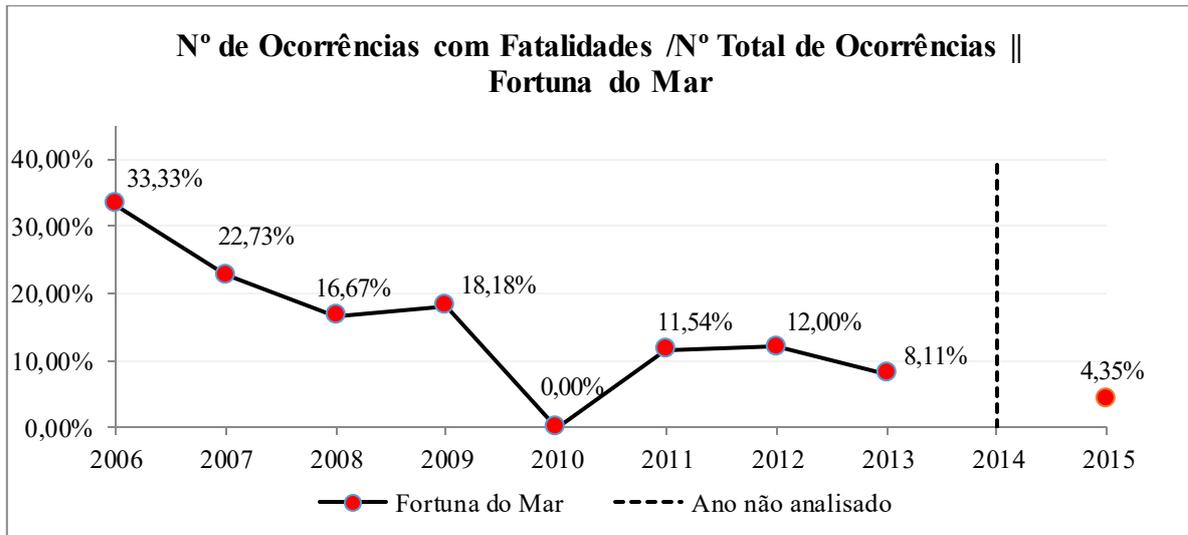
Fonte: O Autor (2017).

Nota-se que em mais de 50% dos anos analisados, todas as ocorrências de acidentes causadas por excesso de carga / passageiros tiveram pelo menos uma fatalidade.

Observa-se que nas três causas mais significativas mostradas na Figura 18, ocorre uma oscilação das ocorrências em todos os anos, não possuindo tendências contundentes a serem analisadas. No entanto, constata-se que houve uma diminuição de eventos com fatalidades causados por atitudes imprudentes ao longo dos anos.

Acidentes de navegação causados por fortuna do mar representam cerca de 7,38% das ocorrências registradas. Contudo, o número de eventos com fatalidades tem apresentado uma melhora, ou seja, uma tendência de diminuição nos anos analisados. No ano de 2006, mais de 33% das ocorrências tiveram fatalidades, porém após 10 anos esse número reduziu para 4,35%. Este decaimento pode ser observado na Figura 19.

Figura 19 - Relação entre número de ocorrências e fatalidades em fortuna do mar.



Fonte: O Autor (2017).

Para um melhor entendimento desta análise detalhadamente em todos os tipos de causas determinantes dos acidentes, os demais gráficos estão apresentados no Apêndice D.

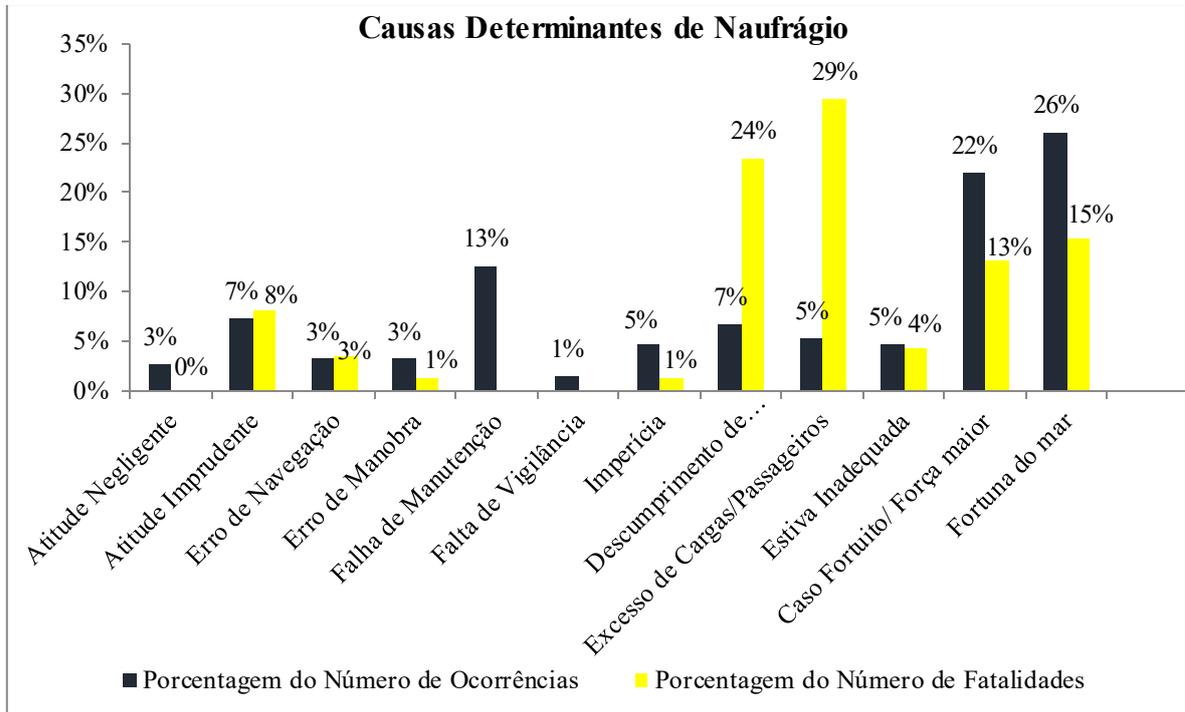
#### 4.2.2 Relação das causas determinantes associadas aos tipos de acidentes

Para fins deste estudo foram analisados os eventos de naufrágio, colisão e abalroamento, posto que os mesmos foram responsáveis por 60% das ocorrências registradas. No entanto, esta análise será feita apenas com causas determinantes que foram apuradas pelos Juízes do Tribunal Marítimo, ou seja, excluindo as causas inadequadas e/ou não apuradas.

##### 4.2.2.1 Análise de ocorrências e fatalidades associadas a naufrágios

Dos 1626 acidentes de navegação ocorridos, 341 eventos foram decorrentes de naufrágio, o que representa 21% do total dos acidentes e 54% do número de fatalidades. Verifica-se que as causas determinantes de naufrágio são mostradas na Figura 20.

Figura 20 - Distribuição de causas determinantes de naufrágios em função das porcentagens das ocorrências e fatalidades.



Fonte: O Autor, (2017).

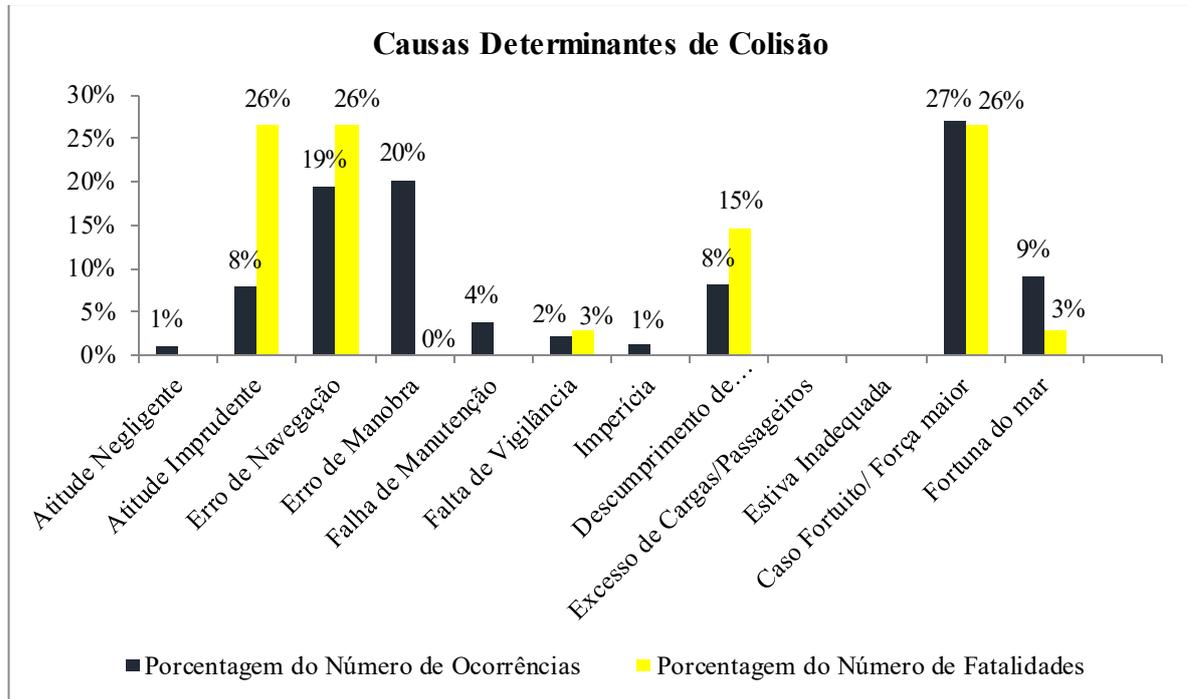
Em relação ao número de ocorrências e de acordo com o apresentado na Figura 20, constata-se que 52% das causas determinantes de naufrágio estiveram relacionadas a causas relacionadas a falhas humanas, com ênfase em excesso de cargas e/ou passageiros.

Quanto ao número de fatalidades, observa-se que 71% foram decorrentes de falhas humanas, com maior relevância para causas de excesso de cargas e passageiros (29%) e descumprimento de normas de segurança (24%).

#### 4.2.2.2 Análise de ocorrências e fatalidades associadas a colisões

Do total de 1626 acidentes de navegação ocorridos, 396 eventos foram decorrentes de colisão, o que diz respeito a 24,3% do total dos acidentes e 7,83% do número de fatalidades. Verifica-se que as causas determinantes de colisão exibem-se de acordo com a Figura 21.

Figura 21 - Distribuição de causas determinantes de colisão em função das porcentagens de ocorrências e fatalidades.



Fonte: O Autor (2017).

De acordo com a Figura 21, constata-se que 64% das ocorrências são provenientes de falhas humanas. Vale ressaltar que falhas humanas de erro de navegação e erro de manobra contabilizaram aproximadamente 20% dos acidentes envolvendo colisão e que caso fortuito apresenta uma grande parcela, com 27% dos eventos registrados.

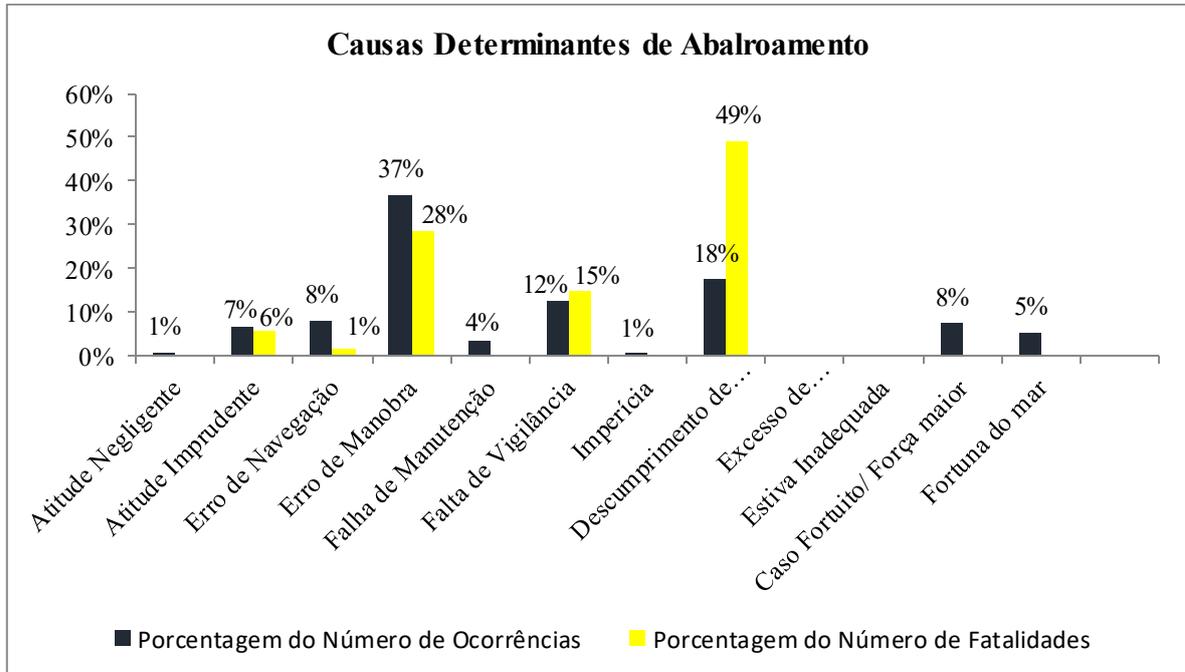
No que diz respeito ao número de fatalidades, nota-se que 71% foram ocasionados por falha humana, com ressalva em relação às atitudes imprudentes, erro de navegação e força maior, com 26% cada. As atitudes imprudentes frequentemente estão associadas com o desconhecimento dos riscos e/ou o menosprezo dos mesmos, instigando as pessoas a terem um comportamento indevido frente ao risco, e não terem consciência das consequências desastrosas que isso poderá provocar.

#### 4.2.2.3 Análise de ocorrências e fatalidades associadas ao abalroamento

Do total de 1626 acidentes de navegação ocorridos, 330 eventos foram decorrentes de abalroamento, o que diz respeito a 20,30% do total dos acidentes e 15,44% do número de

fatalidades. A distribuição das causas determinantes de abalroamento é mostrada na Figura 22.

Figura 22 - Distribuição de causas determinantes de abalroamento em função das porcentagens das ocorrências e fatalidades.



Fonte: O Autor (2017).

Observa-se que em acidentes de abalroamento a tendência é que as causas determinantes sejam oriundas de falhas humanas, com 87% das ocorrências e destaque para erros de manobra, que foi verificado em 37% dos registros.

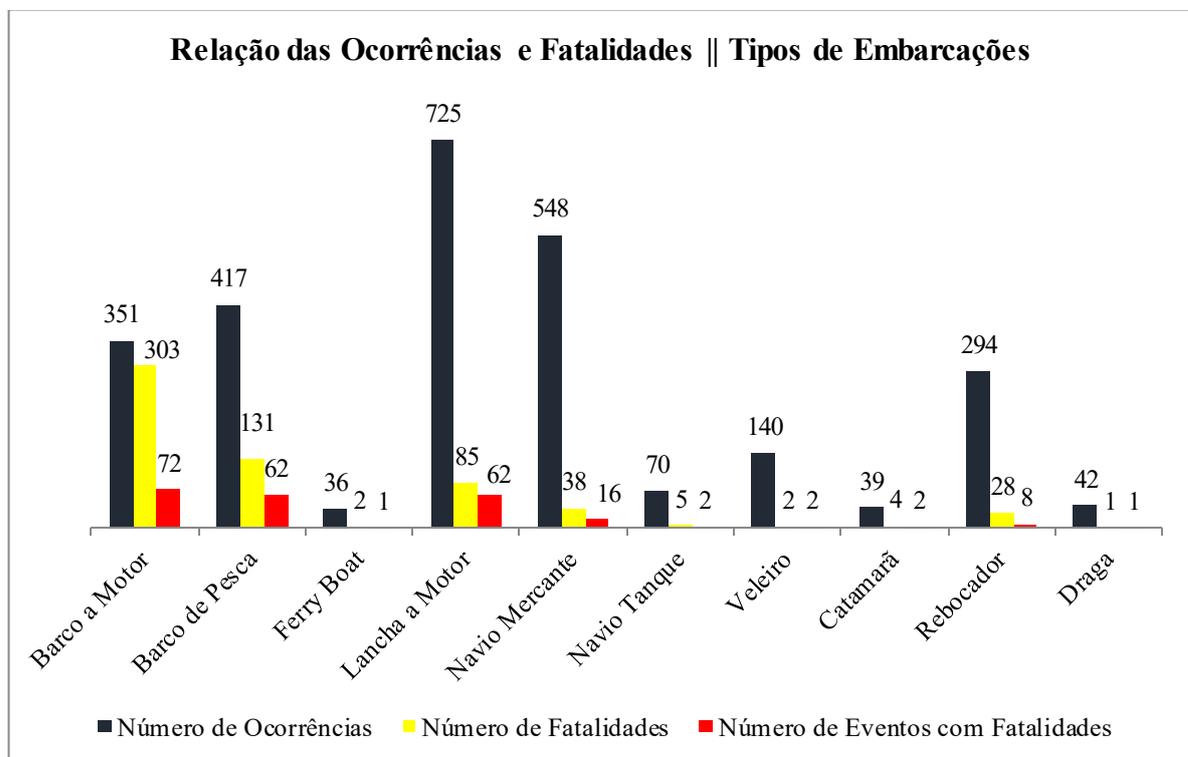
Como pode ser analisado na Figura 22, o número de fatalidades, assim como o número de ocorrências, foram provenientes de falhas humanas. Com 100% dos registros, causas determinantes como descumprimento de normas de segurança e erro de manobra foram as que mais originaram acidentes de navegação de abalroamento nos últimos 10 anos.

As distribuições em forma de tabelas para as três análises feitas nesta seção pode ser visualizadas no APÊNDICE E.

#### 4.3 ANÁLISE DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS BRASILEIRAS PARA OS DIFERENTES TIPOS DE EMBARCAÇÕES

No total de 2784 embarcações, a Figura 23 abaixo demonstra a distribuição dos acidentes de navegação em 11 tipos diferentes de embarcações, relacionando os números de ocorrências com as fatalidades. A fim de facilitar a visualização da distribuição dos tipos de embarcações, os resultados foram dispostos conforme apresentado no APÊNDICE F.

Figura 23 - Distribuição dos acidentes de navegação por tipos de embarcações.



Fonte: O Autor (2017).

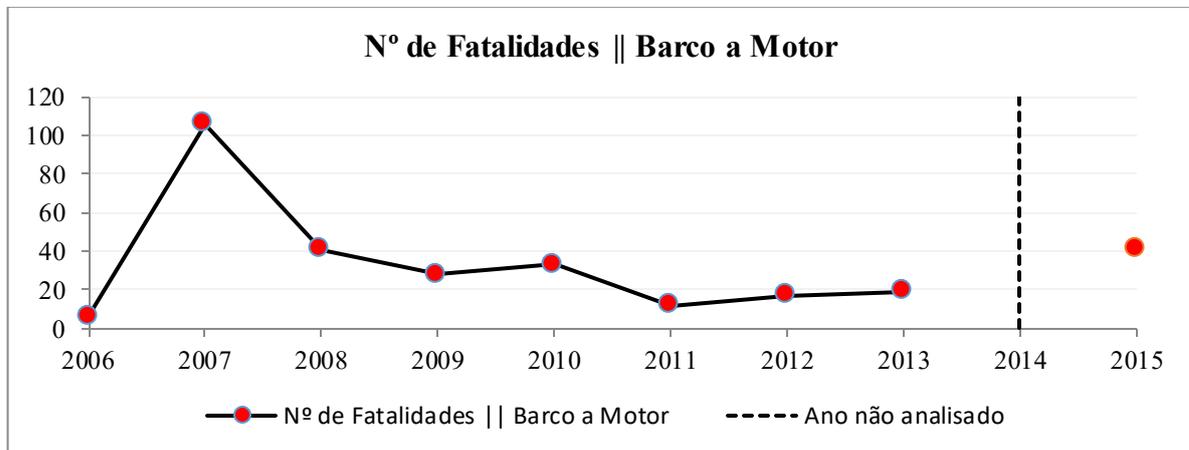
É fundamental destacar que o somatório dos números de ocorrências dos tipos de embarcações e de fatalidades são maiores que os números de tipos de acidentes de embarcações observados na Tabela 6, uma vez que mais de uma embarcação pode estar envolvida em um único acidente, em especial no caso de abalroamentos.

Com 26% do total de ocorrências, as embarcações de lancha a motor aparecem como os maiores envolvidos em acidentes de navegação. Porém, apenas 8,55% desses eventos acabaram com vítimas fatais.

As embarcações de barcos a motor apresentam os maiores índices de fatalidades, totalizando 50% compreendido entre os anos de 2006 a 2015. Isto se explica pelos

acontecimentos no ano de 2007, em que ocorreram 106 vítimas fatais, como pode ser visto na Figura 24.

Figura 24 - Distribuição do número de fatalidades em barcos a motor.



Fonte: O Autor (2017).

A fim de obter os parâmetros de projeto das embarcações envolvidas nos últimos 10 anos, foram levantados dados a partir dos acórdãos como a arqueação bruta e o comprimento total.

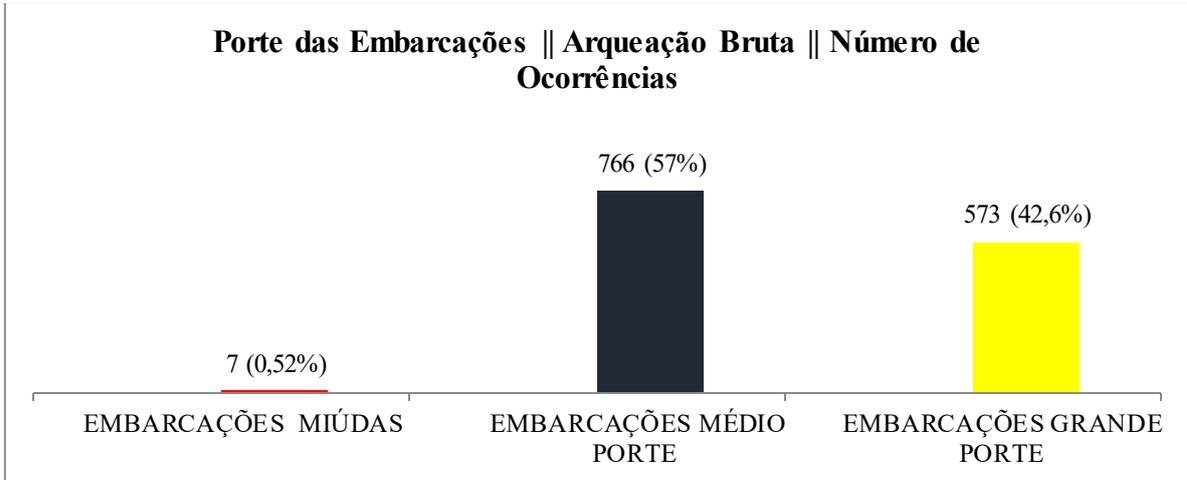
#### 4.3.1 Arqueação Bruta

Com base nos dados obtidos nos acórdãos do Tribunal Marítimo dos anos de 2006 a 2015, podem-se obter as arqueações brutas referentes às embarcações envolvidas nos acidentes de navegação.

Com a intenção de avaliar a distribuição do número de ocorrências e de fatalidades em função do porte das embarcações, foi utilizada a definição que consta tanto na NORMAM-01/DPC (2005b) quanto na NORMAM-02/DPC (2005c), para navegação em mar aberto e interior, respectivamente.

Tendo em vista que os portes das embarcações são divididos em embarcações miúdas, embarcações de médio porte e embarcações de grande porte e, utilizando os levantamentos efetuados, chegou-se a seguinte distribuição de ocorrências apresentada na Figura 25.

Figura 25 - Distribuição das ocorrências em função da arqueação bruta e número de ocorrências.

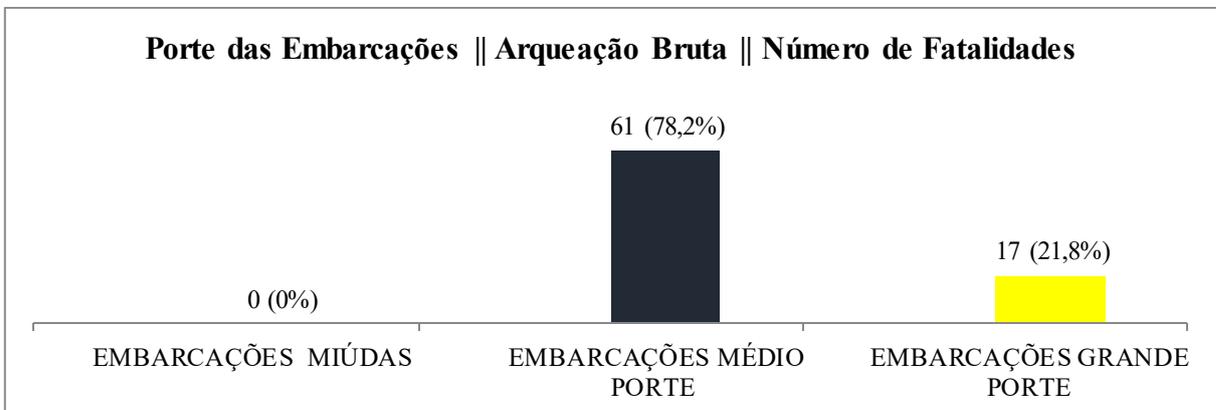


Fonte: O Autor (2017).

Apenas 51,87% dos acórdãos do Tribunal Marítimo declaram o porte das embarcações envolvidas. Dentre estes, 99,5% dos acidentes de navegação ocorreram em embarcações de médio e grande porte. A predominância foi para embarcações com arqueação bruta (AB) menor que 100, correspondendo a embarcações de porte médio.

Em função da distribuição de número de fatalidades ocorridas relacionando os portes das embarcações, somente 13,8% do total de fatalidades foram registrados nos acórdãos. Do qual 78% das fatalidades foram decorrente de acidentes realizados em embarcações de médio porte, como pode ser observado na Figura 26.

Figura 26 - Distribuição das ocorrências em função da arqueação bruta e número de fatalidades.



Fonte: O Autor (2017).

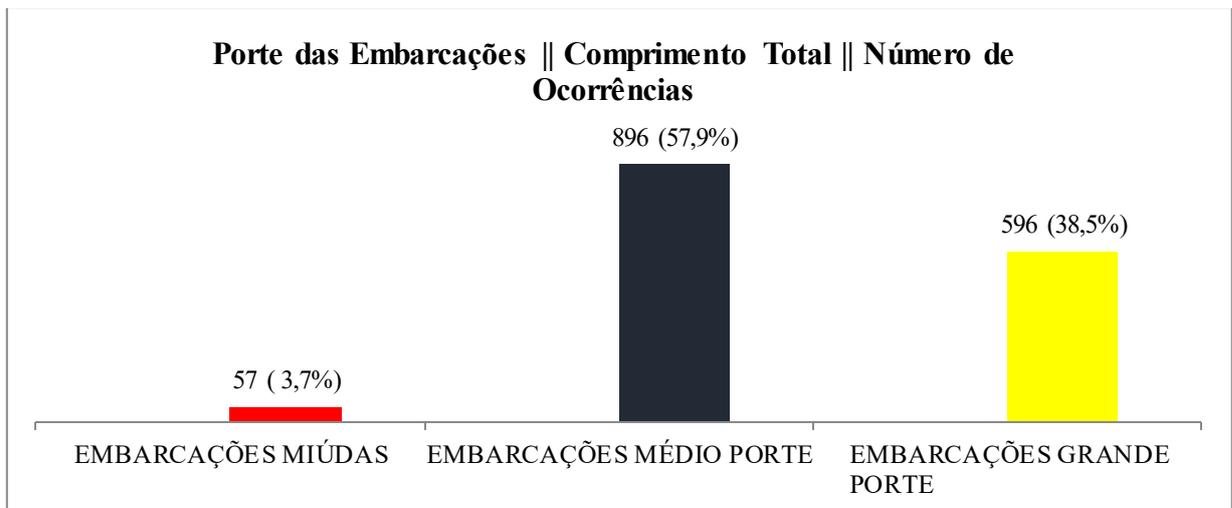
### 4.3.2 Comprimento Total

Com o objetivo de analisar a distribuição do número de ocorrências e fatalidades em função do porte das embarcações, utilizou-se a base de dados dos acórdãos disponibilizados pelo Tribunal Marítimo nos anos abordados.

Assim como para a arqueação bruta, as definições levaram em consideração a NORMAM-01/DPC (2005b) e a NORMAM-02/DPC (2005c) para a diferenciação dos portes. Ao total, 55,64% das ocorrências dos acidentes de navegação descritos nos acórdãos analisados descreviam o comprimento total das embarcações envolvidas, totalizando cerca de 1549 embarcações.

A Figura 27 apresenta a distribuição de ocorrências em função do comprimento da embarcação.

Figura 27 - Distribuição das ocorrências em função do comprimento total e número de ocorrências.



Fonte: O Autor (2017).

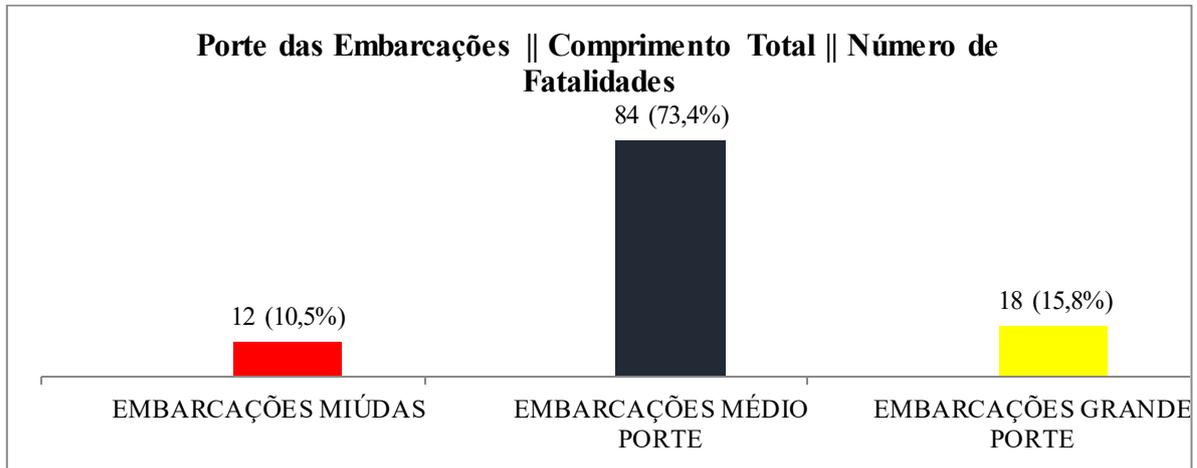
Assim como o parâmetro arqueação bruta, predominaram-se acidentes em embarcações de médio e grande porte, com aproximadamente 96% do total.

Ressalta-se que os dados retirados dos acórdãos para os dois parâmetros não foram exclusivamente dos mesmos acidentes, podendo assim, ocorrer disparidades nos resultados obtidos.

Em relação à distribuição dos números de fatalidades associadas aos portes das embarcações, 20% do total das fatalidades foram catalogadas nos acórdãos. Sendo que destes,

73,7% foram ocasionados em embarcações de médio porte. Na Figura 28 é mostrada a distribuição das fatalidades em função do porte da embarcação.

Figura 28 - Distribuição das ocorrências em função do comprimento total e número de fatalidades.

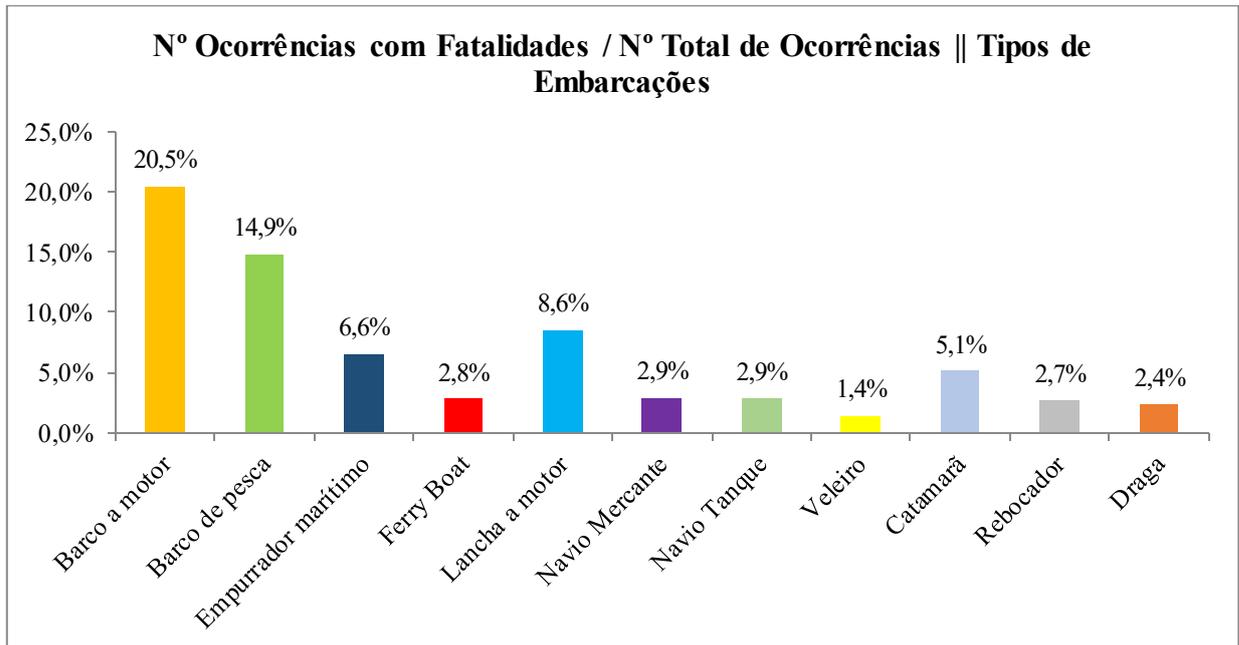


Fonte: O Autor (2017).

#### 4.3.3 Análise de fatalidades associada às ocorrências

Com a finalidade de obter resultados sobre a relação das ocorrências com fatalidades para os diferentes tipos de embarcações envolvidas nos acidentes de navegação, foram dispostas análises cujos resultados podem ser vistos na Figura 29.

Figura 29 - Relação das ocorrências com fatalidades para diferentes tipos de embarcações.



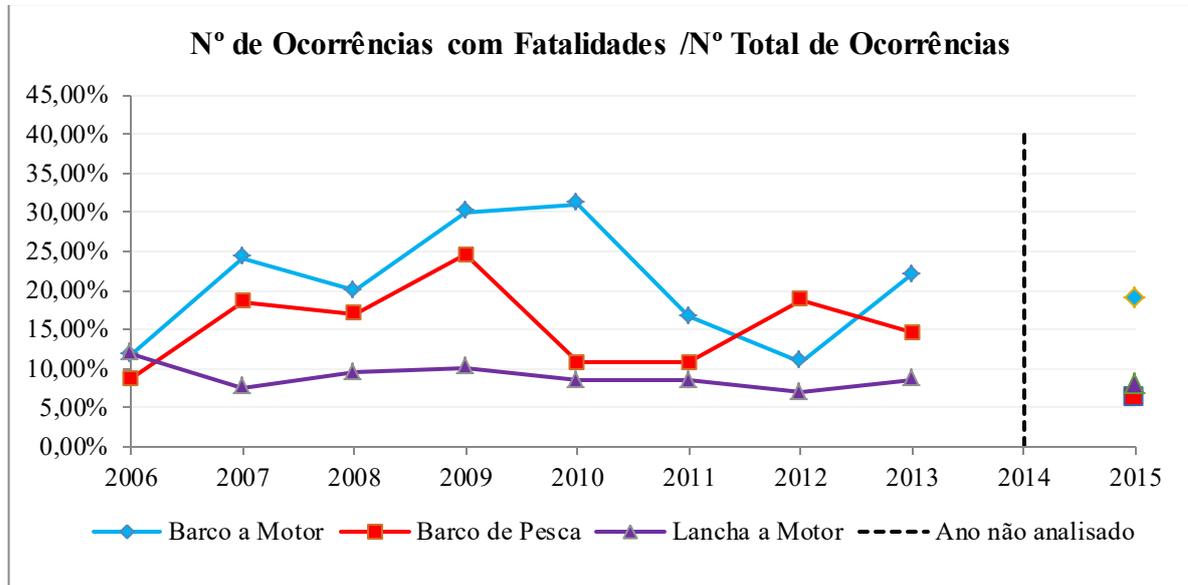
Fonte: O Autor (2017).

Diferentemente da análise referente à quantidade de acidentes de navegação ocorridos no período compreendido no estudo, embarcações do tipo lancha a motor apresentam uma porcentagem bastante baixa em relação a ocorrências com fatalidades. Assim como os navios mercantes, que houve apenas 16 fatalidades registradas em 548 eventos.

No entanto, os barcos a motor, além de possuírem a maior porcentagem de fatalidades (49%), detém, proporcionalmente, a maior relação de ocorrências com fatalidades.

Visto que embarcações do tipo barco a motor, barco de pesca e lancha a motor apresentaram as maiores frequências de ocorrências de fatalidades no período entre 2006 e 2015, foi feito um estudo detalhando cronologicamente a tendência imposta, como pode ser visto conforme a Figura 30. Os demais gráficos relacionando os números de ocorrência e fatalidades em diferentes tipos de embarcações estão disponibilizadas no Apêndice G.

Figura 30 - Relação entre número de ocorrências e fatalidades em diferentes tipos de embarcações.



Fonte: O Autor (2017).

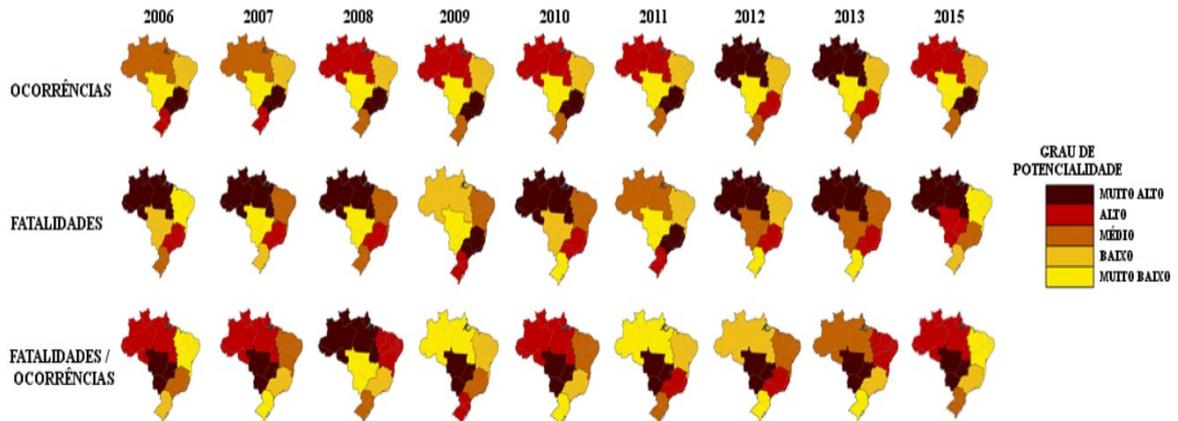
Baseado na análise cronológica observa-se que lanchas a motor apresentaram ocorrências com fatalidades em menor frequência na grande maioria dos últimos 10 anos de estudo. Entretanto, mesmo que possua os maiores registros de acidentes de navegação no período compreendido, verifica-se que a porcentagem de ocorrência de fatalidades em acidentes com lancha a motor é baixa, inferior a 10%.

As oscilações encontradas no passar dos anos para embarcações de barco a motor e barco de pesca são frequentes, não apresentando uma tendência característica.

#### 4.4 ANÁLISE DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS BRASILEIRAS PARA AS DIFERENTES REGIÕES GEOGRÁFICAS DO BRASIL

Verificando os acidentes de navegação por regiões do Brasil, optou-se por dividir em 3 tipos de análises: número de ocorrências, número de fatalidades e a relação de números de ocorrências com fatalidades pelo total de eventos registrados. Foi realizada uma análise cronológica a partir dos anos estudados, como pode ser vista na Figura 31. Os demais gráficos realizados a partir dos dados dos acórdãos do Tribunal Marítimo podem ser vistos no APÊNDICE H.

Figura 31 - Distribuição dos acidentes de navegação por região.



Fonte: O Autor (2017).

Observando a Figura 31, nota-se que em todas as análises feitas cronologicamente houve uma predominância em relação ao grau de potencialidade nas regiões.

Quanto ao número de ocorrências, verifica-se que em 7 dos 9 dos anos analisados a incidência maior foi na região Sudeste. Por possuir uma ampla utilização de embarcações na região Amazônica, esperava-se que o maior número de ocorrências fosse registrado na região Norte, porém essa região representou apenas 27% dos eventos enquanto a região Sudeste representou 35% das ocorrências. Das 901 ocorrências registradas nos acórdãos da região Sudeste, 25,75% foram de acidentes de navegação do tipo colisão, seguido de naufrágios com 21,53%. Já a região Centro-Oeste registrou menos eventos. Supõe-se pelo fato de que nesta região é caracterizada pela navegação interior.

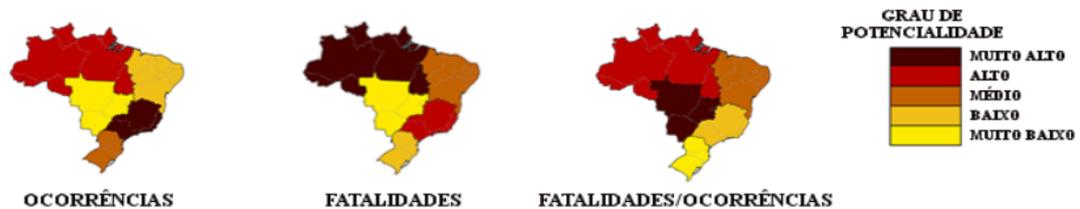
No que diz respeito ao número de fatalidades nas regiões brasileiras, certifica-se que as regiões Norte e Sudeste foram, na maioria das vezes, as que tiveram maior número de mortes, registrando mais de 70% das vítimas fatais em águas brasileiras.

A região Norte apresentou o maior índice de fatalidades (45,8%), sendo que 40,87% foram acidentes envolvendo naufrágio. Vale ressaltar que a partir do ano de 2012, as fatalidades na região Centro-Oeste começaram a ser mais expressivas, mesmo que o número de ocorrências tenha se mantido baixo.

Considerando a relação de ocorrências com fatalidades pelo total de ocorrências, observou-se que aproximadamente 90% dos casos da região Centro-Oeste resultou em fatalidade. O que nos mostra que mesmo sendo uma região onde ocorrem poucos eventos de acidentes de navegação, estes registram os maiores números de vítimas fatais. Com 23,6% das ocorrências com fatalidades, a região Centro-Oeste supera as regiões Norte e Sudeste, que, somadas, possuem 17,5%.

Com a intenção de simplificar a análise dos 10 anos de estudos, foi feita uma representação com a totalidade dos números de ocorrências, fatalidades e a relação de ocorrências com fatalidades. A representação pode ser verificada na Figura 32.

Figura 32 - Distribuição simplificada do total de acidentes de navegação por região.



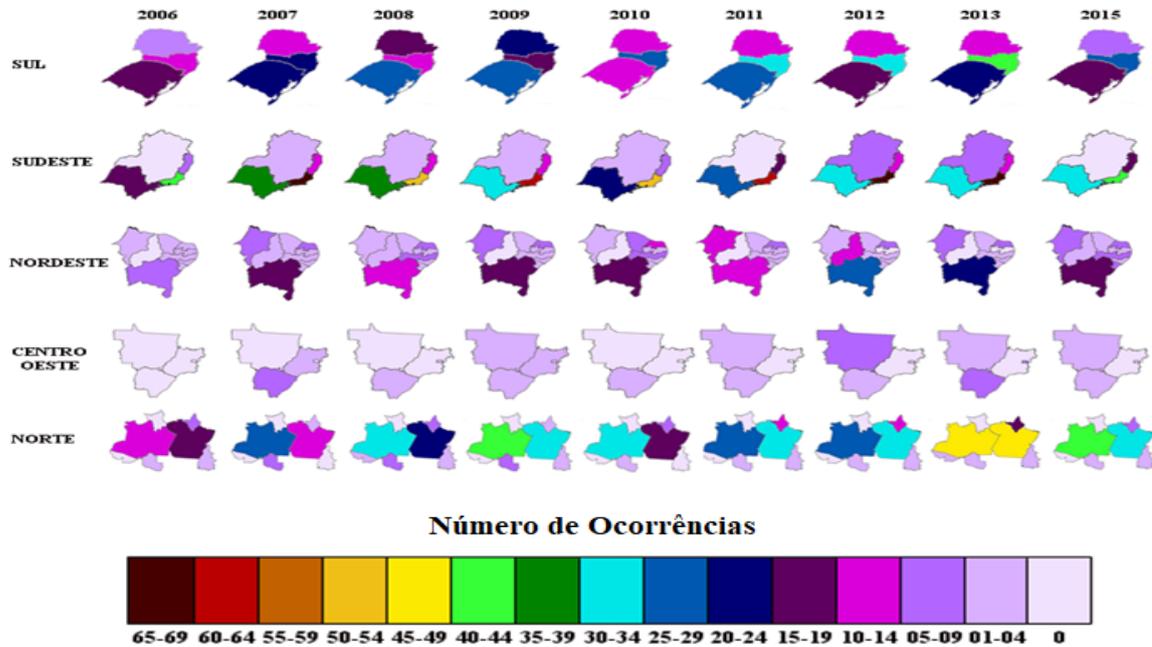
Fonte: O Autor (2017).

Conclui-se que, como já observado na análise cronológica, a região Sudeste é a que possui maior incidência de acidentes de navegação, já a região Norte possui os maiores índices de fatalidades e, mesmo possuindo baixos registros, a região Centro-Oeste dispõe da maior relação de eventos com vítimas fatais em relação ao número de ocorrências.

#### 4.5 ANÁLISE DOS ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO EM ÁGUAS BRASILEIRAS PARA OS DIFERENTES ESTADOS DO BRASIL

A representação gráfica referente ao número de ocorrências em acidentes de navegação entre os anos de 2006 e 2015 nos diferentes estados brasileiros é mostrada na Figura 33. Outros gráficos relacionados estão situados no APÊNDICE I.

Figura 33 - Distribuição dos acidentes de navegação por estados.



Fonte: O Autor (2017).

Decorrente da falta de informações do estado em que ocorreu o acidente de navegação em alguns acórdãos, os resultados desta seção trarão algumas distorções de valores de ocorrências e fatalidades da análise realizada em relação às regiões geográficas no tópico anterior.

Observando os estados localizados na região Sul do Brasil, nota-se que o número de ocorrências no estado do Rio Grande do Sul foi mais expressivo durante os anos de 2006 até 2009. Do ano de 2010 até 2015 o maior número de eventos foi verificado no estado de Santa Catarina, atingindo um total de 224 acidentes de navegação, 43% do total registrado. Acidentes do tipo naufrágio foram os mais recorrentes com aproximadamente 27,7% das ocorrências no estado. Este também registrou 26 fatalidades (44%) no período compreendido, sendo que o naufrágio foi responsável por 77% dos casos.

Na região Sudeste, o estado do Rio de Janeiro foi o que exibiu as maiores incidências de acidentes em todos os anos analisados (56,71%), seguido pelo estado de São Paulo (29,86%). Ressalta-se que nos anos de 2007, 2012 e 2013, o Rio de Janeiro apresentou índices com mais de 65 ocorrências, reportados na Figura 39. Acidentes como naufrágio e colisão representaram 46% do total das ocorrências no estado. O estado do Rio de Janeiro também possui números elevados de fatalidades (55%), do qual 61,11% foram acidentes de naufrágio. O estado de Minas Gerais apresentou os menores números de eventos registrados (1,78%),

visto que nesse estado ocorre apenas navegação interior. Porém houve um grande número de vítimas fatais (16) em relação ao número de ocorrências (15).

O estado da Bahia registrou os maiores números de ocorrências nos anos analisados, como pode ser visualizado na Figura 39. Em relação ao total de registros, 37,4% ocorreram na Bahia, seguido dos estados do Rio Grande do Norte e Maranhão com 15% cada. Acidentes com naufrágio, encalhe, colisão e abalroamento foram os que tiveram maior número de ocorrências no estado da Bahia, totalizando 70% das ocorrências. O estado do Maranhão registrou o maior número de fatalidades nos últimos 10 anos, com 32 vítimas fatais (43,84%), do qual 84,4% foram ocasionados pelo naufrágio da embarcação.

Na região Centro-Oeste, o estado do Mato Grosso do Sul obteve a maior média de acidentes de navegação em 8 dos 9 anos analisados. Apenas no ano de 2012 os registros de acidentes foram superiores no estado do Mato Grosso, como pode ser visto na Figura 39. Nos últimos 10 anos de análise, o estado do Mato Grosso do Sul obteve 48,3% das ocorrências registradas na região Centro-Oeste, sendo que aproximadamente 34,5% foram a partir de naufrágios. Porém em relação às fatalidades, o estado do Distrito Federal apareceu como o maior detentor com 13 vítimas fatais (37,14%), ocasionadas por acidentes de naufrágio em 84,6% dos casos.

Os estados do Amazonas e do Pará lideraram os números de ocorrências de acidentes de navegação na região Norte, representando 81% dos eventos registrados nessa região. O estado do Amazonas é detentor de 44,6% das ocorrências, do qual 24,36% foram resultantes de acidentes de abalroamento e 22,12% de naufrágio. O maior número de registros de fatalidades foi também no estado do Amazonas com 181 perdas de vidas humanas (71,83%), em que 37% foram oriundas de acidente de água aberta.

## 5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi apresentada uma análise de acidentes de navegação em águas sob jurisdição brasileira julgada a partir do Tribunal Marítimo entre os anos de 2006 e 2015, cujos dados fossem extraídos e tabelados a partir da leitura de cada decisão contida nos acórdãos.

Entre os objetivos do trabalho, o primeiro referiu-se ao levantamento dos dados de acidentes de navegação no transporte de carga no território brasileiro. Embora tenham ocorrido dificuldades na leitura e interpretação dos acórdãos cedidos pelo Tribunal Marítimo, foi possível determinar critérios para as análises de dados dos acidentes. Os tipos de acidentes de navegação, assim como as causas determinantes e tipos de embarcações foram classificados em categorias a fim de oferecer uma melhor compreensão na análise desse estudo. Estes critérios foram definidos a partir das Normas da Autoridade Marítima e pela Marinha.

O segundo objetivo consistiu na obtenção de parâmetros de projetos das embarcações. Em relação à arqueação bruta e ao comprimento total das embarcações, observou-se que aproximadamente 95% dos acidentes de navegação ocorreram em embarcações de médio e grande porte, com predominância de 57% para embarcações de médio porte. Os resultados obtidos demonstram que 75% das fatalidades foram decorrentes de acidentes realizados em embarcações de médio porte.

Para a realização dos demais objetivos específicos, foram analisados estatisticamente os acidentes de navegação, verificando os tipos de acidentes, causas determinantes, tipos de embarcações e detalhamento das regiões e estados brasileiros.

Verificou-se, ao longo do estudo, que o ano de 2013 apresentou os maiores registros de acidentes de navegação (14,6%), já o ano de 2007 foi onde ocorreu o maior número de fatalidades, equivalendo a 26,86% do total de vítimas fatais.

Com base nas análises realizadas em relação aos diferentes tipos de acidentes de navegação, concluiu-se que acidentes provenientes de naufrágio (21,5%), colisão (21,1%) e abalroamento (17,6%) foram os de maior ocorrência. Comparando os números de ocorrências de acidentes analisados com o número de embarcações usadas em águas brasileiras no decorrer dos anos, concluiu-se que entre os anos de 2010 e 2013 houve um aumento proporcional entre acidentes de navegação e operação naval brasileira. Porém a ocorrência de acidentes tem diminuído no último ano, como visto nas análises feitas no ano de 2015.

Observando os resultados provenientes dos estudos realizados, notou-se que naufrágio foi responsável por 56,7% das fatalidades, seguido de abalroamento (13,6%) e colisão (7,4%). Porém, se tratando da relação de ocorrências com fatalidades pelo total de eventos em cada tipo de acidente, acontecimentos envolvendo explosão possuem maior relevância em comparação com os demais, com 28,33% dos registros resultando em pelo menos uma vítima fatal.

Em se tratando das causas determinantes dos acidentes de navegação estudadas, notou-se que a melhor alternativa para avaliar seria apenas considerando as causas determinantes que foram apuradas, excluindo as causas inadequadas e/ou não apuradas. Explica-se pelo fato de aproximadamente 37% dos acidentes registrados estarem vinculados a causas que não obtiveram um parecer técnico da equipe responsável pelo laudo pericial. Assim, concluiu-se que tanto para o número de ocorrências quanto para o de fatalidades, falha humana foi responsável por 60% e 81%, respectivamente, dos acidentes com embarcações.

No que se refere às ocorrências com fatalidades, constata-se que a grande maioria foi causada por falhas humanas, principalmente por excesso de cargas e passageiros (63,16%), estiva inadequada (35,29%) e atitudes imprudentes (30,48%).

A tendência de ocorrer eventos com fatalidades em acidentes de navegação causados por fortuna do mar apresentou uma melhora nos últimos 10 anos de análise. No ano de 2006 foi registrado que 33% das ocorrências tiveram envolvimento com vítimas fatais, no entanto em 2015 esse número reduziu para 4,35%. Entretanto, esta relação não conclui que outra causa determinante tenha aumentado, visto que esta tendência é resultado de uma porcentagem de ocorrer uma fatalidade em determinada causa, não sendo relacionada ao total de fatalidades registradas.

Observando os resultados da análise feita relacionando os tipos de acidentes com as causas determinantes em relação ao número de fatalidades, verificou-se que 100% das causas determinantes de abalroamento, e 71% das causas de colisões e de naufrágio estiveram associadas a falhas humanas. Em relação ao número de ocorrências, as causas determinantes de naufrágio, colisão e abalroamento também estiveram relacionados a causas de falhas humanas, com 52%, 64% e 87%, respectivamente.

Dos tipos de embarcações envolvidos nos acidentes de navegação analisados nos últimos 10 anos, verificou-se que lanchas a motor foram responsáveis por 26% do número de ocorrências, seguido de embarcações de navio mercante e barco de pesca, com aproximadamente 20% e 15%, respectivamente.

Mesmo com grande participação nas ocorrências, a porcentagem de eventos com fatalidades é relativamente baixa tanto das lanchas a motor (8,55%) quanto dos navios mercantes (2,9%). Entretanto, o tipo de embarcação mais recorrente é o de barco a motor, com 20,5% das ocorrências com vítimas fatais.

Em relação ao número de fatalidades, as embarcações de barco a motor apresentaram aproximadamente 50% das vítimas fatais no período compreendido, justificado pelas 106 vítimas fatais registradas no ano de 2007.

A região Sudeste apresentou as maiores incidências, com 35% das ocorrências de acidentes de navegação, sendo que 25,75% foram de colisão. No que diz respeito ao índice de fatalidades, a região Norte apresentou 45,8%, no qual 40,87% foram acidentes envolvendo naufrágio. A região Centro-Oeste, mesmo que registrando poucos eventos, dispõem da maior relação de ocorrências com vítimas fatais entre as cinco regiões brasileiras. Conclui-se, portanto, que mesmo sendo uma região onde ocorrem poucos eventos de acidentes de navegação, estes registram proporcionalmente os maiores números de vítimas fatais.

No que diz respeito aos números de ocorrências nos estados brasileiros, conclui-se que a tendência analisada na linha cronológica não sofreu tendências significativas. Ou seja, na maioria das regiões os estados com maior número de eventos foram os mesmos nos últimos 10 anos, demonstrando que o panorama de acidentes de navegação não alterou-se demasiadamente em relação a local de incidências. Com isso, observa-se que o estado de Santa Catarina, Rio de Janeiro, Bahia, Mato Grosso do Sul e Amazonas são os representantes com maior número de registros em suas respectivas regiões do Brasil.

## 5.1 TRABALHOS FUTUROS

A partir dos resultados obtidos no desenrolar deste estudo, seguem recomendações para trabalhos futuros.

1. Aumentar os tipos de acidentes de navegação, a fim de melhorar a representatividade das análises;
2. Realizar a análise com uma maior variedade de classes de embarcações;
3. Fazer um detalhamento mais minucioso das causas determinantes;
4. Atualizar os bancos de dados com o acréscimo dos acidentes de navegação dos anos posteriores aos analisados neste trabalho;

5. Levantar razões para explicar os dados observados e recomendações para a prevenção de acidentes.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Panorama Aquaviário**. ANTAQ, 2017. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/Portal/PanoramaAquaviario.asp>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES FERROVIÁRIOS. **Site oficial**. Mais eficiência mais TKU. 03 mar. 2017. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/releases/mais-eficiencia-mais-tku/>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

BAND NOTÍCIAS. **Explosão**. Disponível em: <<http://noticias.band.uol.com.br/mundo/noticia/?id=100000436798>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

BARBARINI, L. **Análise de risco para embarcações com sistemas de alarmes com foco nos fatores humanos e organizacionais**. 2012. 220 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica. São Paulo, 2012.

CONFERÊNCIA COMÉRCIO MARÍTIMO. **Alijamento**. Disponível em: <[pt.slideshare.net/viexamericas/eliane-martins](http://pt.slideshare.net/viexamericas/eliane-martins)>. Acesso em: 10 mai. 2017.

CONFERÊNCIA COMÉRCIO MARÍTIMO. **Colisão**. Disponível em: <[pt.slideshare.net/viexamericas/eliane-martins](http://pt.slideshare.net/viexamericas/eliane-martins)>. Acesso em: 10 mai. 2017.

CULTURAMIX. **Naufração**. Disponível em: <<http://www.culturamix.com/cultura/curiosidades/como-agir-em-um-naufragio/attachment/como-agir-em-um-naufragio-3/>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

DAMEN. **Draga**. Disponível em: <<http://products.damen.com/pt-pt/ranges/cutter-suction-dredger/csd250>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

DAMEN. **Empurrador**. Disponível em: <<http://products.damen.com/pt-pt/clusters/push-boat>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA NAVAL E OCEÂNICA. **Comprimento de Regra**. Disponível em: <[http://www.deno.oceanica.ufrj.br/deno/prod\\_academic/relatorios/2008/Diogo%20Pacífico%20e%20Jose%20Guilherme/relat1/\\_compartimentacao.htm](http://www.deno.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2008/Diogo%20Pacífico%20e%20Jose%20Guilherme/relat1/_compartimentacao.htm)>. Acesso em: 31 ago. 2017.

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS – DPC-a. **Normas da Autoridade Marítima para Inquéritos Administrativos sobre Acidentes e Fatos da Navegação (IAFN) e para Investigação de Segurança dos Acidentes e Incidentes Marítimos (ISAIM)**. NORMAM 09/DPC, 2003. Aprovada pela Portaria 107/DPC, de 16 dez. 2003.

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS – DPC-b. **Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto**. NORMAM 01/DPC, 2005.

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS – DPC-c. **Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação Interior**. NORMAM 02/DPC, 2005.

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS – DPC-d. **Normas da Autoridade Marítima para Armadores, Embarcações de Esporte e/ou Recreio e para Cadastramento e funcionamento das Marinas, Clubes e Entidades Desportivas Náuticas.** NORMAM 03/DPC, 2005.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ. **Fórum de Direito Marítimo, Portuário e Logístico do Estado do Ceará.** FIEC, 2009. Disponível em: <[http://www.fiec.org.br/cin/forum/apresentacao\\_2/Tribunal%20Marítimo.pdf](http://www.fiec.org.br/cin/forum/apresentacao_2/Tribunal%20Marítimo.pdf)>. Acesso em: 21 mai. 2017.

FERREIRA, M. **Procedimentos para Segurança e Inspeção a Bordo de Navios.** 2013. 73 p. Dissertação (Mestrado) – Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Máquinas Marítimas, da Escola Superior Náutica Infante D. Henrique Departamento De Engenharia Marítima. Paços D’Arcos, 2013.

FRANCISCO, W. **Brasil Escola.** Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/regioes-brasileiras.htm>>. Acesso em: 22 set. 2017.

FREITAS, A. J. T. **Análise estatística de acidentes de embarcações de pesca no Brasil.** 1994. 133 p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Oceânica. Rio de Janeiro, 1994.

FUNDAÇÃO HOMEM DO MAR. **Avaria.** Disponível em: <<http://www.fhm.org.br/acidente-com-navio-no-canal-do-panama-confirma-riscos-previstos-em-estudo-da-fhm/>>. Acesso em: 30 out. 2017.

GABINETE DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES MARÍTIMOS E DA AUTORIDADE PARA A METODOLOGIA AERONÁUTICA. **Investigação Acidentes Marítimos.** GAMA, 2017. Disponível em <<http://www.gama.mm.gov.pt/index.php/investigacao-acidentes-maritimos/enquadramento-iam>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

GLOBO G1. **Incêndio.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2011/01/navio-pega-fogo-e-quatro-tripulantes-chineses-morrem.html>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Posição e extensão.** IBGE, 2017. Disponível em <<http://teen.ibge.gov.br/mao-na-roda/posicao-e-extensao.html>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

INTERNACIONAL TRAVESSIAS. **Ferry Boat.** Disponível em: <<http://internacionaltravessias.com.br/>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

IPEVS. **Encalhe.** Disponível em: <<http://ipevs.org.br/blog/?p=8390>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

KALMAR. **Veleiro.** Disponível em: <<http://www.kalmar.com.br/kalmar-yachts/veleiro-bellamore/>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

KRISTIANSEN, Svein. **Maritime transportation: safety management and risk analysis.** Routledge, 2005.

MANOBRA DE EMBARCAÇÃO. **Partes da Embarcação.** Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/9350830/>>. Acesso em: 31 ago. 2017.

NAUTICA. **Guia dos Barcos**. Disponível em: < <http://www.nautica.com.br/edicoes/guia-de-barcos-2017/>>. Acesso em 25 set. 2017.

NAVAL. **Abalroamento**. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/2012/09/10/sanduiche-amarelo/>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

NAVAL. **Navio Mercante**. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/2009/06/29/navio-mercante-alemao-encalha-na-costa-do-rio-de-janeiro/>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

NEVES, M. A. **A questão da segurança no mar: levantamento dos acidentes marítimos mais frequentes no Brasil**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1990.

OGATA, P. **Avaliação do perigo de colisão entre aeronaves em operação de aproximação em pistas de aterrissagem paralelas**. 2003. 124 p. Dissertação (Mestrado) – Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

PIXABAY. **Pesqueiro**. Disponível em: < <https://pixabay.com/pt/barco-pesqueiro-traineira-pesca-1266688/>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

PIXABAY. **Rebocador**. Disponível em: < <https://pixabay.com/pt/rebocador-navio-boot-1079204/>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

PORTOS E NAVIOS. **Navios Tanque**. Disponível em: <<https://www.portosenavios.com.br/noticias/ind-naval-e-offshore/39225-navios-tanque-antigos-guardam-petroleo-nao-vendido-em-novo-sinal-de-excesso-de-oferta>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

SANTOS, M. **Análise de acidentes com embarcações em águas sob jurisdição brasileira – uma abordagem preventiva**. 2013. 231 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

SAVEIROS. **Lancha**. Disponível em: < <http://www.saveiros.com.br/306-2/>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

SHIP DESASTERS. **Varaço**. Disponível em: < <http://www.ship-disasters.com/commercial-ship-disasters/container-ship-disasters/msc-napoli/>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

SOTO, J. M. R. et al. Os sinistros navais em águas brasileiras. 1. Histórico com base no “arquivo brasileiro de sinistros navais” – ABSN. In: XII CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR - XII COLACMAR, 4. **Anais...** Florianópolis, 2007.

TRIBUNAL MARÍTIMO. **Anuários**. Disponível em: <[https://www.marinha.mil.br/tm/?q=lista\\_anuarios](https://www.marinha.mil.br/tm/?q=lista_anuarios)>. Acesso em: 15 mar. 2017.

TRIBUNAL MARÍTIMO. **Histórico**. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/tm/?q=historico>>. Acesso em: 7 mai. 2017.

VRBO. **Catamarã**. Disponível em: < <https://www.vrbo.com/434914/>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

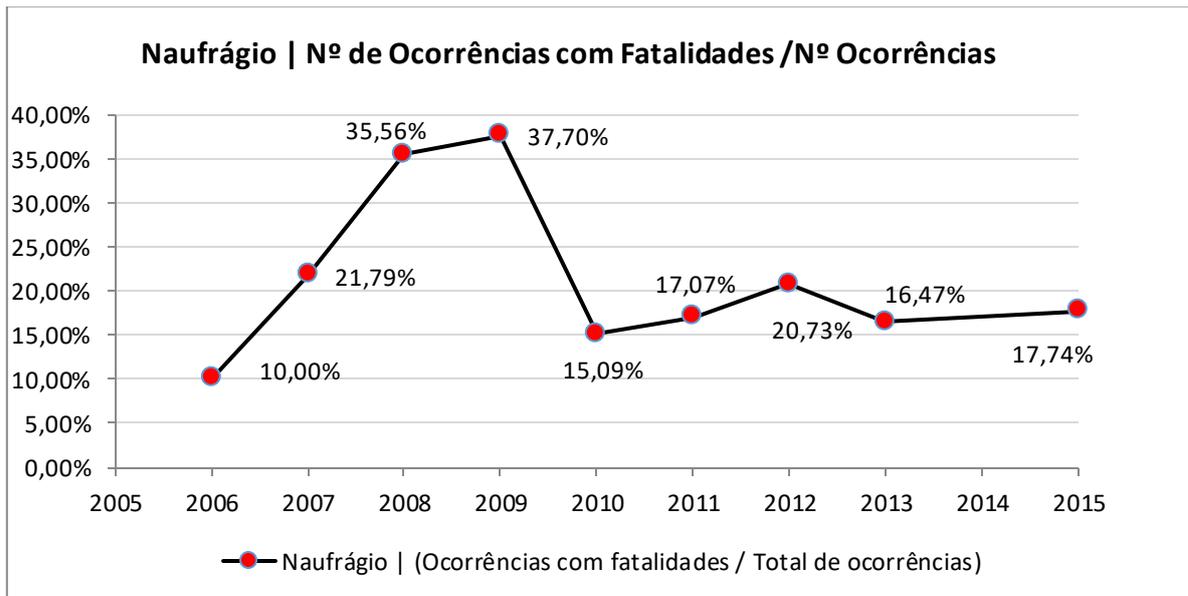
**APÊNDICE A - RELAÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E FATALIDADES  
DOS TIPOS DE ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO.**

<b>Tipos de acidente de navegação</b>	<b>Nº de ocorrências</b>	<b>Nº de fatalidades</b>	<b>Nº de ocorrências com fatalidades</b>	<b>% de ocorrências</b>	<b>% de fatalidades</b>	<b>% de ocorrências com fatalidades</b>
Naufrágio	558	321	121	21,50%	56,71%	21,68%
Encalhe	372	12	12	14,34%	2,12%	3,23%
Colisão	547	42	32	21,08%	7,42%	5,85%
Abalroamento	456	77	28	17,57%	13,60%	6,14%
Água Aberta	112	74	6	4,32%	13,07%	5,36%
Explosão	60	28	17	2,31%	4,95%	28,33%
Incêndio	193	7	4	7,44%	1,24%	2,07%
Varação	9	0	0	0,35%	0,00%	0,00%
Arribada	44	2	3	1,70%	0,35%	6,82%
Avaria	244	3	3	9,40%	0,53%	1,23%
<b>TOTAL</b>	<b>2595</b>	<b>566</b>	<b>225</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>8,71%</b>

Fonte: O Autor (2017).

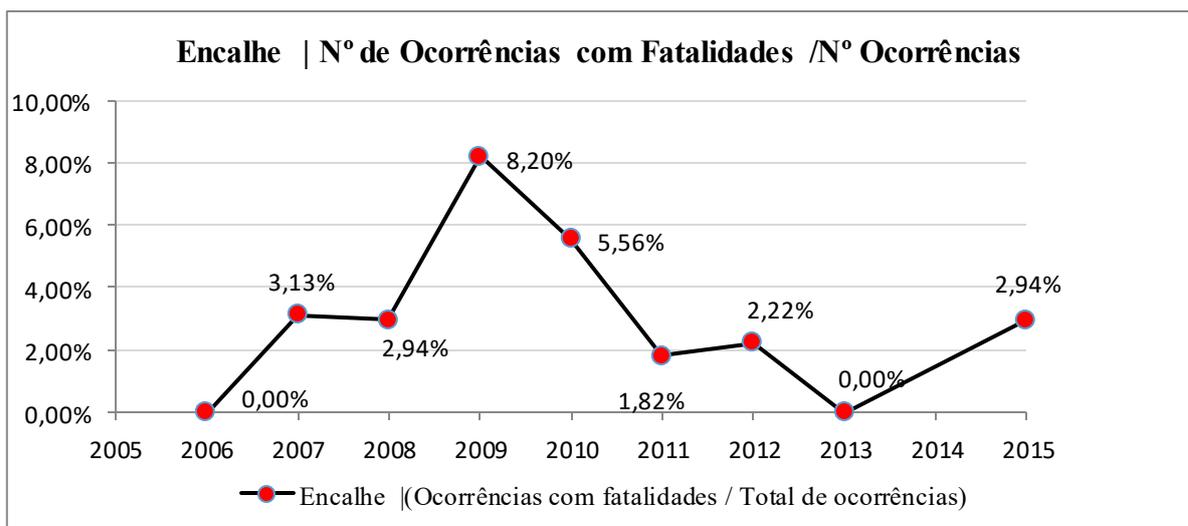
**APÊNDICE B – RELAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS COM FATALIDADES PARA DIFERENTES TIPOS DE ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO.**

Figura B 1 – Naufrágio.



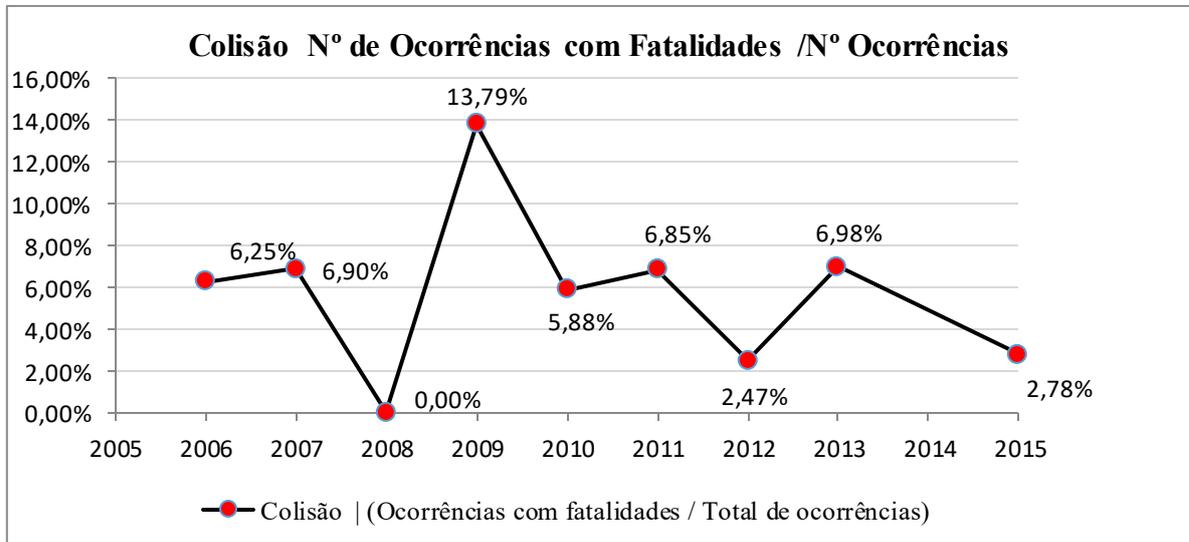
Fonte: O Autor (2017).

Figura B 2 – Encalhe.



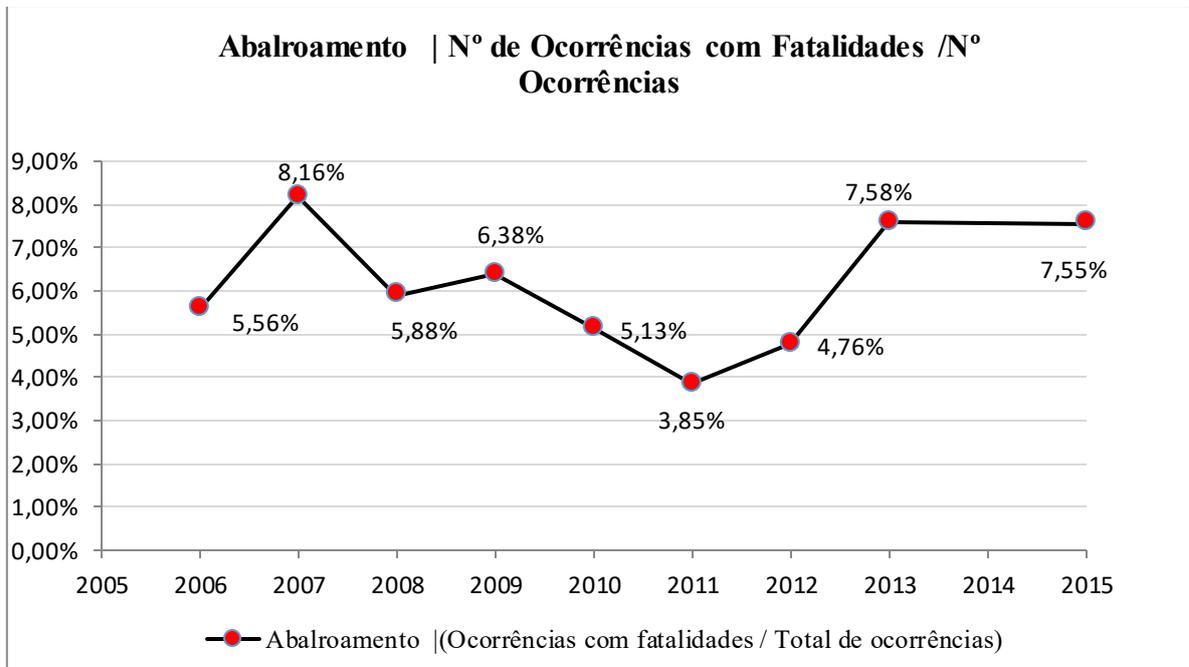
Fonte: O Autor (2017).

Figura B 3 – Colisão.



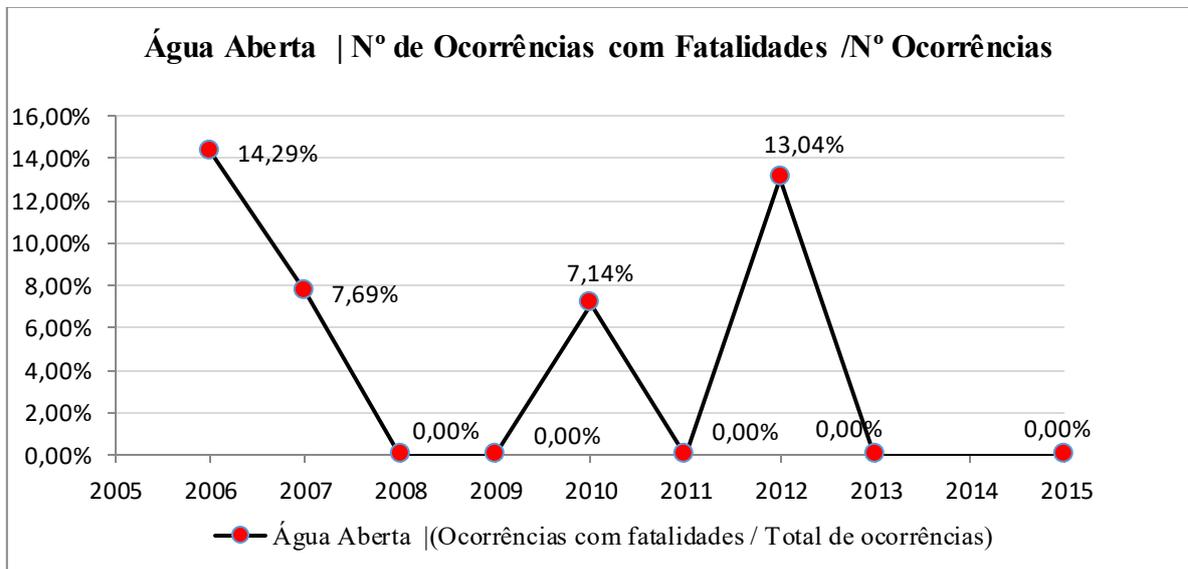
Fonte: O Autor (2017).

Figura B 4 – Abalroamento.



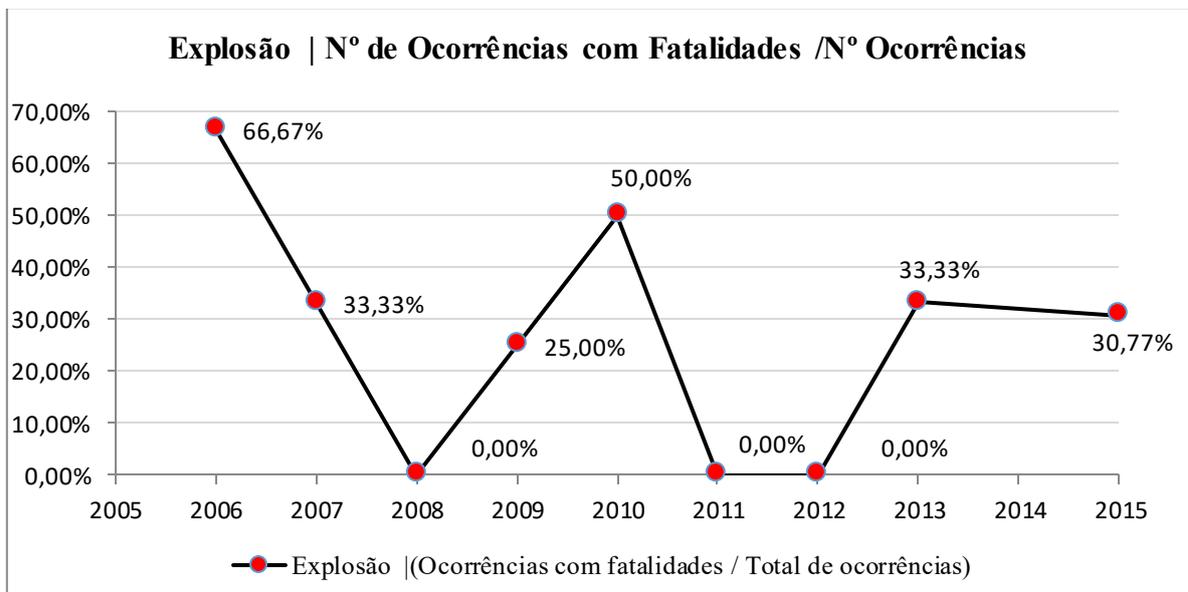
Fonte: O Autor (2017).

Figura B 5 – Água Aberta.



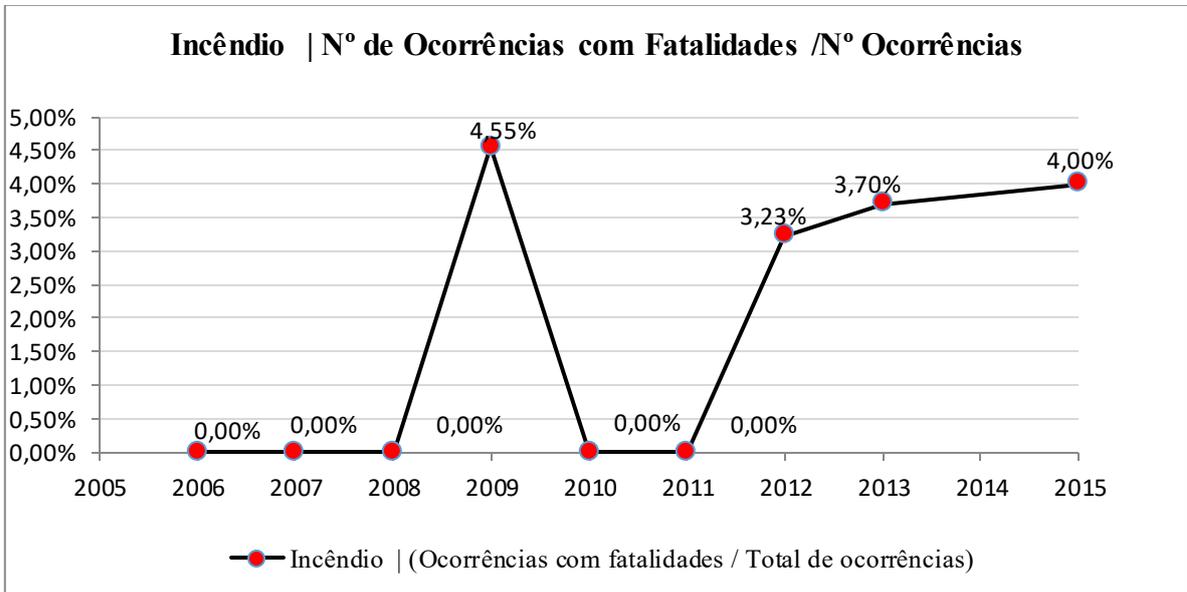
Fonte: O Autor (2017).

Figura B 6 – Explosão.



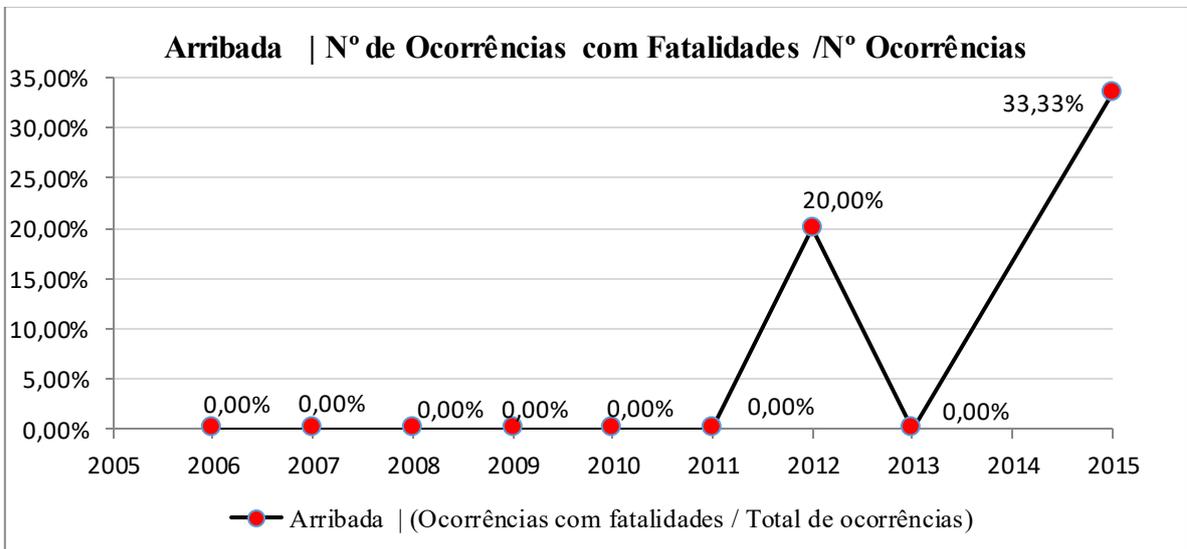
Fonte: O Autor (2017).

Figura B 7 – Incêndio.



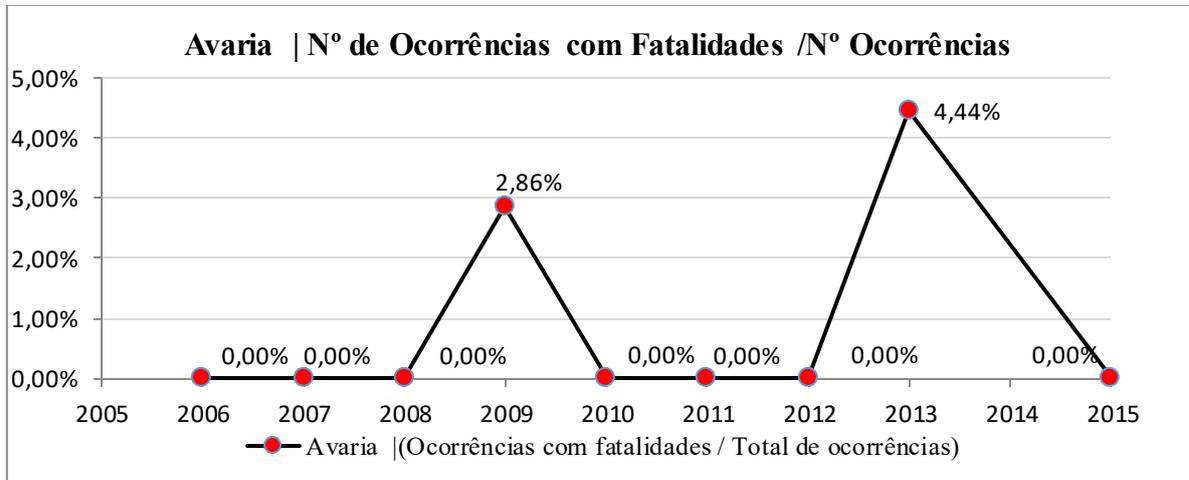
Fonte: O Autor (2017).

Figura B 8 – Arribada.



Fonte: O Autor (2017).

Figura B 9 – Avaria.



Fonte: O Autor (2017).

**APÊNDICE C – RELAÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E FATALIDADES  
DAS CAUSAS DETERMINANTES.**

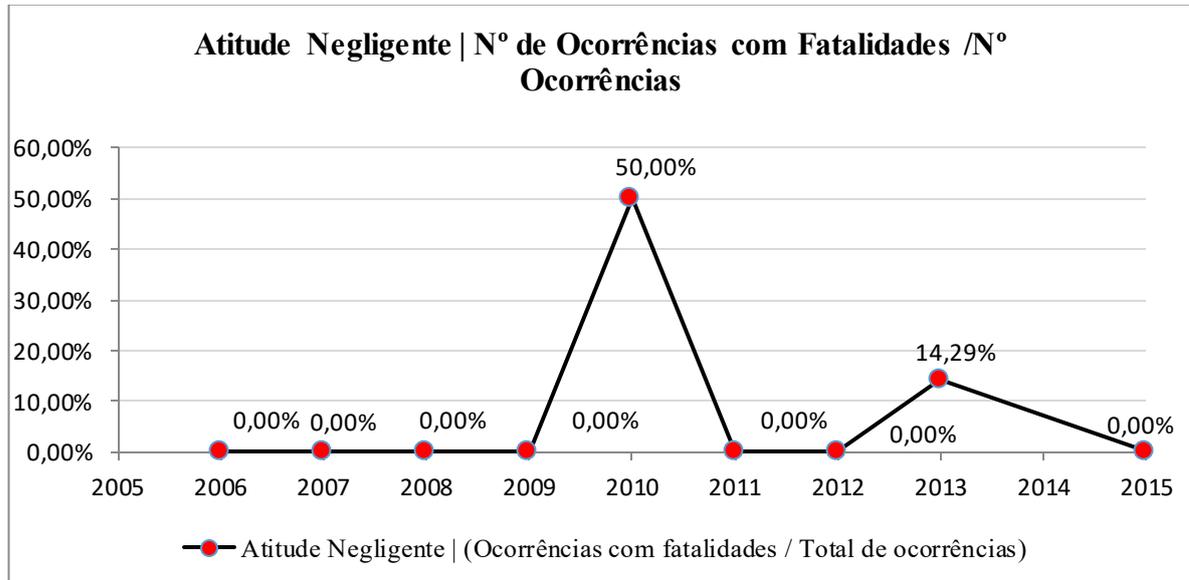
Figura 1 - Distribuição das causas determinantes em função de fatalidades e ocorrências.

<b>Tipos de causas determinantes</b>	<b>Nº de ocorrências</b>	<b>Nº de fatalidades</b>	<b>Nº de ocorrências com fatalidades</b>	<b>% de ocorrências</b>	<b>% de fatalidades</b>	<b>% de ocorrências com fatalidades</b>
Atitude Negligente	28	3	2	1,08%	0,53%	7,14%
Atitude Imprudente	105	40	32	4,06%	7,07%	30,48%
Erro de Navegação	179	20	11	6,92%	3,53%	6,15%
Erro de Manobra	247	22	6	9,54%	3,89%	2,43%
Falha de Manutenção	141	2	2	5,45%	0,35%	1,42%
Falta de Vigilância	61	12	5	2,36%	2,12%	8,20%
Imperícia	34	3	2	1,31%	0,53%	5,88%
Descumprimento de Normas de Segurança	146	172	36	5,64%	30,39%	24,66%
Excesso de Cargas/Passageiros	19	69	12	0,73%	12,19%	63,16%
Estiva Inadequada	17	10	6	0,66%	1,77%	35,29%
Caso Fortuito/ Força maior	458	44	24	17,70%	7,77%	5,24%
Fortuna do mar	191	37	23	7,38%	6,54%	12,04%
Causa Inadequada/Não apurada	962	132	64	37,17%	23,32%	6,65%
<b>TOTAL</b>	<b>2588</b>	<b>566</b>	<b>225</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>8,69%</b>

Fonte: O Autor (2017).

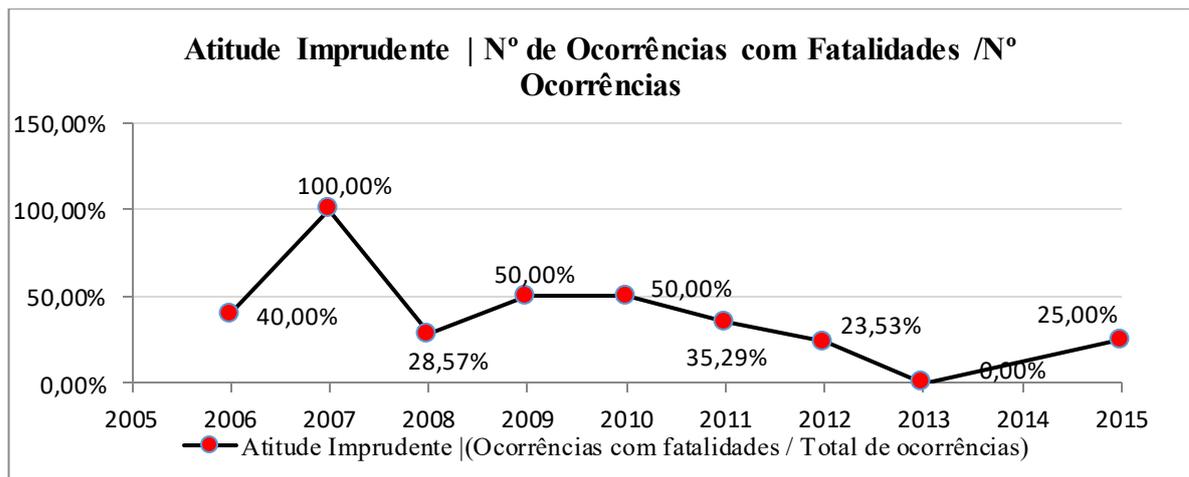
**APÊNDICE D – RELAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS COM FATALIDADES PARA DIFERENTES TIPOS DE ACIDENTES DE NAVEGAÇÃO.**

Figura D 1 – Atitude Negligente.



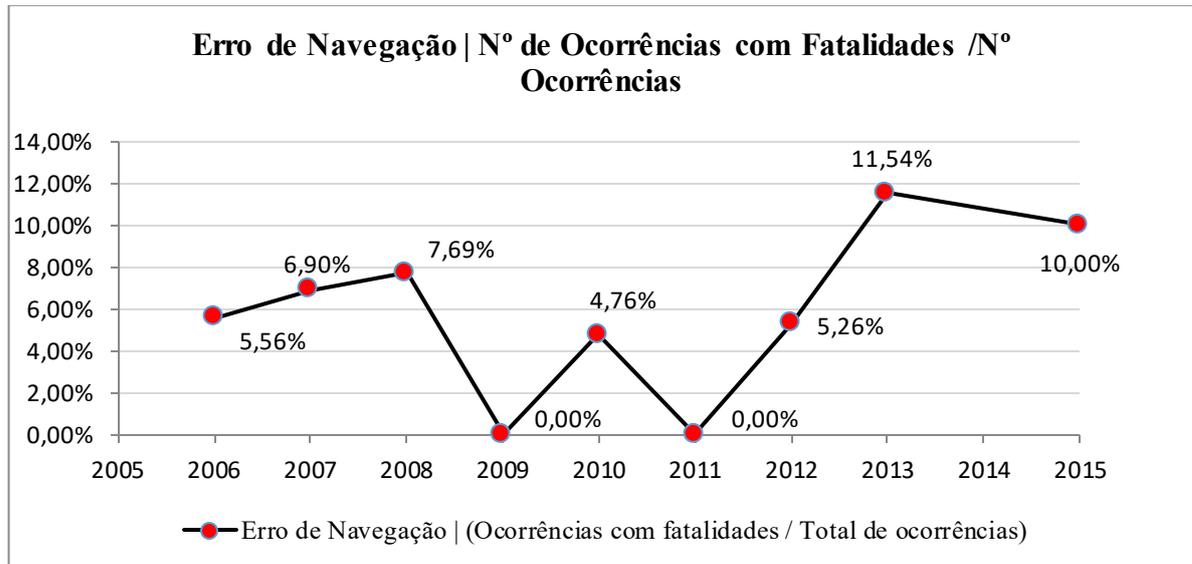
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 2 – Atitude Imprudente.



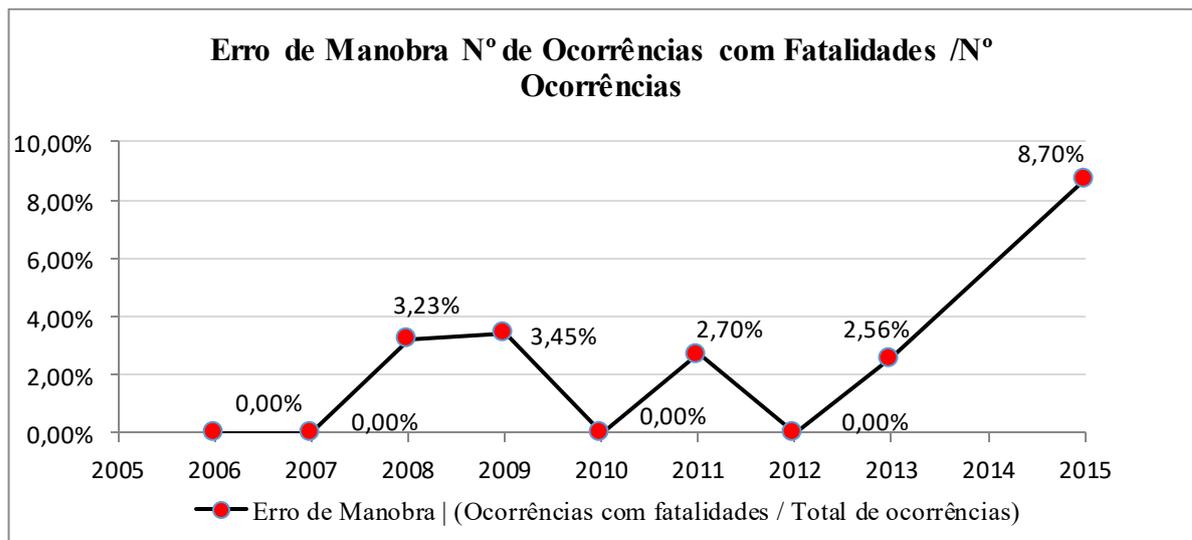
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 3 – Erro de Navegação.



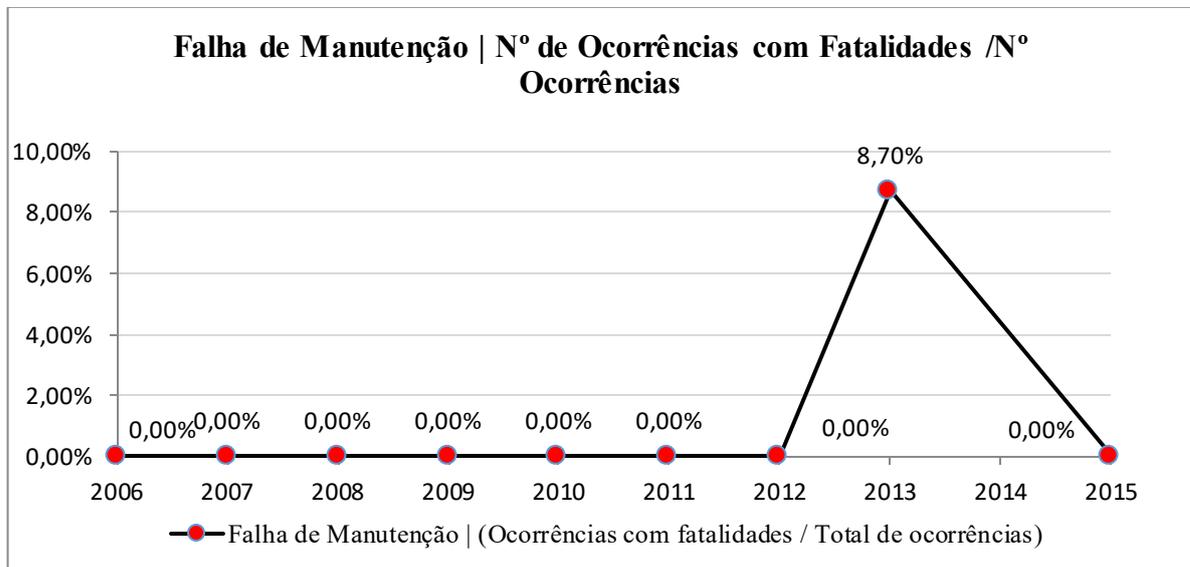
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 4 – Erro de manobra.



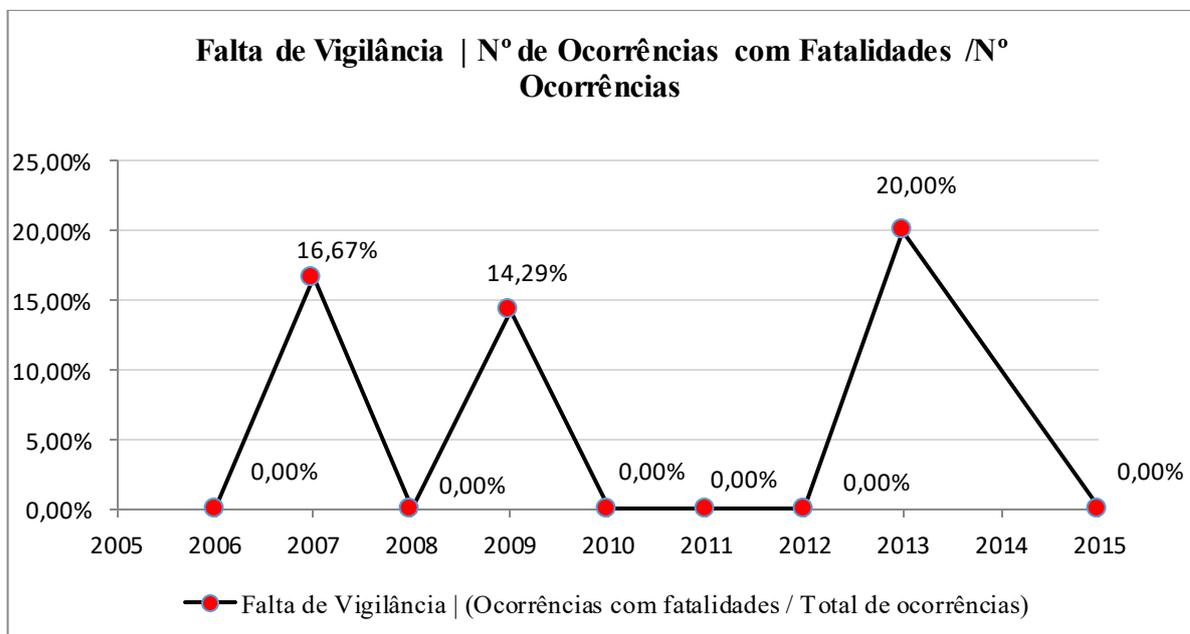
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 5 – Falha de Manutenção.



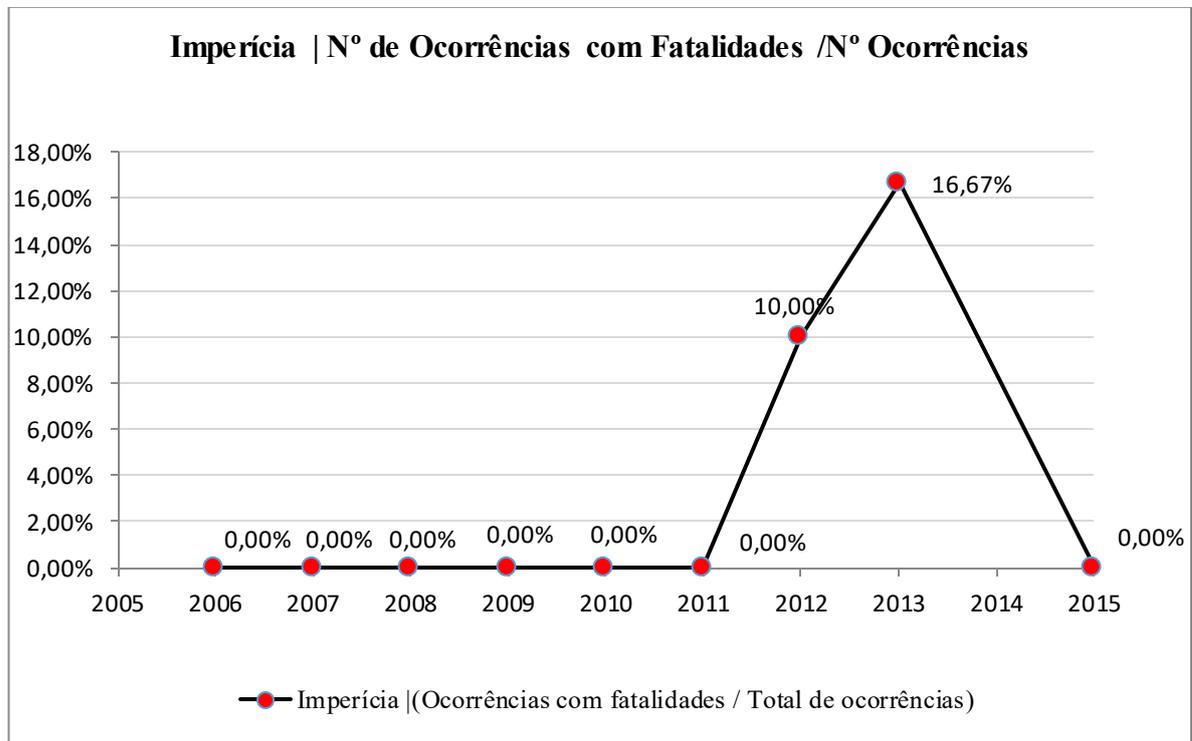
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 6 – Falta de Vigilância.



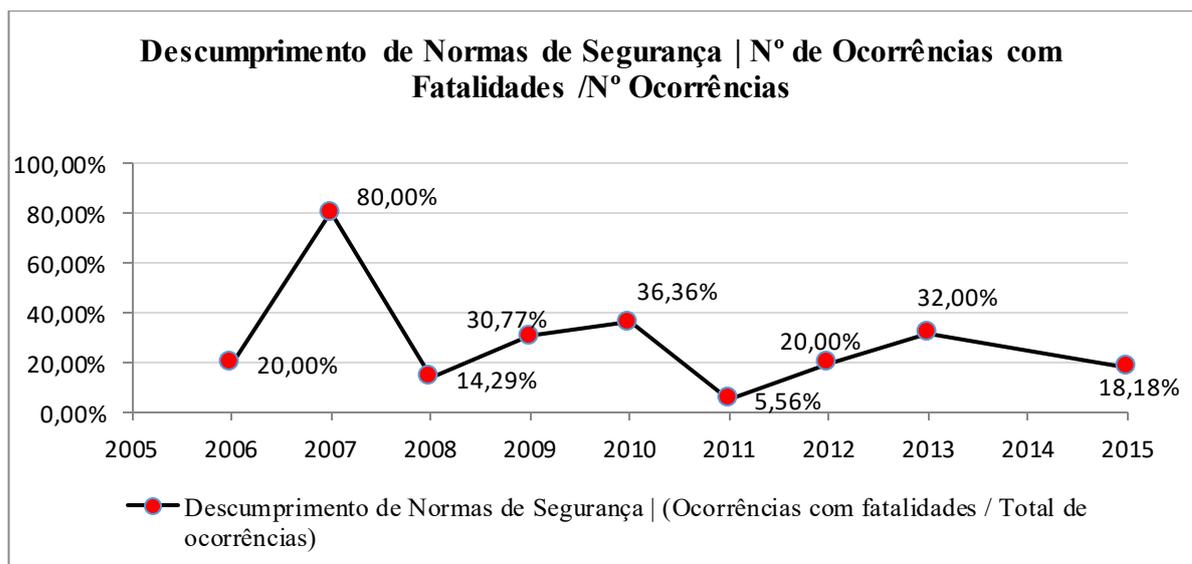
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 7 – Imperícia.



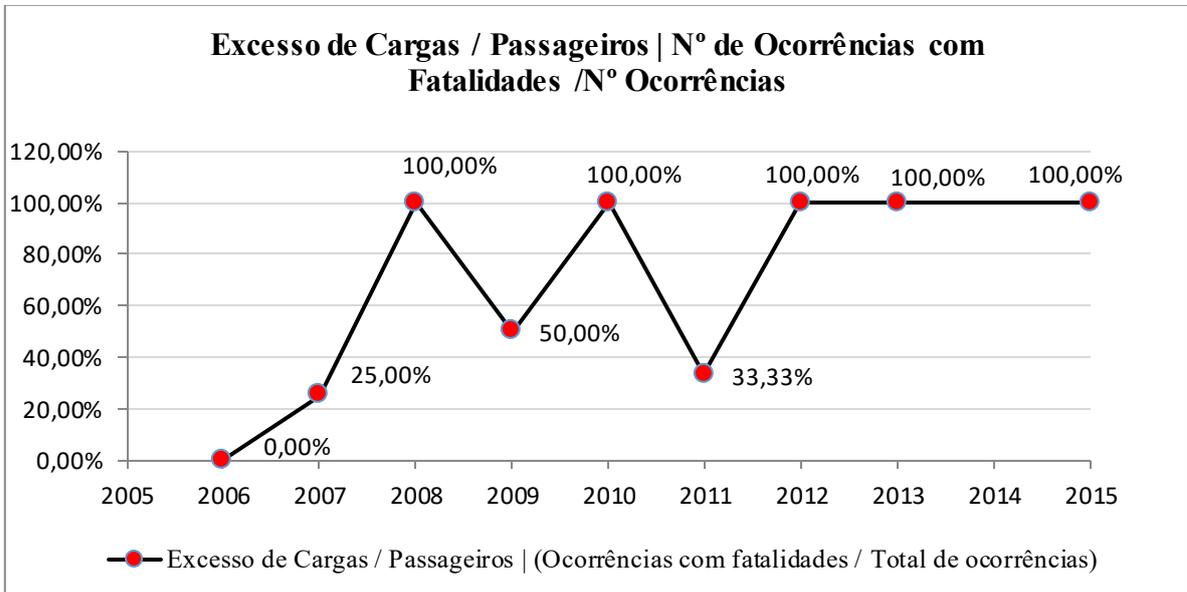
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 8 – Descumprimento de Normas de Segurança.



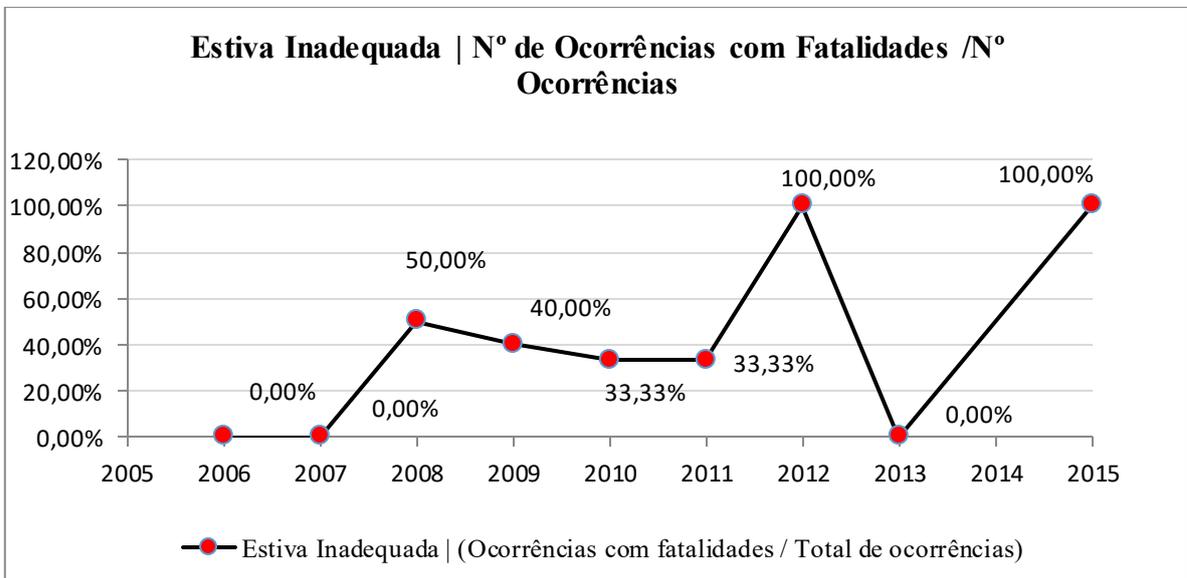
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 9 – Excesso de Cargas/ Passageiros.



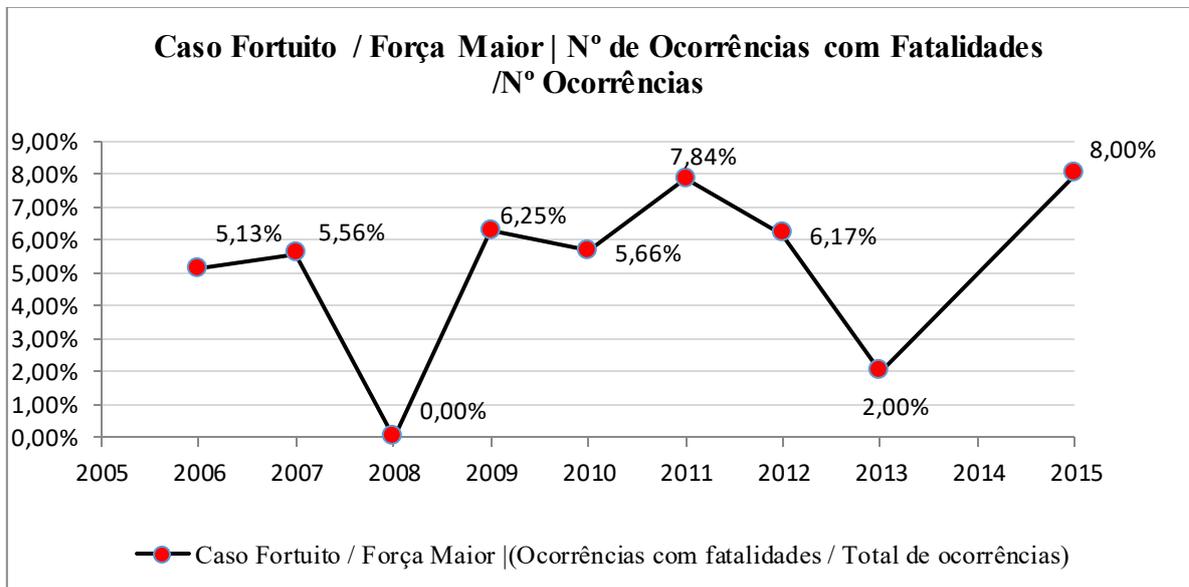
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 10 – Estiva Inadequada.



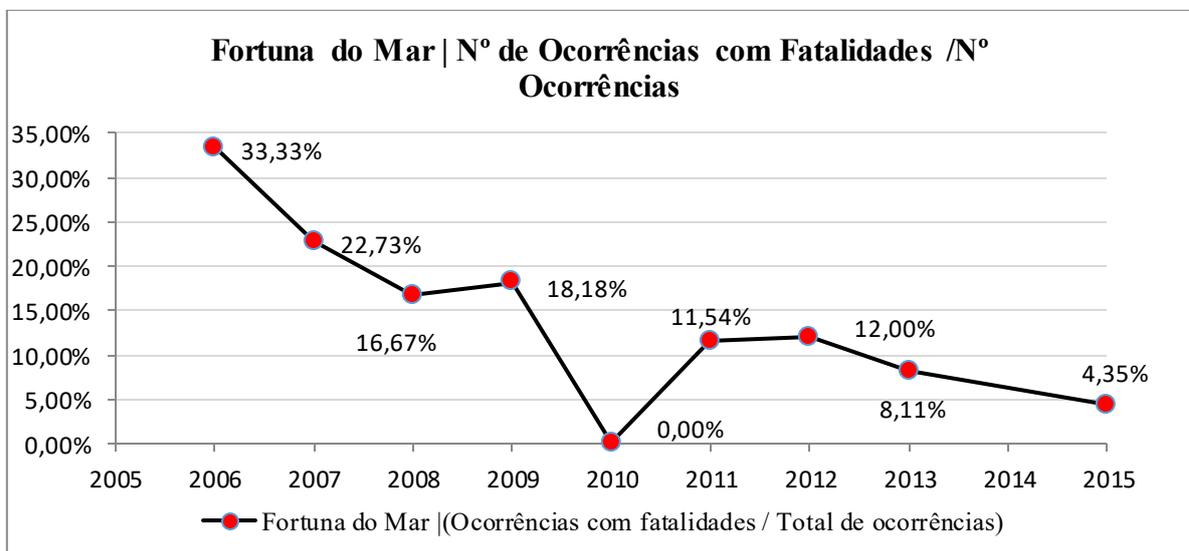
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 11 – Caso Fortuito/ Força Maior.



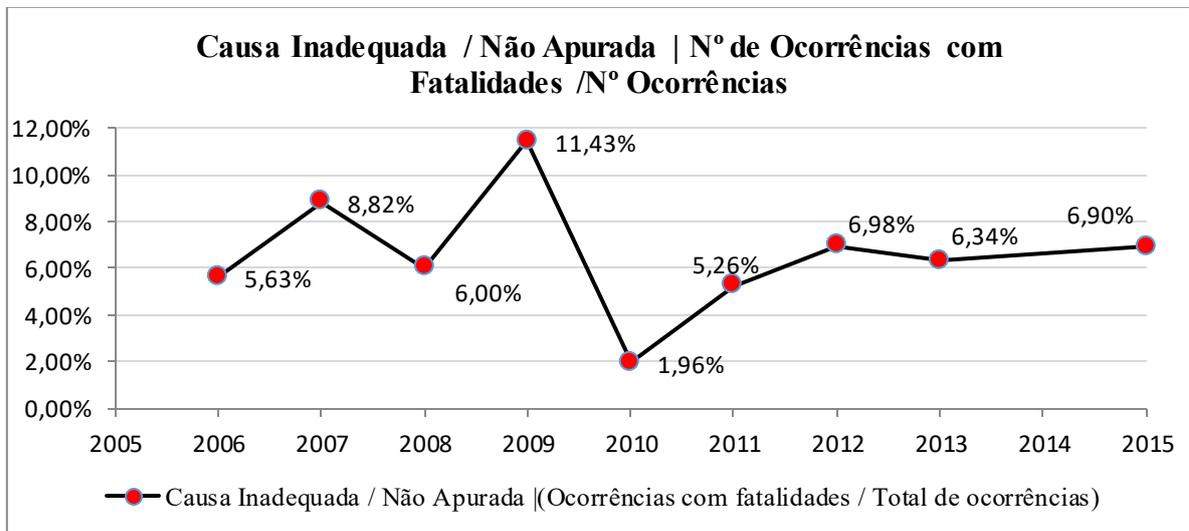
Fonte: O Autor (2017).

Figura D 12 – Fortuna do Mar.



Fonte: O Autor (2017).

Figura D 13 – Causa Inadequada/Não Apurada.



Fonte: O Autor (2017).

**APÊNDICE E – RELAÇÃO DAS CAUSAS DETERMINANTES ASSOCIADAS AOS  
TIPOS DE ACIDENTES.**

Figura E 1 – Naufrágio associado às causas determinantes.

<b>Naufrágio</b>	<b>Nº de ocorrências</b>	<b>Nº de fatalidades</b>	<b>Nº de ocorrências com fatalidades</b>	<b>% de ocorrências</b>	<b>% de fatalidades</b>	<b>% de ocorrências com fatalidades</b>
Atitude Negligente	9	0	0	3%	0%	0,00%
Atitude Imprudente	25	19	14	7%	8%	56,00%
Erro de Navegação	11	8	4	3%	3%	36,36%
Erro de Manobra	11	3	2	3%	1%	18,18%
Falha de Manutenção	43	0	0	13%	0%	0,00%
Falta de Vigilância	5	0	0	1%	0%	0,00%
Imperícia	16	3	2	5%	1%	12,50%
Descumprimento de Normas de Segurança	23	55	12	7%	24%	52,17%
Excesso de Cargas/Passageiros	18	69	12	5%	29%	66,67%
Estiva Inadequada	16	10	6	5%	4%	37,50%
Caso Fortuito/ Força maior	75	31	16	22%	13%	21,33%
Fortuna do mar	89	36	22	26%	15%	24,72%
<b>TOTAL</b>	<b>341</b>	<b>234</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>26</b>

Fonte: O Autor (2017).

Figura E 2 – Colisão associado às causas determinantes.

Colisão	Nº de ocorrências	Nº de fatalidades	Nº de ocorrências com fatalidades	% de ocorrências	% de fatalidades	% de ocorrências com fatalidades
Atitude Negligente	4	0	0	1%	0%	0%
Atitude Imprudente	31	9	9	8%	26%	29%
Erro de Navegação	77	9	4	19%	26%	5%
Erro de Manobra	80	0	0	20%	0%	0%
Falha de Manutenção	15	0	0	4%	0%	0%
Falta de Vigilância	9	1	1	2%	3%	11%
Imperícia	5	0	0	1%	0%	0%
Descumprimento de Normas de Segurança	32	5	5	8%	15%	16%
Excesso de Cargas/Passageiros	0	0	0	0%	0%	0%
Estiva Inadequada	0	0	0	0%	0%	0%
Caso Fortuito/ Força maior	107	9	4	27%	26%	4%
Fortuna do mar	36	1	1	9%	3%	3%
<b>TOTAL</b>	<b>396</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>6%</b>

Fonte: O Autor (2017).

Figura E 3 – Abalroamento associado às causas determinantes.

<b>Abalroamento</b>	<b>Nº de ocorrências</b>	<b>Nº de fatalidades</b>	<b>Nº de ocorrências com fatalidades</b>	<b>% de ocorrências</b>	<b>% de fatalidades</b>	<b>% de ocorrências com fatalidades</b>
Atitude Negligente	3	0	0	1%	0%	0%
Atitude Imprudente	22	4	4	7%	6%	18%
Erro de Navegação	27	1	1	8%	1%	4%
Erro de Manobra	122	19	4	37%	28%	3%
Falha de Manutenção	12	0	0	4%	0%	0%
Falta de Vigilância	41	10	3	12%	15%	7%
Imperícia	2	0	0	1%	0%	0%
Descumprimento de Normas de Segurança	58	33	10	18%	49%	17%
Excesso de Cargas/Passageiros	0	0	0	0%	0%	0%
Estiva Inadequada	0	0	0	0%	0%	0%
Caso Fortuito/ Força maior	25	0	0	8%	0%	0%
Fortuna do mar	18	0	0	5%	0%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>330</b>	<b>67</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>7%</b>

Fonte: O Autor (2017).

**APÊNDICE F – RELAÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E FATALIDADES  
DOS TIPOS DE EMBARCAÇÕES.**

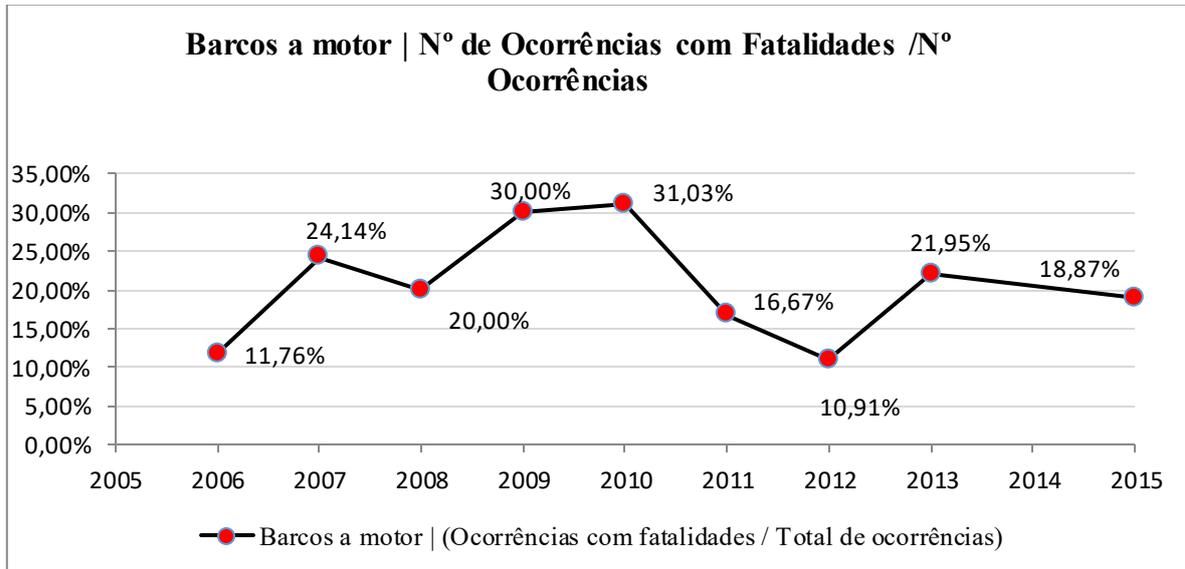
Figura 1 - Distribuição dos tipos de embarcações em função de fatalidades e ocorrências.

<b>Tipo de embarcação</b>	<b>Nº de ocorrências</b>	<b>Nº de fatalidades</b>	<b>Nº de ocorrências com fatalidades</b>	<b>% de ocorrências</b>	<b>% de fatalidades</b>	<b>% de ocorrências com fatalidades</b>
Barco a motor	351	303	72	12,6%	49,8%	20,5%
Barco de pesca	417	131	62	15,0%	21,5%	14,9%
Empurrador marítimo	122	10	8	4,4%	1,6%	6,6%
Ferry Boat	36	2	1	1,3%	0,3%	2,8%
Lancha a motor	725	85	62	26,0%	14,0%	8,6%
Navio Mercante	548	38	16	19,7%	6,2%	2,9%
Navio Tanque	70	5	2	2,5%	0,8%	2,9%
Veleiro	140	2	2	5,0%	0,3%	1,4%
Catamarã	39	4	2	1,4%	0,7%	5,1%
Rebocador	294	28	8	10,6%	4,6%	2,7%
Draga	42	1	1	1,5%	0,2%	2,4%
<b>TOTAL</b>	<b>2784</b>	<b>609</b>	<b>236</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>8,5%</b>

Fonte: O Autor (2017).

**APÊNDICE G – RELAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS COM FATALIDADES PARA  
DIFERENTES TIPOS EMBARCÇÕES.**

Figura G 1 – Barcos a Motor.



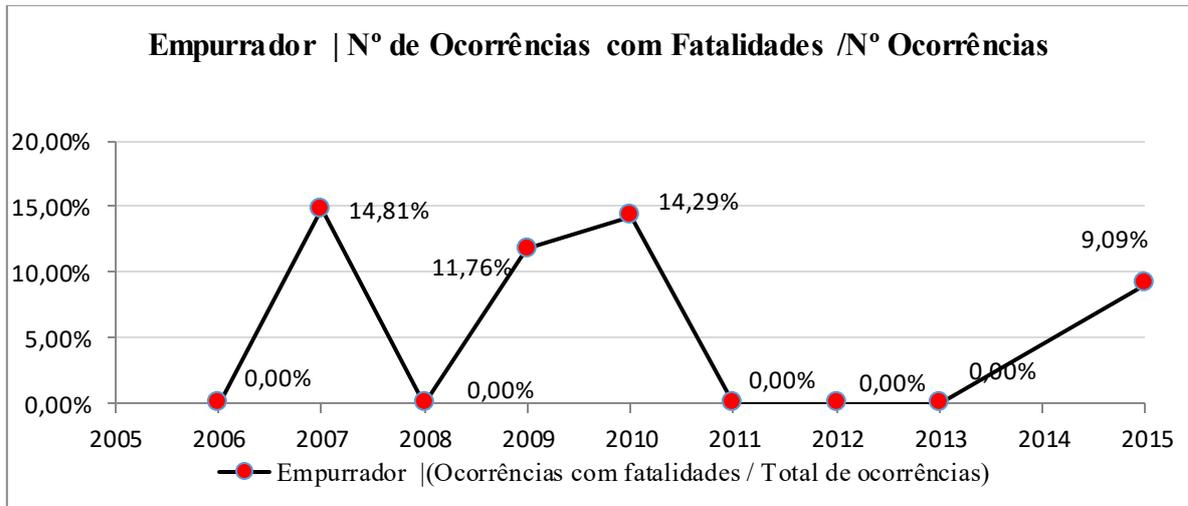
Fonte: O Autor (2017).

Figura G 2 – Barcos de Pesca.



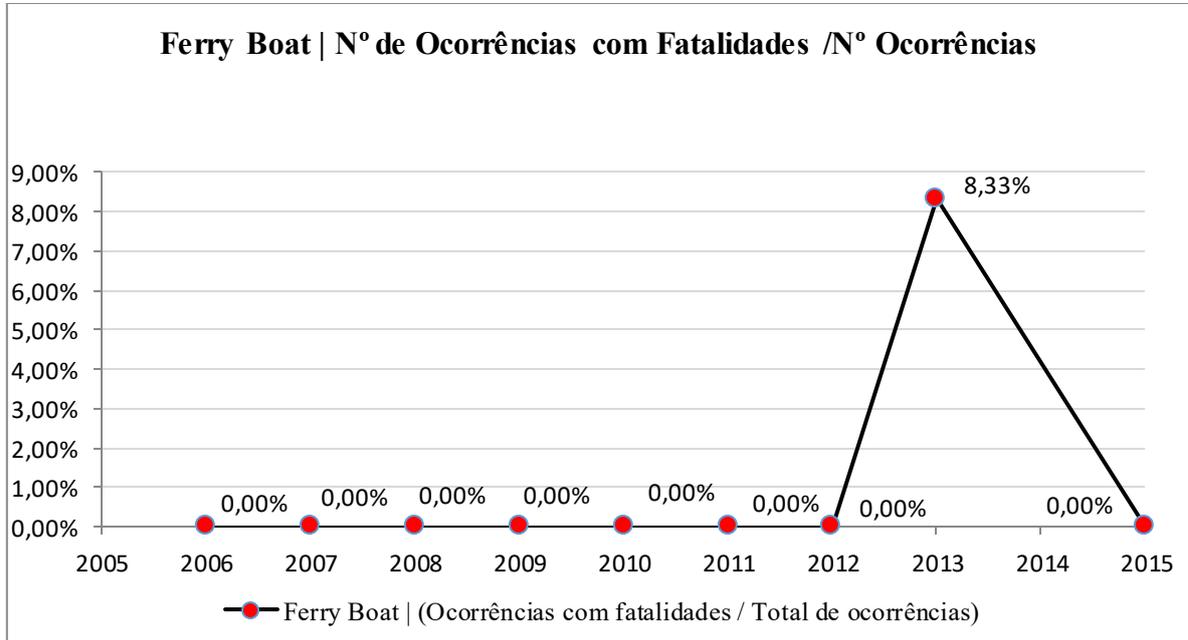
Fonte: O Autor (2017).

Figura G 3 – Empurrador.



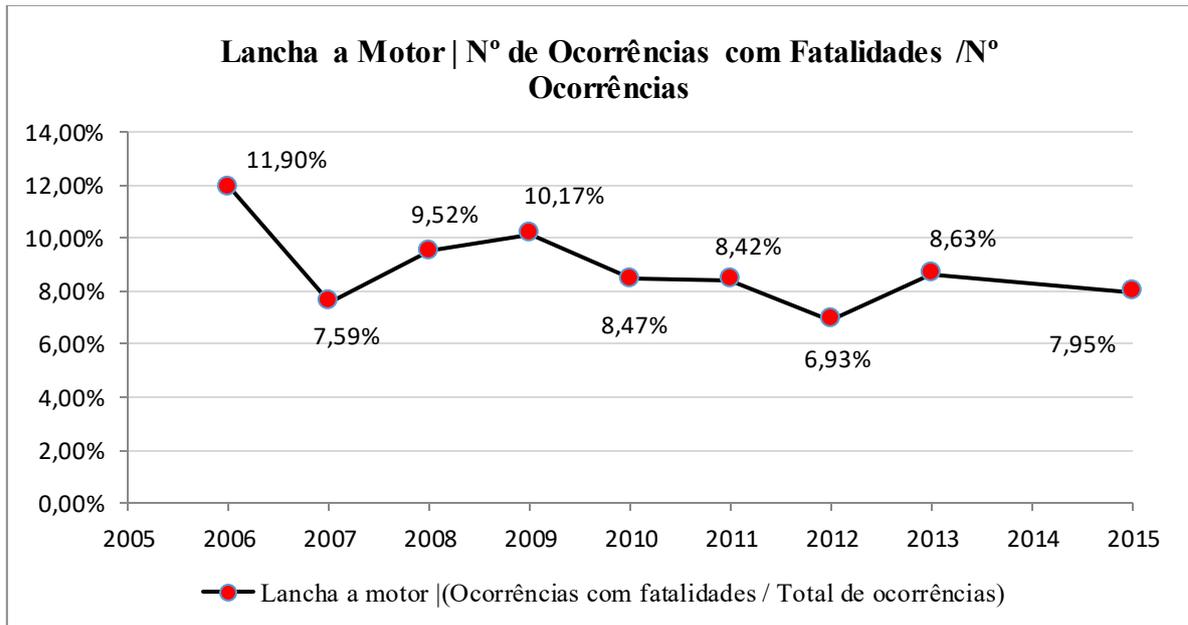
Fonte: O Autor (2017).

Figura G 4 – Ferry Boat.



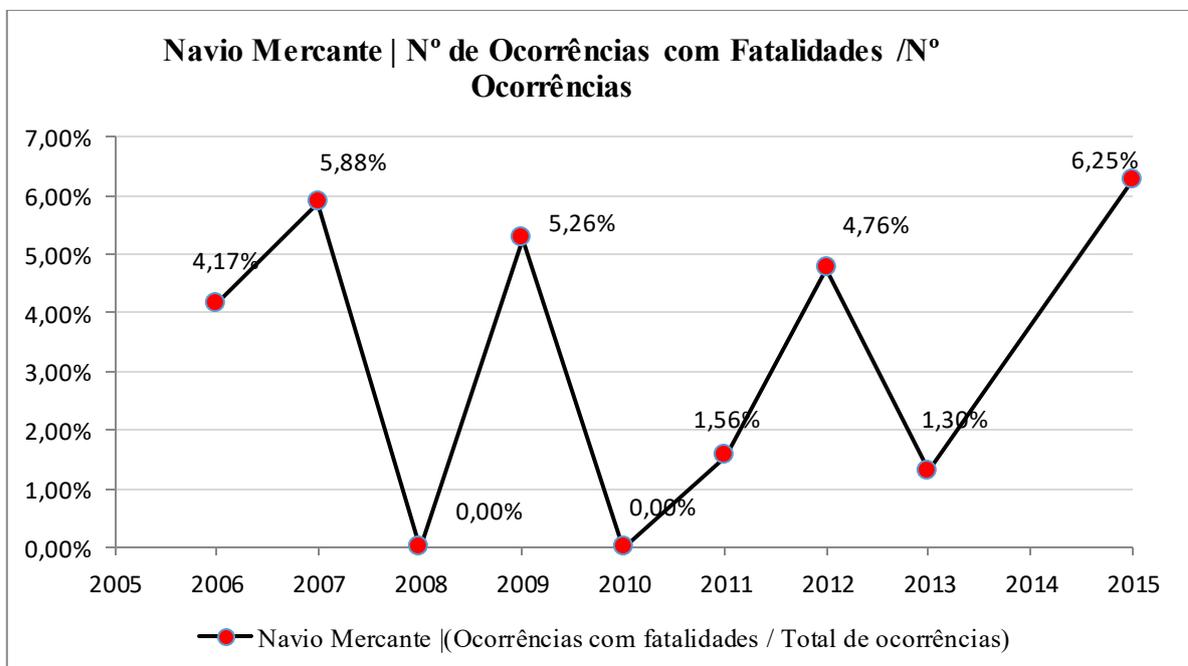
Fonte: O Autor (2017).

Figura G 5 – Lancha a Motor.



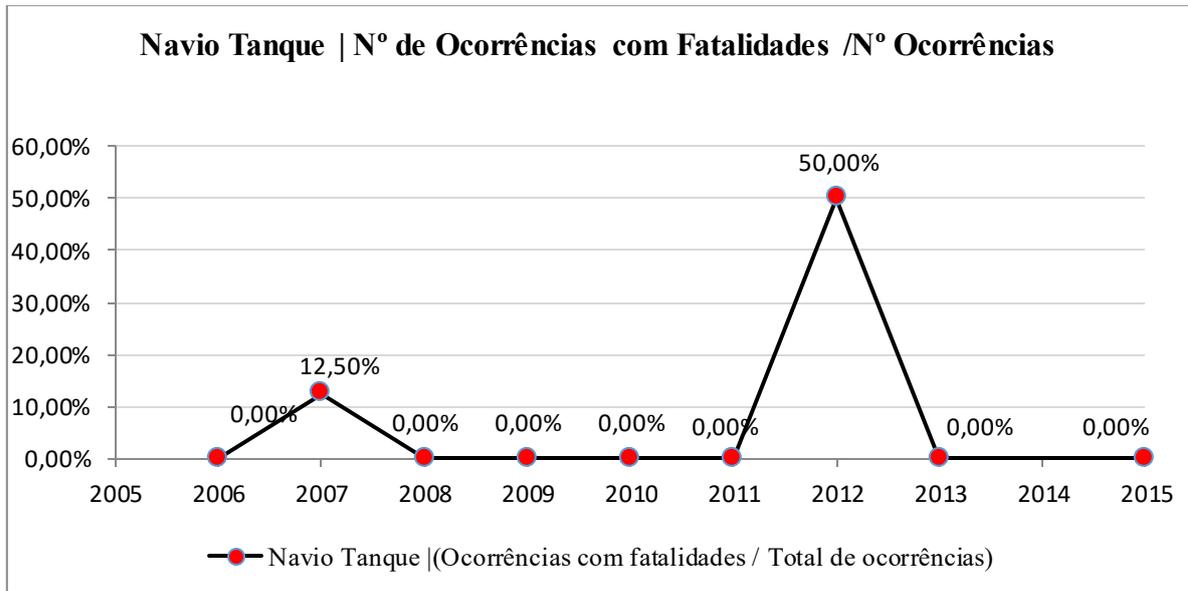
Fonte: O Autor (2017).

Figura G 6 – Navio Mercante.



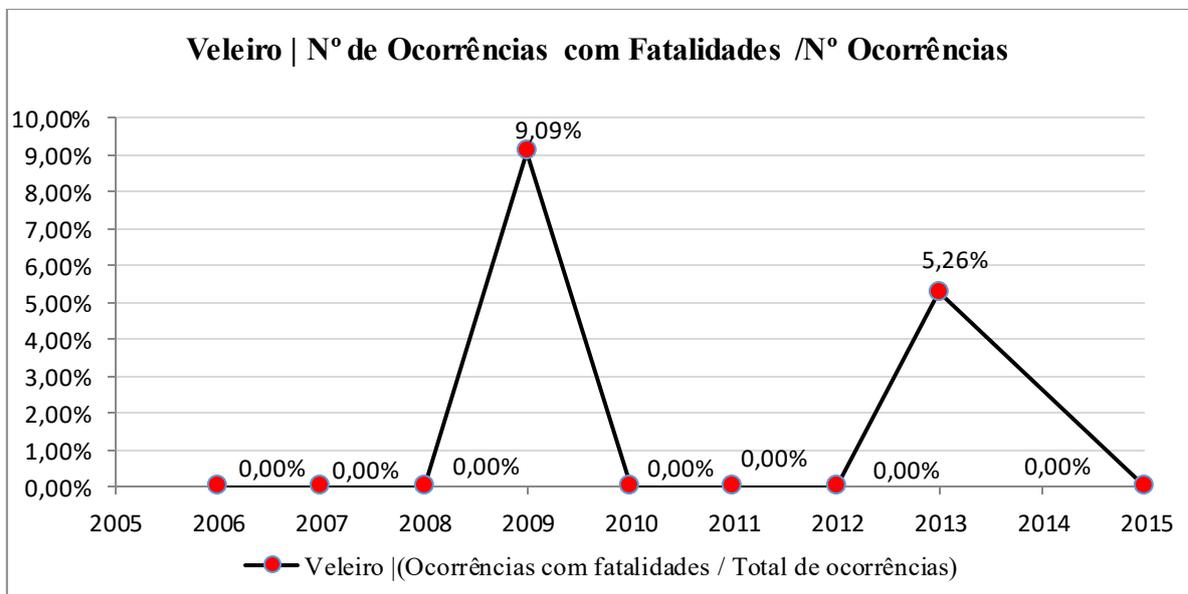
Fonte: O Autor (2017).

Figura G 7 – Navio Tanque.



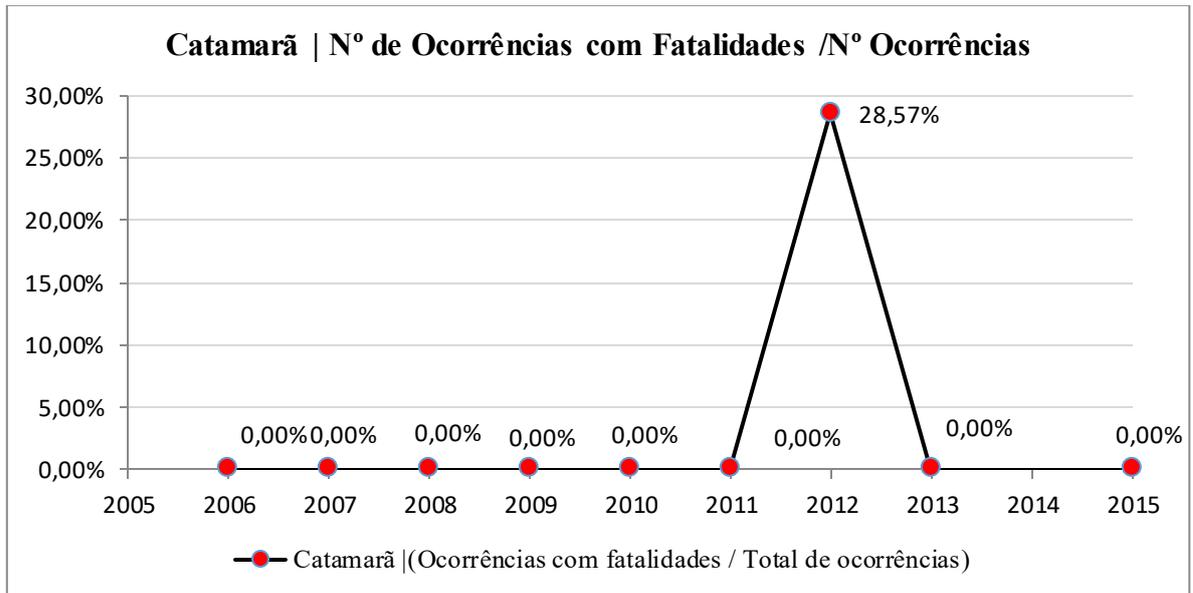
Fonte: O Autor (2017).

Figura G 8 – Veleiro.



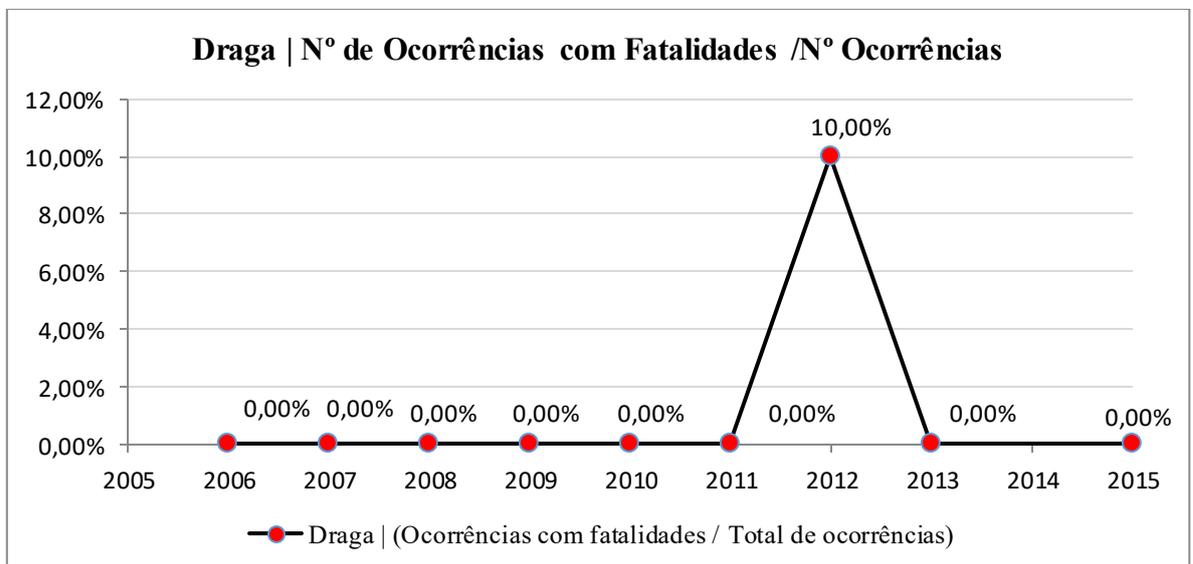
Fonte: O Autor (2017).

Figura G 9 – Catamarã.



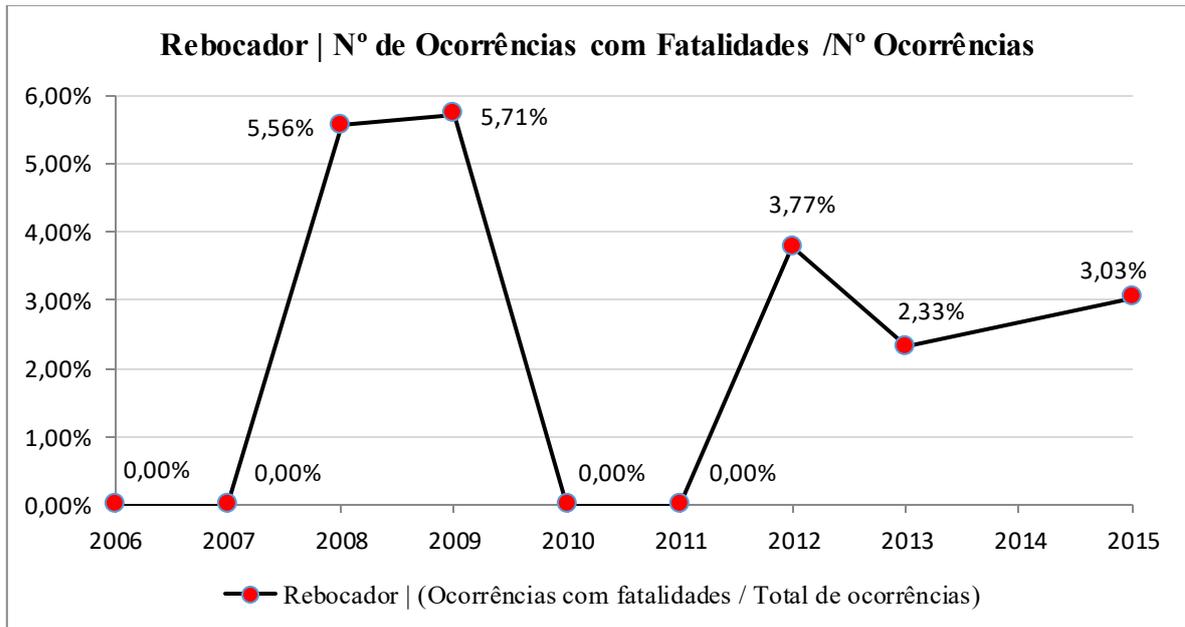
Fonte: O Autor (2017).

Figura G 10 – Draga.



Fonte: O Autor (2017).

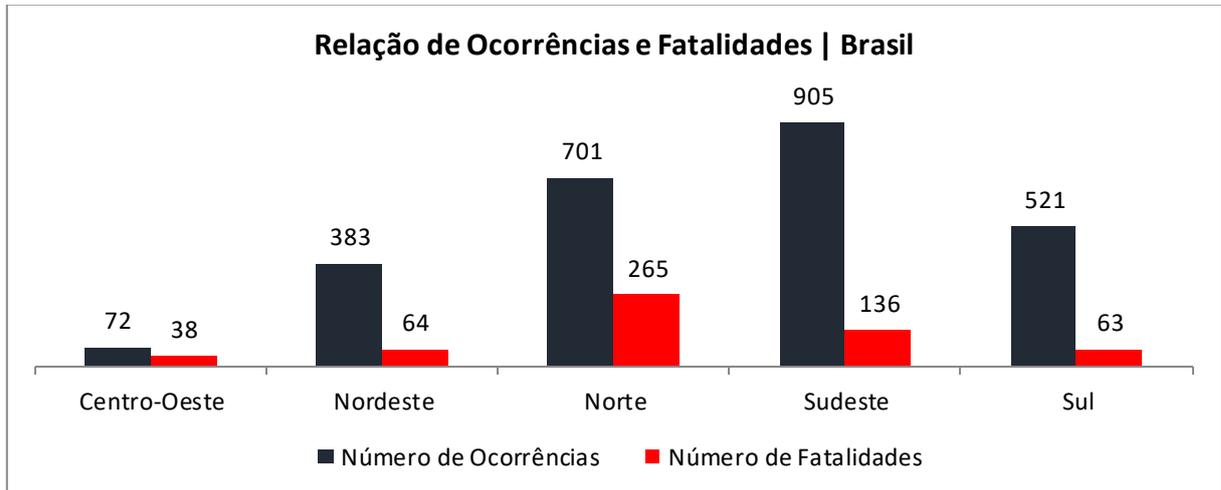
Figura G 11 – Rebocador.



Fonte: O Autor (2017).

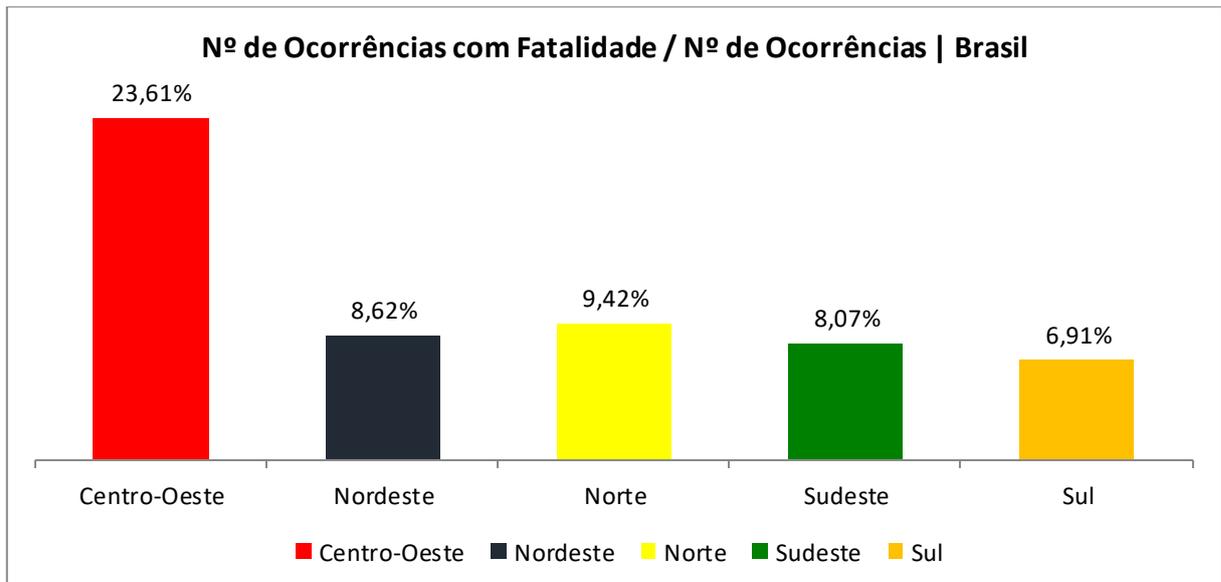
## APRÊNDICE H - RELAÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E FATALIDADES NAS REGIÕES DO BRASIL.

Figura H 1 – Distribuição das ocorrências e fatalidades nas regiões brasileiras.



Fonte: O Autor (2017).

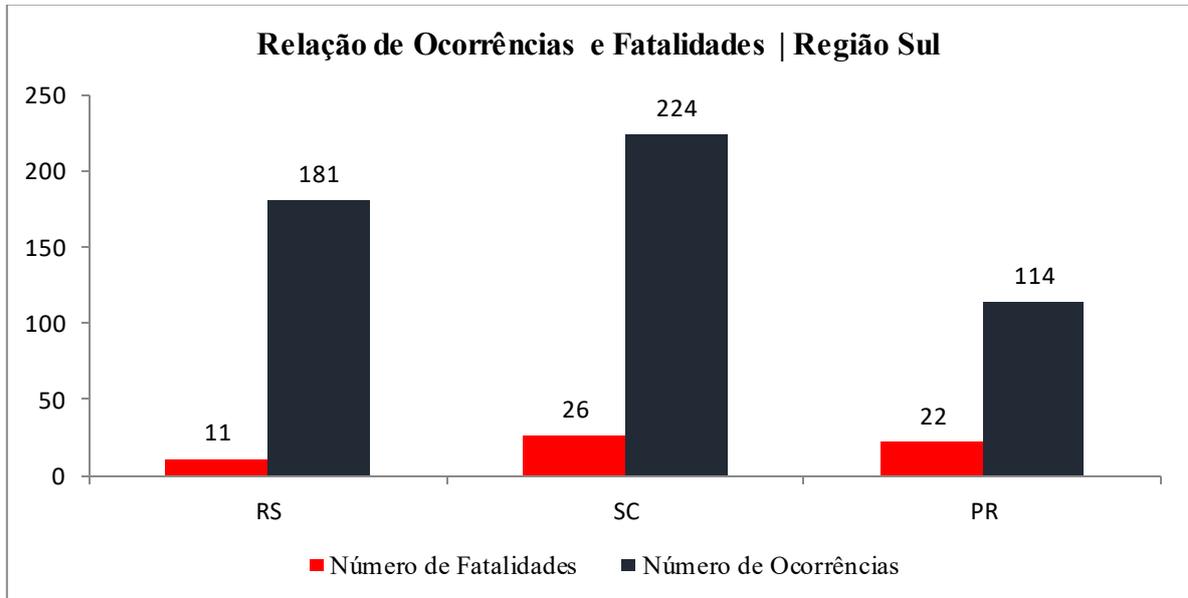
Figura H 2 – Distribuição do número de ocorrências com fatalidades nas regiões brasileiras.



Fonte: O Autor (2017).

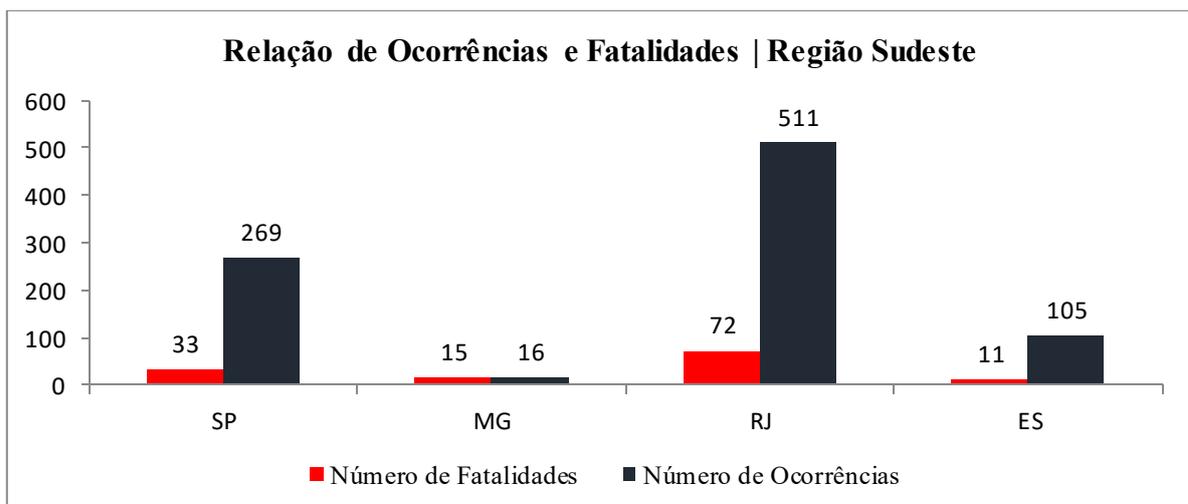
**APRÊNDICE I - RELAÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E FATALIDADES  
NOS ESTADOS DO BRASIL.**

Figura I 1 – Distribuição das ocorrências e fatalidades nos estados da região Sul.



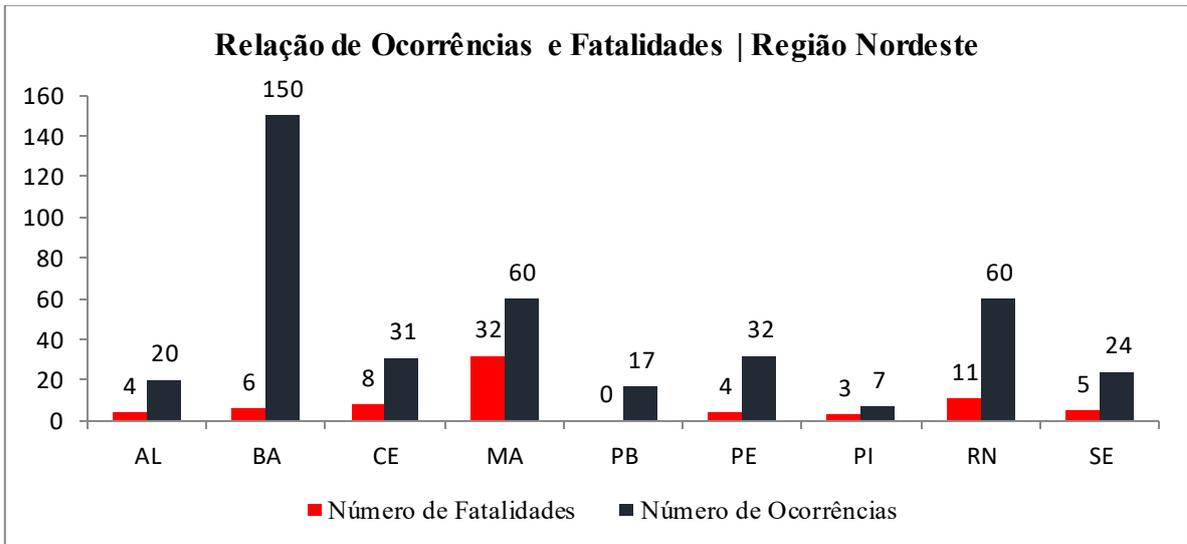
Fonte: O Autor (2017).

Figura I 2 – Distribuição das ocorrências e fatalidades nos estados da região Sudeste.



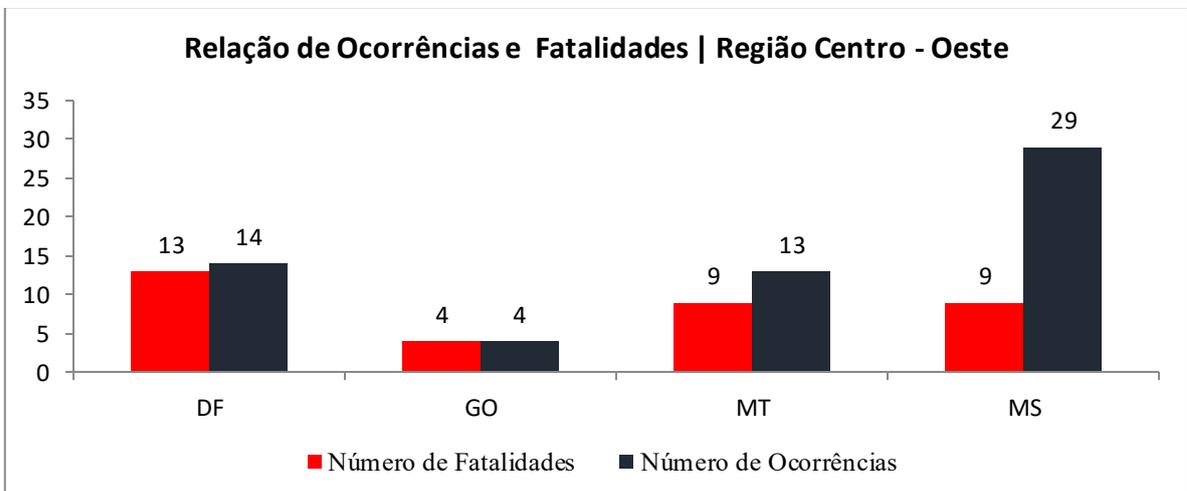
Fonte: O Autor (2017).

Figura I 3 – Distribuição das ocorrências e fatalidades nos estados da região Nordeste.



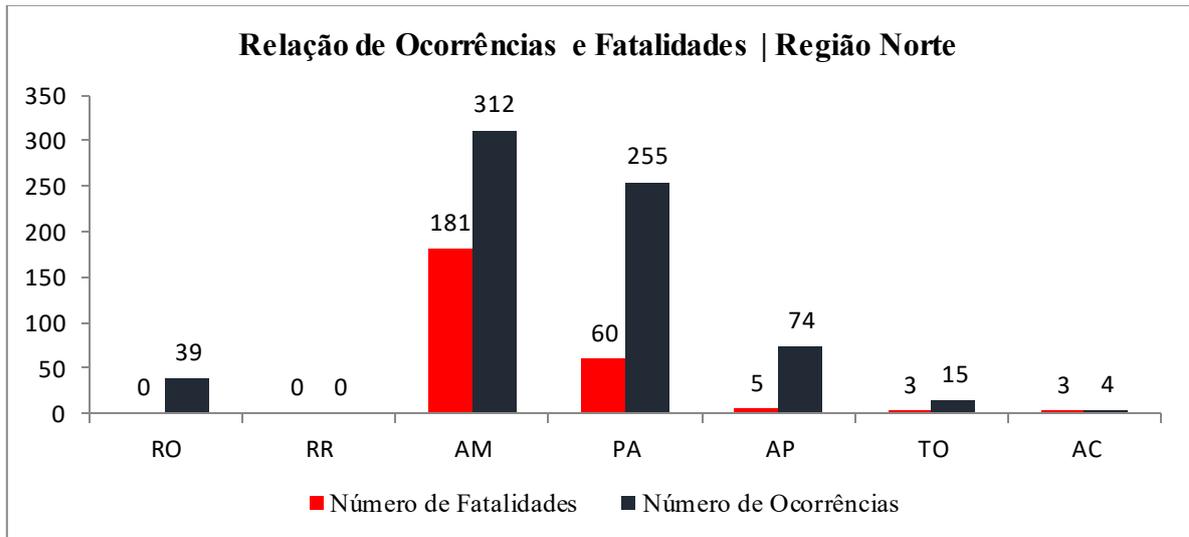
Fonte: O Autor (2017).

Figura I 4 – Distribuição das ocorrências e fatalidades nos estados da região Centro-Oeste.



Fonte: O Autor (2017).

Figura I 5 – Distribuição das ocorrências e fatalidades nos estados da região Norte.



Fonte: O Autor (2017).



Figura A 2 – Cálculo da arqueação bruta para embarcações com comprimento de regra menor que 24 metros.

### 3. - ARQUEAÇÃO LÍQUIDA

a) Identifique os Espaços de Carga;

b) Espaços de Carga ( $V_c$ ) = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>;

c) Com  $V_c$ , calcule ou obtenha da Tabela do Anexo 7-E, o valor de  $K_2$ :  $K_2 =$  \_\_\_\_\_

d)  $N_1 + N_2 =$  \_\_\_\_\_  menor que 13, logo  $N_1$  e  $N_2$  nulos

maior ou igual a 13, usar  $N_1$  e  $N_2$

e) Calcule as expressões das Notas:

I)  $(4H / 3P)^2 = (4 \times \text{_____} / 3 \times \text{_____})^2 =$  \_\_\_\_\_

valor calculado menor ou igual a 1, usar o valor calculado.

valor calculado maior do que 1, usar a unidade.

II)  $K_2 V_c (4H / 3P)^2 =$  \_\_\_\_\_  $\times$  \_\_\_\_\_  $\times$  \_\_\_\_\_  $=$  \_\_\_\_\_

onde  $(4H / 3P)^2$  corresponde ao valor obtido em e) I)

valor calculado menor ou igual a 0,25 AB, usar 0,25 AB.

valor calculado maior do que 0,25 AB, usar o valor calculado.

III)  $0,30 \text{ AB} = 0,30 \times$  \_\_\_\_\_  $=$  \_\_\_\_\_

f) Cálculo da Arqueação Líquida

$AL = K_2 V_c (4H / 3P)^2 + (1,25 \times (AB + 10.000) / 10.000) \times (N_1 + (N_2 / 10))$

onde  $K_2 V_c (4H / 3P)^2$  corresponde ao valor obtido em e) II)

$AL =$  \_\_\_\_\_  $+ (1,25 \times ($  \_\_\_\_\_  $+ 10.000) / 10.000) \times ($  \_\_\_\_\_  $+ ($  \_\_\_\_\_  $/ 10))$

$AL =$  \_\_\_\_\_  $+$  \_\_\_\_\_  $=$  \_\_\_\_\_

g) Comparar o valor obtido em e) III) (30% da arqueação bruta)

AL calculada maior ou igual a 30% AB, usar o valor calculado.

AL = \_\_\_\_\_

AL calculada menor que 30% AB, usar  $AL = 30 \% \text{ AB}$ .

AL = \_\_\_\_\_

Fonte: Normam-01/DPC (2005b).

Figura A 3 – Cálculo da arqueação bruta para embarcações com comprimento de regra maior ou igual a 24 metros.

**NOTAS PARA ARQUEAÇÃO DE EMBARCAÇÕES COM  
COMPRIMENTO DE REGRA (L) MAIOR OU IGUAL A 24 METROS**

**1. - CARACTERÍSTICAS GERAIS**

NOME: \_\_\_\_\_ TIPO: \_\_\_\_\_  
 ARMADOR: \_\_\_\_\_ NÚMERO DE INSCRIÇÃO: \_\_\_\_\_  
 INDICATIVO DE CHAMADA: \_\_\_\_\_ PORTO DE INSCRIÇÃO: \_\_\_\_\_  
 CONSTRUTOR: \_\_\_\_\_ LOCAL DE CONSTRUÇÃO: \_\_\_\_\_  
 MATERIAL DO CASCO: \_\_\_\_\_ CLASSIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_  
 DATA DE LANÇAMENTO, BATIMENTO DA QUILHA, OU CONSTRUÇÃO: \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_

**2. - CARACTERÍSTICAS DO CASCO**

Ct = \_\_\_\_\_ m P = \_\_\_\_\_ m  
 L = \_\_\_\_\_ m B = \_\_\_\_\_ m  
 Lpp = \_\_\_\_\_ m

	AV _____ m		AV _____ m
Calado Leve:	AR _____ m	Calado Carregado:	AR _____ m
	Médio _____ m		Médio _____ m

**3. - TRIPULANTES E PASSAGEIROS**

Número de Tripulantes: \_\_\_\_\_  
 Número de Passageiros em camarotes que tenham menos de oito beliches (N<sub>1</sub>): \_\_\_\_\_  
 Número dos demais passageiros (N<sub>2</sub>): \_\_\_\_\_

**4. - CARACTERÍSTICAS CALCULADAS**

Deslocamentos: \_\_\_\_\_  
 Carregado: \_\_\_\_\_ t  
 Leve \_\_\_\_\_ t  
 Porte Bruto \_\_\_\_\_ t

Espaços Fechados abaixo do Convés Superior	_____ m <sup>3</sup>	
Espaços Fechados acima do Convés Superior	_____ m <sup>3</sup>	
Espaços Excluídos	_____ m <sup>3</sup>	
V (Volume Total dos Espaços Fechados)	_____ m <sup>3</sup>	AB = _____
V <sub>c</sub> (Volume dos Espaços de Carga)	_____ m <sup>3</sup>	AL = _____

Fonte: Normam-01/DPC (2005b).