

Maritime Law Academy - MLAW  
Vol. 1, Nº 2  
Jul./ Dez. 2021

Revista Eletrônica

ISSN: 2763-8197

REVISTA DE  
**DIREITO E  
NEGÓCIOS  
INTERNACIONAIS**  
International Law and Business Review



# REVISTA DE DIREITO E NEGÓCIOS INTERNACIONAIS DA MARITIME LAW ACADEMY

## International Law and Business Review

Volume 1, Número 2  
Jul. / Dez. 2021



**MARITIME LAW ACADEMY**

Excelência em educação

**Diretora Geral**

Eliane Maria Octaviano Martins

**Contato**

editor-chefe@mlawbrasil.com

**Editor-Chefe**

Marcelo José das Neves

**Editor Executivo**

Rogério Gonçalves

**Capa**

Daniel Augusto Arias Sodré

**Conselho Editorial  
Internacional**

- Prof. Dr. Angelo Viglianisi Ferraro – Università Mediterranea di Reggio Calabria – Itália
- Prof. Dr. Antonio Lawand Junior – Charleston School of Law - Estados Unidos da América
- Prof. Dr. Ignacio Arroyo Martinez – Universidad Autónoma de Barcelona - Espanha
- Prof. Dr. Luis Alejandro Estoup – Cooley Law School, Michigan – EUA
- Prof. Dr. Manuel Januário da Costa Gomes - Universidade de Lisboa - Portugal
- Prof. Dr<sup>a</sup> Montserrat Abad Castelos – Universidad Carlos III de Madrid – Espanha

**Conselho Editorial  
Nacional**

- Prof. Dr. Alexandre Ricardo Machado – Faculdade Estadual de Tecnologia (FATEC – SP)
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Alexandria dos Santos Alexim – Universidade Cândido Mendes
- Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Amanda Athayde Linhares Martins Rivera – Universidade de Brasília
- Prof. Dr. André Panno Beirão – Escola de Guerra Naval
- Prof. Dr. Edson Mesquita dos Santos - Centro de Instrução Almirante Graça Aranha
- Prof. Dr. Eduardo Antonio Temponi Lebre – Universidade Federal de Santa Catarina
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eliane Maria Octaviano Martins – Centro Universitário UNIFIEO
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gabriela Soldano – Universidade Católica de Santos
- Prof. Dr. Gilberto Passos de Freitas – Universidade Católica de Santos
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Ingrid Zanella Andrade Campos – Universidade Federal de Pernambuco
- Prof. Dr. Luís Alexandre Carta Winter - Pontifícia Universidade Católica do Paraná
- Prof. Dr. Marcelo David Gonçalves – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
- Prof. Dr. Marcelo Fernando Quiroga Obregon – Faculdades Integradas de Vitória
- Prof. Dr. Marcelo Lamy - Universidade Santa Cecília
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Michele Cristie Pereira – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
- Prof. Dr. Paulo de Bessa Antunes - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
- Prof. Dr. Nelson Speranza – Universidade Santa Cecília
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Norma Sueli Padilha - Universidade Federal de Santa Catarina
- Prof. Dr. Osvaldo Agripino de Castro Junior – Universidade do Vale do Itajaí
- Prof. Dr. Sidney César Silva Guerra – Universidade Federal do Rio de Janeiro
- Prof. Dr. Solon Sehn – Universidade do Vale do Itajaí
- Prof. Dr. Wagner Menezes – Universidade de São Paulo
- Prof. Dr. Washington Carlos de Almeida – Universidade Presbiteriana Mackenzie
- Prof. Dr. Washington Luiz Pereira Soares – Universidade Santa Cecília



Direito e o comércio exterior são temas fundamentais aos profissionais que atuam em diversos ramos de negócios internacionais. Constata-se, porém, que há poucos periódicos que se dedicam a esses temas que geralmente não tem destaque na formação do profissional do direito. Considerando a tendência e a necessidade do mercado, a Revista de Direito e Negócios Internacionais se propõe a suprir essas lacunas, contribuindo para a disseminação de conteúdo relevante aos profissionais e acadêmicos interessados na temática.

A Revista de Direito e Negócios Internacionais da Maritime Law Academy é uma publicação acadêmica que tem por objetivo a publicação de trabalhos que estabeleçam conexões entre os Negócios Internacionais e o Direito e que versem sobre temas relacionados ao comércio exterior; transporte marítimo e marinha mercante; transporte aéreo, ferroviário, rodoviário e dutoviário; transporte multimodal; domínio marítimo e aéreo; logística, portos e aeroportos; aduana e tributação, dentre outros.



Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.



**MARITIME LAW ACADEMY**

Excelência em educação

**REVISTA DE DIREITO E NEGÓCIOS INTERNACIONAIS DA  
MARITIME LAW ACADEMY**  
**International Law and Business Review**

---

**Volume 1, Número 2  
Jul. / Dez. 2021**

**Sumário**

**Apresentação**

**Eliane Maria Octaviano Martins  
Página 5**

**A reforma da lei do oceanógrafo para um novo cenário aquaviário**

**Eduardo Antonio Temponi Lebre; Marcieli da Silva Ribeiro  
Páginas 6 – 31**

**Combustíveis marítimos alternativos:**

**Relevância e viabilidade**

**Milena Varella Pimenta; Monique Mota Martins  
Páginas 32 – 53**

**Ensinar robôs a navegar é salvação estratégica?**

**Uma indução a partir da Operação Kamikaze**

**Laís Raysa Lopes Ferreira  
Páginas 54 - 78**

**Historia de la Ley Orgánica de Ferrocarriles del Estado**

**Luis Fernando Águila Benavides; Renato Pezoa Huerta  
Páginas 79 - 92**

**IMO e a Agenda 2030:**

**A contribuição da Organização Marítima Internacional para o desenvolvimento sustentável**

**Beatriz Oliveira da Silva; Clarissa Ferreira Mendes; Renã Margalho  
Páginas 93 - 122**



**Navegação de Cabotagem no Brasil e seus desafios na matriz de transportes**  
Maykon Fagundes Machado; Sonia Aparecida de Carvalho; Sabine Mara Müller Souto  
Páginas 123 - 144

**Potencial sinergia das políticas de debêntures incentivadas e *Green Bonds*  
para a descarbonização do setor aquaviário no Brasil**  
Álvaro Simões da Conceição Neto; Cléber Martinez; Maurício Drummond Uzeda  
Páginas 145 - 175

**Sociedade do cansaço:  
O repouso do oficial mercante brasileiro e a segurança da navegação**  
Caroline Costa de Sousa; Gabrielly Moura da Silva; Renã Margalho  
Páginas 176 – 200



## **Apresentação**

Em continuidade ao esforço empreendido na divulgação e o desenvolvimento da pesquisa científica em proveito da temática marítima em sentido lato, é com imensa honra que a Maritime Law Academy - MLAW apresenta sua segunda edição da Revista de Direito e Negócios Internacionais - International Law and Business Review.

Sempre é um orgulho receber os trabalhos de profissionais e acadêmicos que oferecem seu conhecimento em proveito da comunidade marítima, com visões múltiplas sobre a temática de interesse.

Recebendo artigos que pensam o mundo marítimo sob uma visão de multidisciplinariedade, a Revista de Direito e Negócios Internacionais apresenta todo um universo de discussão em diferentes campos que analisam o Comércio e os Negócios Internacionais sob vários olhares e ângulos levando em conta a contribuição do Direito ao bom funcionamento da máquina poderosa do Comércio internacional.

Por fim, agradecemos a todos os que vem contribuindo para que este projeto se consolide e se perenize ao longo do tempo.

Saudações marítimas,

**Eliane Maria Octaviano Martins**

**Diretora Geral da Revista de Direito e Negócios Internacionais da MLAW  
International Law and Businesses Review**



## **A REFORMA DA LEI DO OCEANOÓGRAFO PARA UM NOVO CENÁRIO AQUAVIÁRIO**

### **THE REFORM OF THE OCEANOGRAPHER'S LAW FOR A NEW MARITIME TRANSPORT SCENERY**

Eduardo Antonio Temponi Lebre<sup>1</sup>

Marcieli da Silva Ribeiro<sup>2</sup>

**RESUMO:** A Oceanografia como Ciência está muito próxima da navegação e a sua participação profissional está longe de ser bem aproveitada para atender a Marinha Mercante brasileira. Para incrementa-la e possibilitar a inserção de recursos humanos com grau de escolaridade superior, o propósito deste artigo é o de apresentar uma hipótese destinada à reforma da regulamentação profissional do oceanógrafo, objetivando a criação do direito de acesso direto à carreira de marítimo aos graduados em Oceanografia com habilitação e expedição de Caderneta de Inscrição e Registro, para tanto, o estudo descreve a situação atual da profissão e demonstra uma possibilidade razoável de aprimoramento dela, aproveitando-a no rol de aquaviários habilitados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Oceanógrafo; Regulamentação profissional; Marinha Mercante; Aquaviário.

**ABSTRACT:** Oceanography as a Science is very close to navigation and its professional participation is far from being well used to serve the Brazilian Merchant Navy. To increase maritime transport and enable the insertion of human resources with a university level, the purpose of this article is to present a hypothesis aimed at reforming the professional regulation of the oceanographer, aiming to create the right of direct access to the career of seafaring to graduates in Oceanography with qualification and issuance of Seaman's Record Book, for this purpose, the study describes the current situation of the profession and demonstrates a reasonable possibility of improvement in the list of seafarer qualified for the Brazilian maritime shipping sector.

**KEYWORDS:** Oceanographer; Professional regulation; Merchant Marine; Seafarer.

---

<sup>1</sup> Professor Titular do Departamento de Direito da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutor em Direito na Área de Filosofia e Teoria do Direito (UFSC). Mestre em Direito das Relações Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP). Especialista em Direito Empresarial (UFSC). Bacharel em direito (PUCSP). Coordenador dos Núcleos AQUASEG e AQUALAB do Laboratório de Estudos em Direito Aquaviário e Ciência da Navegação (UFSC). Advogado (OAB/SC). Conductor de Embarcação de Estado no Serviço Público (ECSP/DPC). Aquaviário habilitado (MAC/DPC). Instrutor credenciado no Ensino Profissional Marítimo da Marinha do Brasil.

<sup>2</sup> Oceanógrafa pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Membro do grupo de pesquisa do Laboratório de Estudos em Direito Aquaviário e Ciência da Navegação (CNPq).



## 1 INTRODUÇÃO

O objeto de estudo parte da premissa que a Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB/88) em seu artigo 5º, inciso XIII, estipula a regulamentação de uma profissão como regra. É do Congresso Nacional a competência do devido processo legislativo, através de projeto de lei. De maneira imperativa há, igualmente, do ponto de vista socioeconômico um reconhecimento da ocupação pela Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), bem como há o caráter de interesse público ao exercício do profissional regulamentado (ALVES & ALVES, 2018).

Alguns requisitos devem constar no projeto de lei, como: as atribuições dos profissionais, os deveres dos profissionais, os critérios de qualificação profissional e a previsão de fiscalização da atividade profissional (ALVES & ALVES, 2018). Além disso, o Conselho Profissional deve adotar um Código de Ética para os seus membros.

Os cursos de Ciências do Mar no geral, atendem à formação de vários perfis de profissionais: Biólogos Marinhos, Oceanógrafos, Engenheiros de Aquicultura e de Pesca. A Oceanografia, incluída na grande área das Ciências Exatas e da Terra, é uma ciência que se dedica ao estudo dos aspectos bióticos e abióticos, à descrição e interpretação dos fenômenos de interação entre oceano, atmosfera e zona costeira.

A criação de cursos de graduação foi um dos meios de avanço da Oceanografia no Brasil. Em 1971 inaugurou-se o curso de Oceanologia da Universidade Federal do Rio Grande (FURG); e em 1977, o curso de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Oceanografia e Oceanologia são termos considerados como sinônimos, diferenciando em sua gramática e história de origem. O primeiro se refere à descrição do oceano, palavra vinculada com a geografia dos mares, enquanto o segundo significa o estudo do oceano (do grego logos: razão, conhecimento) como uma ciência. Ainda que Oceanologia seja o termo mais apropriado para designar a área, a prática acabou estabelecendo a preferência pela expressão 'Oceanografia' (KRUG, 2018).

Segundo o último levantamento da edição X Plano Setorial para os Recursos do Mar (Krug, 2020), o Brasil, em 2019, contava com 49 cursos de graduação de modalidades pertencentes à área de Ciências do Mar, que ofereceram 2.896 vagas para ingresso de novos



estudantes. Já os 32 programas de pós-graduação ofereceram, em 2020, cerca de 500 vagas para cursos de mestrado e 230 para os de doutorado.

A Paraíba é o único estado costeiro que não abriga curso de graduação de Ciências do Mar. A maior concentração é na Região Nordeste, que possui 21 cursos. Os programas de pós-graduação estão presentes em 13 estados costeiros, as exceções são Sergipe, Paraíba, Piauí e Amapá, sendo a mais baixa ocorrência na Região Norte (KRUG, 2020).

O número de graduados até 2019 supera os 14 mil profissionais, com estimativa de que nos próximos quatro anos este quantitativo cresça à taxa de 1,3 mil/ano. Os programas de pós-graduação já capacitaram em torno de 4 mil mestres e 1,2 mil doutores até o presente, sendo esperado a titulação de 1,5 mil novos mestres e 750 doutores até 2023 (KRUG, 2020).

A Associação Brasileira de Oceanografia (AOCEANO) é uma instituição sem fins lucrativos que representa os Oceanógrafos enquanto entidade classista nacional. O Comitê Executivo para a Formação de Recursos Humanos em Ciências do Mar – PPG-MAR que atua na gestão das Ciências do Mar, em seu último Plano Nacional de Trabalho (PNT) divulgado, estabelecia metas para ampliar a experiência embarcada de estudantes da área de Ciências do Mar, assim como, mitigar os entraves à absorção dos profissionais da área de Ciências do Mar no mercado de Trabalho, apoiando a regulamentação do exercício das profissões da Área de Ciências do Mar (KRUG, 2016). Hoje, todas as modalidades que integram as Ciências do Mar já estão regulamentadas, e foram adquiridos recursos financeiros para a construção de Laboratórios de Ensino Flutuantes, que já estão em atividade.

A regulamentação profissional do Oceanógrafo se dá através da Lei nº 11.760/08, que em sua brevidade apresenta dispositivos relacionados aos requisitos para o exercício da profissão. o mais importante deles é diploma válido de bacharel em curso de Oceanografia. Além disso, a lei elenca as prerrogativas profissionais, com destaque para a elaboração, execução e coordenação de projetos sobre a qualidade da água; a participação em processos erosivos nas praias; a implantação de obras e o seu gerenciamento em atividades desenvolvidas na zona costeira, no setor pesqueiro, no transporte aquaviário, na proteção do meio ambiente marinho e realização de perícias, pareceres e laudos técnicos.



A profissão de Oceanógrafo sofreu grandes melhorias no decorrer dos anos, assim como a sua regulamentação, entretanto, a mesma lei possui lacunas relacionadas à atividade do Oceanógrafo, por não apresentar condições específicas inerentes a uma profissão regulamentada. A atividade embarcada, que é integrante da experiência profissional do Oceanógrafo e exigência obrigatória curricular da graduação é uma das lacunas, na qual ocorre uma contradição doutrinária jurídica, que, sendo o Oceanógrafo um profissional que habitualmente trabalha em embarcações, não tem o direito de ser considerado um tripulante, nem tem menção sobre a atividade embarcada na respectiva lei que regulamenta a profissão. Outra lacuna, é a omissão sobre Conselho de Classe, o que resulta na falta de uma relação de direitos e deveres éticos da profissão.

Em razão do seu escopo, o artigo enquadra-se na categoria de “pesquisa descritiva-exploratória”, com delineamento bibliográfico e documental, objetivando entender a eficácia e/ou eventuais lacunas da Lei nº 11.760/08, com base em ampla análise de aspectos sociojurídicos, em relação ao mercado de trabalho, no sentido de adequá-los aos direitos dos Oceanógrafos, em específico o acesso a carreira de aquaviário e sugerir alterações na respectiva Lei.

## **2 A EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS DOS OCEANOS NO BRASIL**

Ciências do Mar é definida pelo Comitê Executivo PPG-Mar (2006) como “a área do saber que se dedica à produção e disseminação de conhecimentos sobre os componentes, processos e recursos do ambiente marinho e zonas de transição” (CALAZANS, 2011).

A Oceanografia originou-se com a cartografia e desenvolveu-se através dos meios aquaviários, é a mais antiga e tradicional entre as áreas que se inserem na concepção de Ciências do Mar, compreendendo quatro ramos temáticos (CASTELLO & KRUG, 2015).

De modo geral, Krug (2018) descreve a Oceanografia Biológica, como o estudo das plantas, dos animais, seres macros e micros que habitam os oceanos e as zonas de transição, assim como da diversidade, da estrutura e da dinâmica das comunidades e suas interações ecológicas com esses ambientes.

A Oceanografia Química é o estudo das propriedades químicas da água do mar e zonas de transição e suas interações com a atmosfera, o assoalho marinho e os seres vivos (KRUG, 2018).



A Oceanografia Física, busca compreender os processos de interação oceano-atmosfera, a dinâmica dos oceanos e seus fenômenos de transporte, assim como, a geração e propagação das correntes, ondas e marés e a hidrodinâmica costeira e estuarina. Já a Oceanografia Geológica estuda a geologia, a origem e a evolução das bacias oceânicas, a tectônica de placas, o transporte dos sedimentos e a formação e evolução das costas (KRUG, 2018).

A evolução dos estudos pelos oceanos deu-se no final do século XV, com o anseio de conhecer o que havia no vasto oceano. No Brasil, em 1500, Juan de la Cosa representou através de desenho um trecho do litoral brasileiro. Dois anos depois, o país estava representado no planisfério de Cantino (cartas náuticas antigas de Portugal). Em 1508, o roteiro elaborado pelo navegador português Duarte Pacheco Pereira trazia informações sobre a costa do Brasil (CASTELLO & KRUG, 2015).

Na segunda metade do século XIX, o Brasil teve a presença do naturalista alemão Johann Friedrich Theodor Müller (Fritz Müller), que foi um dos pioneiros nas pesquisas sobre organismos marinhos, estudando a fauna e flora desse ambiente para descrição e catalogação em coleções de museus da Europa (CASTELLO & KRUG, 2015).

O primeiro levantamento hidrográfico da costa brasileira ocorreu em 1857, entre as desembocaduras dos rios Mossoró (RN) e São Francisco (AL/SE), realizado pelo Capitão de Fragata Vital de Oliveira, atual patrono da hidrografia brasileira. Em 1876, foi criada a Repartição da Carta Marítima, que deu origem a atual Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha (DHN) (CASTELLO & KRUG, 2015).

Em 1946, o governo de São Paulo convidou o pesquisador francês Wladimir Besnard para estabelecer o Instituto Paulista de Oceanografia, que mais tarde, em 1950, originou no Instituto Oceanográfico – IOUSP (CASTELLO & KRUG, 2015).

Em 1964, o Almirante Paulo Moreira da Silva liderou a transformação do antigo veleiro navio-escola Almirante Saldanha no primeiro navio oceanográfico do país. Em 1967, chegou ao Brasil o navio oceanográfico da USP, Professor Wladimir Besnard, dando início aos primeiros cruzeiros oceanográficos na costa do Brasil (CASTELLO & KRUG, 2015).

O Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) foi criado em janeiro de 1982 e, naquele mesmo ano, a Marinha do Brasil (MB) adquiriu o navio polar dinamarquês Thala Dan,



apropriado para o trabalho nas regiões polares, recebendo o nome de Navio de Apoio Oceanográfico Barão de Teffé (MB, 2020).

Em 1970, foi criado o primeiro curso de graduação em Oceanologia do Brasil (FURG/RS). Em setembro de 1974, o Decreto nº 74.557, cria a Comissão Interministerial para o Recursos do Mar (CIRM). Em 12 de abril de 1975, foi fundada a AOCEANO, com sede em Balneário Camboriú, Santa Catarina. Em 1978, entrou em operação o navio oceanográfico Atlântico Sul, da FURG, e no mesmo ano iniciou o processo de regulamentação da profissão de Oceanógrafo no Brasil.

Em 1983, o Brasil desembarcou pela primeira vez na Antártida, com as embarcações NOc. Professor Wladimir Besnard, da USP, e o Barão de Teffé. Tal feito era parte dos compromissos do país com o Tratado da Antártida (1959) (CASTELLO & KRUG, 2015).

O sucesso da Operação Antártica I resultou no reconhecimento internacional do Brasil na Antártica, o que permitiu, em 12 de setembro de 1983, a aceitação do Brasil como Parte Consultiva do Tratado da Antártica. Em fevereiro de 1984 foi fundada a estação brasileira na Antártida, denominada Comandante Ferraz (Operação Antártica II) (MB, 2020).

Em maio de 1988, a Lei nº 7.661 instituiu no Brasil o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, e as delimitações atuais da Zona Econômica Exclusiva do Brasil (200 milhas náuticas) foram definidas na III Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar e só entraram em vigor em 1994.

Em 2005, através da Resolução nº 03/CIRM é criado o Comitê Executivo para a Formação de Recursos Humanos em Ciências do Mar (KRUG, 2018). Mais tarde, em 2008, é aprovada a Lei que regulamenta a profissão de Oceanógrafo no Brasil.

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) teve seu primeiro curso de Bacharelado em Oceanografia no ano de 2008, e Mestrado em 2014. Dentre esses feitos, construiu um veleiro denominado ECO - Veleiro de Expedição Científica Oceanográfica, sendo sua marca UFSC60.

Foi inaugurado em 2017 o primeiro navio de ensino do país, "Ciências do Mar I", que serve como laboratório para estudantes universitários do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. O Ciências do Mar II, desde 2018, está sob tutela da Universidade Federal do Maranhão,



e o Ciências do Mar III foi concedido a Universidade Federal Fluminense em 2019. Em 2020, a UERJ inaugura seu primeiro navio oceanográfico universitário do Rio de Janeiro, nomeado Prof. Luiz Carlos.

No segmento militar, o Brasil possui 9 navios subordinados na realização das atividades de responsabilidade do Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) e do Centro de Sinalização Náutica Almirante Moraes Rêgo (CAMR) que atuam em levantamentos oceanográficos, hidrográficos, meteorológicos, ambientais, apoio às operações navais e à segurança da navegação na área marítima de interesse para o Brasil.

Por fim, a Organização das Nações Unidas estabeleceu 2021-2030 como a Década do Oceano, com o objetivo de ampliar a cooperação internacional em pesquisa para promover a preservação dos mares e a gestão dos recursos naturais de zonas costeiras.

## 2.1 O valor do mar

Desde a antiguidade, o mar representa uma possibilidade de desenvolver a economia. Ao permitir o transporte de bens que geram o progresso e, por consequência, a sobrevivência do ser humano, o mar sempre possuiu enorme importância estratégica. É um espaço de descobertas, trabalho, lazer, turismo, fonte de energias renováveis, alimentos, fauna e flora (BEIRÃO *et al.*, 2018).

Possuímos uma extensão marítima de, aproximadamente 3,6 milhões de km<sup>2</sup>, onde circulam 95% do comércio exterior e são extraídos 91% do petróleo e 73% do gás natural que são produzidos aqui. Uma imensa fonte de recursos naturais que acabou desenvolvendo o termo de “Amazônia Azul” (BEIRÃO *et al.*, 2018).

Reconhecer e saber explorar de maneira sustentável e eficaz o potencial econômico, social e ambiental dos oceanos é essencial para auxiliar questões como crescimento populacional e mudanças climáticas. Talvez, não seja apropriado dizer que o Brasil virou as costas para o mar, mas de fato, precisamos aumentar e promover nossa mentalidade marítima (BEIRÃO *et al.*, 2018).

Compreender e ordenar o uso do litoral do Brasil é um desafio. O Projeto de Lei (PL) nº 6.969/2013, que apresenta o Planejamento Espacial Marinho (PEM) e institui a Política Nacional para a Conservação e o Uso Sustentável do Bioma Marinho Brasileiro (PNCMar) e dá outras



providências, segue aguardando deliberação no Plenário (PLEN), segundo o site oficial da Câmara de Deputados.

O Brasil possui a Política Marítima Nacional (PMN), de 1984, atualizada em 1994, e a Política Nacional de Recursos do Mar (PNRM) estabelecida em 1980, e revisada em 2005, que são políticas estabelecidas por decreto, e devido a relevância, poderiam ser respaldadas pelo Congresso em forma de Lei (BEIRÃO *et al.*, 2018).

Scherer *et al.* (2018), ao fazer uma avaliação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro no Brasil, analisa que a estrutura de gestão costeira no Brasil conta com competências e instrumentos de planejamento e gestão definidos, incluindo as três esferas de governo. No entanto, esta gestão não implica em melhorias das zonas costeira e marítima brasileira, sendo que menos da metade das ações e estratégias tiveram avanços em sua implementação e poucas são avaliadas e monitoradas.

A *Organization for Economic Co-operation and Development* - OECD (2016), prevê que em 2030 as indústrias marítimas irão empregar mais de 40 milhões de pessoas, ocorrendo um aumento significativo do turismo marítimo e costeiro, exploração e produção *offshores* de petróleo e gás, atividades portuárias, aquacultura marinha e energia eólica.

O relatório *The Ocean Economy 2030* faz uma previsão positiva, mas sempre com um grau de risco, não podendo prever crises ou pandemias, que afetem diretamente a economia azul. A abordagem integrada dos oceanos, assegura que decisões referentes a necessidade de emprego, biodiversidade, comércio e de segurança nacional, sejam tomadas com total conhecimento do seu abrangente impacto. Torna viável um equilíbrio entre todos os interessados, como os governos, academias, negócios, pessoas individuais e meio ambiente (PwC, 2019).

O Barómetro PwC da Economia do Mar (2019), mostra que entre 2005 e 2017, a Ásia, mais especificadamente, a China, se destaca na atividade portuária, possuindo sete dos maiores portos de contentores a nível mundial. Foi a região dominante ao nível das pescas, aquicultura, movimentação de carga nos portos, e construção naval.

A América e a Europa superam a Ásia nas atividades de energia offshore, marinha mercante, e turismo marítimo. Os Estados Unidos, a China e a Rússia têm as três principais marinhas de guerra. Nos últimos anos de levantamento, houve crescimento de pirataria marítima



e problemas ambientais, principalmente derrames de petróleo. A América do Sul e a África permanecem com o cargo de regiões com grande potencial para exploração (PwC, 2019).

Ainda não existe um levantamento de empregabilidade para os Oceanógrafos no Brasil, apenas um levantamento do curso de Oceanologia da FURG, realizado por Krug (2018), onde analisa que com a regulamentação da profissão, associado a fatores econômicos e políticos, houve aumento de profissionais inseridos no mercado. Porém, o baixo desempenho da economia a partir de 2015, com elevadas taxas de desemprego, aliado à perspectiva concreta de novas mudanças nas políticas públicas trouxe um período de maiores dificuldades para os profissionais que atuam no campo das Ciências do Mar, de modo geral. Sendo Gestão Ambiental e Maricultura as áreas de maior atuação, e o setor público Federal o que mais empregou Oceanólogos nos últimos anos de levantamento de dados.

O pesquisador expõe que, com o passar dos anos houve uma desvalorização das políticas e programas voltados para as Ciências do Mar, refletindo no aumento do número de egressos desempregados, mudando de área de atuação e buscando oportunidades nos países mais desenvolvidos, sendo necessário levantar esse debate dentro da academia, uma vez que a responsabilidade institucional não se encerra com a entrega do diploma aos formados.

De fato, reconhecer o valor do mar é também reconhecer que o profissional que se dedica aos seus estudos deve ser valorizado e ter seus direitos reconhecidos e garantidos.

### **3 A PROFISSÃO DO OCEANÓGRAFO NO BRASIL**

Por ser uma profissão nova no Brasil, a Oceanografia enfrenta dificuldades decorrentes de sua recente regulamentação, que tem como marco a Lei nº 11.760/08, a qual demorou muito a ser promulgada, diante da existência dos cursos superiores serem mais antigos. Pode-se dizer que esta Lei é muito básica, sem detalhamentos específicos, como a omissão sobre a criação de conselho de classe, o que resulta na falta de uma relação de direitos e deveres éticos da profissão.

A profissão de Oceanógrafo sofreu grandes melhorias no decorrer dos anos, assim como a sua regulamentação, mas ainda existem pontos que necessitam de melhor análise, pois a profissão classificada como liberal, não possui Órgão de Classe e, tão pouco Sindicato específico. O profissional atua no mercado de trabalho habilitado pelo diploma de graduação e, opcionalmente,



através de um Atestado de Habilitação Técnica (AHT) em casos de levantamentos hidrográficos embarcado, conforme ordena a Norma da Autoridade Marítima (NORMAM) nº 25 (LEBRE & CAPRARO, 2016).

De acordo com o Estatuto da Confederação Nacional das Profissões Liberais (2020), o Oceanógrafo é um profissional liberal, sendo legalmente habilitado a prestar serviços de natureza técnico-científica, de cunho profissional, com a liberdade de execução que lhe é assegurada pelos princípios normativos de sua profissão, independentemente de vínculo da prestação de serviço. Suas atividades e requisitos para o desenvolvimento da profissão estão previstos em legislação própria. Exercem atividades como empregados, empregadores ou, ainda, por conta própria (autônomo), sem relação de emprego com a contratante.

O registro do profissional na entidade de classe é condição legal para o exercício da profissão. No caso da Oceanografia, representantes tentaram inicialmente uma associação dos Oceanógrafos no sistema CONFEA/CREA com os especialistas do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) e com o Ministério do Trabalho (extinto), mas não conseguiram resultados significativos, pois, segundo divulgação do presidente da AOCEANO no site oficial da Associação em outubro de 2016, as propostas fornecidas pelos especialistas do CONFEA são inviáveis aos profissionais, pois a Oceanografia deveria passar a se denominar Engenharia Oceanográfica, e os Oceanógrafos deveriam retornar aos bancos da Universidade para cursarem as disciplinas básicas da Engenharia.

A associação visou também criar um Conselho Federal específico de Oceanografia, mas, devido à grande burocracia e a troca do ministro catarinense Manoel Dias em 2015, a tentativa foi paralisada. Atualmente, a AOCEANO busca exercer, unificar e legalizar seu poder de representantes da classe.

Todos estes fatos levam a uma insegurança jurídica, pois a inexistência de Órgão de Classe implica na falta de registro profissional e na ineficácia de condicionantes éticas. A AOCEANO, se credenciou na qualidade de associação de profissionais liberais junto a Autoridade Marítima para emitir o AHT (AOCEANO 2020). Essa abertura da NORMAM 25, trouxe o Oceanógrafo para dentro do sistema jurídico de normas da Autoridade Marítima, levantando o debate sobre o trabalho embarcado deste profissional.



A Oceanografia é uma dentre muitas profissões que possuem a embarcação como um meio para realização da atividade profissional e acadêmica. A atividade embarcada ao Oceanógrafo é uma exigência dos cursos de graduação, podendo quando profissional seguir a carreira de Aquaviário. A Lei nº 11.760, de 31 de julho de 2008 que regulamenta a profissão do Oceanógrafo não inclui ou descreve sobre a atividade embarcada.

Na legislação brasileira tem-se a Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997 que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências (Lesta) e a RLesta (Decreto nº 2596, de 18 de maio de 1998) que regulamenta a Lei nº 9.537/97, e classifica os trabalhadores que desenvolvem atividades a bordo de embarcação como Aquaviários.

São eles: os marítimos (tripulantes que operam embarcações classificadas para a navegação em mar aberto, apoio marítimo, apoio portuário e para a navegação interior nos canais, lagoas, baías, angras, enseadas e áreas marítimas consideradas abrigadas), pescadores (tripulantes que exercem atividades a bordo de embarcações de pesca), mergulhadores (tripulantes ou profissionais não-tripulantes com habilitação certificada pela autoridade marítima para exercer atribuições diretamente ligadas à operação da embarcação e prestar serviços eventuais a bordo ligados às atividades subaquáticas), práticos (aquaviários não-tripulantes que prestam serviços de praticagem embarcados), fluviários (tripulantes que operam embarcações classificadas para a navegação interior nos lagos, rios e de apoio portuário fluvial), agentes de manobra e docagem (aquaviários não-tripulantes que manobram navios nas fainas em diques, estaleiros e carreiras).

O Oceanógrafo não faz parte dos grupos de Aquaviários da RLesta, podendo ser classificado segundo a NORMAM 24 como tripulante não-aquaviário, profissional não-tripulante e passageiro (LEBRE & CAPRARO, 2016). O que acarreta numa deficiência dos Oceanógrafos sobre noções de saúde e segurança da navegação.

Tripulante Não-Aquaviário (TNA) é aquele que faz parte da tripulação marítima das unidades *offshore* móveis e das plataformas, exercendo funções referentes à operação dessas unidades, as quais estão definidas em normas da Autoridade Marítima Brasileira (AMB); Profissional Não-Tripulante (PNT) é todo aquele que, sem exercer atribuições diretamente ligadas à operação da embarcação, presta serviços eventuais a bordo; e passageiro é o que, não



fazendo parte da tripulação, nem sendo profissional não-tripulante prestando serviço profissional a bordo, é transportado pela embarcação (NORMAM 24).

Desde uma simples observação empírica do meio ambiente ao planejamento de pesquisa de grande porte em navios oceanográficos, a formação profissional tanto do Oceanógrafo quanto do Aquaviário, deve despertar eticamente uma cultura de respeito pelo mar, pois é um ambiente antagônico ao ser humano (LEBRE & CAPRARO, 2016).

A Autoridade Marítima (AM) e o Ensino Profissional Marítimo (EPM) oferecem cursos para profissionais que atuam em embarcação em caráter eventual ou habitual. O Oceanógrafo pode se especializar num desses cursos a fim de segurança da navegação e salvaguarda da vida humana no mar, podendo ser Aquaviário e/ou tripulante (LEBRE et al., 2018).

Em caráter de embarque eventual, a NORMAM 24 dispõe do Curso Básico de Segurança de Navio (*Ship Basic Safety Course*) e Curso Básico de Segurança de Plataforma (*Platform Basic Safety Course*). Para o caso de habilitação aquaviária há os cursos de Marinheiro Auxiliar de Convés (MAC) e Marinheiro Auxiliar de Máquinas (MAM), que possui como propósito regularizar a situação de quem já vem exercendo a profissão de forma irregular, restringida a aplicação ao ingresso na Marinha Mercante (LEBRE et al., 2018).

Outra opção é o curso de “Adaptação para 2º Oficial de Náutica” (ASON), que oferece uma alternativa para quem quer ingressar na Marinha Mercante e já possui um título de curso superior em áreas determinadas pela MB (LEBRE et al., 2018).

O que se considera o mais apropriado para o Oceanógrafo seria o acesso garantido e automático à carreira de 2º Oficial de Náutica, que devido a sua formação superior, abreviaria a duração do curso, se comparados com o da Escolas de Formação de Oficiais da Marinha Mercante (EFOMM), mas, para este caso, deve haver alteração na Lei (LEBRE et al., 2018).

A lei regulamentadora da profissão do Oceanógrafo é lacunosa, omitindo-se quanto as responsabilidades referentes à salvaguarda da vida humana no mar, atividade profissional embarcada e sobre Conselho de Classe. Lebre & Capraro (2016) analisam a questão de cumulatividade de empregos, e concluem que uma pessoa pode ter duas profissões, sendo uma de Oceanógrafo e outra de Aquaviário, sendo uma opção lícita de cumular dois contratos de trabalho



distintos com o mesmo empregador ou com outro, não havendo nenhum impedimento pelo ordenamento jurídico brasileiro. Tal questão será melhor explorada no próximo tópico.

#### **4 MODALIDADES DE RELAÇÃO DE TRABALHO**

A profissão de Oceanógrafo se enquadra na categoria de profissões liberais, portanto, pode a pessoa física ser sujeito em relações de trabalho. No contrato de trabalho pode recair a escolha do profissional, sendo uma das espécies de relação de trabalho, conhecida como vínculo empregatício (LEBRE & CAPRARO, 2016).

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT - Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943) define empregado sendo: “toda pessoa física que prestar serviços de natureza não eventual a empregador, sob a dependência deste e mediante salário”. O vínculo empregatício é reconhecido, quando ocorre a pessoalidade (serviços prestados pessoalmente), subordinação (empregado se submete a hierarquia), habitualidade (prestação de serviços de modo contínuo), onerosidade (pagamento de remuneração) e dependência econômica (resultado dos quatro elementos anteriores).

Genericamente, relação de trabalho é a relação jurídica em que o prestador de serviços é uma pessoa natural, tendo por objeto a atividade pessoal, subordinada (ou não), eventual (ou não), e que é remunerada (ou não) por uma outra pessoa natural ou jurídica. Já a relação de emprego é um contrato, cujo conteúdo mínimo é a Lei, possuindo como sujeitos, de um lado, o empregado (pessoa natural), que presta serviços, e, de outro lado, o empregador, em função de quem os serviços são prestados de forma subordinada, habitual e mediante salário. Portanto, relação de trabalho é o gênero, sendo a relação de emprego uma das suas espécies (NETO & CAVALCANTE, 2017).

As espécies de relação de trabalho são classificadas pela doutrina jurídica trabalhista como: trabalhador autônomo, trabalhador eventual, trabalhador avulso, trabalhador doméstico, trabalhador rural, trabalhador urbano, trabalhador voluntário e estagiário, entre outras. O trabalhador autônomo é um trabalhador por conta e risco próprio, não se submete ao poder do contratante, exerce livremente sua atividade e assume os riscos da mesma (NETO & CAVALCANTE, 2017).



O trabalhador avulso (Lei nº 8.639/1993) se difere do eventual. Nas duas espécies a prestação de serviços ocorre por curtos períodos de tempo para diversos tomadores de serviços, não havendo configuração de relação de emprego, sendo o diferencial a intermediação dos serviços, que no caso do avulso pode ocorrer pela entidade sindical ou pelo Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO). São exemplos de trabalhador avulso o portuário e o prático (não portuário) (NETO & CAVALCANTE, 2017).

O trabalhador eventual é o trabalhador que cumpre sua obrigação na empresa para um determinado evento e após será desligado. Diferindo do trabalhador temporário, que possui legislação própria (Lei nº 6.019/74), sendo aquele prestado para atender à necessidade transitória de substituição de seu pessoal regular e permanente ou a acréscimo extraordinário de serviço (NETO & CAVALCANTE, 2017).

Para trabalhador urbano quem define regras mínimas de trabalho é a CLT, para o trabalhador rural as regras são disciplinadas por Lei específica (Lei nº 5.889/1973), assim como, para o trabalhador doméstico que é regido pela Lei nº 5.859/1972, com alterações introduzidas pelas Leis nº 10.208/2001 e nº 11.324/2006 (MANUS, 2014).

Trabalhador voluntário está regulado pela Lei 9.608/1998, sendo uma atividade não remunerada, prestada por pessoa física a entidade pública de qualquer natureza, ou a instituição privada de fins não lucrativos, que tenham objetivos cívicos, culturais, educacionais, científicos, recreativos ou de assistência social.

O estágio é regulado pela Lei nº 11.788/2008, que o define como ato educativo escolar supervisionado desenvolvido no ambiente de trabalho, onde o educando deve estar frequentando ensino regular, podendo ser obrigatório ou não obrigatório.

O estágio obrigatório não possui vínculo empregatício mesmo sendo remunerado, já o trabalho voluntário e o estágio não obrigatório, não está presente na onerosidade, uma vez que os serviços são prestados a título gratuito. O fator onerosidade é importante, contudo, não é essencial na caracterização do que vem a ser relação de trabalho (NETO & CAVALCANTE, 2017).



O trabalhador submetido as regras da CLT, chamado de celetista, é a regra em nossa sociedade, é o empregado. Assim, toda a relação de emprego é uma relação de trabalho, mas nem toda relação de trabalho é uma relação de emprego (LEBRE & CAPRARO, 2016).

No âmbito doutrinário, a atividade profissional embarcada do Oceanógrafo gera uma análise mais detalhada, pois, no Direito Aquaviário encontram-se leis, decretos e normas específicas referentes ao trabalhador embarcado, ao qual não inclui diretamente a atividade do Oceanógrafo, tão pouco a própria lei que regulamenta a profissão faz menção.

Ao contrário do aquaviário, o trabalho do Oceanógrafo não está presente na CLT, então, ele se submete as regras gerais de contrato de trabalho, mas, a atividade embarcada é mencionada na NORMAM 24 e na NORMAM 25, onde a Marinha do Brasil considera relevante uma regulamentação para um tipo de profissional não-aquaviário (LEBRE & CAPRARO, 2016), o que, por enquanto, é aplicada ao Oceanógrafo.

Na embarcação podem ser encontrados diversos tipos de trabalhadores, no caso, atuando o Oceanógrafo na maioria das vezes como autônomo, porém, não designado como Aquaviário, por escolha, se o embarque se tornar parte do seu trabalho, deixando de ser eventual, pode ele se habilitar no EPM, porque tripulante é somente o que possui certificação pela Autoridade Marítima Brasileira (AMB), mediante expedição da Caderneta de Inscrição e Registro (CIR), segundo a Lei nº 9.537/97 (LEBRE & CAPRARO, 2016).

Cada trabalhador Aquaviário possui sua classificação e hierarquia dentro do navio, sendo o Comandante do navio autoridade máxima a bordo, responsável pela segurança das vidas, da embarcação e dos bens (LEBRE et al., 2018).

O Oceanógrafo pode decidir habilitar-se como Aquaviário junto a AMB, e depois de habilitado pode prestar serviços nas duas profissões, atuando como profissional liberal na condição de empregado, prestando serviços de Oceanografia, não sendo tripulante, e/ou atuando como Aquaviário, tripulante, regido pelas regras da CLT (LEBRE & CAPRARO, 2016).

Em períodos de longo embarque, em que ocorre a presença do profissional Oceanógrafo, durante a rota do navio até o seu local de trabalho e/ou coleta de dados/amostras, em que por eventualidade ocorra tempo ocioso, o profissional pode atuar como Aquaviário, para fins de



otimização de tempo, assim como, em embarcações com até 100 AB (arqueação bruta), o condutor pode ser o próprio Oceanógrafo (LEBRE & CAPRARO, 2016).

A atividade profissional embarcada oferece alto grau de complexidade, havendo que de ter direitos e deveres específicos, além da observância da ética profissional que é exigida e fiscalizada por Órgão de Classe. As exigências da AMB visam estruturar um profissional com noções de segurança da navegação, mas se tratando do assunto SAR, a responsabilidade pela execução é do Governo Federal via Ministério da Defesa, que em sua Estratégia Nacional de Defesa (END), no conteúdo da Diretriz nº 20 cita que o país deve:

Ampliar a capacidade de atender aos compromissos internacionais de busca e salvamento. É tarefa prioritária para o País, o aprimoramento dos meios existentes e da capacitação do pessoal envolvido com as atividades de busca e salvamento no território nacional, nas águas jurisdicionais brasileiras e nas áreas pelas quais o Brasil é responsável, em decorrência de compromissos internacionais.

Assim, para que o Estado tenha condições de avançar nas questões de busca e salvamento, se faz necessário o desenvolvimento do Poder Marítimo e do Poder Naval (NUNES, 2019).

Atualmente, ocorre a discussão no Congresso Nacional sobre o Projeto de Lei nº 4.199/2020 - BR do Mar, que possui como objetivo criar estratégias econômicas que possam levar ao crescimento do transporte de cabotagem no país, e pretende assegurar maior disponibilidade de navios na costa brasileira para atender a demanda nacional, e promover maior oferta de trabalho para os marítimos brasileiros.

O que de certa forma influencia o mercado de trabalho para o Oceanógrafo, pois a Oceanografia e a navegação são atividades bem próximas, sendo utilizada em estudos relacionados a salvaguarda da vida humana no mar. Nunes (2019) faz uma análise da contribuição da Oceanografia com o aprimoramento do planejamento de operações SAR. Os fatores ligados ao meio ambiente podem ser limitantes em relação ao tempo disponível para salvamento. Através do estudo de fatores oceanográficos e uso de modelagens, é possível determinar a provável trajetória de um objeto à deriva.

O devido reconhecimento da profissão, da interdisciplinaridade da Oceanografia e aprimoramento dos currículos de cursos universitários são alvos de diversos pesquisadores. Krug



(2018) debate sobre a importância de promover a Educação Ambiental aos cursos de diversos níveis de ensino, igualmente, outros profissionais firmam compromissos frente a Oceanografia socioambiental.

No mérito, a Lei não atendeu às prioridades como a previsão legal de criação de Órgão de Classe próprio ou vinculado a outro conselho, deixou de qualificar o Oceanógrafo embarcado como tripulante, retirando do PL a parte trabalhista, o que acabou subtraindo a diferenciação da atividade embarcada que merece tratamento específico (LEBRE et al., 2018).

Algumas profissões recebem atenção especial na CLT, devido a reivindicações dos sindicatos e Órgãos de Classes. Se o Oceanógrafo for contratado para trabalhar em navio ou plataforma, ele é um tripulante não-aquaviário, mas não é marítimo na CLT, deixando claro a desigualdade que o profissional se submete no ambiente de trabalho frente aos seus direitos e deveres.

Tendo em vista esses conceitos doutrinários, faz-se uma análise do dossiê público do projeto de Lei 3.491/1993, para entender o processo da regulamentação profissional da Oceanografia no Brasil, a fim de fundamentar as alterações da Lei do Oceanógrafo.

## **5 O PROCESSO DE REGULAMENTAÇÃO DA LEI DO OCEANÓGRAFO**

A regulamentação da profissão de Oceanógrafo começou em 1978, com a elaboração de um anteprojeto de lei, pela atual AOCEANO. Na época, o Brasil contava com o curso de graduação em Oceanologia (Rio Grande) e o curso de graduação em Oceanografia da UERJ (Rio de Janeiro).

No ano de 1975, com a criação da Associação Brasileira de Oceanólogos (atual AOCEANO) pela primeira turma de Oceanólogos da FURG (formados em 1974), nasce o primeiro projeto de lei, de 1976, que foi levado à Câmara dos Deputados, porém, turbulências políticas da época impediram que a pauta fosse adiante (AOCEANO, 2019).

Em 1978, a instituição do segundo curso de Oceanografia do Brasil, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, mobilizou a categoria a retomar os debates sobre a regulamentação da profissional no decorrer do ano de 1980 (AOCEANO, 2019).



Foi instituído pelo MEC em 1980 um Grupo de Trabalho (GT), com o objetivo de elaborar uma proposta curricular para os cursos de Oceanografia e estudar o anteprojeto de lei. O GT concluiu o relatório final, em 1985, que incluía a proposta de currículo mínimo e o substitutivo do anteprojeto original, mas o projeto foi arquivado.

Por muito tempo, houve diversos debates a respeito do projeto de Lei com o objetivo de aprimorar seu texto. Ressalta-se, que o texto inicial do PL 3.491/93, além do texto conhecido da Lei regulamentada, especificava a necessidade de um contrato específico de trabalho quando ele fosse embarcado. Porém, havia um ponto básico do conflito dos PL's anteriores, que foi a definição de possível exclusividade de atribuições, em prejuízo de outras profissões devido a multidisciplinaridade da Oceanografia.

O Senador Esperidião Amin para o PL nº 274 do Senado em 08/08/1991 (PL 3.491/93), defende a importância da regulamentação de profissões que são ramificações de outras áreas, ressaltando a necessidade da multidisciplinaridade da Oceanografia no mesmo indivíduo, negando o prejuízo ao desenvolvimento dessa ciência, defendendo a sua identidade quanto profissão. Afirmando que a Oceanografia não é uma especialidade, sendo mais fácil um graduado em Oceanografia adquirir na pós-graduação ferramentas para coletar dados num campo específico, do que o graduado em outra área adquirir a visão holística para interpretar, em conjunto, dados de diversas naturezas.

Com a abolição da exclusividade das atividades profissionais do PL 3.491/93, e currículo aprovado em 1989 pelo Conselho Federal de Educação (que na época já havia formado cerca de 700 Oceanógrafos), o PL segue favorável à aprovação, com sugestões de emendas, referentes ao piso salarial, penalidades e advertências, questão envolvendo magistério, e ao caráter optativo das outras profissões ao registro como Oceanógrafos, e dá-se exclusividade a Universidade Federal do Rio Grande para ser o único diploma de Oceanologia válido.

Optou-se também pela exclusão dos artigos que mencionavam sobre o registro do profissional, pois não houve decisão quanto ao órgão competente para oferecer o registro, e a questão trabalhista do Oceanógrafo embarcado foi suprimida do texto do PL sem especificação dos motivos nos relatos documentados do dossiê.



A redação final do substitutivo da Câmara dos Deputados ao projeto de Lei nº 3.491-D de 1993 do Senado Federal (PLS nº 274/91 na casa de origem), é o texto como conhecemos ele hoje publicado. Em 16 de julho de 2008 o Senado Federal aprovou o substitutivo da Câmara dos Deputados ao projeto de Lei do Senado nº 274, de 1991 (PL nº 3.491, de 1993, nessa casa), que “Dispõe sobre o exercício da profissão de Oceanógrafo”, sendo enviada a sanção.

Em 31/07/2008, o PL nº 3.491, de 1993 é sancionado pelo Presidente da República em exercício, Luiz Inácio Lula da Silva, e transformado em Lei nº 11.760, de 31 de julho de 2008, que “Dispõe sobre o exercício da profissão de Oceanógrafo”. Com isso, o processo de regulamentação da profissão de Oceanógrafo é concluído.

## **6 PROPOSTA DE REFORMA DA LEI 11.760/2008**

A Lei 11.760/08 não atendeu algumas prioridades dos profissionais Oceanógrafos. Em seu texto final deixou de qualificar o Oceanógrafo embarcado como tripulante, subtraindo esse item importante da diferenciação da atividade embarcada.

Lebre *et al.* (2018), analisa que a Lei juntamente com o Código de Ética Profissional poderá criar direitos e deveres do Oceanógrafo embarcado, a fim de ser considerado tripulante de embarcação. Ficando a cargo da Autoridade Marítima Brasileira (AMB) expedir a habilitação, e as revisões da LESTA, RLESTA e da NORMAM 13, para classificar o Oceanógrafo como Aquaviário, resolvendo essa questão trabalhista, submetendo o Oceanógrafo as normas já estipuladas na Consolidação das Leis do Trabalho para Aquaviários.

A reforma da Lei do Oceanógrafo não é uma obstinação jurídica, alterações são necessárias para que haja segurança de contratação e de mercado. O acesso dos Oceanógrafos diretamente ao grupo de marítimos e a 2º oficial de náutica é completamente viável, pois o currículo do ASON é semelhante ao da Oceanografia, podendo haver equivalência de diplomas.

Esse fluxo contínuo em que o aluno formado em bacharelado de Oceanografia torna-se diretamente 2º Oficial de Náutica, deverá ter a participação da Marinha do Brasil (responsável pelo Ensino Profissional Marítimo - Lei nº 7.573, de 23 de dezembro de 1986) na alteração de currículo, em que ambos os cursos deverão adaptar disciplinas necessárias as duas formações, sendo de caráter optativo, ficando a critério de futuros debates.



A Lei do Oceanógrafo possui 4 artigos, 3 parágrafos únicos, 6 incisos e 4 alíneas. A análise propõe que quanto ao Art. 1º e incisos I e II, não se faz necessário sugerir alterações, pois o exercício da profissão é livre aos portadores de diploma, expedido por instituição brasileira de ensino superior oficialmente reconhecida, e a revalidação deve ser feita considerando equivalência.

O primeiro Parágrafo único que oferece exclusividade aos portadores de diploma do curso de Oceanologia expedido pela FURG para exercer a profissão de Oceanografia, deve sofrer alterações. Mesmo que não ocorra interesse de nenhuma outra instituição abrir curso de Oceanologia, já que se optou e foi bem aceita a nomenclatura ‘Oceanografia’, tal exclusividade não deve ser conferida a nenhuma instituição.

O Art. 2º, que igualmente assegura o livre exercício da profissão de Oceanógrafo a outros possuidores de diplomas, deve ser mantido, tendo em vista de que a Oceanografia não possui o exercício privativo das atividades.

O segundo Parágrafo único estabelece prazo máximo de 5 (cinco) anos, a contar da data de vigência da Lei para os que querem assegurar o livre exercício da profissão de Oceanógrafo aos que, embora não habilitados na forma do art. 1º da respectiva Lei, tenham exercido ou estejam exercendo atividades oceanográficas por um período de 5 (cinco) anos. Esse Parágrafo único traz uma incongruência na Lei, tendo em vista que não há como solicitar o registro, pois não há autoridade profissional que forneça o mesmo.

Como os Oceanógrafos possuem livre exercício profissional sem prejuízo do exercício das mesmas atividades por outros profissionais, igualmente habilitados na forma da Lei vigente, o correto seria restabelecer o prazo de 5 anos após a definição de qual autoridade profissional vai fornecer o registro técnico para os Oceanógrafos, para que os requerimentos dos interessados possam ser devidamente analisados.

O restante do texto da Lei descreve as atribuições que compete o livre exercício do Oceanógrafo, quanto a essa parte em questão, a análise não oferece alterações, pois concerne com o currículo dos cursos de graduação, que oferece a competência necessária para o profissional depois de formado.



Chama-se a atenção para o terceiro Parágrafo único, que “compete igualmente aos Oceanógrafos, ainda que não privativo ou exclusivo, o exercício de atividades ligadas à limnologia, aquicultura, processamento e inspeção dos recursos naturais de águas interiores”. Tal parágrafo único foi inserido no texto da Lei de forma correta, pois a limnologia é o estudo das águas interiores, as quais são meios de interação com os Oceanos, sendo motivo de estudo e pesquisa por parte dos Oceanógrafos.

Devem ser incluídos artigos que explicitem a origem da fiscalização e do registro dos diplomados, conforme traz a Lei do Geólogo (Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962):

Art. 3º O Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura somente concederá registro profissional mediante apresentação de diploma registrado no órgão próprio do Ministério da Educação e Cultura.

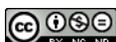
Art. 4º A fiscalização do exercício da profissão de geólogo será exercida pelo Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura e pelos Conselhos Regionais.

Sugere a inclusão de um artigo que atribua privativamente aos Oceanógrafos o poder de fiscalização do exercício profissional através dos Conselhos Federal e Regionais e de um artigo referente a atividade embarcada do Oceanógrafo, especificando o modo contratual e a possível dupla titularidade com o ASON, a fim de que esse direito seja garantido por Lei.

De modo geral, o diagnóstico da profissão e análise do texto da Lei 11.760/08 constatou existência de lacunas normativas fundamentais para uma profissão liberal, demonstrando que a respectiva Lei teve como objetivo diminuir as desigualdades do Oceanógrafo no mercado de trabalho, mas não atingiu esse objetivo em sua totalidade. As alterações aqui sugeridas levam em consideração que os motivos aos quais torna-se relevante a reforma da Lei do Oceanógrafo necessite alavancar novos debates, para que se possa analisar melhores caminhos para os profissionais e aumentar a visibilidade de sua importância social e seus direitos.

## 7 CONCLUSÃO

Considerando que o propósito deste estudo foi o de demonstrar as lacunas e inconsistências da Lei do Oceanógrafo, no sentido de adequá-los aos direitos destes profissionais para o acesso à carreira de Oficial de Náutica na Marinha Mercante, este trabalho não possui caráter determinante. No entanto, evidencia-se que ao fortalecer a profissão de Oceanógrafo no país, e para isso um debate se mostra necessário, o resultado de uma nova legislação nesse



sentido poderá gerar mais recursos humanos para o setor aquaviário e, conseqüentemente, aumentar o Poder Marítimo brasileiro impulsionando a Marinha Mercante.

O Oceanógrafo não tem uma prerrogativa profissional exclusiva que possa trazer uma abertura de mercado necessária para um crescimento mais consolidado da profissão no Brasil. A pesquisa, por sua vez, demonstra que existem Cursos de Graduação em Oceanografia que podem ser aprimorados para, ouvida a Marinha do Brasil, incluir disciplinas relacionadas à formação do Aquaviário que podem ser cursadas pelo aluno e, posteriormente, após estar formado, ter o direito de ingressar na Marinha Mercante brasileira em posto de Oficial de Náutica.

Sendo um legítimo interesse público para a sociedade a valorização profissional dos Oceanógrafos, os quais, por opção, poderão trabalhar embarcados prestando serviços de natureza aquaviária, inclusive, para operações de busca e salvamento marítimos, onde a formação do Oceanógrafo amplia a segurança para o êxito das ações.

Um novo cenário aquaviário está sendo discutido no Congresso Nacional, através do PL BR do Mar, objetivando que as estratégias econômicas possam levar ao crescimento do transporte de cabotagem no país, o que trará a necessidade de mais Oficiais de Náutica, assim como, a Diretriz nº 20 da Estratégia Nacional de Defesa (END) ressalta a necessidade de capacitar civis para assuntos relacionados a busca e salvamento, sendo o Oceanógrafo o profissional mais apto a obter essa dupla titulação, pois possui conhecimento interdisciplinar e obrigatoriedade prévia de experiência embarcada.

Sob o ponto de vista do Direito Administrativo, não há vedação para o aparecimento de uma nova lei que venha alterar a composição dos atuais Grupos de Aquaviários para inclusão do Oceanógrafo ou de alterar a Lei do Ensino Profissional Marítimo, para permitir parcerias da Marinha do Brasil com Instituições de Ensino Superior que oferecem o Curso de Graduação em Oceanografia, aferindo viabilidade a proposta apresentada.

Dado o exposto, torna-se necessário fomentar o debate sobre a atuação profissional do Oceanógrafo no Brasil, a fim de garantir segurança jurídica para o livre exercício da profissão, reconhecendo que a noção de valorização social e a integralização dos direitos estão diretamente ligados a regulamentação profissional, sendo a Lei 11.760/08 em geral benéfica, porém lacunosa,



considerando aqui o entendimento de que a sua reforma se faz necessária para um novo cenário aquaviário.

## 8 REFERÊNCIAS

ALVES, Emmanuella Murussi Cavalcante; ALVES, Alex Cavalcante. **O processo de regulamentação profissional à luz do Decreto nº 9.191/2017**. Rev. do Trib. Reg. Trab. 10ª Região, Brasília, v. 22, n. 1, 2018.

AOCEANO, Associação Brasileira de Oceanografia. **AOCEANO chega aos 44 anos celebrando aumento na emissão de documentos de Habilitação Técnica dos Oceanógrafos**. 2019. Disponível em: <<https://www.aoceano.org.br/single-post/2019/04/15/AOCEANO-CHEGA-AOS-44-ANOS-CELEBRANDO-AUMENTO-NA-EMISS%C3%83O-DE-DOCUMENTOS-DE-HABILITA%C3%87%C3%83O-T%C3%89CNICA-DOS-OCEAN%C3%93GRAFOS>>. Acesso em: julho de 2020.

AOCEANO, Associação Brasileira de Oceanografia. **Atestado de Habilitação Técnica – NORMAM 25**. 2020. Disponível em: <<https://www.aoceano.org.br/atestado-de-habilitacao-norman-25>>. Acesso em: julho de 2020.

AOCEANO, Associação Brasileira de Oceanografia. **Regulamentação x Conselho: esclarecimentos importantes para os Oceanógrafos**. 2016. Disponível em: <<http://www.aoceano.org.br/single-post/2016/10/06/REGULAMENTA%C3%87%C3%83O-X-CONSELHO-ESCLARECIMENTOS-IMPORTANTES-PARA-OS-OCEAN%C3%93GRAFOS>>. Acesso em: outubro de 2020.

BEIRÃO, André Panno; MARQUES, Miguel; RUSCHEL, Rogerio Raupp. **O Valor do Mar: Uma visão integrada dos recursos do oceano do Brasil**. São Paulo: Essencial Idea Editora, 2018. ISBN 978-85-64543-12-6.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Presidência da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: novembro de 2020.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 2.596, de 18 de maio de 1998. **Regulamenta a Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional**. Diário Oficial da União. Brasília/DF. Disponível em: <<https://www.dpc.mar.mil.br/pt-br/ssta/rlesta>>. Acesso em: maio de 2020.

\_\_\_\_\_. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. **Consolidação as Leis do Trabalho**. Diário Oficial da União. Brasília/DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del5452.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm)>. Acesso em: agosto de 2020.

\_\_\_\_\_. Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962. **Regula o exercício da profissão de geólogo**. Diário Oficial da União. Brasília/DF. Disponível em:



- <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/1950-1969/L4076.htm#:~:text=LEI%20No%204.076%2C%20DE,Art.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1950-1969/L4076.htm#:~:text=LEI%20No%204.076%2C%20DE,Art.)>. Acesso em: outubro de 2020.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 7.573, de 23 de dezembro de 1986. **Dispõe sobre o Ensino Profissional Marítimo.** Diário Oficial da União. Brasília/DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1980-1988/17573.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/17573.htm)>. Acesso em: outubro de 2020.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.** Diário Oficial da União. Brasília/DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19537.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19537.htm)>. Acesso em: maio de 2020.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre o serviço voluntário e dá outras providências.** Diário Oficial da União. Brasília/DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19608.htm)>. Acesso em: agosto de 2020.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 11.760, de 31 de julho de 2008. **Dispõe sobre o exercício da profissão de Oceanógrafo.** Diário Oficial da União. Brasília/DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11760.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11760.htm)>. Acesso em: maio de 2021.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. **Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6o da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Diário Oficial da União. Brasília/DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/11788.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11788.htm)>. Acesso em: agosto de 2020.
- \_\_\_\_\_. Projeto de Lei do Senado nº 274, de 1991, que se transforma no Projeto de Lei (PL) nº 3.491/1993, alterado posteriormente pelo PL 3.491-A, B, C e D, de 1993. Câmara dos Deputados. Senado Federal. Brasília/DF. Disponível em: <[http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1138069&filename=Dossie+-PL+3491/1993](http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1138069&filename=Dossie+-PL+3491/1993)>. Acesso em: outubro de 2020.
- \_\_\_\_\_. Projeto de Lei nº 6.969, de 2013, que Altera a Lei nº 9.605, de 1998 e a Lei nº 7.661, de 1988. Institui a Política Nacional para a Conservação e o Uso Sustentável do Bioma Marinho Brasileiro (PNCMar) e dá outras providências. Câmara dos Deputados. Senado Federal. Brasília/DF. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=604557>>. Acesso em: julho de 2020.
- \_\_\_\_\_. Projeto de Lei nº 4.199 de 2020. Institui o Programa de Estímulo ao Transporte por Cabotagem - BR do Mar e altera a Lei nº 5.474, de 18 de julho de 1968, a Lei nº 9.432, de 8 de janeiro de 1997, a Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, e a Lei nº 10.893, de 13 de julho de 2004. Congresso Nacional. Brasília/DF. Disponível em: <[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=node0cy8slmbtp03](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=node0cy8slmbtp03)>



sj4zw6r7egkln5229507.node0?codteor=1922656&filename=PL+4199/2020>. Acesso em: maio de 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF, 2012. 81 p. Disponível em: <[https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado\\_e\\_defesa/END-PNDa\\_Optimized.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/END-PNDa_Optimized.pdf)>. Acesso em: maio de 2021.

CALAZANS, Danilo. **Estudos Oceanográficos: do instrumental ao prático**. Pelotas. 2011. 462 p. ISBN: 978-85-99333-06-8.

CASTELLO, Jorge Pablo; KRUG, Luiz Carlos. **Introdução as Ciências do Mar**. Pelotas. 2015. 602 p. ISBN: 978-85-68539-00-2.

Centro de Instrução Almirante Graça Aranha. ASON - Cursos de Adaptação para 2º Oficial de Náutica. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/ciaga/>>. Acesso em: outubro de 2020.

CNPL, Confederação Nacional das Profissões Liberais. **O profissional Liberal**. 2020. Disponível em: <<https://www.cnpl.org.br/o-profissional-liberal/>>. Acesso em: julho de 2020.

DPC. NORMAM 13. 2003. **Normas da Autoridade Marítima para Aquaviários**. [S.l.]: Marinha do Brasil. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/NORMAM-13%20MOD34.VERS%C3%83O%20WORD%202.pdf>>. Acesso em: maio de 2020.

\_\_\_\_\_. NORMAM 24. 2012. **Normas da Autoridade Marítima para Credenciamento de Instituições para Ministrarem Cursos para Profissionais não Tripulantes e Tripulantes Não Aquaviários**. [S.l.]: Marinha do Brasil. Disponível em: <[https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/normam24\\_0.pdf](https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/normam24_0.pdf)>. Acesso em: abril de 2020.

\_\_\_\_\_. NORMAM 25. 2011. **Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos**. [S.l.]: Marinha do Brasil. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br.dhn/files/normam/NORMAN-25-REV2.pdf>>. Acesso em: abril de 2020.

EFOMM. Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante. Centro de Instrução Almirante Graça Aranha. 2020. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/ciaga/aeformm>>. Acesso em setembro de 2020.

KRUG, Luiz Carlos. **A constituição de educadores ambientais no campo das Ciências do Mar: estudo de caso do curso de Oceanologia da FURG**. 282 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Instituto de Educação, Rio Grande/RS, 2018.

KRUG, Luiz Carlos. **IX Plano Setorial para os Recursos do Mar (2016-2019)**. CIRM 191/4, Comissão Internacional para os Recursos do Mar. 2016. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br.secirm/files/publicacoes/IXPSRM.pdf>>. Acesso em: agosto de 2020.

KRUG, Luiz Carlos. **X Plano Setorial para os Recursos do Mar**. CIRM, Comissão Internacional para os Recursos do Mar. 2020. Disponível em:



<[https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/publicacoes/psrm/XP\\_SRM.pdf](https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/publicacoes/psrm/XP_SRM.pdf)>. Acesso em: novembro de 2020.

LEBRE, Eduardo Antonio Temponi; CAPRARO, M. C. Z. **A cumulatividade dos empregos de Oceanógrafo e de Aquaviário no contrato de trabalho e a repercussão no Direito Aquaviário**. Revista Direito Aduaneiro, Marítimo e Portuário, v. V, p. 74-94, 2016. ISSN/ISBN: 22365338.

LEBRE, Eduardo Antonio Temponi; NUNES, Gabriel Zapellini; RIBEIRO, Marcieli da Silva. **Ampliação dos direitos aplicados à profissão do Oceanógrafo embarcado**. 2018. Revista Direito Aduaneiro, Marítimo e Portuário. Vol 7. Nº 42 p. 218. 2018.

MANUS, Pedro Paulo Teixeira. **Direito do Trabalho**. 15. Ed. São Paulo: Atlas, 2014. ISBN 978-85-224-9137-7.

MAR MIL, Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. **PROANTAR**. Marinha do Brasil. 2020. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/secirm/proantar>>. Acesso em: abril de 2020.

NETO, Francisco Ferreira Jorge; CAVALCANTE, Jouberto de Quadros Pessoa. **Manual de Direito de Trabalho**. 4ª ed. Ver., atual. E ampl. São Paulo: Atlas, 2017. ISBN 978-85-97-01111-1.

NUNES, Gabriel Zappelini. **Operações de Busca e Salvamento no Contexto Oceanográfico e Jurídico na Região Salvamar Sul**. 2019. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestrado em Oceanografia. Florianópolis. 2019.

OECD, Organization for Economic Co-operation and Development. **The Ocean Economy 2030**. 2016. ISBN 978-92-64-25172-4. Disponível em: <<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264251724-en.pdf?expires=1596167749&id=id&accname=ocid54025470&checksum=D2AF021F4C7204867BC6FC2C32550D34>>. Acesso em: julho de 2020.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Direito Marítimo e Oceanos**. 2020. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/direito-maritimo-e-oceanos/>>. Acesso em: fevereiro de 2020.

PWC, PricewaterhouseCoopers. **Circum-navegação: Uma visão integrada da economia do mar**. Edição nº4. 2019. Disponível em: <<https://www.pwc.pt/pt/publicacoes/leme/pwc-leme-circum-navegacao-2019-pt.pdf>>. Acesso em: julho de 2020.

SCHERER, Marinez Eymael Garcia; ASMUS, Milton Lafourcade; GANDRA, Tiago Borges Ribeiro. **Avaliação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro no Brasil: União, Estados e Municípios**. Desenvolvimento e Meio Ambiente. Edição especial: X Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro. Vol. 44. 2018. DOI: 10.5380/dma. v44i0.55006. e-ISSN 2176-9109.



## COMBUSTÍVEIS MARÍTIMOS ALTERNATIVOS: RELEVÂNCIA E VIABILIDADE

### ALTERNATIVE MARINE FUELS: RELEVANCE AND VIABILITY

Milena Varella Pimenta<sup>1</sup>

Monique Mota Martins<sup>2</sup>

**RESUMO:** O comércio internacional tem como base o transporte marítimo que se encontra em um contexto energético dependente de combustíveis fósseis, mas na transição para um cenário mais sustentável, com energia renovável e combustíveis alternativos como vetores relevantes para a geração de potência em navios. Essa mudança é incentivada por questões econômicas e ambientais, através de estratégias como a implementação de regras para a redução da emissão de gases do efeito estufa pautadas nas reuniões da Organização Marítima Internacional (IMO), que apresentam regulamentações cada vez mais rígidas. Dessa forma, o presente artigo busca mostrar a relevância dos combustíveis alternativos para o transporte marítimo, analisando sua viabilidade de acordo com a movimentação do comércio internacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Combustíveis alternativos; Transporte marítimo; Comércio internacional.

**ABSTRACT:** The international trade is based on sea transport that is in an energetic context depending on fossil fuels, but in a transition to a more sustainable scenery, with renewable energy and alternative fuels as relevant vectors for the power generation in ships. This change is encouraged by economic and environmental issues, through strategies such as the implementation of rules to reduce the emission of greenhouse gases based on International Maritime Organization's meetings, which present increasingly strict regulations. Therefore, this article seeks to show the relevance of alternative fuels for sea transport, analyzing its viability according to the international trade's movement.

**KEYWORDS:** Alternative fuels; Sea transport; International trade.

## 1 INTRODUÇÃO

As restrições ambientais com relação à emissão de poluentes devido à queima de combustíveis fósseis e a dependência do uso destes a bordo incentivam a busca por meios mais

---

<sup>1</sup> Graduanda em Ciências Náuticas pela Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante do Rio de Janeiro - EFOMM-RJ.

<sup>2</sup> Oficial de Náutica da Marinha Mercante. Mestra em Engenharia Oceânica - UFRJ.



sustentáveis e eficientes de gerar energia. Segundo o Centro Brasileiro de Infraestrutura (CBIE)<sup>3</sup>, a maioria dos combustíveis utilizados em instalações propulsoras e sistemas auxiliares são derivados do petróleo, e, portanto, geram impactos ambientais e econômicos.

Assim, há um movimento crescente visando a utilização de combustíveis alternativos. As fontes alternativas de energia são cruciais para reduzir a dependência de combustíveis poluentes, corroborando com a preservação do meio ambiente e a saúde humana.

Dessa forma, as preocupações em relação à poluição ambiental e ao aquecimento global que surgiram nos últimos 20 anos incentivam a busca por soluções alternativas ao consumo do petróleo (Renotec, 2020).

A substituição de óleo diesel e óleo pesado de origem fóssil por combustíveis renováveis como o etanol, biogás, biodiesel, óleos vegetais ou minerais, combustíveis sintéticos e o hidrogênio é importante devido aos elevados índices de enxofre emitidos pelos transportes marítimos que utilizam combustíveis fósseis e devido às novas regras para emissão de poluentes.

Essa grande emissão de enxofre pode ser exemplificada pela quantidade de óleo pesado consumido por navios porta-contêineres de grande porte, cerca de 300 toneladas por dia (Biodieselbr, 2017), já que o óleo combustível pesado contém uma alta proporção desse poluente.

Sobre as regras para redução do teor de enxofre dos combustíveis usados no setor marítimo, a IMO (2016)<sup>4</sup>, no que tange a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL), estabeleceu em 2016 que o limite permitido de emissões de SO<sub>2</sub> (dióxido de enxofre) deveria mudar dos atuais 3,5% em massa para 0,5% a partir de 2020, reduzindo a participação das emissões dos navios na poluição do ar de 5% para 1,5%.

Portanto, o uso de fontes alternativas de combustíveis é uma opção para se adequar às novas regras ambientais, o que faz este artigo relevante para estudantes e profissionais interessados em assuntos relativos à combustíveis sustentáveis, tendo em vista o cenário do comércio marítimo internacional.

---

<sup>3</sup> Centro Brasileiro de infraestrutura. CBIE. **Qual o combustível usado por navios?** Disponível em: <https://cbie.com.br/artigos/qual-o-combustivel-usado-por-navios/#:~:text=Atualmente%2C%20o%20combust%3%ADvel%20utilizado%20pela,bunker%20oil>. Acesso em: 26 set. 2019.

<sup>4</sup> IMO. **IMO sets 2020 date for ships to comply with low sulphur fuel oil requirement.** Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/MEPC-70-2020sulphur.aspx>. Acesso em: 05 out. 2019.



A presente pesquisa apresenta classificações quanto aos fins e aos meios. Por definir e exemplificar combustíveis alternativos é classificada como descritiva, já por analisar os aspectos positivos e negativos do uso destes é explicativa. Também pode ser classificada como aplicada, pois mostra soluções alternativas de combustíveis menos poluentes para utilizar em navios e bibliográfica por ser baseada em livros, redes eletrônicas, monografias e revistas (Vergara, 2000).

## 2 COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS: DEFINIÇÕES, EXEMPLIFICAÇÕES E RELEVÂNCIA

O transporte marítimo por ser responsável por mais de 80% do comércio mundial em volume e cerca de 3% das emissões globais de gases do efeito estufa, e contribuir para a poluição do ar em áreas costeiras e portos, deve enfrentar grandes mudanças no que tange a utilização de combustíveis (Portosenavios, 2019).

Essas mudanças são a condução para o uso de combustíveis alternativos, não somente devido a preocupações ambientais e exigências regulamentares, mas também devido a disponibilidade dos combustíveis fósseis.

Combustíveis alternativos são fontes de energia que servem, pelo menos em parte, como substitutos das fontes fósseis de petróleo para o suprimento de energia no transporte (DiretivaEU, 2014). Além disso, contribuem com a descarbonização e melhoram o desempenho ambiental do setor.

Já segundo a *University of Manchester* (2018)<sup>5</sup>, “combustíveis alternativos são definidos como qualquer outro combustível que não os combustíveis fósseis convencionais que podem ser usados para alimentar navios” (tradução nossa). Outra definição de combustível alternativo é do Merriam Webster (1903)<sup>6</sup>: “Combustível para motores de combustão que é derivado, em parte ou totalmente a partir de uma fonte diferente do petróleo e que é menos prejudicial ao ambiente do que os combustíveis tradicionais” (tradução nossa).

<sup>5</sup> University of Manchester. **Shipping industry needs an alternative to fossil fuels, but which one?** Disponível em: <https://phys.org/news/2018-04-shipping-industry-alternative-fossil-fuels.html>. Acesso em: 06 out. 2019.

<sup>6</sup> Merriam Webste. **Alternative fuel**. Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/alternative%20fuel>. Acesso em: 18 out. 2019.



Dentre os combustíveis alternativos, com base no Jornal Oficial da União Europeia (2014)<sup>7</sup>: “a eletricidade, o hidrogênio, os biocombustíveis, o gás natural e o gás de petróleo liquefeito (GLP) foram considerados como sendo atualmente os principais combustíveis alternativos com o potencial de substituir o petróleo a longo prazo.”

Os seguintes combustíveis são definidos como combustíveis alternativos: metanol puro, etanol e outros álcoois; misturas de 85% ou mais de álcool com gasolina; gás natural e combustíveis líquidos produzidos domesticamente a partir de gás natural; propano; combustíveis líquidos derivados do carvão; hidrogênio; eletricidade; biodiesel puro (B100) e combustíveis, exceto álcool, derivados de materiais biológicos. Além disso, outros combustíveis podem ser designados como alternativos, desde que seja substancialmente não petrolífero, produza benefícios substanciais de segurança energética e ofereça benefícios ambientais (EPAct, 1992).

Apesar da IMO (2021)<sup>8</sup> concordar em reduzir pela metade a pegada de carbono da indústria até 2050 e muitos dos novos navios desenvolvidos em países como a Suécia funcionarem com GNL, que pode reduzir as emissões em até 50% em comparação com as gerações anteriores de navios, o transporte marítimo continua sendo uma das indústrias mais poluentes do mundo (FinancialTimes, 2019).

Mais de 90.000 navios atravessaram oceanos em 2018, queimando quase 2 bilhões de barris do óleo combustível mais pesado produzido a partir dos resíduos de barris de petróleo bruto e transportando petróleo e gás, produtos químicos, metais e outros bens. Essa queima expõe grande quantidade de poluentes no ar, principalmente na forma de dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e material particulado, que aumentam constantemente e põem em risco a saúde humana, especialmente nas principais rotas de transporte.

Eles também criam entre 2 e 3% das emissões totais de gases do efeito estufa no mundo, como dióxido de carbono, contribuindo para o aquecimento global e efeitos climáticos extremos. Dessa forma, a emissão de gases do efeito estufa (GEE) pelo transporte marítimo está relacionada, principalmente, a queima de combustíveis fósseis, como a do óleo diesel residual

---

<sup>7</sup> Jornal Oficial da União Europeia. **Diretiva 2014/94/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 22 de outubro de 2014**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0094&from=FI>. Acesso em: 17 out. 2019.

<sup>8</sup> International Maritime Organization. IMO. **Greenhouse Gas Emissions**. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/GHG-Emissions.aspx>. Acesso em: 19 out. 2019.



(HFO), sendo este conhecido como *bunker*. Por conter altos níveis de impurezas, a queima desse combustível resulta na emissão de grandes quantidades de óxidos de enxofre e de nitrogênio, além de materiais particulados decorrentes da queima incompleta do combustível, resultando em graves problemas respiratórios.

Outro exemplo que corrobora com essas informações sobre combustíveis poluentes para navios é que um contêiner emite a mesma quantidade de gases de óxido de enxofre que 50 milhões de carros que queimam diesel. Além disso, esses navios utilizam combustíveis compostos por cerca de 3% de enxofre, um valor muito expressivo (Chinadailyasia, 2016). De acordo com o artigo *Air pollution from ships* (2011)<sup>9</sup>

Emissões de navios envolvidos no comércio internacional nos mares cercam a Europa - o Mar Báltico, o Mar do Norte, a parte nordeste do Atlântico, o Mediterrâneo e no Mar Negro - foram estimadas em 2,3 milhões de toneladas de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), 3,3 milhões toneladas de óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e 250.000 toneladas de partículas (MP) por ano em 2000.

Assim, o transporte marítimo é uma das principais causas de poluição atmosférica na Europa e em 2020 foi estipulado que as emissões de poluentes como SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> oriundas dessa fonte poderiam exceder as emissões de todas as outras fontes. O mesmo autor fez previsões sobre as emissões e afirmou que estas aumentariam entre 40 e 50% entre 2000 e 2020, exemplificando que os poluentes são os combustíveis para navios.

## 2.1 Sistemas navais híbridos

A IMO demonstrou interesse em estabelecer regulamentações para o transporte marítimo, com o intuito de reduzir as emissões de GEE e de gases poluentes através da publicação de um terceiro estudo sobre essas emissões, informando dados da frota mundial de embarcações mercantes no período entre 2007 e 2012. O estudo indicou que nesse período o comércio marítimo emitiu uma média anual de 1.036 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, representando 2,8% das emissões globais e uma média anual de 20,9 milhões de toneladas de

<sup>9</sup> AIRCLIM. **Air pollution from ships**. Disponível em: [http://www.airclim.org/sites/default/files/documents/Air%20pollution%20from%20ships\\_Nov\\_2011.pdf](http://www.airclim.org/sites/default/files/documents/Air%20pollution%20from%20ships_Nov_2011.pdf). Acesso em: 15 out. 2019.



NOx e 11,3 milhões de toneladas de SOx, sendo 15% e 13%, respectivamente, das emissões globais (Rodrigo Schiller, 2017).

Esse cenário justifica a necessidade de combustíveis menos poluentes, novas normas, maiores investimentos em tecnologias e soluções que resultem no menor consumo de combustíveis fósseis pela frota mundial de navios mercantes. Nesse contexto, os sistemas navais híbridos são alternativas que melhoram o desempenho da embarcação, reduzem a emissão de poluentes e corroboram com a eficiência a longo prazo (Portalnaval, 2017).

Martti Alatalo (2015)<sup>10</sup>, explica que as embarcações híbridas geralmente combinam os motores principais e os geradores com um armazenamento integrado na forma de baterias e capacitores. Assim, usando duas ou mais fontes de energia, a produção é hibridizada, facilitando a otimização do gerador ou do comportamento da máquina. As soluções híbridas são vantajosas para balsas, embarcações e rebocadores *offshore*, além de sistemas que experimentam grande variação de carga, como as embarcações de posicionamento dinâmico (DP) (Glomeep, 2017). Martti Alatalo (2015) afirma que o uso de energia de várias fontes em embarcações pode reduzir o consumo de combustível em 20 a 30%, diminuindo, portanto, as emissões de poluentes.

Devido a sua grande relevância, os sistemas navais híbridos possuem diversas aplicações. No caso dos rebocadores, por exemplo, esses sistemas podem ser utilizados, já que esses navios passam muito tempo utilizando a potência somente para serviços ociosos ao invés de direcionar o uso para a propulsão. Com isso as soluções híbridas podem ser desenvolvidas para fornecer energia ao rebocador quando estiver em marcha lenta, em modo de espera, enquanto manobra no porto ou quando transitam distâncias curtas, reduzindo o consumo de óleo e, portanto, obtendo um desempenho mais eficiente e limpo (Portalnaval, 2017).

Outro exemplo é o Color Hybrid, navio projetado para operar com energia de bateria ou alguma outra forma de configuração híbrida. A propulsão utilizando baterias em navios robustos indica que essas soluções híbridas estão cada vez mais populares, corroborando com as necessidades de redução das emissões do transporte marítimo (Shippax, 2016).

---

<sup>10</sup> ALATALO, Martti. **How to improve the marine industry's energy efficiency through hybridization.**

Disponível em: <https://www.focusondrives.com/how-to-improve-the-marine-industrys-energy-efficiency-through-hybridization/>. Acesso em: 25 out. 2019.



Mário Barbosa, gerente de vendas da divisão de soluções marítimas da Wärtsilä, acredita que o mercado de embarcações híbridas possui nítida relevância com a retomada do setor de óleo e gás, tendendo a se consolidar ao longo dos anos. A própria fornecedora de equipamentos navais assinou um acordo com a Petrocity visando o desenvolvimento de quatro rebocadores com uso de baterias, ou seja, propulsão híbrida. Além disso, o empresário afirma que a hibridização traz benefícios operacionais para as empresas produtoras de óleo, no que tange às embarcações de apoio *offshore*, como a eficiência energética, a redução dos custos, das emissões de poluentes e do consumo de combustíveis (Petronoticias, 2019).

Os proprietários de estaleiros e embarcações estão investindo de forma crescente em sistemas navais híbridos visando minimizar o impacto ambiental e obter um desempenho mais eficiente e limpo (Sinaval, 2017). Operando através de duas ou mais fontes de energia, a embarcação híbrida consegue reduzir as emissões e otimizar o consumo de combustível, já que estende os intervalos de manutenção do motor e sua vida útil.

## **2.2 Aspectos positivos e dificuldades no uso dos principais combustíveis alternativos marítimos**

Como reflexo da necessidade de evitar o consumo de combustíveis fósseis, além de ser uma tentativa de frear os efeitos do aquecimento global, o uso recorrente de combustíveis alternativos no setor de transporte naval é positivo em diversos aspectos.

O primeiro deles é relacionado as crescentes preocupações ambientais, que são pressionadas e reforçadas por normas regionais, com o intuito de controlar as emissões de gases poluentes, enfatizando a importância do desenvolvimento sustentável. Porém, cabe ressaltar a questão do custo do combustível marítimo que abastece os motores convencionais dos navios.

As empresas do segmento de transporte de longas distâncias e cabotagem sofreram com o aumento do preço do combustível marítimo em 50%, devido a uma mudança regulatória definida em meados de 2016, a IMO 2020, a qual determina que as embarcações devem usar combustíveis com teor de enxofre de no máximo 0,5%, devendo queimar o combustível mais poluente que restar nos tanques até o dia 1º de março (Portos e Navios, 2020).



Assim, o segmento de cabotagem enfrentou um aumento de custos devido a escalada no preço do combustível, tendo em vista que cerca da metade dos custos desse setor vêm dessa fonte de energia não renovável, de acordo com o diretor executivo da Associação Brasileira de Armadores de Cabotagem (ABAC), Luís Fernando Resano (Portos e Navios, 2020).

Além disso, ele afirma que o impacto sobre a cabotagem é diferente se comparado com o de longo curso, pois a concorrência com o transporte de rodovia é maior no primeiro caso: “No longo curso, algumas empresas já estão repassando esse preço. Na cabotagem, a gente tem dificuldade”, disse.

Um importante substituto e aliado para os combustíveis convencionais que abastecem os motores dos navios é o gás natural liquefeito (GNL), segundo perspectivas futuras do mercado de combustíveis marítimos. Esse combustível ambientalmente aceitável além de contribuir para o controle da poluição, também reduz os custos relacionados aos gastos nesse âmbito, possuindo uma oferta considerável em vários pontos do planeta.

Entretanto, há dificuldades para tornar o seu uso competitivo e acessível, como a necessidade de projetos de embarcações considerando a adoção do gás e no caso de navios já existentes, novas tecnologias para a adaptação do maquinário, além dos desafios no abastecimento, pois é preciso avaliar fatores como a intensidade do tráfego, distância, volume, segurança e proximidade de outros portos para definir as soluções que atendam melhor a necessidade de abastecer os navios movidos a gás.

O segundo aspecto positivo do uso de combustíveis alternativos no transporte marítimo está relacionado com a busca em reduzir o consumo de combustíveis fósseis por serem frutos de um processo de decomposição de matéria orgânica que dura milhares de anos e por serem recursos naturais não renováveis, ou seja, recursos que não se disponibilizam continuamente na natureza. Dessa forma, a cada ano as reservas de petróleo diminuem, o preço de seus derivados tende a subir e ainda existem problemas políticos, como a ameaça de guerra ou crise internacional.

Uma alternativa promissora aos combustíveis derivados do petróleo é o biodiesel, que pela sua natureza orgânica, é considerado um combustível totalmente limpo e renovável. Esse combustível obtido a partir de uma reação química de lipídeos, óleos ou gordura é extraído a



partir de diversos tipos de vegetais e pode ser utilizado na sua forma pura ou misturado ao diesel do petróleo.

Além de ser uma opção para a substituição gradativa dos combustíveis minerais derivados do petróleo, há ainda vantagens como a de gerar emprego e renda no campo, corroborar com a sustentabilidade no país, possuir um custo de produção menor do que os derivados de petróleo e possuir facilidade no transporte e armazenamento, devido ao seu menor risco de explosão.

Por outro lado, o biodiesel entrega um rendimento menor quando comparado com os combustíveis fósseis, gera durante sua produção grande quantidade de glicerina e emissão de óxido de nitrogênio e está relacionado com o aumento do preço de alimentos. O diretor superintendente da Ubrabio, Donizete Tokarski, afirmou para o Diário do Comércio que a população não deve analisar a situação da alta dos preços de alimentos sem uma visão abrangente, pois segundo ele, o biodiesel ajuda a baratear o custo alimentício no Brasil: “Se não tivesse a indústria de biodiesel, certamente estaria com preço de carnes e derivados em valores absurdamente mais caros”, opinou (Diário do comércio, 2020).

Outra opção visando atender as novas políticas ambientais para alcançar as metas de redução das emissões de gases do efeito estufa no setor de transporte marítimo é o hidrogênio, que é produzido basicamente com gás e carvão, podendo ser crucial na transição energética (Portalenergia, 2019).

Fatih Birol, diretor executivo da AIE e Hiroshige Seko, ministro da Economia, Comércio e Indústria do Japão, divulgaram o relatório *The Future of Hydrogen: Seizing today's opportunities*<sup>11</sup>, indicando forte apoio dos governos e empresas ao redor do mundo em projetos com o hidrogênio limpo. Esse relatório contém informações sobre como esse produto pode ser uma solução para os desafios energéticos vigentes, pois melhora a qualidade do ar, fortalece a segurança energética, ajuda a armazenar a produção de fontes renováveis como a eólica e oferece outras formas de descarbonizar setores como o de produtos químicos.

O relatório indica também os desafios na adoção global do hidrogênio, pois ainda há a necessidade de adotar medidas para reduzir o custo dessa fonte de energia, tendo em vista que o

---

<sup>11</sup> BIROL, Fatih; SEKO, Hiroshige. International Agency Energy. **The Future of Hydrogen: Seizing today's opportunities**. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>. Acesso em: 01 nov. 2020.



hidrogênio produzido a partir da energia verde é caro. Porém, a agência explica que os custos de produção poderiam diminuir em 30% até o final do ano de 2030, devido a uma mudança de escala da produção de hidrogênio.

Outro empecilho para a adoção de forma generalizada dessa energia verde é o desenvolvimento de infraestruturas, por ser um processo lento. Dessa forma, uma das recomendações da Agência Internacional de Energia para ajudar os governos e os interessados em expandir seus projetos visando o crescimento de uma indústria global de hidrogênio limpo é o lançamento de rotas marítimas internacionais com o intuito de comercializar esse produto.

### **2.3 Embarcações que utilizam combustíveis alternativos e projetos nesse âmbito**

Diante do Acordo que a IMO impõe à indústria naval mundial, o engenheiro químico Alexandre Salem Szklo, pesquisador do Centro de Economia Energética e Ambiental do COPPE/UFRJ, afirma que as metas do pacto são ambiciosas e dependem de novos combustíveis, além de mudanças em termos de eficiência energética (Sinaval, 2020).

Nesse contexto do transporte marítimo tentar se alinhar com a decisão da IMO de limitar o teor de enxofre dos combustíveis navais, o primeiro navio bunker de gás natural liquefeito (GNL) foi anunciado em 2019 pela empresa Total, sendo uma embarcação com capacidade para carregar 18.600 metros cúbicos de gás. Atuando no fornecimento de GNL para nove embarcações da CMA CGM no norte da Europa, esse navio bunker corrobora com a eficiência energética tendo em vista o uso de GNL, permitindo a redução quase total das emissões de enxofre, o corte de 85% das emissões de óxido de nitrogênio e de 20% das emissões de gases do efeito estufa (Epbr, 2019). Mas além do ganho ambiental, o uso desse combustível em navios proporciona uma redução de custos ao armador, principalmente os relativos à manutenção (Epbr, 2021).

Outra embarcação que coloca a navegação em um patamar mais sustentável através da utilização de GNL é o Viking Grace, primeiro transatlântico do mundo movido por esse combustível, o qual reduz as emissões de gases poluentes e é considerado o combustível marítimo do futuro (G1.globo, 2012).

Há ainda exemplo de embarcação movida a hidrogênio, um combustível promissor para ajudar a diminuir gases poluentes gerados por navios. Navegando no norte da Bélgica em rio, a



balsa Hydroville foi lançada há três anos como o primeiro navio de passageiros movido a hidrogênio. A embarcação possui um motor híbrido o qual permite o funcionamento com hidrogênio e diesel (Clickpetroleoegas, 2020).

Além das atuais embarcações que utilizam combustíveis alternativos, há projetos em desenvolvimento visando reduzir as emissões da navegação, aumentar a frota de navios ecológicos e proporcionar mais eficiência energética. Algumas dessas embarcações irão se basear na utilização de GNL, como é o caso de quatro navios transportadores de automóveis com capacidade para sete mil unidades, programados para ficarem prontos a partir 2024, sendo previsto noventa navios até 2030. Essas embarcações serão movidas por motores marítimos adaptados utilizando GNL, porém outros lançamentos são esperados, como o de embarcações utilizando hidrogênio (Portosenavios, 2021).

Um exemplo de projeto de navio de carga a ser movido por hidrogênio comprimido produzido a partir da eletrólise está previsto para ser inaugurado ainda neste ano de 2021, em uma viagem em Paris, no rio Sena. Porém, o plano inicial era desenvolver um empurrador de hidrogênio, mas eventualmente a ideia caminhou para a construção de dois navios de carga movidos a hidrogênio (Exame, 2021).

Dessa forma, como o transporte marítimo sustentável é necessário para atingir as metas de redução de emissões, projetos como estes são importantes e devem ser incentivados por programas, empresas e pelas autoridades marítimas. Mas apesar de já existirem embarcações com fontes de energia limpa como as citadas anteriormente, a frota de navios sustentáveis precisa aumentar, visando a eficiência energética do setor.

### **3 CONSEQUÊNCIAS DA IMPLEMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS NO TRANSPORTE MARÍTIMO**

Diante da relevância e da aplicabilidade dos combustíveis alternativos no modal marítimo, é necessário haver um alinhamento entre esse setor e a sustentabilidade, através da implementação de processos de descarbonização no transporte marítimo e de medidas visando a eficiência energética de navios (Blog.solistica, 2019).



Essas ações são importantes para corroborar com o desenvolvimento de um transporte mais limpo e ecológico, além de contribuir com a sustentabilidade da economia global. Entretanto, essas novas regras para combustível marítimo como aquela estabelecida pela IMO 2020, corroboram com o aumento do frete, afetando diretamente os setores de transporte marítimo e refino de petróleo, pois o combustível é considerado a maior despesa do transporte marítimo, sendo os novos tipos negociados de várias centenas de dólares por tonelada sobre o produto antigo.

Assim, em 2019, foi estimado um aumento de custo para o envio de um contêiner de mercadorias da América Latina para a Europa, por exemplo, de US\$ 26. Já um cruzeiro de uma semana, o aumento de frete esperado foi de US\$ 130 por cabine e para um caixote de bananas, o acréscimo foi calculado em 5 centavos de dólar.

Essa transição para um cenário mais sustentável, com energia renovável e combustíveis alternativos impacta também sobre a logística marítima, já que os navios em lugares como Cingapura precisam esperar mais do que o normal para obter combustível, acarretando falta de embarcações de reabastecimento (Bloomberg, 2019).

Dessa forma, o setor marítimo global, onerado pela pandemia, presenciou aumento das pressões inflacionárias e atrasos nas entregas e o frete marítimo, normalmente barato, passou a representar uma ameaça para a economia mundial, pois tende a prejudicar o comércio internacional e possui potencial de acelerar a inflação.

#### **4 ANÁLISE DA VIABILIDADE DOS COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS MARÍTIMOS**

O transporte marítimo perfaz a maior parte do comércio global, já que a água é a forma mais barata e geralmente a única forma de transporte de mercadorias por longas distâncias. Além disso, é uma forma segura de transportar mercadorias, sendo fundamental para o desenvolvimento do comércio internacional, tendo em vista a possibilidade de compra e venda de carga e o transporte de pessoas.

Sobre a comercialização de combustíveis aquaviários, há vários relatórios como um encomendado pela IMO a partir do qual foi realizado um estudo que permitiu avaliar se o refino mundial seria capaz de produzir, suficientemente, combustíveis marítimos e não marítimos com



teor de enxofre igual ou menor do que 0,5 % (m/m) e com um teor de enxofre de 0,1 % (m/m) ou menos.

Nesse estudo, a demanda por combustíveis navais em 2020 foi estimada com base no crescimento projetado na demanda de energia e o uso de energias alternativas. Outro relatório aborda sobre os impactos a curto prazo das novas medidas de restrição da IMO, prevendo um deslocamento do Óleo Combustível Marítimo (OCM) 3,5%S para o OCM 0,5%S no refino, com o intuito de atender a demanda do mercado de bunker, que corresponde a cerca de 5,5 milhões de barris por dia de consumo global, dentre os quais 4 mb/dia são consumidos por navios mercantes, totalizando cerca de 70 mil navios (Gov, 2019).

Com relação à viabilidade dos combustíveis alternativos marítimos de acordo com a movimentação do comércio internacional, é importante ressaltar o cenário no qual a indústria marítima se encontra, pois ela é a base do comércio internacional (IMO, 2020).

Devido a pandemia COVID-19, o cenário desse modal foi remodelado e a interdependência global foi ressaltada, colocando em movimento novas tendências as quais levam o setor a um momento crucial de enfrentamento de consequências imediatas e de longo prazo, incluindo mudanças no design da cadeia de suprimentos e nos padrões de globalização.

Além disso, há mudanças nos hábitos de consumo e efeitos colaterais do aumento do protecionismo comercial e de políticas voltadas para o interior (Unctad, 2020). Apesar de as mudanças como as climáticas, o surgimento de novas fontes de energia, as incertezas no preço dos hidrocarbonetos e as tensões geopolíticas impulsionarem a transição energética para uma economia empenhada na redução de carbono, o combustível marítimo utiliza cerca de 4% do consumo mundial de petróleo.

Dependendo das características do petróleo utilizado como insumo para a refinaria, a adição de diesel não é necessária e o próprio petróleo pode ser utilizado como combustível marítimo. Porém, mesmo sendo possível não é usual, já que pode comprometer a segurança dos motores da embarcação, afetando a sua combustão, uma vez que o petróleo pode estar com um elevado número de contaminantes (Gov, 2019).

A pandemia COVID-19 ressaltou a importância do transporte marítimo como um setor revolucionário, que permite a entrega contínua de bens essenciais e do comércio global em



tempos de crise. Diante da sua relevância, muitas organizações como a *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD), emitiram recomendações para alarmar a necessidade da continuidade dos negócios no setor marítimo, permitindo que os portos permaneçam abertos para operações de transporte marítimo e intermodal (Unctad, 2020).

Essas medidas também corroboraram com a proteção dos trabalhadores marítimos, dos quais centenas de milhares precisaram ficar retidos no mar por mais de 17 meses devido a restrições impostas pela pandemia, representando risco para a saúde física e mental do marinheiro, além de afetar a segurança, a segurança da navegação e a proteção do meio ambiente marinho (Ilo.org, 2020). Assim, o crescimento do comércio marítimo foi afetado significativamente pela crise da economia e da saúde global desencadeada pela pandemia, transformando o cenário do transporte marítimo.

Em 2020, foi projetada uma queda de volume do comércio marítimo internacional em 4,1%, em meio as interrupções na cadeia de abastecimento, contrações da demanda e incerteza econômica, afetando diretamente a economia global (Unctad, 2020). Entretanto no Brasil, mesmo com as medidas restritivas, os principais portos e terminais continuavam operando em condições semelhantes à normalidade, possibilitando que o volume de contêineres movimentados no comércio exterior aumentasse.

Assim, em janeiro de 2020, os contêineres movimentados na navegação de longo curso superaram o valor do mês anterior em 3%, alcançando 6,6 milhões de toneladas. Ressalta-se nesse mesmo ano, no entanto, uma redução de 20% em comparação com janeiro de 2019 do comércio exterior marítimo, sendo consequência da queda na movimentação de minério após o rompimento da barragem de Brumadinho, além de ser resultado da interrupção pontual nas importações chinesas de graneis agrícolas.

Além disso, a proliferação do novo coronavírus alterou a condição de aumento do valor do frete por parte das empresas de navegação em função das exigências da IMO com relação a redução das emissões de enxofre e devido ao aumento no preço do petróleo, diante das tensões no Oriente Médio.

Para a exportação de contêineres, o valor médio dos fretes reduziu de US\$ 1.400 para US\$ 1.264, comparando entre março e janeiro de 2020, sendo as maiores quedas apresentadas nas



regiões em que até o início de março de 2020 concentravam a maior parcela de contaminados pela Covid-19: rotas conectadas à Ásia e ao Mediterrâneo e Oriente Médio, de forma que apenas a rota para a África não apresentou redução no valor de referência do frete nesse período.

No entanto, essas reduções não ocorreram exclusivamente devido as quedas na demanda por serviços de transporte, já que usualmente os primeiros meses do ano enfrentam contração nos valores do frete e além disso, os navios maiores que passaram a atuar em determinadas rotas produziram ganhos de escala e reduções no preço unitário do transporte dos contêineres (Noticias.portalindustria, 2020).

Um exemplo do aumento do valor do frete marítimo e indisponibilidade de espaços para transportar mercadorias nos navios aconteceu no setor de arroz no Brasil em 2021, aumentando o frete em média de 170%, atingindo 500% em alguns casos em junho. Nesse caso, as exportações de arroz caíram 41% no primeiro semestre enquanto as importações aumentaram 60% (Revistagloborural, 2021).

Outro acontecimento que possibilitou um novo repique no frete marítimo internacional foi o encalhe do navio porta-contêiner Ever Given, um dos maiores navios do planeta, no Canal de Suez, uma das mais importantes rotas do comércio global, por onde passam cerca de 50 navios por dia. A suspensão da navegação no canal pressionou a cotação do petróleo, impactando no custo para transportar cargas, em meio a um cenário turbulento no transporte marítimo global, por conta também da ruptura do fluxo de cargas nos primeiros meses de pandemia. Outro fator que pressionou os fretes é a necessidade de desviar os navios que já estão em curso, dando uma volta na África, o que amplia em até 7.000 quilômetros o trajeto entre Ásia e Europa, por exemplo (Folha.uol, 2021).

Dessa forma, os combustíveis alternativos marítimos são viáveis tendo em vista a movimentação do comércio internacional e a necessidade da transição energética nesse setor. Como o transporte marítimo é o modal mais eficiente para transportar cargas por longas distâncias e a navegação comercial é um dos setores mais dependentes do petróleo, a expansão da utilização de fontes renováveis é crucial, sendo necessário repensar sobre a fonte de energia de navios. Nesse sentido, a descarbonização do setor marítimo deverá pautar-se em uma combinação de diversas fontes energéticas de baixo carbono, visando valorizar a especificidade das regiões.



No caso do Brasil, a condição favorável para produção de combustíveis marítimos é devido ao histórico protagonismo no setor e a grande disponibilidade de matérias-primas agrícolas (Pp.nexojournal, 2021).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse trabalho foi motivada pela busca por fontes de energia mais sustentáveis e eficientes, tendo em vista os impactos ambientais e econômicos do uso de combustíveis marítimos fósseis. Essa busca beneficia um movimento crescente visando a utilização de combustíveis alternativos, os quais são cruciais para o setor atender as novas regras para redução do teor de enxofre dos combustíveis usados em navios, além de corroborar com a flexibilização destes a bordo.

Assim, no decorrer deste artigo, foi assinalada a importância da transição energética no transporte marítimo, tendo em vista que o uso de fontes alternativas de combustíveis é uma opção relevante para a economia e o meio ambiente. Essa transição para um cenário mais sustentável é incentivada pelas novas restrições ambientais com relação à emissão de poluentes devido à queima de combustíveis fósseis, as quais visam reduzir a dependência destes e as emissões de enxofre.

Além disso, este artigo teve por objetivo analisar a viabilidade de utilizar as fontes alternativas de energia para a geração de potência em navios, tendo em vista a movimentação do comércio marítimo internacional.

Os capítulos foram desenvolvidos visando mostrar a relevância e a viabilidade dos combustíveis alternativos para o transporte marítimo no contexto do comércio internacional. O primeiro consistiu em uma ampla contextualização do problema, permitindo concluir que o transporte marítimo é uma das principais causas de poluição atmosférica, ressaltando a responsabilidade desse segmento no comércio mundial.

Além disso, foram definidos conceitos cruciais para atingir o objetivo da pesquisa, como o de combustíveis alternativos e foram exemplificados os principais combustíveis alternativos utilizados a bordo de navios. Em seguida, foi apresentado um cenário que justifica a utilização de sistemas navais híbridos, comprovando a necessidade de combustíveis menos poluentes, maiores



investimentos em tecnologias e soluções que resultem no menor consumo de combustíveis fósseis pela frota mundial de navios.

Também foram abordados os aspectos positivos e negativos dos principais combustíveis alternativos, evidenciando que apesar da dificuldade para tornar o uso dessas fontes de energia competitivo e acessível, há muitos benefícios nessa transição para uma matriz mais limpa. Concomitantemente, opções promissoras de combustíveis alternativos foram analisadas, indicando a possibilidade de uma substituição gradativa dos combustíveis derivados do petróleo.

Já no último capítulo, foi feita uma análise da viabilidade destes combustíveis diante do aumento do frete e de outras consequências da implementação de fontes sustentáveis de energia a bordo, sendo concluído que o setor marítimo global, onerado pela pandemia, sofreu aumento das pressões inflacionárias, atrasos nas entregas e aumento do frete marítimo, prejudicando o comércio internacional, que possui como base o transporte marítimo.

Sendo assim, pode-se concluir a relevância e a aplicabilidade dos combustíveis alternativos no modal marítimo, tendo em vista a transição vigente para um cenário mais sustentável de energia a bordo. Essa transição está relacionada com transformações sistêmicas as quais evoluem relações de poder e exigem modificações na estrutura da sociedade, devendo ser abordada com dimensões maiores do que apenas reduzir o uso de combustíveis fósseis.

Por fim, ressalta-se que este trabalho é apenas o começo para muitos outros e que não é pretensão esgotá-lo em poucas linhas, devido a sua importância para o comércio internacional. O tema exige um olhar mais profundo a fim de buscar novas alternativas de soluções para a problemática apresentada. Existem muitas lacunas ainda a serem exploradas com relação ao uso de combustíveis sustentáveis na indústria marítima, mas as maiores estão relacionadas com as mudanças nesse setor pós pandemia COVID-19.

## 6 REFERÊNCIAS

Airclim. **Air pollution from ships.** Disponível em: [http://www.airclim.org/sites/default/files/documents/Air%20pollution%20from%20ships\\_Nov\\_2011.pdf](http://www.airclim.org/sites/default/files/documents/Air%20pollution%20from%20ships_Nov_2011.pdf). Acesso em: 15 out. 2019.



ALATALO, Martti. **How to improve the marine industry's energy efficiency through hybridization**. Disponível em: <https://www.focusondrives.com/how-to-improve-the-marine-industrys-energy-efficiency-through-hybridization/>. Acesso em: 25 out. 2019.

Biodieselbr. **Acordo da IMO obriga a reduzir enxofre no combustível marítimo**. Disponível em: <https://www.biodieselbr.com/noticias/meioambiente/emissoes/acordo-imo-obriga-reduzir-enxofre-combustivel-maritimo-300317>. Acesso em: 05 out. 2019.

BIROL, Fatih; SEKO, Hiroshige. International Agency Energy. **The Future of Hydrogen: Seizing today's opportunities**. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>. Acesso em: 01 nov. 2020.

Blog.solistica. **Programa global do comércio marítimo**. Disponível em: <https://blog.solistica.com/pt-br/panorama-global-do-comercio-maritimo>. Acesso em: 02 fev. 2021.

Bloomberg. **Frete pode subir com nova regra para combustível marítimo**. Disponível em: <https://www.bloomberg.com.br/blog/frete-pode-subir-com-nova-regra-para-combustivel-maritimo/>. Acesso em: 04 jul. 2021.

Centro Brasileiro de infraestrutura. CBIE. **Qual o combustível usado por navios?** Disponível em: <https://cbie.com.br/artigos/qual-o-combustivel-usado-por-navios/#:~:text=Atualmente%2C%20o%20combust%C3%ADvel%20utilizado%20pela,bunker%20oil>. Acesso em: 26 set. 2019.

China Daily Asia. **Ship emissions choking the region**. Disponível em: [https://www.chinadailyasia.com/asiaweekly/2016-05/20/content\\_15436449.html](https://www.chinadailyasia.com/asiaweekly/2016-05/20/content_15436449.html). Acesso em: 15 out. 2019.

Clickpetroleogas. **Navio movido a hidrogênio poderia transformar a indústria naval, ajudando na diminuição dos gases de efeito estufa**. Disponível em: <https://clickpetroleogas.com.br/navio-movido-a-hidrogenio-poderia-transformar-a-industria-naval-ajudando-na-diminuicao-dos-gases-de-efeito-estufa/>. Acesso em: 19 ago. 2021.

Diário do Comércio. **Diesel pode ficar mais caro com alta de biocombustível**. Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/economia/diesel-pode-ficar-mais-carro-com-alta-de-biocombustivel/>. Acesso em: 30 out. 2020.



- Diretiva 2014/94/EU. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=EN>. Acesso em: 05 out. 2019.
- Energy Policy Act. EAct. **Alternative Fuel Definition**. Disponível em: <https://afdc.energy.gov/laws/391>. Acesso em: 18 out. 2019.
- Epbr. **Green shipping: o futuro da navegação**. Disponível em: <https://epbr.com.br/green-shipping-o-futuro-da-navegacao-por-bruno-alamino/>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- Epbr. **Total anuncia primeiro navio bunker de gás natural liquefeito**. Disponível em: <https://epbr.com.br/total-anuncia-primeiro-navio-bunker-de-gas-natural-liquefeito/>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- Exame. **Primeiro navio de carga movido a hidrogênio vai operar no rio Sena**. Disponível em: <https://exame.com/inovacao/primeiro-navio-de-carga-movido-a-hidrogenio-vai-operar-no-rio-sena/>. Acesso em: 19 ago. 2021.
- Financial Times. **Pollution: the race to clean up the shipping industry**. Disponível em: <https://www.ft.com/content/642b6b62-70ab-11e9-bf5c-6eeb837566c5>. Acesso em: 04 out. 2019.
- Folha.uol. **Indústria teme novo repique no frete após encalhe de navio Canal de Suez**. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/03/industria-teme-novo-repique-no-frete-apos-encalhe-de-navio-no-canal-de-suez.shtml>. Acesso em: 04 jul. 2021.
- G1.globo. **Viking Line constrói navio mais ecológico do mundo na Finlândia**. Disponível em: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2012/12/viking-line-constroi-navio-mais-ecologico-do-mundo-na-finlandia.html>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- Glomeep. **Hybridization (plug-in or conventional)**. Disponível em: <https://glomeep.imo.org/technology/hybridization-plug-in-or-conventional/>. Acesso em: 22 out. 2019.
- Gov. **Comitê de Avaliação do Abastecimento de Combustíveis Aquaviários**. Disponível em: [https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/abastece-brasil/resolucao-cnpe-no-18-2019/RelatorioFinalResCNPE18\\_2019\\_Bunker.pdf](https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/abastece-brasil/resolucao-cnpe-no-18-2019/RelatorioFinalResCNPE18_2019_Bunker.pdf). Acesso em: 02 jul. 2021.
- Ilo.org. **Conselho de Administração da OIT pede ação urgente para enfrentar o impacto da COVID-19 sobre os marítimos**. Disponível em:



[https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS\\_763720/lang--pt/index.htm](https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_763720/lang--pt/index.htm). Acesso em: 03 jul. 2021.

IMO. **Carreiras na IMO**. Disponível em: <https://www.imo.org/fr/About/Careers>. Acesso em: 02 jul. 2021.

International Maritime Organization. IMO. **Greenhouse Gas Emissions**. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/GHG-Emissions.aspx>. Acesso em: 19 out. 2019.

International Maritime Organization. IMO. **IMO sets 2020 date for ships to comply with low sulphur fuel oil requirement**. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/MEPC-70-2020sulphur.aspx>. Acesso em: 05 out. 2019.

Jornal Oficial da União Europeia. **Diretiva 2014/94/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 22 de outubro de 2014**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0094&from=FI>. Acesso em: 17 out. 2019.

Merriam Webste. **Alternative fuel**. Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/alternative%20fuel>. Acesso em: 18 out. 2019.

Noticias.portalindustria. **Comércio marítimo resiste até março, mas é preciso garantir operações para enfrentar covid-19**. Disponível em: <https://noticias.portalindustria.com.br/noticias/infraestrutura/comercio-maritimo-resiste-no-trimestre-mas-e-preciso-garantir-operacoes-para-enfrentar-pandemia/>. Acesso em: 03 jul. 2021.

Petronoticias. **WÄRTSILÄ apresenta novos planos para óleo e gás, com foco em navios híbridos e digitalização**. Disponível em: <https://petronoticias.com.br/wartsila-apresenta-novos-planos-para-oleo-e-gas-com-foco-em-navios-hibridos-e-digitalizacao/>. Acesso em: 20 out. 2019.

Portal Energia. **Hidrogênio será o combustível do futuro energético limpo e seguro**. Disponível em: <https://www.portal-energia.com/hidrogenio-combustivel-futuro-energetico-limpo-seguro-147460/>. Acesso em: 30 out. 2020.

Portal Naval. **Soluções híbridas de propulsão usando GNL**. Disponível em: <https://portalnaval.com.br/noticia/danfoss-solucoes-hibridas-de-propulsao-usando-gnl/>. Acesso em: 16 out. 2019.



Portos e Navios. **Aumento no combustível marítimo em 50% por mudança regulatória impacta em presas do setor.** Disponível em:

[https://www.portosenavios.com.br/noticias/navegacao-e-marinha/aumento-no-combustivel-maritimo-em-50-por-mudanca-regulatoria-impacta-empresas-do-setor#:~:text=Desde%20o%20dia%201%C2%BA%20de,%2C%20na%20sigla%20em%20ingl%C3%AAs\).](https://www.portosenavios.com.br/noticias/navegacao-e-marinha/aumento-no-combustivel-maritimo-em-50-por-mudanca-regulatoria-impacta-empresas-do-setor#:~:text=Desde%20o%20dia%201%C2%BA%20de,%2C%20na%20sigla%20em%20ingl%C3%AAs).) Acesso em: 21 out. 2020.

Portos e Navios. **MOL encomenda 4 navios movidos a GNL – e serão 90 até 2030.** Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/navegacao-e-marinha/mol-encomenda-4-navios-movidos-a-gnl-e-serao-90-ate-2030>. Acesso em: 18 ago. 2021.

Portos e navios. **Oportunidades para o Brasil no setor de transporte marítimo.** Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/artigos/artigos-de-opiniao/opportunidades-para-o-brasil-no-setor-de-transporte-maritimo>. Acesso em: 07 out. 2019

Pp.nexojornal. **Por mares nunca dantes navegados: os combustíveis marítimos do século 21.** Disponível em: <https://pp.nexojornal.com.br/opiniao/2020/Por-mares-nunca-dantes-navegados-os-combust%C3%ADveis-mar%C3%ADtimos-do-s%C3%A9culo-21>. Acesso em: 18 ago. 2021.

Renotec. **Biodiesel no Brasil: Perspectiva para o futuro.** Disponível em: <https://renotecjr.com.br/biodiesel-no-brasil-perspectivas-para-o-futuro/>. Acesso em: 22 out. 2020.

Revistagloborural. **Alto custo do frete marítimo afeta exportações de arroz.** Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Arroz/noticia/2021/07/alto-custo-do-frete-maritimo-afeta-exportacoes-de-arroz.html>. Acesso em: 04 jul. 2021.

SCHILLER, Rodrigo. **Análise da eficiência energética em navios mercantes e estudos de caso do consumo de combustível em navio aliviador do tipo Suezmax.** Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-03032017135911/publico/RodrigoAchillesSchillerCorr17.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

Shippax. **World's largest plug-in Color Hybrid Ferry.** Disponível em: [https://www.shippax.com/backnet/media\\_archive/original/3b29fc8f5088bd2fa84c6e3387451516.pdf](https://www.shippax.com/backnet/media_archive/original/3b29fc8f5088bd2fa84c6e3387451516.pdf). Acesso em: 22 out. 2019.

Sinaval. **Soluções híbridas de propulsão.** Disponível em: <http://sinaval.org.br/2017/02/solucoes-hibridas-de-propulsao/>. Acesso em: 21 out. 2019.



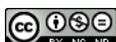
Sinaval. **Transição para uma indústria naval de baixo carbono pode viver retrocesso.**

Disponível em: <http://sinaval.org.br/2020/10/transicao-para-uma-industria-naval-de-baixo-carbono-pode-viver-retrocesso/>. Acesso em: 03 jan. 2021.

Unctad. **Revisão do Transporte Marítimo.** Disponível em: <https://unctad.org/webflyer/review-maritime-transport-2020>. Acesso em: 03 jul. 2021.

University of Manchester. **Shipping industry needs an alternative to fossil fuels, but which one?** Disponível em: <https://phys.org/news/2018-04-shipping-industry-alternative-fossil-fuels.html>. Acesso em: 06 out. 2019.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000.



## ENSINAR “ROBÔS” A NAVEGAR É “SALVAÇÃO” ESTRATÉGICA? UMA INDUÇÃO A PARTIR DA OPERAÇÃO *KAMIKAZE*

TEACH "ROBOTS" TO SAIL IS A STRATEGIC “SALVATION”? AN INDUCTION FROM  
THE *KAMIKAZE* OPERATION

Laís Raysa Lopes Ferreira<sup>1</sup>

**RESUMO:** Com o passar dos anos, a arte da guerra vem sendo aprimorada por evoluções tecnológicas (e até revoluções); numa redefinição de aspectos, táticas, e fundamentos bélicos. Nos dias atuais, com a aplicação científica da inteligência artificial para a navegação marítima e estratégia militar, sistemas marítimos não-tripulados vêm sendo desenvolvidos – sendo possível que, em métrica de máxima autonomia, “robôs marítimos” venham a ocupar a posição estratégica do ser humano em situações de confronto bélico, de forma autônoma; inclusive, com a prerrogativa da decisão quanto a “abrir fogo”. Mas, há controvérsias quanto à utilização de armas robóticas letais em combate. De forma indutiva, o presente estudo pretende analisar a problemática da irrestrrição estratégica como alternativa “de salvação” em confronto, a partir dos fatos ocorridos na Segunda Guerra Mundial por ocasião da Operação *Kamikaze* japonesa, e o emprego da inteligência artificial para fins estratégicos militares, em relação à métrica de máxima autonomia de sistemas marítimos não-tripulados. Conclui-se que deve haver restrições relacionadas à ética e à estratégia militar no desenvolvimento de tais sistemas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *e-Navigation*. Inteligência Artificial. Sistemas Marítimos Autônomos. Sistemas Autônomos Letais. Estratégia Militar.

**ABSTRACT:** Over the years, the art of war has been improved by technological evolutions (and even revolutions); in a redefinition of war aspects, tactics, and fundamentals. Nowadays, with the scientific application of artificial intelligence for maritime navigation and military strategy, unmanned maritime systems have been developed - it is possible that, in metrics of maximum autonomy, "marine robots" will occupy the strategic position of being human in situations of armed confrontation, autonomously; including, with the prerogative of the decision as to “open fire”. But, there is controversy regarding the use of lethal robotic weapons in combat. Inductively, this study intends to analyze the problem of strategic restriction as a “salvation” alternative in confrontation, based on the events that occurred in World War II during the Japanese *Kamikaze* Operation, and the use of artificial intelligence for military strategic purposes, in relation to the maximum autonomy metric of unmanned marine systems. It is concluded that there must be restrictions related to ethics and military strategy in the development of such systems.

<sup>1</sup> Doutoranda em Estudos Marítimos pela Escola de Guerra Naval, Mestre em Meteorologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e graduada em Ciências Náuticas pelo Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar - CIABA. Professora do Magistério Superior - Marinha do Brasil (CIAGA). Capitã de Cabotagem da Marinha Mercante, com experiência na área marítima (navegação de cabotagem, longo-curso e offshore).



**KEYWORDS:** e-Navigation. Artificial intelligence. Autonomous Maritime Systems. Lethal Autonomous Systems. Military Strategy.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, avanços tecnológicos têm afetado o modo e os aspectos da guerra naval, num processo contínuo de evolução e até revolução, uma vez que a superioridade tática e estratégica é uma meta para possíveis vencedores.

A partir de uma concepção que desafia modelos operativos navais convencionais, os “sistemas marítimos autônomos” são evidenciados para o meio militar, e sua utilização está em expansão contínua, como opção para o combate em ambiente operativo adverso devido ao menor risco de desvantagem, menor risco para a vida humana e maior confiança no sucesso da missão. De acordo com documento americano (USA, 2007b), são várias as funções, de interesse dos comandos de operações, que esses sistemas desempenham, por exemplo, (i) detecção de minas, (ii) sinalização inteligente, (iii) designação precisa de alvo, (iv) reconhecimento químico, biológico, radiológico, nuclear e explosivo, (v) comunicação e (vi) retransmissão de dados.

Os sistemas marítimos autônomos (também conhecidos por sistemas marítimos não-tripulados, veículos, drones, robôs, máquinas robóticas, etc.) podem ser remotamente controlados (automatizados), classificados por métricas de autonomia – “robôs autônomos não letais”, conforme Johnson e Axinn (2013) – ou, possuírem o nível máximo de autonomia e decisão (plenamente autônomos, detendo “poder de fogo”, inclusive). Nessa condição extrema, em relação aos sistemas autônomos marítimos (veículos autônomos de superfície ou submarinhos), utiliza-se a inteligência artificial para a execução da navegação marítima e da estratégia militar, em substituição ao elemento humano.

O foco deste trabalho está nesta última categoria de sistemas, onde um ser humano não está mais tomando nenhuma decisão na *interface*, e a “máquina” tem o controle acerca da letalidade.

Embora o desenvolvimento e a integração da tecnologia nas forças militares sejam frequentemente descritos como uma questão simples, o papel da tecnologia na guerra é controverso (BAYLIS *et al*, 2018). Sobre a temática de armas letais robóticas, Roff (2014)



analisa o “problema estratégico do robô”, enfrentado quando se “entrega” a capacidade inerentemente estratégica de criar listas de alvos usando doutrina militar e processos de alvos a uma “máquina”. E Payne (2018), discutindo acerca da inteligência artificial (AI) aplicada ao meio militar, ressalta que, alcançando o domínio estratégico, a AI não mais estará sujeita aos inúmeros processos psicológicos individuais e coletivos em ação nas tomadas de decisões humanas (por exemplo, pensamento de grupo, viés de confirmação, política burocrática, otimismo excessivo e julgamento de risco). Daí, os resultados podem ser movimentos radicais, inesperados, ou totalmente desumanos por parte dos “robôs”, já que a lógica interior de uma rede neural artificial é, atualmente, algo como uma “caixa preta”.

O presente estudo busca analisar, de forma indutiva, a problemática da irrestrição estratégica como alternativa “de salvação” em circunstância bélica, a partir dos fatos ocorridos na Segunda Guerra Mundial por ocasião da Operação *Kamikaze* japonesa, e a utilização da inteligência artificial para fins estratégicos militares (em relação à métrica de máxima autonomia de sistemas marítimos autônomos).

## **2 DA ARTE (E REVOLUÇÃO) DA GUERRA ATÉ A CIÊNCIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

O debate sobre o impacto das mudanças de tecnologia nas Marinhas é antigo. Benbow (2008), por meio de uma análise histórica, argumenta sobre a questão da evolução tecnológica, como uma fonte de mudança para o poder naval.

Nos séculos 17 e 18, navios de guerra à vela, armados, tornaram-se um fator decisivo em guerras europeias que possibilitou a expansão global dos impérios europeus; no entanto, no século 19, o cenário configurado foi o de uma Marinha pouco útil, segundo Benbow (2008). Com a Revolução Industrial, a visão em relação ao *sea power* começou a ser alterada, a partir da difusão de um pensamento estratégico tecnológico marítimo para assuntos de relevância mundial, e as mudanças materiais começaram a afetar as Marinhas (além dos meios de propulsão) – por exemplo, as “armas sofreram um rápido desenvolvimento, com alcance e poder destrutivo muito maiores”, conduzindo a uma evolução nos assuntos da guerra.



Por exemplo, nas décadas de 1870 e 1880, a França rompeu com o modo tradicional de guerra naval da Marinha Real, com enxame de barcos torpedos (ágeis, e pequenos), que confundiram os “lentos e antigos” navios ingleses – tal “alavancagem estratégica decisiva” poderia ter causado estragos no comércio britânico. A Grã-Bretanha, que tinha uma estratégia econômica e militar dependente do uso do mar, foi obrigada a tomar medidas necessárias para sobreviver e enfrentar o desafio, com uma reação adaptativa, à partir de novas tecnologias e mudanças de táticas. Assim, as tecnologias acrescentaram uma nova dimensão à “competição de poder no mar”, segundo Benbow (2008), com a possibilidade de uma abordagem de guerra assimétrica – onde novos sistemas de armas são utilizados de modo alternativo, para impedir o *seapower* tradicional, inclusive armas subaquáticas viáveis e desafiantes (minas, torpedos autopropulsores, e submarinos). Iniciou-se, daí, um debate sobre a aplicação, eficiência, e impacto dessas tecnologias e armas; e, o papel do *sea power* foi questionado, já que exigia o uso de navios de superfície (ameaçados por essas novas tecnologias).

Para Lind (2004), que analisou a evolução da guerra por gerações, a Primeira Guerra Mundial e a estratégia desenvolvida pelo exército alemão teve como produto a “Terceira Geração da Guerra Moderna” (*Blitzkrieg* ou Guerra de Manobras), que, apesar das inovações táticas, descentralização, e mudança da cultura militar, manteve como característica, o Estado no monopólio da guerra.

De acordo com Benbow (2008), a Segunda Guerra Mundial, causou uma impressão tática significativa pela introdução de tecnologias já “amadurecidas” da Primeira Guerra Mundial e outras; inclusive, o fim da Segunda Guerra Mundial deu início à era nuclear. No entanto, a questão referente aos navios de guerra de superfície continuou a ter importância, já que foram capazes de se adaptar às novas configurações bélicas (com armas antiaéreas, com seus próprios caças operando a partir de porta-aviões, e tecnologia radar de aproximação). Assim, o poderio marítimo, num papel vital, estava acompanhado de aeronaves (marítimas e terrestres) e submarinos (um conceito de guerra tridimensional). Mas, manter a vanguarda tecnológica exige custos.

A incorporação de várias tecnologias ao *sea power* ocasiona mudança de paradigmas, o que pode corresponder a uma “revolução nos assuntos militares” (RAM) – “ferramenta a ser



usado pelos responsáveis pela segurança nacional, até o ponto em que constitua o melhor aporte para a solução dos problemas estratégicos identificados” (MOURA, 2007).

Segundo Moura (2007), a proposta da RAM, é a de uma teoria de defesa de tecnologia de ponta para produzir sistemas militares mais ágeis e flexíveis, com capacidade de atacar mais rapidamente. A análise histórica do conceito de RAM, inicialmente, deriva da retórica do Marechal Ogarkov, militar russo, segundo o qual, o desenvolvimento de novas armas, aplicadas em quantidades tais que levam a mudanças qualitativas, acarretará a reorganização de métodos de condução de operações militares.

Como relatado por Moura (2007), o Marechal soviético, em 1982, evidenciou que a capacitação em ciência e tecnologia (C&T) constituía uma alternativa estratégica e por isso, seria coerente considerar que alterações na arte militar não deveriam acabar – seriam como lances de “xadrez estratégico” jogados pelas superpotências (EUA e URSS, à época). Mesmo analistas ocidentais teceram comentários elogiosos à gestão do militar soviético, por sua visão estratégica e revolucionária, no período referente à guerra fria. O pensamento estratégico ocupou certo espaço nas revistas militares, passando a contar com crescente número de adeptos, que buscavam ideias para aproveitar tecnologias disponíveis a fim de produzirem armas e conceitos desbalanceadores (uma perspectiva inicial para a economia da ciência e tecnologia – finalidade econômica e sustentável de “estruturas de força”), inclusive alternativas para a dissuasão nuclear. Posteriormente, o conceito RAM foi promulgado como doutrina americana.

Para Moura (2007), revoluções não são previstas em leis, sendo a definição de RAM feita por critérios. Pelo critério de Krepinevitch, inovações tecnológicas, que alterem o caráter e a condução do conflito, produzindo um grande aumento do potencial de combate e da eficiência militar, são imprescindíveis para a ocorrência das RAM. Já o critério da *Rand Corporation* (instituição tradicional de estudos), considera a mudança de paradigma na natureza e na condução das operações militares, que torna obsoletas ou irrelevantes uma ou mais competências fundamentais de um competidor dominante, ou cria uma ou mais competências fundamentais em alguma nova dimensão da guerra, ou ainda, preenche ambas as condições. A *Rand Corporation* também aborda o aspecto da não-obrigatoriedade de as RAM serem geradas a partir de inovações tecnológicas e da possibilidade de terem origem em inovações tecnológicas não-militares.



Ainda em Moura (2007), com relação à RAM, também houve modificações organizacionais, algumas delas, inclusive, bastante copiadas por outros países por serem geradoras de economia – com ênfase para as operações combinadas, e preferência a pequenos efetivos de tropas profissionais sobre a conscrição (“Forças de Ação Rápida”) e de grupamentos de forças especiais dotados de equipamentos de alta tecnologia (principalmente de comunicações). Nas invasões do Afeganistão em 2001 e do Iraque, em 2003, o conceito RAM, por exemplo, foi aplicado.

A Guerra do Iraque, inclusive, marcou a mudança mais radical das gerações de guerras analisadas por Lind (2004) (desde a Paz da Westfália, em 1648) – considerada uma “Guerra de Quarta Geração” (4GW). A ocupação americana na região foi um exemplo de situação crítica e perigo, já que existia uma ampla variedade de atores não estatais islâmicos (como a *Al-Qaeda*, o *Hamas*, o *Hezbollah* e as *Farc*) que, numa reação, poderiam se dirigir a americanos, bem como, a governos amigáveis dos EUA, em muitos lugares do mundo (a perda do monopólio do estado na guerra e a descentralização são características de 4GW).

Conforme Moura (2007), as RAM contribuem para as diferentes dimensões nas quais uma guerra pode ser conduzida (por exemplo, guerra submarina, guerra aérea, guerra estratégica e intercontinental, guerra espacial, guerra eletrônica, guerra acústica, guerra de *hackers*, guerra psicológica, guerra de propaganda; além da guerra na superfície da terra e da guerra naval, tradicionais); e fatos revolucionários, que podem acontecer a qualquer momento, favorecem ainda mais para o advento de novas dimensões de guerras – a revolução da inteligência artificial (AI), é um exemplo.

Payne (2018) analisa o paralelo intrigante que existe entre o desenvolvimento de sistemas artificialmente inteligentes (principalmente os que utilizam métodos de “aprendizado profundo”) e o desenvolvimento de arsenais e estratégias nucleares pelas superpotências da Guerra Fria, na medida em que ambas as tecnologias oferecem novas capacidades militares potencialmente estratégicas que podem afetar drasticamente o equilíbrio de poder. Segundo o autor, as armas nucleares foram descritas como uma estratégia de “equilíbrio”, o desenvolvimento das tecnologias da informação, na década de 1970, como uma “segunda estratégia de equilíbrio” e agora, a AI é anunciada nos EUA como uma “terceira estratégia de equilíbrio”.



Como não alteram a essência psicológica dos assuntos estratégicos, Payne (2018) considera que armas nucleares são indiscutivelmente menos revolucionárias que a AI, já que, as armas nucleares seriam usadas por tomadores de decisão humanos e, portanto, estariam sujeitas à psicologia humana, apesar de alguns teóricos procurarem usá-las de maneira abstratamente racional. Os sistemas de AI, por outro lado, não tomam decisões da mesma maneira que os humanos, mesmo que seus algoritmos sejam frequentemente e vagamente modelados na cognição humana.

Segundo Payne (2018), a maioria das pesquisas AI em andamento está em setores civis, não explicitamente relacionados à defesa (por exemplo, na área da saúde, pesquisa na Internet ou fabricação de veículos civis), mas, algumas idéias estratégicas úteis sobre a AI, com implicações importantes, podem ser inferidas para uma guerra futura.

### **3 KAMIKAZE: SALVAÇÃO ESTRATÉGICA DIVINA**

No início do século XIII, o vasto império mongol (muito conhecido por suas campanhas destrutivas e de sucesso militar), foi estabelecido; no entanto, as duas tentativas de conquistar o Japão por suas tropas (forças mongóis, e aliados coreanos e chineses), foram fracassadas (NEUMANN, 1975).

A postura inicial japonesa era de isolamento, sem qualquer relação diplomática oficial com o Império Mongol, segundo relatado por Turnbull (2010), até que o governante mongol, Khubilai Khan (1215-1294), primeiro imperador da dinastia *Yuan* (Mongol) da China em 1271, decidiu que o Japão, pequeno país estrategicamente localizado, deveria ser persuadido ou forçado a entrar na política internacional. As razões pessoais para a invasão ao Japão em 1274 não são certas. O fato é que, (não havendo abertura japonesa) a invasão foi inevitável.

De acordo com Turnbull (2010), as características de enfrentamento das invasões mongóis ao Japão, à época, já diferiam bastante dos métodos tradicionais de combate, uma vez que, inovações tecnológicas foram empregadas: os mongóis utilizaram nuvens de flechas envenenadas e bombas explosivas lançadas por catapulta (*zhen tian lei* – bombas de trovão ou, “trovão celestial”), a inovação mais importante da guerra, que forneceu os primeiros exemplos de explosões de pólvora ouvidas no Japão e causaram surpresa e terror considerável a homens e



cavalos, além de grandes ferimentos pessoais. Também havia um controle exercido sobre o exército mongol por seu general, com a utilização de tambores e gongos; já os japoneses combateram apenas com a ousadia dos heróis samurais.

A força expedicionária mongol consistia de 15.000 soldados mongóis, 8.000 soldados coreanos e 67.000 marinheiros, que navegaram em direção ao Japão partindo da Coréia. A Coréia construiu e despachou uma frota de 900 navios de guerra, embora muitos, de uma ruim qualidade, devido a pressa de sua preparação em resposta a ordem do conquistador (YAMAMURA, 2008).

A primeira invasão mongol do Japão começou com um ataque direcionado ao conjunto de ilhas de Tsushima (duas ilhas principais divididas por um estreito), conforme Turnbull (2010). Dois desembarques foram feitos na ilha do norte, um foi lançado no estreito entre as ilhas, enquanto que o principal ataque foi feito na área de Sasuura, na ilha sul. Após sua vitória completa, o exército mongol incendiou as construções ao redor de Sasuura e matou a maioria dos habitantes. Em 13 de novembro, os mongóis atacaram Iki, e em seguida, alcançaram a península de Matsuura. Em 19 de novembro houve o principal ataque mongol contra a baía de Hakata: eles avançaram até os Mizuki, mas depois se retiraram, inesperadamente, deixando o Japão, em 20 de novembro de 1274 (Figura 01). Relatos históricos, destacam a possibilidade de tempestades severas terem ocorrido no local, com navios sendo arremessados e destruídos contra as rochas.

Segundo Turnbull (2010), o final de novembro – quando ocorreu a invasão – está fora da estação dos tufões, logo, não haveria explicação científica para essa tempestade; que pode ter sido um período de tempo ruim, apenas. O fato é que a história registra uma surpresa por parte da população japonesa, que utilizou a expressão “ventos contrários” para explicar a circunstância; ao descobrir que os terríveis invasores desapareceram completamente, exceto um navio que encalhou. A primeira invasão teve, portanto, uma duração muito breve e os japoneses a consideraram uma vitória.

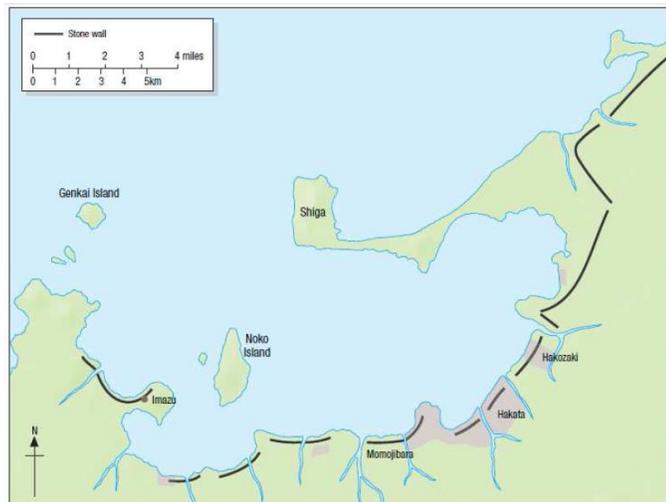


**Figura 01:** Primeira invasão Mongol, 1274.

Fonte: Turnbull (2010).

O imperador mongol Khubilai Khan planejou atacar o Japão mais uma vez em 1281, como relatado por Turnbull (2010), numa operação de maior escala. Seiscentos navios de guerra foram encomendados (do sul da China) pelo imperador, além de novecentos, da Coreia. O suposto número de tropas era de 40.000, vindos da rota leste da Coreia (Rota Oriental), e 100.000, da China Meridional (Rota do Sul). No período entre as invasões, os japoneses haviam se preparado para um possível enfrentamento futuro, com a construção de um muro defensivo de pedras ao redor da baía de Hakata (Figura 02).

Essa foi a maior operação naval da época e, provavelmente, ainda é uma das maiores. Para uma sociedade agrícola não desenvolvida, os custos econômicos e ambientais dessa segunda invasão mongol devem ter sido surpreendentes. Apenas para construir todos os navios, quantidades incríveis de madeira tiveram que ser cortadas (WILLIAMS, 1991).

**Figura 02:** Muros de defesa na Baía de Hakata, 1281.

Fonte: Turnbull (2010).

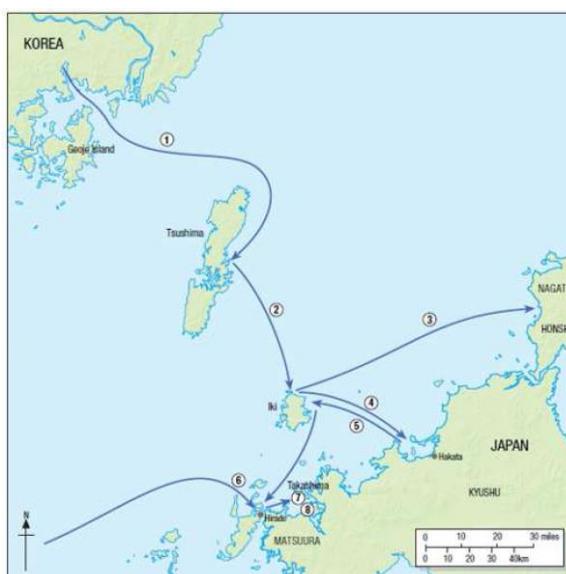
Em 24 de maio a força invasora da Rota Oriental deixou a Coréia, atacou Tsushima, e em 14 de junho, atacou Iki. Em 23 de junho, desobedecendo as ordens de espera pelas forças da Rota Sul, a Rota Oriental se dividiu em duas alas, uma ala atacou a província de Nagato, em Honshu e outra ala atacou a baía de Hakata, sendo surpreendida pela resistência japonesa, montada por trás dos muros defensivos. Os mongóis ocuparam as ilhas Shiga e Noki, onde foram submetidos a ataques dos japoneses. Também, na baía, “pequenos barcos” japoneses atacaram a frota mongol – os mastros dessas embarcações, que foram construídos em um pivô no meio do convés para que pudessem ser guardados, foram deixados para a frente, formando uma “ponte improvisada” sobre a qual era possível que os japoneses escalassem os navios mongóis.

Em 30 de junho, a tropa da Rota Oriental se retirou para Iki, pois os invasores foram fortemente impedidos de estabelecer uma posição, devido à resistência japonesa. No início de agosto a tropa da Rota do Sul chegou da China e combinou uma operação com a tropa da Rota do Leste nas proximidades de Hirado (Figura 03). Uma feroz batalha marítima, que durou a noite toda de 12 de agosto, aconteceu (a batalha de Takashima), com os japoneses em embarcações menores.

Os ataques japoneses forçaram os mongóis a ancorar perto da costa e a prender seus navios juntos, em defesa, como uma plataforma defensiva – uma tática que frustrou as tropas

mongóis quando o *kamikaze* começou a soprar no dia seguinte. Por dois dias, o "vento divino" (tufão) destruiu a frota mongol na baía de Imari, empurrando os navios mongóis uns contra os outros, forçando-os a subir nas rochas. Nessa expedição contra o Japão, o exército mongol perdeu 69 a 90% de seus homens, um total de mais de 100.000 mortos (YAMAMURA, 2008). Os japoneses foram vitoriosos.

**Figura 03:** Segunda invasão Mongol, 1281.



Fonte: Turnbull (2010).

O tufão *kamikaze* da segunda invasão mongol ao Japão é historicamente reconhecido tanto por chineses como por japoneses; e a vitória japonesa foi vista, à época, como evidência da intervenção divina. É bem verdade que a eficácia do *kamikaze* não teria sido a mesma se os japoneses não tivessem se comprometido com a guerra, mesmo de uma maneira própria e singular, com táticas de defesa (muros de pedras) e ataque (barcos pequenos e ágeis), além da coragem heróica dos samurais, para enfrentar um inimigo implacável e injusto. Mas, o “vento divino” soprou na hora certa.

As invasões mongóis ao Japão, abruptamente encerradas por fortes tempestades no mar, a oeste de Kyushu, são exemplos de eventos em que as condições climáticas e de tempo

desempenharam um papel importante e, talvez, o papel decisivo, na definição do curso dos acontecimentos (NEUMANN, 1975).

#### **4 KAMIKAZE: ESTRATÉGIA IRRESTRITA “DE SALVAÇÃO”**

De acordo com Mandel (1989), a história da guerra moderna apresenta uma sucessão habitual de armas predominantemente ofensivas e defensivas – a um conflito importante dominado por operações militares de ataque, segue-se, em geral, outro, em que o pensamento militar baseia-se na defesa. Na Primeira Grande Guerra, a invenção da metralhadora, que dizimava milhares de soldados a partir de uma posição entrincheirada, tornou praticamente impossível fazer guerra ofensiva. Já na Segunda Grande Guerra, características estratégicas predominantemente ofensivas voltaram a dominar o pensamento militar (a utilização de tanques, carros blindados ou artilharia montada sobre caminhões, associada aos ataques aéreos sobre pontos fracos). E, próximo ao final dessa Guerra, o Japão utilizou uma tática ofensiva bastante inusitada, e inédita, até então.

Como descrito em Jenkins (2015), a Grande Depressão (décadas de 20 e 30) foi um período de recessão e instabilidade, a nível internacional. O Japão, em desespero por soluções econômicas e de mercado, ocupou a Manchúria (norte da China) em 1931, área, próxima e com grande quantidade de recursos naturais. Os Estados Unidos, que mantinham uma aliança com os chineses, sentiram-se desrespeitados com a invasão japonesa. Além da Manchúria, o Japão intentava controlar o cenário político-econômico do sudeste asiático.

Segundo Mandel (1989), muitos elementos da ideologia japonesa, de origens semi-feudal, baseavam-se no mito da superioridade étnica e do *status* excepcional do povo japonês, em relação aos demais povos asiáticos.

Jenkins (2015) cita que os japoneses invadiram as regiões da Indochina em 1941, politicamente enfraquecida, conscientes de que, caso dominassem a região, os americanos chegariam em apoio às colônias. Daí, a fim de paralisar as forças americanas no Pacífico, idealizaram atacar Pearl Harbor, para ganhar tempo suficiente e assegurar recursos naturais, subjugando a moral das colônias sem interferências externas (havia o interesse em áreas como Malásia, Filipinas e Birmânia).



O ataque a Pearl Harbor não foi uma decisão imediata, conforme Jenkins (2015), pois fazia parte de um movimento defensivo pela sobrevivência do Japão num cenário político-econômico. Como resultado, houve a entrada dos EUA na Segunda Guerra Mundial.

Apesar dos contratemplos, Jenkins (2015) ressalta que o ataque a Pearl Harbor demonstrou a capacidade tática-estratégica e anti-ética japonesa, pois não houve uma declaração formal de guerra aos Estados Unidos (um crime de guerra). Também, uma vez que não se esperaria que um país fosse contra a vontade dos Estados Unidos, o intrincado planejamento da operação (ao considerar Pearl Harbour como um alvo, estando o Japão, ao mesmo tempo, envolvido em outras batalhas no sudeste asiático), os eficientes bombardeios e a surpresa da ação, levou as intenções do Japão para o centro das atenções, mostrando a disposição dos militares japoneses para o sacrifício, irrestritamente.

Conforme Mandel (1989), no Pacífico, a marinha norte-americana marcou uma sonora vitória contra os porta-aviões japoneses na Batalha de Midway. Depois de Midway, o exército e a marinha dos Estados Unidos começaram uma contra-ofensiva em Guadalcanal, nas Ilhas Salomão Orientais, e daí para frente, a marinha dos Estados Unidos prevalecia. Mas a resistência japonesa era contínua e até se enrijecia, com o heroísmo dos *kamikazes* - em Lwo Jima e Okinawa, por exemplo, as tropas norte-americanas perderam 70.000 homens.

Analisando a operação *Kamikaze*, Inoguchi (1958) cita a coragem e conduta dos militares japoneses no campo de batalha, o que pode ser encarado como um ponto positivo; mas também, a fraqueza de pessoas propensas demais a se autodestruírem, um ponto negativo – a situação foi trágica, independente da perspectiva encarada, por motivações privadas ou por ordem estratégica de comando.

Inoguchi (1958), sob o aspecto pragmático militar, não julga a tática como de sucesso, pois, apesar dos danos e baixas sofridas pelas tropas americanas, o Japão já estava irremediavelmente ferido, e mesmo seu sacrifício flamejante, não surtiria o efeito de vitória. A história fornece muitos casos de soldados que lutaram em circunstâncias de morte certa, mas nunca antes, de maneira tão sistemática, e em um período de tempo tão longo (de outubro de 1944 a agosto de 1945); além do que, por maior que fosse o risco, sempre havia uma chance de sobrevivência (já os ataques *kamikazes*, não davam margem para essa opção).



As ações *kamikazes* foram distintas de todos os precedentes históricos – com o uso do avião, como um “toque moderno” (INOBUCHI, 1958). A organização, sistematização e continuação dos ataques era uma perspectiva estranha à filosofia ocidental, uma tentativa desesperada de máxima destruição do inimigo.

Inoguchi (1958) destaca que houveram argumentos e críticas acerca da moralidade das táticas *kamikaze*, que pareciam “sem importância”, mas que representaram uma “escola de pensamento”, contrário à maneira tradicional militar (uma tática oposta aos convencionais métodos de ataque), e usada como um sistema sob ordens, de forma operacional.

Indiscutível foi a evolução, e até mesmo, revolução técnica militar japonesa nesse curto período histórico – não apenas em relação à estratégias ousadas e irrestritas aplicadas, mas também, em relação à novas armas de ataque. Mandel (1989) relata que a pretensão do Japão de produzir armas qualitativamente superiores fracassou devido à crescente falta de recurso (inclusive, após 1942, sofreram escassez de alimento e de roupa), no entanto, como alternativa, voltaram-se para a criatividade e a inovação, desenvolvendo “armas secretas”.

Na época, a iniciativa engenhosa japonesa não foi percebida, já que muitas “armas” não foram efetivas, e por isso, julgadas patéticas; por exemplo, cargas explosivas montadas dentro de balões de papel que o vento deveria levar através do Pacífico (dos 9.000 balões lançados entre novembro de 1944 e março de 1945, apenas 900 atingiram o continente americano, em geral explodindo sobre campos e florestas, longe de qualquer fábrica ou cidade). Muitos aviões *kamikaze* foram parcialmente construídos de madeira (por economia de material), e nesse período, torpedos tripulados *kaiten* (outra arma suicida) também foram empregados.

O notável progresso de armas destrutivas nos últimos anos de enfrentamento forçou os homens a perceberem que a guerra gera desespero (INOBUCHI, 1958). Desde que a guerra e suas armas são um produto da mente humana, esses ataques revelam o pensamento de mentes dispostas a cumprirem o papel de destruição na guerra até o extremo, independentemente da vitória – mentes autoprogramadas e sistematicamente conduzidas para uma operação irrestrita.

A Guerra do Pacífico deu início à era atômica – pois, apenas medidas ainda mais extremas, poderiam conter o extremismo e a irrestrição japonesa.



## 5 A ARTE DA NAVEGAÇÃO ARTIFICIALMENTE INTELIGENTE

Payne (2018) considera a inteligência artificial (AI) revolucionária e com ampla aplicabilidade; inclusive, para o meio militar. Nesse caso, o papel imediato e inicial da AI estará no domínio tático (principalmente porque pode haver ambigüidade sobre os dados, para a tomada de decisões em nível estratégico); mas, com implicações estratégicas, a partir do oferecimento de *insights* aos “tomadores de decisão de elite”.

No entanto, com o progresso na pesquisa AI, especialmente com abordagens híbridas, e *hardware* cada vez mais poderoso para executar algoritmos, Payne (2018) sugere que o potencial da AI pode afetar significativamente as atividades militares existentes a curto e médio prazo, de forma inusitada.

Nos dias atuais a revolução artificial inteligente, oficialmente, alcançou a “arte da navegação”, alterando paradigmas em todos os sentidos – gerando expectativas, exigindo adaptações, e novas soluções da parte dos que intentam se lançar ao mar.

Worcester (2015) ratifica o início de uma era inteiramente nova da Guerra, que tem o potencial de mudar o conceito de estratégias militares ofensivas e defensivas, a partir da tomada de decisão sobre o uso da força. Esse regime será dominado por sistemas autônomos e não-tripulados – uma revolução nos assuntos militares (RAM).

No contexto de novas perspectivas científicas, o conceito de embarcações autônomas (ou sistemas marítimos autônomos) se destaca, como um dos níveis de excelência em inovação a ser alcançado. A idéia de processos de automação da navegação é interessante, uma vez que, por uma questão de cultura organizacional, imaginava-se que jamais seria possível substituir a figura do Comandante e de sua tripulação, a bordo de navios – a perícia na navegação e o domínio de suas “técnicas” estaria ao alcance apenas desses exímios e experientes profissionais do mar. No entanto, uma verdadeira “corrida tecnológica” vem acontecendo, a fim ratificar a realidade da autonomia para as “pontes de comando”.

De acordo com Krepinevich (1994), tecnologias que sustentam uma revolução militar costumam ser desenvolvidas fora do setor militar, no meio civil; e, só posteriormente, são exploradas e aplicadas para o meio militar, inclusive, as últimas revoluções militares foram



derivadas das revoluções industrial e científica, centrais para a definição de processos da história ocidental moderna.

De fato, a indústria do transporte marítimo, no meio civil, está vivenciando uma fase de transição, uma vez que o avanço científico proporcionou que a atividade da navegação oceânica fosse encarada sob uma perspectiva cada vez mais exata, precisa e matemática.

Há algum tempo, a Organização Marítima Internacional (IMO), que regulamenta a atividade comercial no mar, tem conscientizado o público internacional acerca de uma “nova maneira de navegar”, a partir do conceito *e-Navigation* (IMO, 2014) – técnica que se utiliza, parcial ou completamente, da tecnologia para a execução e acompanhamento da atividade da navegação, a partir de ferramentas digitais-interativas e da inteligência artificial.

Observa-se, daí, uma expectativa para a projeção de vários produtos – embarcações autônomas, por exemplo, os *Maritime Autonomous Surface Ships* (MASS), com níveis ou métricas de autonomia diferenciadas, sem tripulação a bordo, relacionados com a cultura digital – uma vez que existe uma perspectiva, por parte da IMO, de que a *e-Navigation* fornecerá informação e infraestrutura em benefício da segurança marítima e proteção do ambiente marinho, reduzindo a carga administrativa e aumentando a eficiência de comércio e transporte marítimos (IMO, 2008). Uma oportunidade para que “robôs marítimos” – cruzem os mares.

Segundo a IMO, o atual conceito aprimora a navegação marítima, sofisticando-a. É totalmente “em aberto”, não se limitando – uma visão nova e moderna de integração de ferramentas (existentes e futuras), para a atividade ao mar.

Navios autônomos e remotamente controlados já poderão ser testados em algumas áreas marítimas, inclusive. O Comitê de Segurança Marítima (MSC.1-Circ.1604), em sua 101ª sessão (de 14/06/2019), aprovou as diretrizes provisórias para os testes e prova-de-mar de *Maritime Autonomous Surface Ships* (MASS).

A idéia inicial é a de uma substituição gradual do elemento humano pela tecnologia, a fim de diminuir a ocorrência de acidentes. De acordo com a IMO (2008), essa substituição só não pode ser “inadequada”, ou seja, “arriscada”, pois dentro de limites de “equivalência humana”, e com a autorização do Estado, ela pode acontecer.



Considerando essa tendência de redução gradual da intervenção humana em meios navais, no âmbito militar, a aplicação do conceito *e-Navigation* seria, a princípio, estrategicamente interessante, com a adaptação dessa tecnologia para a Defesa Nacional.

Conforme Moreira (2012), a ciência e a tecnologia impulsionaram o potencial econômico e militar das potências mundiais que souberam investir nesse binômio.

As forças armadas americanas, por exemplo, estão se sofisticando. Com a ampliação da capacidade de projeção de poder, os sistemas autônomos atendem missões específicas das forças aéreas (os *unmanned aircraft vehicles* – UAV's), terrestres (os *unmanned ground vehicles* – UGV's) e navais (os *unmanned maritime systems* – UMS's; que se subdividem nas categorias USV – *unmanned surface vehicles*, e UUV – *unmanned undersea vehicles*) (USA, 2007b).

A estratégia americana é a de empregar esforços para acomodar essas tecnologias *unmanned* em evolução, juntamente com as tecnologias mais tradicionais, o mais rápido possível, em uma futura visão operacional e de aquisição (USA, 2007b).

Segundo a Defesa Naval Americana (2007a), apenas um pequeno número de países desenvolvidos tem preenchido a lacuna entre descobertas fundamentais e seu uso militar. E existe uma preocupação com os novos e desafiantes países concorrentes, que são uma ameaça real nas próximas décadas. Daí a necessidade da preparação para as novas guerras, a fim de evitar surpresas tecnológicas que prejudiquem a segurança nacional.

Diante dessa nova perspectiva de profissionalismo no mar, a condução de “sistemas marítimos autônomos” se faz necessária, como também, o desenvolvimento científico-tecnológico nacional para viabilizar, acertadamente, num contexto ético militar, processos e níveis de automação e autonomia de frotas, e a preparação do elemento humano, já que a navegação marítima será encarada, simplesmente, como ciência, pura e aplicada – sem abstrações e nem arte.

O treinamento em simuladores com tecnologia de ponta, em ambiente real-virtual, será também importante para a atuação operacional, em “centros de controle”, à distância (FERREIRA, 2019).



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A origem da palavra *kamikaze* (“Vento Divino”) faz menção a uma “salvação divina” para o Japão, em circunstância bélica contra o império mongol e aliados coreanos, por duas ocasiões, 1274 e 1281.

Sobre a Operação *Kamikaze* ocorrida na Segunda Guerra Mundial, Axell e Kase (2002) destacam que foi uma tática claramente “fora das regras” e por método não convencional, utilizada pela Marinha japonesa para “se salvar”. Foi uma operação extremamente inusitada e irrestrita; pois, ao contrário da moralidade judaico-cristã, não existia um tabu ético ou religioso contra o suicídio no Japão xintoísta, ou seja, não havia restrição. Os ataques *kamikazes* afetaram as tropas americanas causando não apenas baixas, mas também surpresa, choque e exaustão. A situação da guerra era muito grave, mas a idéia de usar “armas humanas” contra os americanos foi de absoluto desespero, e a situação hostil (para ambas as partes) não foi interrompida, mas, foi conduzida ao extremo, até que os EUA tiveram que agir.

Foram seres humanos que estavam “conduzindo” a guerra, na ocasião, e, voluntariamente, utilizaram uma estratégia custosa, ilimitada e irrestrita de ataque. Canter (2006), analisando massacres ou suicídios em massa, conclui que processos mentais desse tipo não se limitam apenas a nacionalismo, com morte honrosa em um ataque final, mas a idéia de causar estragos, destruição e prejuízos ao máximo está intrínseca, e se refere a uma “simplicidade cognitiva” ou “identidade social empobrecida” – outrossim, quando essa “maneira de pensar” é institucionalizada, se torna destrutiva.

Com relação à tecnologia militar, uma vez que as formas dominantes de guerra atualmente são muitas (em relação aos séculos anteriores), Baylis *et al* (2018) afirmam que ela contribui para um ambiente muito mais complicado de guerra hoje, do que no passado.

De acordo com Johnson e Axinn (2013) "robôs autônomos letais" são sistemas direcionados apenas por um programa de computador, que podem agir ou decidir deliberadamente, sem humanos no circuito, e disparar armas contra humanos ou outros alvos por conta própria, com base em algum algoritmo.

Existem muitos problemas em potencial no uso de “armas robóticas autônomas”, para Johnson e Axinn (2013), por exemplo, se os algoritmos de programação podem ser



discriminatórios o suficiente para evitar a morte de civis inocentes – questões referentes à inteligência artificial (AI).

Sobre a AI, Payne (2018) cita as preocupações éticas e legais válidas acerca de proporcionalidades, além do controle pelos Estados e pelos regimes internacionais, de armas que empreguem tal tecnologia, uma vez que as implicações militares são óbvias, pois há o potencial da rápida transformação da estratégia militar, das instituições encarregadas de aplicá-la, e da sociedade, de maneira mais ampla. E ainda, a distribuição da tecnologia entre os Estados (e nível tecnológico alcançado por eles) complica os esforços para discernir princípios estratégicos amplos para a AI.

Para Payne (2018), com o desenvolvimento tecnológico das capacidades AI (a velocidade, o comando, o controle, a capacidade de lidar com dados ambíguos em rápida evolução e de aprender com dados limitados, a capacidade de intuir significado associativo complexo, desenvolver respostas imaginativas, interpretar e executar efetivamente as intenções humanas que sustentam suas atividades mesmo quando forem complexas e multifacetadas), padrões estratégicos de longa data certamente serão desafiados. E, existe o espectro, embora distante, de uma “inteligência geral artificial” (AGI) e sistemas biológicos artificiais, na interface humano-AI (híbridos); tecnologia que “desperta o debate filosófico por suas consequências, potencialmente apocalípticas”.

De acordo com Johnson e Axinn (2013) independentemente das questões técnicas significativas (sensores e algoritmos programados) que envolvem a tecnologia AI, “robôs” não deveriam ser enviados aos teatros operacionais para matar inimigos humanos por questões de dignidade humana desses próprios adversários, de moralidade e ética das ações (algo que não pode ser “programável”), de honra militar (uma vez que não haveria esforço algum com a guerra – nem mental, em centros operacionais de controle), e da prerrogativa humana para o descumprimento de ordens ilegais (uma questão de decisão em situação conflituosa).

A sugestão de Johnson e Axinn (2013) é que o tratamento legal dispendido para a tecnologia AI seja o mesmo aplicado, atualmente, às armas químicas. Infelizmente, a complexidade da temática aqui emerge, pois no despontar da guerra, o que geralmente se observa é que não há o respeito pela consciência legal, cultural tradicional ou hegemônica; inclusive,



grandes desafios que se apresentam em circunstâncias bélicas são, justamente, a ilegalidade, a imprevisibilidade, a assimetria, a imoralidade, a falta de ética, a irrestrição, e a “simplicidade cognitiva” dos oponentes, que, numa tentativa de “se salvar”, são capazes de tudo (não esquecendo do emprego de armas nucleares – tecnologia também disponível), até a autodestruição.

Baylis *et al* (2018) ratificam que os desafios para as tropas armadas são imensos, e daí, a evolução tecnológica, para atender necessidades militares particulares, é contínua.

Devido às mudanças em várias dimensões do sistema internacional no século XXI (atores multi-estatais em evidência; distribuição e evolução das relações de poder; questões regionais e internacionais desafiadas por forças assimétricas, etc.), que tornam o cenário político global cada vez mais complexo, a dissuasão tornou-se também complexa, tanto nos domínios da teoria quanto da política, segundo Paul *et al* (2009), sendo uma questão crucial para a análise de políticas, determinar se os axiomas de dissuasão são relevantes para a guerra irrestrita, se são empiricamente adequados.

Com relação a esses questionamentos, sobre entendimentos tradicionais da teoria das relações internacionais e da estratégia militar, Paul *et al* (2009), retratam essa complexidade acerca da dissuasão, principal estrutura teórica e política implementada durante a guerra fria (e que refletia o contexto internacional da época). A primeira suposição da teoria da dissuasão é que os Estados são atores racionais, que se comportam com base em cálculos de custo-benefício para promover seu interesse próprio em relação ao início de um conflito (“racionalidade instrumental”). No entanto, se os atores (nem sempre, Estados) são movidos pela “racionalidade de valor”, por meio da qual perseguem objetivos intangíveis com alto grau de comprometimento, mesmo quando os custos são muito altos e o sucesso não é garantido, a dissuasão pode não funcionar – essas metas podem incluir objetivos ideológicos e religiosos ou objetivos psicológicos (como respeito próprio, dignidade e orgulho étnico).

Para Paul *et al* (2009), como a dissuasão é alcançada quando um atacante em potencial, temendo punição inaceitável ou negação da vitória, decide renunciar a uma ofensiva planejada, na ausência de uma rivalidade importante entre grandes potências, a dissuasão pode ter perdido



muito de seu valor, ou, estar possuindo pouca utilidade para lidar com estados "desonestos" ou grupos terroristas cataclísmicos.

De fato, sendo complexo o problema da dissuasão, soluções meramente simplistas, ou supérfluas, não deveriam ser a opção.

Como o debate acerca de “sistemas marítimos autônomos letais” enfoca os princípios de *jus in bello*, ou “como” as guerras são travadas; e, uma vez que, o direito internacional se baseia em um conjunto de princípios morais e éticos geralmente aceitos (inclusive, a Teoria da Guerra Justa é o reflexo ético da guerra), Guetlein (2005) reafirma que as nações são limitadas na forma como guerreiam pelo direito internacional, pelos tratados dos quais são signatárias e por outros dispositivos legais, como por exemplo, “regras de engajamento”, que descrevem as circunstâncias e limitações para se iniciar ou continuar uma operação militar, fornecendo orientação sobre o uso da força, para garantir que as operações sigam os objetivos da política nacional, os requisitos da missão e o estado de direito.

Para Guetlein (2005), uma nação que trava uma guerra injustamente mina a legitimidade da causa e o apoio público ao esforço, com a ameaça de que a luta se transforme em dimensões desumanas – um risco acerca das “batalhas do amanhã”, se forem vencidas apenas pela superioridade tecnológica. Também, nesse contexto, existe a hipótese das guerras se tornarem mais prováveis e frequentes, pois se torna “mais fácil” travá-las.

No entanto, Guetlein (2005), considera que “robôs” marítimos autônomos podem preservar a legitimidade da causa bélica, com a restrição do uso da força por conjunto rígido de heurísticas pré-programadas a partir da inteligência artificial, e concorda que tais armas influenciarão a maneira de travar batalhas no futuro, já que há uma tendência à busca constante por soluções bélicas de alta tecnologia. Por enquanto, críticas legais e éticas impedem a atuação dessas máquinas num potencial pleno; todavia, conforme a tecnologia amadurece, pode haver um "condicionamento social", sendo provável que a sociedade “acolha” os aspectos letais referentes às armas autônomas.

Guetlein (2005) também destaca que, independentemente da sofisticação tecnológica, mesmo que haja uma evolução para “um estado de perfeição”, “robôs” autônomos não são capazes de cumprir todas as missões; ou, eventualmente, os ativos dessas “armas” podem se



esgotar sem que os objetivos do estado-nação sejam alcançados; daí, haverá a necessidade de comprometer também seres humanos para a luta.

Acerca de tecnologias marítimas, Till (2013) retrata que as Marinhas precisam desenvolver uma estratégia sim para lidar com a transformação tecnológica, num processo de “deslize evolutivo”; já que, normalmente, a “inovação não é tanto um salto ou revolução”. A proposta é a de levar a tecnologia a sério, porém num senso de equilíbrio, com o cuidado de não cometer “tecnoforia” (tendência de “exagerar a importância da superioridade tecnológica, mesmo que ela possa ser alcançada”).

Certamente, um excelente dever pode ser prestado à Nação, por exemplo, a partir de fundamentos legais bélicos e princípios, prezando-se por restrições éticas, morais e estratégicas no desenvolvimento de “sistemas robóticos”. O desenvolvimento de tal tecnologia pode ser plenamente aplicável para situações defensivas (como proteger um perímetro, por exemplo), de forma tele-operada (JOHNSON e AXINN, 2013).

O Brasil privilegia a paz e defende o diálogo e as negociações para a solução das controvérsias entre os Estados (BRASIL, 2020), possuindo uma postura fortemente defensiva. No entanto, a preparação para a defesa e a ampliação da “consciência situacional marítima”, entendida como a efetiva compreensão de tudo o que puder ser associado ao espaço marítimo, e que pode ter impacto sobre a segurança, economia ou ambiente do Estado, deve acontecer, conforme Moura (2014). Inclusive, nesse contexto de processos inovativos, Moura (2015) destaca que a Marinha do Brasil tem atravessado ciclos, sempre se preparando para a defesa da costa, mas, raciocinando também com a ameaça de “forças navais agressoras”.

A pesquisa e o desenvolvimento tecnológico nacional (CT&I) é, em si, uma estratégia para enfrentamentos futuros. E além disso, a vigilância, a preparação do pessoal, o desenvolvimento da indústria naval, e a ampliação da expressão militar do País e da sua capacidade de projeção de Poder Naval – num acompanhamento acertado de tendências, prezando-se por tecnologia nativa, e nos limites impostos por princípios normativos ético-morais militares. A perspectiva (ainda) futurista é que “robôs marítimos” naveguem nas águas jurisdicionais brasileiras, como unidades táticas operativas diferenciadas. A Marinha do Brasil



conta com uma “Hélice Tríplice” (Governo, Academia e Indústria) para superar os desafios e atender as demandas de CT&I concernentes à Marinha do amanhã e do futuro (BRASIL, 2017).

E, de fato, apesar de sopros de “Vento Divino” em momento preciso e estratégico; a sociedade pode deliberar sim, e desesperadamente, optar pela “quebra de princípios ético-morais”; creditando a “sua salvação” às máquinas, de forma ilimitada e irrestrita. Aí, possivelmente, consequências virão – “potencialmente apocalípticas” (PAYNE, 2018).

## 7 REFERÊNCIAS

- AXELL, A.; KASE, H. **Kamikaze: Japan's Suicide Gods**. Longman Publishing Group, 2002.
- BAYLIS, J.; WIRTZ, J.; GRAY, C. (Ed.). **Strategy in the Contemporary World**. Oxford University Press, USA, 2018.
- BENBOW, T. Naval Power and the Challenge of Technological Change. **Defense Studies**, v. 8, n. 2, p. 207-226, 2008.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Marinha. Estado-Maior da Armada. **Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil - EMA-415**. Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa (PND)**. Brasília, 2020.
- CANTER, D. "The Samson Syndrome: is there a kamikaze psychology?" **Twenty-First Century Society** 1, no. 2 (2006): 107-127.
- FERREIRA, L. R. L. **Erro Humano e o Conceito e-Navigation: A Fase de Transição e o Início de uma Nova Era para a Navegação**. 2019. Dissertação (Curso de Aperfeiçoamento para Oficial de Náutica) – Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, 2019.
- GUETLEIN, M. A. **Lethal Autonomous Weapons - Ethical and Doctrinal Implications**. Naval War Coll Newport RI Joint Military Operations Dept., 2005.
- IMO. **Strategy for the Development and Implementation of e-Navigation**. MSC 85/26/Add.1, Annex 20. 2008.
- IMO. **Framework for the Implementation Process for the e-Navigation Strategy**. MSC 85/26/Add.1, Annex 21. 2008.
- IMO. **Draft e-Navigation Strategy Implementation Plan**. NCSR 1/28, Annex 7. 2014.



IMO. **Maritime Safety Committee**. MSC 101, de 14/06/2019.

INOUCHI, R. **The Divine Wind – Japan’s Kamikaze Force in World War II**. United States Naval Institute, Annapolis, 1958.

JENKINS, R. **World War 2: Pearl Harbor through Japanese Eyes - The First Stories of the Pacific Theatre**. Success Publishing. Kindle Edition, October, 2015.

JOHNSON, A. M.; AXINN, S. The Morality of Autonomous Robots. **Journal of Military Ethics**, v. 12, n. 2, p. 129-141, 2013.

KREPINEVICH, A. F. Cavalry to Computer: The Pattern of Military Revolutions. **The National Interest**, n 37, pp.30-42, 1994.

LIND, W. S. Understanding Fourth Generation War. **Antiwar.com**. 15/01/ 2004. Disponível em <<https://original.antiwar.com/lind/2004/01/15/understanding-fourthgeneration-war/>> Acesso em 15/03/2020.

MANDEL, E. **O Significado da Segunda Guerra Mundial**. 1ª Ed. São Paulo: SP. Editora Ática, 1989.

MOREIRA, W. S. Ciência e Tecnologia Militar: “Política por Outros Meios”? **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v.18 n. 2 p.71-90. 2012.

MOURA, J. A. A. O Conceito de Revolução nos Assuntos Militares. In: Encontro Nacional da Associação Brasileira de Assuntos de Defesa – ABED, 1, 19-21 de setembro, 2007. **Universidade Federal de São Carlos**. São Paulo, 2007.

MOURA, J. A. A. A Estratégia Naval Brasileiras no Pós-Guerra Fria: uma Análise Comparativa com Foco em Submarinos. Rio de Janeiro: FEMAR, 2014.

MOURA, J. A. A. Três Ciclos da Marinha do Brasil. **Revista da Escola de Guerra Naval**, v. 21, n. 1, p. 111 – 140. Rio de Janeiro, 2015.

NEUMANN, J. Great Historical Events that were Significantly Affected by the Weather: I. The Mongol Invasions of Japan. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 56, n. 11, p. 1167-1171, 1975.

PAYNE, K. Artificial Intelligence: A Revolution in Strategic Affairs? **Survival**, 60:5, 7- 32, 2018.

PAUL, T. V.; MORGAN, P. M.; WIRTZ, J. J. **Complex Deterrence: Strategy in the Global Age**. University of Chicago Press, 2009.



ROFF, H. M. The Strategic Robot Problem: Lethal Autonomous Weapons in War. **Journal of Military Ethics**, v. 13, n. 3, p. 211-227, 2014.

TILL, Geoffrey. **Seapower: A Guide for the Twenty-First Century**. Oxon: Routledge, 2013.

TURNBULL, S. **The Mongol Invasions of Japan 1274 and 1281**. Editorial by Ilios Publishing Ltd, Oxford, UK, 2010.

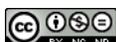
USA. Department of the Navy. **The Navy Unmanned Surface Vehicle (USV) Master Plan**. July, 2007.

USA. Department of the Navy. **Unmanned Systems Roadmap 2007-2032**. 2007.

WILLIAMS, R. The Divine Wind: Two Historic Storms Convinced the Japanese that they were Invincible in War. **Weatherwise**, 44:5, 11-14, 1991.

WORCESTER, M. Autonomous Warfare – A Revolution in Military Affairs. Security and Economic Consultancy (ISPSW). No. 340, April 2015.

YAMAMURA, K. **The Cambridge History of Japan**. Cambridge University Press, vol 3 - Medieval Japan, 2008.



## HISTORIA DE LA LEY ORGÁNICA DE FERROCARRILES DEL ESTADO

### HISTORY OF THE ORGANIC LAW OF STATE RAILWAYS

Luis Fernando Águila Benavides<sup>†1</sup>

Renato Darío Pezoa Huerta<sup>2</sup>

**RESUMEN:** El presente artículo sistematiza y sintetiza un trabajo inédito redactado en vida, por don Luis Fernando Águila Benavides, quien fuera un importante protagonista en el desarrollo del transporte ferroviario en Chile. En este sentido, este opúsculo y su publicación, corresponde a un homenaje póstumo, y a la vez académico para el señor Águila Benavides, quien contribuyera por más de cuarenta años con sus valiosas ideas y reflexiones técnicas y profesionales, al progreso de los ferrocarriles en Chile.

**PALABRAS CLAVE:** Transporte Ferroviario; Ferrocarriles en Chile; Legislación Ferroviaria; Ferrocarriles del Estado; Ley Orgánica de Ferrocarriles.

**ABSTRACT:** This article systematises and synthesises an unpublished work written during his lifetime by Mr. Luis Fernando Águila Benavides, who was an important protagonist in the development of rail transport in Chile. In this sense, this booklet and its publication, corresponds to a posthumous tribute, and at the same time academic for Mr. Águila Benavides, who contributed for more than forty years with his valuable ideas and technical and professional reflections, to the progress of railways in Chile.

**KEYWORDS:** Railway Transport; Railways in Chile; Railway Legislation; State Railways; Organic Law on Railways.

## 1 INTRODUCCIÓN

En junio de 1991, el Ejecutivo envía mensaje a la Cámara de Diputados con el fin de que otorgue su aprobación para modificar el D.F. L. N° 94, Ley de Administración de la Empresa de Ferrocarriles del Estado.

---

<sup>1</sup> Administrador Público (Universidad de Chile). Ocupó por más de cuarenta años, un alto cargo funcionario en el Departamento Jurídico del Ministerio de Obras Públicas (MOP) de la República de Chile. Desarrolla su actividad profesional, académica e investigadora en torno al estudio del transporte ferroviario en Chile. Falleció en Santiago de Chile, el día 23 de marzo del año 2021. El presente trabajo fue escrito el día 22 de febrero de 2012.

<sup>2</sup> Máster en Dirección y Desarrollo Directivo (MBA) Especializado en Derecho Internacional (Universidad Antonio de Nebrija + CEREM IBS, Madrid, España), Pos título en Derecho Marítimo (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso), Corresponsal en Chile (Overseas Associate) London Shipping Law Centre (LSLC) Reino Unido. Contacto: renato@pezoapizarro.cl



El Ejecutivo afirma que la situación de Ferrocarriles no guarda relación con las tendencias modernas que se observan en el mundo, respecto de este modo de transporte. No obstante, se espera que llegue a ser una entidad eficaz y de provecho, que asegure a la comunidad un servicio de pasajeros de larga distancia de buena calidad y que actúe como un factor competitivo frente al servicio de buses; además la institución debe jugar un rol trascendente en el ordenamiento espacial de los grandes conglomerados urbanos, favoreciendo la desconcentración de un medio del transporte suburbano masivo. En cuanto al movimiento de carga, corresponde que la misma entidad se transforme en un fuerte regulador de la inversión que se hace en carreteras.

Ferrocarriles debe abordar las diversas situaciones críticas a través de un Plan Estratégico de Desarrollo, que comprenda la solvencia de la deuda con recursos propios; genere capacidad financiera para poner nuevamente en marcha el servicio con el fin de mejorar su capacidad, productividad y eficacia. La misión de Ferrocarriles es adecuar su funcionamiento para aprovechar las ventajas del mercado, éste le ha generado gran desmedro por la desigual competencia frente al transporte carretero, especialmente en lo referente al movimiento de carga por el incumplimiento de las “normas que regulan los pesos por eje en caminos (con la consiguiente destrucción de la infraestructura vial).” A esto se agrega la gran morosidad de las deudas de los dueños de camiones por la adquisición de vehículos, que sucesivas renegociaciones han convertido en una suerte de subsidio estatal y la baja carga impositiva para buses y camiones, que no compensa los gastos de mantenimiento e inversión que los mismos generan.

En relación a todo lo dicho, es indispensable restablecer la igualdad en el mercado del transporte para que los usuarios asuman los costos reales por el uso de la respectiva infraestructura.

El Jefe de Estado propone modificar la Ley Orgánica de Ferrocarriles para recuperar y adecuar su capacidad de gestión frente a las nuevas demandas sociales, además, será propietaria de la infraestructura (vías y terminales) que no podrá enajenar; atender el servicio de pasajeros y la administración de las vías destinadas a su propio uso y el de otros requirentes; para el transporte de carga, Ferrocarriles constituirá empresas mixtas con el sector privado, conservando la propiedad de al menos el 49% del capital social de tales sociedades, éstas “podrán tomar en concesión o arrendamiento parte de la red de la Empresa de Ferrocarriles del Estado que



quedará para el uso exclusivo del transporte de carga, haciéndose responsable de su administración y mantenimiento.”

La deuda de Ferrocarriles podrá reducirse, en breve plazo, a una suma de fácil manejo con los niveles de ingreso que resulten de la aplicación de las políticas recomendadas por el Ejecutivo. Esto haría posible las inversiones para lograr el progreso de los servicios de pasajeros, permitiendo de preferencia la materialización del riel soldado hasta Concepción y Temuco, y “al mejoramiento y recuperación del material rodante de pasajeros (automotores y coches) y el mejoramiento de señales y comunicaciones.” Los desembolsos para los requerimientos de los servicios de carga lo asumirán la o las empresas que se constituyan.

En materia de personal, el proyecto de ley “contempla la continuidad de los derechos y conquistas de aquellos trabajadores que pasen a constituir la planta de personal de las empresas mixtas de carga o de cualesquiera otras que la Empresa de Ferrocarriles del Estado constituya como parte de la aplicación de esta política.”

Finalmente, en este resumen del mensaje, el Ejecutivo sostiene que

“será posible cumplir el compromiso que el Gobierno ha contraído con el pueblo de Chile, en el sentido de hacer de Ferrocarriles una empresa que contribuya decisivamente al desarrollo nacional. Sólo así será posible, en el futuro, llegar a plantearse con responsabilidad, realismo y sólido fundamento económico la reapertura de algunos servicios y ramales desactivados en el pasado reciente, como consecuencia del desmantelamiento y progresivo deterioro a que fue sometida la Empresa.”

## **2 EL CONGRESO NACIONAL APRUEBA EL MENSAJE Y SE PROMULGA LA LEY QUE MODIFICA EL D.F.L. Nº 94, TEXTO ORGÁNICO DE FERROCARRILES**

La ley Nº 19.170, publicada el 3 de octubre de 1992, dispone la dictación del nuevo texto orgánico para Ferrocarriles, el D.F.L Nº 1. El artículo 1º señala que la Empresa es “una persona jurídica de derecho público constituye una empresa autónoma del Estado, dotada de patrimonio propio, con domicilio en la ciudad de Santiago y se relacionará con el Gobierno a través del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.” La administración autónoma de una empresa del Estado, es la facultad que tiene para regir sus intereses particulares de su vida interior, mediante normas y órganos propios. Esta atribución no puede utilizarse para romper la organización sin reemplazarla por otra.



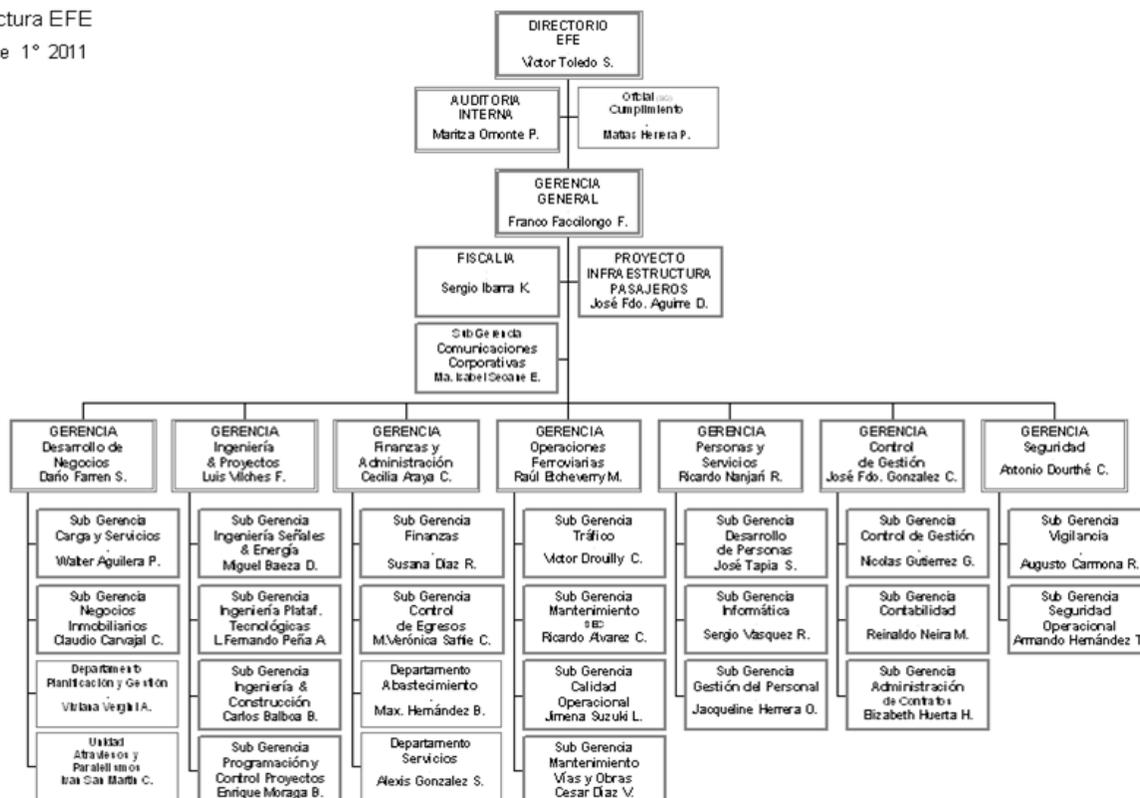
La explotación y desarrollo del transporte de pasajeros y carga por medio de vías férreas constituye el “objeto social” de Ferrocarriles del Estado que podrá cumplirlo directamente o por medio de contratos con el sector privado; en este sentido, la norma regula esencialmente ese tipo de relaciones y no trata en forma detenida la acción propia de la institución para cumplir con el mismo propósito.

### 3 [ESTRUCTURA DE] FERROCARRILES DEL ESTADO, EN EL NUEVO ORDENAMIENTO JURÍDICO

Conforme con la nueva realidad legal, la Administración la ejerce un Directorio de siete miembros designados por la CORFO, más un representante de los trabajadores sólo con derecho a voz.

Únicamente el Presidente y el Vicepresidente del Directorio, más el Gerente General y el Ejecutivo de la Empresa que lo reemplace son definidos por la norma. En internet aparece una representación de la organización de Ferrocarriles con 38 cargos:

Estructura EFE  
Octubre 1° 2011



El organigrama que antecede, indica las funciones que se ejecutan en la Empresa. El jefe superior del Servicio es el Presidente del Directorio, de él dependen el Gerente General y dos unidades asesoras: Auditoría Interna y Oficial de Cumplimiento.

El staff administrativo del Gerente General lo integran tres asesorías y siete gerencias, ¿Cuántos subordinados pueden ser manejados con eficacia por un ejecutivo? De las siete gerencias del tercer nivel, cada una de las cuatro tienen el mismo número de subordinados, dos, tres y una, dos. Además, existen dos Gerencias, una de Finanzas y Administración, y otra de Control de Gestión. En la primera aparece la función control de egresos y en la segunda la de contabilidad. El proceso contable es una rutina que tiene por finalidad registrar en una cuenta el movimiento de entrada y salida que experimenta una entidad determinada; es un proceso que siempre funciona bajo una sola dependencia.

La organización no es sólo agrupación de personas, representa de modo racional la división del trabajo en un servicio o empresa, además es un factor de productividad. Conviene recordar que a mediados del siglo XV existió en Roma, como un ejemplo de administración racional, el famoso Arsenal de Venecia, éste era un establecimiento industrial, ocupaba una extensión de 27 hectáreas de tierra y agua, de este arsenal salían galeras completamente armadas en un período de tres y nueve horas.

El plan estratégico de desarrollo a que se refiere el mensaje presidencial corresponde al plan trienal dispuesto por el artículo 47 del D.F.L. Nº 1. Cuando este plan requiera aporte fiscal, será presentado al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para su aprobación por Decreto Supremo el que, además, será firmado por el ministro de Hacienda. El párrafo final del artículo referido dispone que las transferencias autorizadas por la ley de presupuestos a Ferrocarriles del Estado, cuyo monto no excederá las necesidades del plan de desarrollo, podrán compensar los subsidios explícitos o implícitos que perciban otros medios de transporte terrestre; el saldo, de producirse, se destinará para financiar inversiones en infraestructura y equipos y solventar el endeudamiento de arrastre vigente al publicarse esta ley. Ahora bien, la compensación de los subsidios es facultativa. Esta fórmula deja entrever la escasa trascendencia que le confiere la autoridad a los servicios de una Empresa que pertenece al Estado.



El Gobierno, bajo las condiciones indicadas, espera que la Empresa se transforme, como se ha señalado antes, en una entidad que contribuya decisivamente al desarrollo del país. Lamentablemente Ferrocarriles no mejoró la calidad de su gestión y los fracasos y pérdidas continuaron.

#### **4 SITUACIÓN ACTUAL DE FERROCARRILES DEL ESTADO**

En 1851, siendo Presidente don Manuel Montt, comienza a circular el primer tren entre Copiapó y Caldera. Ocho años después, en 1859, se inicia el servicio entre Santiago y Rancagua y en 1863, bajo la Administración de [del Presidente de la República] don José Joaquín Pérez, se inaugura el recorrido Santiago- Valparaíso. El 4 de Enero de 1884, durante el mandato del Presidente Domingo Santa María, se crea la Empresa de Ferrocarriles del Estado mediante la compra de empresas encargadas de las obras del tren longitudinal. Al comienzo de la gestión de este Presidente, existían entre el Aconcagua y Angol, 947 Kms., de líneas férreas del Estado cuya explotación rentaba el 5%; entre 1881 y 1885 el número de pasajeros osciló entre 1,8 y 10,7 millones de personas, en tanto que la carga lo hacía entre 1,9 y 10,9 millones de quintales métricos, aproximadamente unas 110.000 toneladas.

El Presidente Balmaceda logró construir o dejar iniciados alrededor de 1000 kilómetros de “vías de ferrocarril”; construyó o terminó los grandes puentes del Malleco, del Bío-Bío, del Laja y del Ñuble. Entre los proyectos de mayor importancia fue el longitudinal norte. La Estación Central se inaugura en 1900.

El gobierno del Sr. Germán Riesco (1901-1906) debió enfrentar la huelga de los trabajadores encargados de la construcción del Ferrocarril de Arica la Paz por mejoras salariales, lo que fue rechazado generando hechos violentos que costó la vida, según la Cámara de Diputados de la época, a 58 personas.

En 1913, durante la administración de don Ramón Barros Luco, la red ferroviaria se extiende desde Iquique a Puerto Montt, además se pone término al tendido entre Arica y La Paz e igualmente se puso en marcha el servicio de trenes entre Ancud y Castro y se inaugura la Estación Mapocho



A los señores Jorge Alessandri Rodríguez y Eduardo Frei Montalva, como Jefes de Estado, dispusieron la renovación del parque de locomotoras y el desarrollo del proceso de instalación del riel soldado. Ambos proyectos de modernización, fueron los últimos en materia de avance para la Empresa

La Auditoría practicada a Ferrocarriles por la Contraloría General de la República en el 2007, informa que el Plan Trienal 2003-2005 contempló una inversión total US\$ 1.052 millones. El SEP, como encargado de medir el avance del plan, señala que Ferrocarriles “termina el año sin lograr el cumplimiento de las metas financieras y operacionales, con desviaciones en el desembolso de recursos destinados a inversión y con importantes diferencias en los recursos planificados para su financiamiento, en particular aquellos relacionados con la venta de activos propios.” Respecto a este punto surgen al interior de la Cámara de Diputados dos corrientes: una sostiene que la responsabilidad del Presidente del Directorio, Luis Ajenjo, no reviste carácter delictual, en cambio la otra señala que la Fiscalía determinó que hubo fraude.

En Marzo del 2006, Ferrocarriles envió el proyecto de Plan Trienal 2006-2008, para su aprobación al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. En octubre de ese año se encontraba en proceso de aprobación. El monto de inversión contemplado en este plan ascendía a US\$ 300 millones.

Según el informe de la Contraloría General, el Plan “fue presentado a la aprobación del Sistema de Empresas Públicas, al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, sin que en definitiva haya llegado a término su tramitación.”

El Plan Trienal 2008-2010, [sostuvo] en su parte introductoria que el transporte de pasajeros suburbanos permite el ahorro de tiempo en el viaje, se transforma en un servicio seguro, rápido y puntual contribuyendo a la descongestión de las ciudades y al ahorro de combustibles. “Asimismo, los servicios de transporte de pasajeros de mediana distancia (Santiago-Chillán) presentan importantes ventajas competitivas respecto del bus, lo que sumados a los menores costos externos hacen que este servicio sea rentable socialmente.”

Respecto al movimiento ferroviario de carga, el plan muestra el grado importante de desarrollo que podría alcanzar “ya que sólo el 7% del transporte terrestre de carga se realiza en ferrocarril.” El financiamiento del Plan requiere de MMUS\$ 291.6 millones.



El 4 de Octubre del 2011, el Presidente del nuevo directorio de Ferrocarriles del Estado, expuso ante la Comisión de Obras Públicas, Transportes y Telecomunicaciones el nuevo Plan Trienal para el período 2011-2013, el que fue aprobado por D.S.Nº 150, de 11 de Agosto de 2011, y publicado en el D.O. de 1 de Diciembre del mismo año.

El Plan General se compuso de 4 Programas financiados del modo siguiente:

	2011	2012	2013
	MMUSD	MMUSD	MMUSD
Total			
MMUSD			
1.- Continuidad y Seguridad Operacional. 152,24	62,35	48,16	41,73
2.- Mejoramiento Productividad Infraestructura. 11,88	2,19	5,70	4,00
3.- Nueva Carga. Acceso a Grandes Centros Productivos. 30,01	10,01	20,00	0,00
4.- Aumento de Transporte de Pasajeros. 65,83	20,25	38,78	6,80
-----			
TOTAL PLAN TRIENAL 2011-2013 260,00	94,8	112,6	52,5

Revisados los valores totales del Plan trienal se observa: en el programa 2 “Mejoramiento Productividad Infraestructura” al término del período es de MMUSD 11,89 y no de 11,88 y el total de la columna 2013, es de 52,53 y no de 52,5. Por lo tanto, el monto total del Plan es de MMUSD 259,97 y no de MMUSD 260,00, la diferencia de 30 mil dólares sería favorable a Ferrocarriles.

Es necesario tener presente que toda autorización de gasto que ordene el Presidente de la República debe ser siempre por un monto exacto, tal como sucede con los egresos presupuestarios.

Otro aspecto que contempla el plan de desarrollo expuesto por el Presidente del Directorio de Ferrocarriles ante la Comisión de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones de la Cámara de Diputados el 4 de octubre de 2011, es la deuda de US\$ 1.800 millones que en la



actualidad soporta la empresa. El alto ejecutivo señala que la ejecución del plan posibilitará el pago de ese débito en un lapso de 12 años. Ahora bien, el mismo directivo, el 9 de julio del 2010, sostiene que el monto debido es de US\$ 1.600 millones. ¿cómo se explica la diferencia de US\$ 200 millones entre ambos montos de deuda?

Con los recursos financieros previstos en los 4 últimos planes trienales por un monto total de US\$ 1.903 millones de dólares, habría sido posible iniciar el restablecimiento del servicio de trenes de Santiago a Puerto Montt.

Los planes trienales para la Empresa constituyen un sistema tecnológico de alta complejidad, que exigen la participación de personas y unidades de gran experiencia en temas relacionados con la función ferroviaria. La ley Orgánica de Ferrocarriles no dispone de un sistema de organización expresa, que haga posible asumir el ejercicio de las facultades que contempla el plan trienal, esta carencia constituye una dificultad fundamental para ejercer el proceso de Administración, especialmente en lo referente a Control.

El propósito esencial que animó al Presidente de EFE, [fue] lograr un crecimiento del 10% en el transporte de carga desde el 2% de participación total que posee en la actualidad. Sin embargo, en el Plan Trienal 2008-2010 se afirma que cerca del 90% del traslado nacional se realizó en forma vial y sólo un 7% a través de vías férreas. En otros términos, este tipo movimiento ha disminuido en un 5%.

El porte de carga lo ejecutan FEPASA y TRANSAP y a ellas les incumbe la obligación de mejorar su participación en ese mercado del transporte. Hasta la vigencia del D.F.L. N° 94, Ferrocarriles funcionaba como empresa única y ejecutaba las siguientes tareas esenciales o de línea:

- Tracción y Conservación.
- Construcción y Mantenimiento de Obras y Vías.
- Transporte, que tiene a su cargo la fijación del porte.

Las labores precedentes requerían para su ejecución unidades o servicios de apoyo o auxiliares, como:

- Personal
- Planificación y Presupuesto.



- Contabilidad
- Jurídica
- Auditoría
- Relaciones Públicas
- Seguridad.

Desde el 3 de agosto de 1993, comienza a regir la nueva ley que transforma a Ferrocarriles en un conjunto de sociedades anónimas que asumen responsabilidades en el movimiento de pasajeros y carga por vías férreas.

Transcurridos 19 años de vigencia del D.F.L. Nº 1, los resultados alcanzados no han sido los previstos por la Ley 19.170, dictada bajo el Gobierno del señor [Presidente] Patricio Aylwin. Al parecer, se trató de poner en práctica experiencias que alcanzaron favorables resultados en el extranjero, especialmente en Inglaterra, Estados Unidos, España y el resto de Europa continental, y que en el caso chileno no se lograron los resultados que se esperaban de ella.

## **5 BREVE INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESO DE REORGANIZACIÓN FERROVIARIA LLEVADO A LA PRACTICA POR INGLATERRA, ESPAÑA, ESTADOS UNIDOS Y EUROPA CONTINENTAL**

Con el propósito de facilitar el ingreso del sector privado en la gestión de Ferrocarriles, el D.F.L. Nº 1, de 1993, entregó las facultades para transformar a la institución en un sistema de doce empresas, compuesto de siete filiales, tres sociedades coligadas y dos entidades encargadas del porte de carga. Este conjunto se organizó en menos de 20 años, en cambio Ferrocarriles requirió más de un siglo para lograr el nivel de eficiencia que tuvo hasta 1970. Esta iniciativa no dio los resultados que se esperaban; la deuda creció y la participación en el mercado de transporte de carga terrestre disminuyó en 5% respecto al nivel que se señaló en el Plan Trienal 2008-2010.

El Presidente del SEP, en Junio del 2010, sostenía que una de las posibilidades para incorporar a privados era emplear el “modelo inglés que entrega el tren a un operador y las vías o rieles a otro, mientras el Estado se reserva el rol de regulador (...) Esta sería una forma de pagar la deuda del ferrocarril estatal que supera los US\$ 1.600 millones. Todos sabemos que esa deuda es impagable.”, advierte un asesor del Presidente de la República. Por otra parte, el señor



Rodríguez Grossi, ex Presidente de EFE, sostiene en el 2010, que la empresa “no va a dar utilidades nunca” y que el EBITDA<sup>3</sup> en el 2009 fue de \$ 32.800 millones negativo.

Ahora bien, el EBITDA es un cálculo que permite determinar las entradas antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones de modo que ¿es posible un EBITDA negativo?

En 1980, bajo el gobierno de Margaret Thatcher se puso en marcha la venta de Ferrocarriles al sector privado. Esta operación no tuvo los resultados que se esperaban debido al deficiente funcionamiento de las operaciones esenciales del Servicio: movimiento de trenes y conservación de la infraestructura. La privatización ferroviaria fue la más impopular, compleja e incierta que el gobierno ha llevado a cabo. Cuando se anunció la privatización, la autoridad señaló que su objetivo era mejorar el servicio, incrementar la competencia y reducir la subvención del contribuyente. Antes de la venta, los usuarios aportaban un billón de libras al año, después de la privatización la carga subió a 1,8 billones de libras esterlinas.

En Inglaterra “la luz de los trenes decayó con la privatización”, las concesionarias realizaron escasas inversiones y la línea estatal fue destruida para dar vida al monopolio *Rail Track*, responsable del tendido de las líneas y de la aplicación de los horarios; además, incluía 25 compañías de transporte de pasajeros; 4 operadores de transporte de carga, 3 compañías de suministros, que se encargaban de alquilar las locomotoras y vagones, 7 compañías encargadas del mantenimiento general y 6 firmas responsables de la renovación de las vías.

*Rail Track* fue intervenida y entregada en venta a la organización sin fines de lucro denominada *Network Rail*, creada bajo la administración de Tony Blair. La compra se hizo con dineros del Estado por la suma de US\$ 800 millones. La empresa organizada por el gobierno recibió de su predecesora una deuda de US\$ 11.000 millones.

La Red Nacional de Ferrocarriles Españoles “RENFE” fue un organismo estatal español de transporte ferroviario fundado en 1941 y su existencia se prolongó hasta el 31 de diciembre de

<sup>3</sup> EBITDA, sigla anglófona, corresponde a un indicador financiero, acrónimo de los términos ingleses *Earnings, Before, Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*, que muestra el beneficio de una empresa antes de restar los intereses que deben pagarse por una deuda contraída, los impuestos propios del negocio, las depreciaciones por deterioro del mismo, y la amortización de las inversiones realizadas. En definitiva, el EBITDA tiene como propósito obtener una imagen fiel de lo que la empresa está ganando o perdiendo en el núcleo del negocio. Nota de Renato Pezoa Huerta conforme las significaciones asignadas por Banco Santander España.



2004. Durante más de 60 años mantuvo el monopolio de los ferrocarriles, pues era la única empresa, y a pesar de su enorme poder, destacó más por la ineficacia técnica y déficit económico constante. Esta situación se remedió en sus últimos años de existencia con la introducción de alta velocidad y renovación del material rodante a comienzos de siglo XXI.

En el momento de su creación, RENFE contaba con más de 12.000 kms., de vía y un variado y anticuado parque móvil. En 1984 el Servicio se encuentra en una situación crítica con déficits anuales gigantescos, porque sus trenes se movían sólo en 5.000 Kms., de los más de 12.000 que gestionaba.

En 1991, se crean las unidades de negocio como consecuencia de la reorganización a fondo de los servicios ferroviarios de RENFE, cuyo efecto inmediato fue la desaparición del modelo territorial de las Zonas lo cual permitiría lograr una rentabilidad económica, reducir la burocracia y eliminar los altos costos que significaba el ordenamiento territorial vigente hasta el año señalado en este párrafo. Después de esto, la Red Nacional se articuló en torno a tres unidades de negocio: Cercanía, Media distancia y Larga Distancia.

Dos empresas pasaron a sustituir en el 2004 a RENFE:

ADIF, encargada de la administración de infraestructuras ferroviarias; gestiona vías, estaciones, comunicaciones, etc., cobrando un canon a las empresas usuarias de la red. RENFE OPERADORA encargada del transporte de mercancías y pasajeros en competencia con otras empresas. También realiza el mantenimiento y fabricación de material ferroviario.

Estados Unidos a, pesar de ser una superpotencia, no se destaca por tener la red ferroviaria más avanzada. Su funcionamiento actual es eficiente, pero las novedades tecnológicas no son muy abundantes. Mientras Europa y Japón han desarrollado trenes de alta velocidad e interesantes innovaciones tecnológicas, los ferrocarriles norteamericanos se mantienen sin muchos cambios desde hace varias décadas. A pesar de estas consideraciones, la historia de los ferrocarriles norteamericanos ha sido de gran trascendencia para ese país.

En 1860 una línea de ferrocarril unió el Este de Estados Unidos con la costa del Pacífico; este fue un proceso legal apoyado con fuerza por el Gobierno Federal, fue un movimiento a lo largo de varias décadas y uno de los mayores logros de la Presidencia de Abraham Lincoln, completado cuatro años después de su muerte. Esta construcción significó una enorme obra



porque debió cruzar extensas llanuras y enormes montañas. Dos empresas asumieron la construcción de esta línea ferroviaria: *Union Pacific* y la *Central Pacific*.

El Ferrocarril es considerado la mayor hazaña tecnológica estadounidense del siglo XIX. Sirvió como enlace vital para la industria, el comercio y el traslado de personas, lo cual permitió unir las dos mitades Este y Oeste del país. Esta empresa terminó rápidamente con las líneas de diligencias.

En 1885 la *Central Pacific* fue absorbida por *Southern Pacific* y la *Union Pacific* adquirió inicialmente la *Southern Pacific*, pero por cuestiones judiciales esta última adquisición sólo se pudo materializar en 1996.

El 30 de Mayo de 2009, en declaración a la prensa, el Presidente Barack Obama, “piensa que es hora que los estadounidenses tengan trenes de alta velocidad.”

El secretario Norteamericano de Transportes, Ray La Hood, en su viaje a Europa, aseguró haber “aprendido mucho tras su visita a España y Francia para examinar los sistemas de trenes de alta velocidad de ambos países”.

El Presidente Obama anunció un programa para instalar en su país un sistema de trenes de alta velocidad, con el fin de igualarse a Francia, España, China o Japón.

Además, Washington gastará 1.000 millones de dólares anuales, durante un período de cinco años para este proyecto que consiste en 10 itinerarios ferroviarios en California, en la región noreste del Pacífico, Florida y Nueva Inglaterra.

En Europa Continental, casi siempre la construcción ferroviaria estuvo controlada y, en ocasiones, fue realizada por los gobiernos nacionales o estatales y así se estableció la tradición de considerar al servicio ferroviario como empresa pública y la obligación del gobierno de financiar, cuando menos en parte, el mantenimiento y ampliación de la infraestructura de vías férreas.

En el mismo continente surgieron los trenes de alta velocidad, estos resultaron más ventajosos que los aviones en los recorridos de media distancia. La rapidez de estos equipos ferroviarios superaba los 300 Kms. por hora.



## 6 SUGERENCIAS

El objetivo de este trabajo es poner en conocimiento de la autoridad superior de Ferrocarriles las diversas situaciones por las que ha atravesado el Servicio. Las recomendaciones de alguna autoridad estatal para mejorar el funcionamiento de la Empresa, se ha visto obstaculizada por la falta de aplicación de técnicas en Administración.

Además, el concepto es sugerir el modo de mejorar el funcionamiento de Ferrocarriles del Estado, lo cual es posible, si se acogen las recomendaciones técnicas de muchos ex -servidores de la Empresa. No debe olvidarse que la experiencia es la base fundamental del progreso tecnológico.

La participación del sector privado en la gestión del Estado, es una realidad insoslayable, ineludible y esto es un avance derivado del proceso globalización que hoy día ocurre en algunos lugares del mundo. Ferrocarriles ha quedado fuera de esta fórmula, desde el momento que se le retiró el aporte fiscal en 1979, sin embargo, ello no podría constituir un impedimento para recibir recursos de entidades particulares destinados a poner en marcha proyectos ferroviarios. La Ley 19.862 fija el procedimiento de control adecuado. Ahora bien, el pago del gasto debe corresponder a la exigencia técnica del plan o proyecto de inversión, es decir, antes de pagar se debe verificar que lo que se compra corresponda a las necesidades técnicas exigidas por el proyecto, esto es una especie de auditoría.

## 7 REFERENCIAS

- Decreto con Fuerza de Ley N°1 que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley Orgánica de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de la República de Chile)
- Actas de las sesiones legislativas de redacción de la Ley Orgánica de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado.



**IMO E A AGENDA 2030**  
**A contribuição da Organização Marítima Internacional para o desenvolvimento sustentável**

IMO AND THE 2030 AGENDA  
The contribution of the International Maritime Organization to sustainable development

Beatriz Oliveira da Silva<sup>1</sup>

Clarissa Ferreira Mendes<sup>2</sup>

Renã Margalho<sup>3</sup>

**RESUMO:** Como motivo de preocupação relevante da sociedade mundial, os níveis de poluição marinha ocasionados pela atividade desenfreada da humanidade impulsionaram a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização Marítima Internacional (IMO) a elaborarem diversas Convenções, Regulamentos e Tratados para controlar a utilização dos recursos marinhos e preservar o ecossistema, tendo em vista a grande importância da água para a sobrevivência dos seres humanos. O presente artigo tem como objetivo geral demonstrar a atuação da IMO em prol dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com foco na contribuição para o ODS 14, desenvolvido pela ONU. Utilizamos, para tanto, o método de abordagem dedutivo, por meio de pesquisa aplicada exploratória, empregando análise qualitativa com levantamentos bibliográficos e documentais. O presente artigo está dividido em duas seções, além da introdução e conclusão, abordando as metas e projeções desenvolvidas pela ONU para proteger o meio ambiente e o clima, descrevendo e explicando a Agenda 2030 e sua importância, apresenta, também, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, tendo como principal foco dessa seção o Objetivo 14, posteriormente, a IMO e sua relação com o ODS 14, ressaltando a principal informações sobre a Organização e sua relação com a Marinha Mercante, respectivamente. O resultado da pesquisa, como é possível verificar nas seções deste artigo, demonstra ações da entidade responsável pelo viés marítimo a qual busca minimizar os impactos causados pela industrialização através do projeto global de sustentabilidade, nomeado Agenda 2030, por meio das suas Convenções Internacionais alinhadas às metas ambientais.

**Palavras-chave:** IMO; ODS 14; Agenda 2030; Desenvolvimento Sustentável; poluição marinha.

<sup>1</sup> Graduanda em Ciências Náuticas, com habilitação em Náutica, pela Escola de Formação de Oficiais Mercantes (EFOMM), no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).

<sup>2</sup> Graduanda em Ciências Náuticas, com habilitação em Náutica, pela Escola de Formação de Oficiais Mercantes (EFOMM), no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).

<sup>3</sup> Professor de Direito Marítimo do Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) - Marinha do Brasil; Advogado; Presidente da Comissão de Direito Marítimo, Portuário e Aduaneiro da OAB/PA; Coordenador Acadêmico de Pós-Graduação do Instituto Navigare; Professor do Curso de Especialização em Logística Portuária e Direito Marítimo do Instituto Navigare; Professor Convidado da Pós-Graduação EAD em Direito Marítimo da Universidade Santa Cecília (UNISANTA); Doutorando e Mestre em Direito (PPGD/UFFPA); Pós-Graduado em Direito Marítimo e Portuário pela Universidade Católica de Santos (UNISANTOS).



**ABSTRACT:** As a matter of relevant concern to the global society, the levels of marine pollution caused by the uncontrolled activity of mankind stimulated the United Nations (UN) and the International Maritime Organization (IMO) to develop various Conventions, Regulations and Treaties to control the use of marine resources and preserve the ecosystem, in view of the great importance of water for the survival of human beings. This article has as general objective to demonstrate the performance of IMO in support of the Sustainable Development Goals (SDGs) with focus on the contribution to the SGD 14, developed by the UN. For that, we use the deductive approach method, through exploratory applied research, employing qualitative analysis with bibliographic and documentary surveys. This article is divided into two sections, in addition to the introduction and conclusion, addressing the goals and projections developed by the UN to protect the environment and the climate, describing and explaining the 2030 Agenda and its importance, it also presents the Development Goals Sustainable, with Objective 14 as the main focus of this section, later, the IMO and its relationship with SDG 14, emphasizing at first information about the Organization and its relationship with the Merchant Marine, respectively. The research result, as it is possible to verify in the sections of this article, demonstrates the actions of the entity responsible for the maritime bias, which seeks to minimize the impacts caused by industrialization through the global sustainability project, named Agenda 2030, through its International Conventions aligned with the environmental goals.

**Keywords:** IMO; SDG 14; Agenda 2030; Sustainable Development; marine pollution

## 1 INTRODUÇÃO

Com a ascensão do fenômeno da industrialização desde a Revolução Industrial, que acarretou também em uma intensa explosão demográfica, o índice de poluição ambiental acentuou-se consideravelmente. Desmatamentos e queimadas, liberação de gases de efeito estufa, despejo indevido de lixo, são as causas recorrentes que originam os diversos tipos de poluição ao longo dos anos, afetando todos os ecossistemas do planeta. (FERNANDES, 2018)

Dentre eles, o ambiente marinho sofre com uma grande carga de degradação, tanto os mares quanto os rios e lagos recebem os mais variados poluentes em abundância, todos os dias. Além da vasta quantidade de plásticos e outros dejetos despejados nos oceanos, outra atividade que contribui fortemente para a contaminação das águas são os navios petroleiros e os oleodutos. Pode-se citar o derramamento de óleo que afetou, em maior parte, a costa do Nordeste brasileiro no ano de 2019, impactando significativamente a fauna e a flora marinha e a população litorânea dos estados atingidos.

Perante este cenário, há uma preocupação crescente a respeito do quesito de combate à poluição. Tal tema tem sido bastante debatido nos últimos anos, tendo início em uma Conferência



das Nações Unidas cujo tópico era o Meio Ambiente e o Desenvolvimento ficando conhecida como Rio 92, onde 100 chefes de Estado se reuniram na cidade do Rio de Janeiro em 1992 afim de discutir como garantir as futuras gerações o direito ao desenvolvimento. (AGENDA 2030, 2015)

Durante a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente, as nações envolvidas concordaram com o incentivo ao desenvolvimento sustentável, direcionando o foco nos seres humanos e na proteção do meio ambiente, partes essenciais do processo. Então, adota-se a Agenda 21, a carta que tinha intenção de promover, em escala global, um novo arquétipo de desenvolvimento para o século XXI. (AGENDA 2030, 2015)

Após 20 anos, voltaram à cidade do Rio de Janeiro 193 delegações que tinham como objetivo renovar o compromisso global com o desenvolvimento sustentável. A empreitada da Rio+20 era avaliar o progresso obtido até aquele momento e os hiatos remanescentes na introdução dos dados das cúpulas anteriores, citando novos emergentes desafios. (AGENDA 2030, 2015)

Em consequência da série de cúpulas realizadas durante os anos 90 surgiram os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), o projeto foi construído por especialistas renomados e esteve focado na redução da pobreza. A Declaração do Milênio e seus objetivos foram aderidos pelos Estados-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) no ano de 2000 e impulsionou as nações a enfrentarem as principais adversidades sociais no início do século. Esses oito objetivos contribuíram para nortear a ação dos governos nos âmbitos internacional, nacional e local durante 15 anos, sendo o primeiro plano global de políticas para o desenvolvimento. (AGENDA 2030, 2015)

Diferentemente do trabalho construído com os ODM's, os novos projetos sustentáveis foram construídos a muitas mãos. Após a Rio+20, um sistema inclusivo e mais amplo de consulta foi implementado sobre pontos de interesse global que comporiam a nova agenda de desenvolvimento pós-2015. (AGENDA 2030, 2015)

Em agosto de 2014, o Grupo de Trabalho Aberto para a elaboração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) fundamentou o que veio ser a Agenda 2030 e em seus 17 ODS, adotada na Assembleia Geral da ONU em 2015. Dentro do contexto, o Objetivo 14 refere-



se justamente sobre a Vida na Água, com metas de conscientização para conservar e utilizar os recursos marinhos de forma sustentável, recurso esse que é canal para a maior movimentação econômica mundial.

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo geral demonstrar a atuação da *International Maritime Organization* (IMO) em prol dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com foco na contribuição para o ODS 14, da ONU.

Utilizamos o método de abordagem dedutivo, por meio de pesquisa aplicada exploratória, empregando análise qualitativa, com levantamentos documentais e bibliográficos.

O artigo está dividido em duas seções, além da introdução e conclusão. A primeira aborda as metas e projeções desenvolvidas pela ONU para proteger o meio ambiente e o clima, descrevendo e explicando a Agenda 2030 e sua importância, apresenta, também, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, tendo como principal foco dessa seção o Objetivo 14. A segunda trata da IMO e sua relação com o ODS 14, ressaltando a princípio informações sobre a Organização e sua relação com a Marinha Mercante. O foco principal dessa seção está na poluição dos oceanos gerada pelos navios de frota comercial, abordando sobre as convenções da IMO que contribuem para as metas da Agenda 2030.

O resultado do presente artigo demonstra ações, por parte da IMO, alinhadas com os deveres ambientais estipulados pelas Nações Unidas, com intenção de chamar atenção para a importância da conservação do âmbito marinho e o crescimento dos ganhos no transporte marítimo de maneira eficiente e sustentável. Salientando a necessidade da conscientização, pois a precariedade do meio influencia diretamente desenvolvimento socioeconômico mundial.

## **2 AGENDA 2030 – A DÉCADA DA CIÊNCIA OCEÂNICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Devido às cúpulas realizadas durante os anos 90, foram criados os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) sendo eles: “Erradicação da Extrema Pobreza e Fome”, “Atingir o Ensino Básico Universal”, “Promover a Igualdade de Gênero e a Autonomia das Mulheres”, “Reduzir a Mortalidade Infantil”, “Melhorar a Saúde Materna” e “Combater o HIV/Aids, a Malária e Outras Doenças”, “Garantir a Sustentabilidade Ambiental”, “Estabelecer uma Parceria Mundial para o Desenvolvimento”, respectivamente. O projeto foi constituído



através do trabalho de especialistas renomados e teve seu maior foco na redução da pobreza. A Declaração do Milênio e seus objetivos foram aderidos pelos Estados-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) no ano de 2000 e incentivou as nações a trabalharem nas principais adversidades sociais presentes no início do século. Esses oito objetivos contribuíram para nortear a ação dos governos nos âmbitos internacional, nacional e local durante 15 anos, sendo o primeiro plano global de políticas para o desenvolvimento.

Diferentemente do trabalho construído com os ODM's, os novos projetos sustentáveis foram construídos a muitas mãos, em agosto de 2014, o Grupo de Trabalho Aberto para a elaboração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) fundamentou o que veio ser a Agenda 2030, um plano de ação global, acordado entre os 193 Estados-membros da ONU (Organização das Nações Unidas), que visa fortalecer a paz universal por meio das pessoas, do planeta e da prosperidade. De acordo com Capretz e Madalosso:

A importância dos ambientes marinhos para a vida humana muitas vezes é subestimada em função da baixa disponibilidade e/ou ausência de dados de biodiversidade. [...] A necessidade de melhoria nas políticas públicas relacionadas ao uso e conservação dos oceanos está diretamente atrelada à produção de conhecimento científico, ao conhecimento tradicional, bem como a integração com demais atores da sociedade. (CAPRETZ; MADALOSSO. 2021, p. 1)

Diante desse cenário, o anúncio da Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, se entendendo de 2021 a 2030, é um marco em que permitirá discussões e produção de conhecimento. Sendo assim, o acordo firmado indica 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e 169 metas a fim de extinguir a pobreza e conceder vida digna para a humanidade desde que dentro dos limites do planeta. A Agenda 2030 e os ODS iniciam uma nova fase no desenvolvimento dos países os quais procuram incluir plenamente todos os componentes do desenvolvimento sustentável e engajá-los na construção desse futuro.

A nova Agenda, norteadada pelos princípios e escopo da Carta das Nações Unidas, foi definida com intuito de complementar e reorientar os esforços feitos pela ONU anteriormente, como a Agenda 21, sem excluir o pleno respeito ao Direito Internacional. Tem como fundamento a Declaração Universal dos Direitos Humanos, nos acordos internacionais de direitos humanos,



na Declaração do Milênio e documento final da Cúpula Mundial de 2005. É comunicada por outros instrumentos, tais como Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento.

Esses 17 Objetivos são integrados e indivisíveis, pois refletem de maneira equilibrada os três pilares do desenvolvimento sustentável: o econômico, o social e o ambiental. São ditos indivisíveis pois não é possível alcançar apenas um dos ODS. O trabalho em prol de todos os 17 ODS é imprescindível para tornar o desenvolvimento sustentável uma realidade, tais objetivos são como uma lista de afazeres os quais devem ser cumpridos pelos governos, o setor privado e a sociedade civil na empreitada para um 2030 mais sustentável.

O Objetivo 1 da ONU, nomeado “Erradicação da Pobreza”, retrata a intenção de acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares. Defende que todas as pessoas, incluindo as mais pobres e vulneráveis, tem direito de desfrutar de benefícios de proteção social e de um padrão de vida básico. Notou-se uma redução significativa na pobreza, bem como avanços no acesso ao ensino básico, resultados da saúde e progressos na implementação de maior igualdade de gênero e empoderamento feminino. Esse objetivo tem relação direta com o Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 1 “Erradicação da Extrema Pobreza e Fome”. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015)

Já o segundo Objetivo, “Fome Zero e Agricultura Sustentável”, tem a intenção de acabar com a fome, alcançando a segurança alimentar e melhorando a nutrição além de promover a agricultura sustentável. Defende que todas as pessoas, especialmente as crianças, devem ter acesso satisfatório a alimentos nutritivos durante todos os anos. Nas duas últimas décadas, o desenvolvimento da agricultura e um crescente econômico foram os causadores da redução da proporção de pessoas subnutridas no planeta impulsionando uma atenção especial a esse objetivo que tem relação direta com o Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 1 “Erradicação da Extrema Pobreza e Fome” e enxerga que para obter sucesso nessa empreitada é necessário incentivar práticas agrícolas sustentáveis, através do apoio à agricultura familiar, ao acesso equitativo a terra, a tecnologia e ao mercado. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015a)

A respeito do tema “Saúde e Bem-Estar”, o ODS 3 pretende assegurar uma vida saudável e proporcionar o bem-estar para todos, em todas as idades. Com o início da aplicação dos ODM, foi verificado registros históricos relacionados a redução da mortalidade infantil, a melhoria da



saúde materna e a batalha contra o HIV/Aids, tuberculose, malária e outras doenças. Entretanto, apesar do avanço, as doenças crônicas e aquelas provenientes de desastres se mantêm sendo os principais fatores que contribuem para a privação dos mais vulneráveis e a pobreza. Em suma os ODS têm como proposta metas integradas que adotam a promoção da saúde e bem-estar como primordiais ao fomento das capacidades humanas, ademais, esse objetivo que tem relação direta com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 4 “Reduzir a Mortalidade Infantil”, 5 “Melhorar a Saúde Materna” e 6 “Combater o HIV/Aids, a Malária e Outras Doenças”. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015b)

No quarto Objetivo de Desenvolvimento Sustentável, que trata sobre “Educação de Qualidade”, destina-se a garantir uma educação inclusiva e igualitária além de proporcionar maiores chances de aprendizagem para todos durante suas vidas, visando ampliar as oportunidades dos indivíduos mais vulneráveis no caminho do desenvolvimento. Foi identificado um enorme progresso na viabilização do acesso global à educação primária no setor infantil ao redor do mundo. Todos os níveis de educação estão presente no ODS 4, relacionado diretamente com o Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 2 “Atingir o Ensino Básico Universal”, que visualiza como essencial a promoção de uma educação inclusiva, equitativa e norteada nos princípios de desenvolvimento sustentável e direitos humanos. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015c)

O Objetivo 5 expõe o tema de “Igualdade de Gênero” e trata da intenção de conquistar a igualdade de gênero e emponderar todas do gênero feminino, seja qual for a idade. Essa ODS, num importante legado com o Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 3 “Promover a Igualdade de Gênero e a Autonomia das Mulheres”, visa assegurar as mais benéficas condições de vida a mulheres e meninas além de intensificar estas realizações não somente nas áreas da educação, saúde e trabalho, mas em particular no combate às violências e discriminações baseadas no gênero e incentivar o empoderamento do gênero para que possam, cada vez mais, atuar enfaticamente na política, na economia e nas mais diversas áreas de tomada de decisões. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015d)

O ODS 6, nomeado “Água Potável e Saneamento”, objetiva garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água, além do saneamento para todos. A água é o centro do



desenvolvimento sustentável e está presente em três dimensões, sendo elas, a ambiental, econômica e social, pois os recursos hídricos e os serviços ligados a eles, são o que sustentam os trabalhos de erradicação da pobreza, sustentabilidade ambiental e crescimento econômico. Ligado ao Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 7 “Garantir a Sustentabilidade Ambiental”, reafirma o acesso inteligente à água e ao saneamento, sendo importante para o todos os âmbitos da dignidade humana: da segurança alimentar e energética à saúde humana e ambiental. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015e)

O sétimo Objetivo da ONU, que se refere a “Energia Acessível e Limpa”, visa garantir o acesso moderno, confiável, sustentável e a preço acessível da energia. Esse objetivo, que está relacionado com o Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 7 “Garantir a Sustentabilidade Ambiental”, reconhece que atender as necessidades da economia e preservar o meio ambiente é um dos maiores dilemas do desenvolvimento sustentável. Por isso o ODS 7 traça metas direcionadas a transição energética, a mudança de fontes não renováveis e poluidoras para fontes renováveis limpas. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015f)

Já no Objetivo 8, a respeito do “Trabalho Decente e Crescimento Econômico”, visa proporcionar trabalho digno para todos, consequentemente gerar um crescimento econômico sustentável e inclusivo através de empregos produtivos. O ODS 8, que tem ligação com o Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 1 “Erradicação da Extrema Pobreza e Fome”, enxerga a necessidade de extinguir o trabalho forçado, proveniente da desigualdade de renda e de oportunidades que a longo prazo vem prejudicando o crescimento econômico e o avanço do desenvolvimento sustentável. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015g)

O ODS 9, abordando a “Indústria, Inovação e Infraestrutura”, tem a intenção de promover uma industrialização inclusiva e sustentável além de fomentar a inovação e construir infraestruturas resilientes. Prega que investimentos em infraestrutura e igualdade de acesso à tecnologias é crucial para solucionar os desafio econômicos e ambientais. Esse objetivo tem maior ligação com os ODM 1 “Erradicação da Extrema Pobreza e Fome” e 7 “Garantir a Sustentabilidade Ambiental”. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015h)

O décimo Objetivo apresenta metas para a “Redução das Desigualdades” e tem o intuito de mitigar a desigualdade nos países e entre eles. Este objetivo se baseia no ODM 1 “Erradicação



da Extrema Pobreza e Fome” em todas as suas vertentes e tem como foco principal a redução das desigualdades socioeconômicas e o combate a todos os tipos de discriminações. Seu sucesso está ligado aos setores que buscam a promoção de oportunidade para os indivíduos mais excluídos. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015i)

O Objetivo 11, com o tema “Cidade e Comunidades Sustentáveis”, procura capacitar cidades e assentamentos humanos de forma que sejam mais seguros, resilientes, inclusivos e principalmente sustentáveis. Considerando que por vezes a pobreza extrema tende a se concentrar nos espaços urbanos, tornando mais visíveis e acentuadas as desigualdades sociais. Este objetivo, além de ligado ao Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 7 “Garantir a Sustentabilidade Ambiental”, está norteado pela Nova Agenda Urbana cujo acordo foi firmado em outubro de 2016 durante a III Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015j)

O ODS 12, que aborda sobre “Consumo e Produção Responsáveis”, tem a intenção de garantir moldes de produção e de consumo sustentáveis. Este objetivo tem como metas a melhoria na eficiência do uso dos recursos naturais e energéticos, além de infraestrutura sustentável e acessibilidade a serviços básicos. Para que essas metas sejam alcançadas são indispensáveis mudanças nos padrões de consumo e produção, pois são o pilar do desenvolvimento não só econômico como social. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015k)

O Objetivo 13, com o título de “Ação Contra a Mudança Global do Clima”, se destina a executar medidas para o combate a mudanças climáticas e seus impactos de maneira urgente. Está relacionado diretamente com Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 7 “Garantir a Sustentabilidade Ambiental” mantendo o projeto de suas metas, tendo em vista que a mudança do clima é transnacional e seus impactos continuam desregulando economias nacionais e afetando pessoas em todos os lugares, atingindo especialmente pessoas de maior vulnerabilidade nos países em desenvolvimento. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015l)

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14, retrata a temática “Vida na Água”, foco principal dessa pesquisa, estará desenvolvido de forma mais aprofundada no próximo tópico.

O ODS 15, retratando a “Vida Terrestre”, visa proteger, recuperar e proporcionar o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, combater a desertificação, gerenciar de maneira



sustentável as florestas e extinguir e converter a degradação da terra. Está relacionado diretamente com Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 7 “Garantir a Sustentabilidade Ambiental” e tem a preocupação com a perda da biodiversidade. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015m)

O Objetivo 16 nomeado “Paz, Justiça e Instituições Eficazes” tem o intuito de proporcionar sociedades mais pacíficas e inclusivas, construir instituições eficazes e responsáveis e conceber acesso à justiça para todos. Está relacionado diretamente com Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 1 “Erradicação da Extrema Pobreza e Fome”, 3 “Promover a Igualdade de Gênero e a Autonomia das Mulheres” e 4 “Reduzir a Mortalidade Infantil”, incentivar a criação de instituições fortes, inclusivas e transparentes além da preservação da paz e o respeito aos direitos humanos. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015n)

O último Objetivo da ONU, ODS 17, que aborda as “Parcerias e Meios de Implementação”, pretende fortalecer os meios de implementação e inovar a parceria global para o desenvolvimento sustentável. Considera que os meios de implementação e as parcerias são vitais para o crescimento e desenvolvimento sustentável das nações. Esse objetivo propõe o caminho para a real realização da Agenda 2030 por todos os países, sendo essencial na área internacional. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015o)

## **2.1 Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14: Vida Na Água**

Apesar da contradição no nome, o planeta Terra é ocupado em sua grande parte por água. Os oceanos cobrem mais que 360 milhões de quilômetros quadrados da superfície terrestre, representando aproximadamente 71% dela. As águas oceânicas representam o principal reservatório hidrográfico do planeta, com aproximadamente 98% do total, e ainda promove cerca de 300 vezes mais espaço habitável do que em habitats terrestres e de água doce. (SOARES-GOMES; FIGUEIREDO, 2009)

Além dos prejuízos estéticos, influenciando no turismo das cidades litorâneas, o lixo nos oceanos também acarreta graves malefícios econômicos e biológicos ao ambiente marinho. Tais fatores são determinantes na adoção de uma nova abordagem nessa questão: a busca de medidas de prevenção.



Tratando especificamente da proteção os mares e oceanos, Fernandes (2018, p. 34) aponta que "[...] a Agenda reconhecendo a relevância desses espaços para equilíbrio ecológico terrestre e a necessidade de sua preservação antes as diversas ameaças que vem sofrendo na atualidade, destinou um ODS específico ao assunto."

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 trata exclusivamente da conservação e viabilização do uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável. Tendo em vista que os oceanos tornam a vida humana possível através do fornecimento de segurança alimentar, transporte, abastecimento de energia, turismo, dentre outros. Ademais os oceanos estabelecem muitos dos serviços ecossistêmicos mais críticos do planeta e representam aproximadamente US\$ 3 trilhões da economia mundial por ano, ou 5% do PIB global. Em prol desses desafios que o ODS 14 estabelece metas para gerir e proteger a vida na água. (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015p)

São encontradas 7 metas no Objetivo 14.

A primeira meta aborda que se deve prevenir e reduzir a poluição marinha de forma significativa e independente do tipo, porém em especial as oriundas de atividades terrestre abrangendo também detritos marinhos e poluição por nutrientes. Essa meta é estipulada para ser cumprida até 2025.

A segunda meta refere-se à gerência sustentável e à proteção dos ecossistemas marinhos e costeiros afim de prevenir impactos consideravelmente adversos e conduzir medidas de restauração desses ambientes a fim de garantir oceanos saudáveis e gerando recursos.

Já a terceira trata do objetivo de minimizar e combater as consequências da acidificação dos oceanos, defendendo a cooperação científica em todo os seus níveis para conclusão dessa meta. De acordo com a IPEA (2018), a acidificação dos oceanos é a redução do pH da água como consequência da absorção de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) da atmosfera, é um problema de ordem mundial originado principalmente pela crescente taxa das emissões de carbono, desde a primeira Revolução Industrial, em meados do século XVIII.

A quarta meta relaciona a pesca ilegal e destrutivas que ocasionam o prejuízo do ecossistema, de maneira que se deve regular as coletas ilegais, além da sobrepesca não reportadas ou regulamentada. Considera-se que a implementação de planos de gestão com base científica é o



melhor caminho para cumprimento da meta, a fim de restaurar as populações de peixes em um curto espaço de tempo. Essa meta foi estipulada para ser cumprida até o ano de 2020.

Pesca ilegal é aquela que ocorre sem respeito aos regulamentos; não reportada corresponde à pescaria não informada (ou informada erroneamente) à autoridade nacional ou regional responsável; e não regulamentada corresponde àquela pesca praticada por embarcação não registrada ou não licenciada para explorar o recurso, ou ainda pesca de um recurso não licenciado, ou então em área não designada para a pesca. (IPEA, 2018, p. 363)

O quinto ponto abordado pelo ODS 14 trata da importância da conservação de ao menos 10% das zonas costeiras e marinhas, abordando as legislações nacionais e internacionais e baseando-se em informações científicas de qualidade.

A meta de número seis referia-se à proibição de algumas formas de incentivos à pesca e à eliminação dos recursos que favorecem a pesca ilegal, não reportada e não regulamentada, e ainda ao impedimento da adoção de novos recursos como estes, a fim de reduzir a sobrecapacidade e a sobrepesca até o ano de 2020.

A última meta, com base no uso sustentável dos recursos marinhos, tem como objetivo alcançar até 2030 a ampliação dos benefícios econômicos para os países, especialmente para os pequenos Estados insulares em desenvolvimento e os países que possuem baixos valores de desenvolvimento socioeconômico, utilizando uma gestão sustentável da pesca, aquicultura e turismo.

Ademais tem como propósito expandir o conhecimento científico, aprimorar a capacidade de pesquisa e transferir tecnologia marinha, com o intuito de melhorar a saúde dos oceanos e aumentar a contribuição da biodiversidade marinha para o crescimento dos países, em especial aos países em desenvolvimento.

Ainda objetiva viabilizar aos pescadores artesanais de pequena escala os recursos marinhos e mercados. Por fim, a partir do cumprimento do direito internacional, como retratado na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), a meta tem o objetivo de garantir a conservação e o uso sustentável dos oceanos e seus recursos marinhos.



### **3 IMO E O OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 14 “VIDA NA ÁGUA”**

A fim de aprimorar a segurança da navegação e a efetividade das atividades envolvendo os mares e oceanos, meados do século XIX, diversos países acordaram que um organismo internacional permanente fosse criado. Em 1948, após uma conferência internacional em Genebra, propôs-se a convenção que estabelecia formalmente a IMO chamada de Convenção da OI, que entrou em vigor no ano de 1958. A Organização tem como propósitos motivar e viabilizar a adoção geral dos mais altos padrões viáveis nas questões que se referem à segurança marítima, eficiência da navegação, prevenção e controle da poluição marinha por parte dos navios, ademais, fornecer instrumentos de cooperação com os Governos no campo da regulação e práticas ligadas as questões técnicas que afetam o transporte marítimo. (LEME, 1985)

A administração dessa entidade é compreendida por uma Assembleia, que é o mais alto Órgão, sendo ela composta por: todos os Estados membros da IMO; um Conselho que é o órgão executivo, composto por quarenta membros eleitos pela Assembleia; e os Comitês e Subcomitês que são os órgãos técnicos, formando assim a estrutura administrativa que gere as navegações pelo mundo. (LEME, 1985)

Com o objetivo de definir os padrões para a segurança, proteção e preservação do meio ambiente no que tange ao transporte marítimo internacional, esta autoridade global atua como uma agência especializada das Nações Unidas e sua função primordial é a criação de uma estrutura regulatória para a indústria de navegação que seja universalmente adotada e implementada. (LEME, 1985)

As medidas padronizadas pelas convenções da IMO cobrem todos os aspectos do transporte marítimo internacional, incluindo projeto, construção, equipamento, tripulação, operação e ainda descarte de navios, com o intuito de garantir que o setor permaneça seguro, ambientalmente correto, energeticamente eficiente e protegido. (SILVA, 2019a)

Por tempos, a navegação mercante funcionou como uma extensão do poder econômico e comercial das mais diversas nações e o comércio marítimo tornou-se um instrumento muito favorável para a dominação comercial, tendo em vista que é o mais antigo tipo de transporte organizado. À medida que as atividades do transporte marítimo foram constituídas notou-se a



ligação da Marinha Mercante com os interesses do sistema econômico nacional e da estrutura do poder político.

De acordo com Teixeira (2019, s/p), em decorrência desse contexto, "[...] o transporte marítimo que viabiliza o transporte de grandes quantidades de cargas entre diversos países contando com um amplo território de exploração considerando que o planeta tem 70% da sua superfície coberta por água."

O comércio marítimo mundial transporta mais de 80% da economia global para povos e comunidades em todo o mundo e ainda é o método de transporte internacional mais eficiente e econômico para a maioria das mercadorias, fornecendo um meio confiável e de baixo custo, que facilita o comércio e ajuda a criar prosperidade entre nações e povos. (IMO, 2020)

Tal expansão da Marinha Mercante não só ocasionou um aumento na necessidade de controles e regras relacionadas as operações de transporte marítimo como também uma definição mais significativa do seu papel na economia, seja ela nacional ou internacional. A Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) mensura semestralmente e anualmente o desempenho do setor aquaviário brasileiro e através dessa análise constatou-se, até o primeiro semestre do ano de 2021, um crescimento de 48,7% desde 2010 e um crescimento de 9,4% com relação ao ano de 2020. Tendo transportado em torno de 591,9 milhões de toneladas de carga do tipo granel sólido, granel líquido, contêineres e carga geral solta, através da navegação de cabotagem, interior e longo curso. (ANTAQ, 2021)

Levy (2002, p. 92) aponta que "não se trata de benemerência, mas de absoluta inadiável necessidade de ajustar-se à realidade mundial, ditada pela chamada globalização da economia, cenário onde a agilidade conta decisivos pontos."

Em relação ao setor técnico da IMO, destaca-se principalmente o Comitê de Segurança Marítima (MSC) e seus subcomitês cuja competência é examinar todas as questões que têm relação aos auxílios a navegação, contrição de equipamentos e equipamentos de navios, regras para evitar colisões, dotação de material referentes a segurança, manuseio de cargas perigosas, informações hidrográficas, procedimentos e exigências relacionadas à segurança marítima, investigações de acidentes marítimos, socorro e salvamento, diários e registros de navegação e outras questões que afetem a segurança marítima de maneira direta.



O MSC mantém suas funções firmes com um dos propósitos da Organização que afirma incentivar e facilitar a adesão geral dos maiores e melhores padrões viáveis em assuntos relacionados à segurança marítima, eficiência da navegação e prevenção e controle da poluição marinha dos navios.

As mais diversas substâncias que são lançadas nos oceanos produzem organismos que afetam negativamente a vida marinha e um dos maiores contribuintes nessa atividade são os navios. Através deles ocorre poluição marinha por óleo, esgoto, substâncias líquidas nocivas, lixo e por água de lastro que com a falta de um sistema de tratamento adequado pode colaborar com espécies bioinvasoras as quais tem o poder de extinguir espécies marinhas nativas.

Com relação a definição de poluição do meio marinho, o artigo 1º da Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar (CNUDM) determina que é a:

[...] introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energia no meio marinho, incluindo estuários, sempre que a mesma provoque ou possa provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e à vida marinha, riscos à saúde do homem, entraves às atividades marinhas, incluindo pesca e outras utilizações legítimas do mar, no que se refere à sua utilização ou deterioração dos locais de recreio. (Decreto no 99.165/1990, art. 1º)

De acordo com Martins (2008, p.3), "[...] as décadas de 60 e 70 foram palco dos maiores vazamentos de óleo do século. Ocorreram diversas catástrofes ecológicas que provocaram extrema transmutação na consciência humana, no que diz respeito ao meio ambiente marinho." Tal preocupação com o ecossistema do oceano ganhou grande destaque mundialmente após estes acidentes envolvendo poluição marinha nos meados do século XX, como exemplo pode-se citar os Petroleiros Torrey Cânion, Amoco Cadiz, Exxon Valdez e Érika, causadores de sérios desastres ambientais.

Em decorrência desses inúmeros casos de poluição, a IMO implementou diversas medidas para aplacar tais ameaças ao ambiente marinho sendo a mais importante delas a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição dos Navios, de 1973, alterada pelo protocolo de 1978 relativo a ela (MARPOL73/78).



### 3.1 Aplicações do ODS 14 pela IMO

A MARPOL 73/78 foi criada com o propósito de estabelecer regras não só para extinguir a poluição intencional do meio ambiente por óleo e outras substâncias danosas provenientes de navios, assim como para minimizar a descarga acidental de substâncias no ar e no meio ambiente marinho. Abrange seis anexos, abordando regulamentos para: prevenção da poluição por óleo; poluição por carga líquida nociva transportada a granel; poluição por substâncias nocivas carregadas em embalagens; poluição por esgoto; poluição por lixo dos navios; e por fim poluição do ar.

A Convenção MARPOL demonstrou, segundo Silva (2008, p. 16), "[...] um grande avanço para a comunidade marítima internacional e para o controle da poluição marinha, marco legal a ser usado por décadas pela comunidade internacional e pela indústria naval, como referência, quando o foco e a fonte da poluição são os navios."

O primeiro anexo aborda as regras para a prevenção da poluição por óleo, vigorada no dia 02 de outubro de 1983, em função de medidas operacionais tal como descargas acidentais. Importante ressaltar que a aplicação deste anexo tornou obrigatório casco duplo para novos petroleiros e é válida para praticamente todos os navios.

A regra 1 do Anexo I da MARPOL define óleo como:

[...] o petróleo em qualquer forma, inclusive óleo cru, óleo combustível, borra de óleo, rejeitos de óleo e produtos refinados (que não aqueles produtos petroquímicos sujeitos ao disposto no Anexo II da presente Convenção) e que, sem limitar a generalidade dos produtos acima, inclui as substâncias listadas no apêndice 1 deste Anexo. (MARPOL, 1983, p. 1)

A respeito da poluição por óleo<sup>4</sup>, de acordo com Heck (2013, p. 5), "a composição química do petróleo e seus derivados é a combinação complexa de moléculas de carbono e hidrogênio, denominada hidrocarbonetos." Sendo assim, tais compostos quando despejados no meio marinho sofrem reações e modificações, podendo acarretar seu desaparecimento ou sua

---

<sup>4</sup> Em âmbito nacional, a Lei n. 9.966, apelidada de "Lei do Óleo", foi estabelecida a fim de complementar o referido anexo da MARPOL, tendo os casos não previstos por ela contemplados nesse acordo. Dispõe dos princípios básicos a serem seguidos durante a movimentação de óleo e outras substâncias nocivas e perigosas em portos organizados, dutos, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional e instalações portuárias, firmando sanções penais e administrativas no caso de seu descumprimento.



permanência. Os impactos do despejo e de sua interação com o ambiente marinho pode produzir todo tipo de efeito ecológico, econômico e físico, atingindo negativamente a fauna marítima.

O segundo anexo trata das regras para o controle da poluição por substâncias líquidas nocivas a granel, também vigorada em 02 de outubro de 1983, e detalha os critérios de descarga e suas medidas para controlar a poluição oriunda dessas substâncias, ainda classifica e lista tais elementos relacionando à gravidade do risco nas categorias X<sup>5</sup>, Y<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup> ou outras substâncias<sup>8</sup>. A regra 1 do Anexo II da MARPOL define substância líquida nociva como:

[...] qualquer substância indicada na coluna de Categoria de Poluição do capítulo 17 ou 18 do Código Internacional de Produtos Químicos a Granel, ou avaliada temporariamente, de acordo com o disposto na Regra 6.3, como estando enquadrada na Categoria X, Y, ou Z. (MARPOL, 1983, p. 3)

O Anexo IV aborda as regras para prevenção da poluição por esgotos<sup>9</sup> de navios, que entrou em vigor no dia 27 de setembro de 2003, detalha sobre a descarga de esgoto e suas restrições para despejo, tendo em vista que todo navio que é obrigado a cumprir com esse anexo deve ser dotado de uma instalação de tratamento de esgotos, um sistema de trituração e desinfecção e um tanque de armazenamento com capacidade aprovada pela vistoria. (MARPOL, 2003)

<sup>5</sup> Categoria X são as substâncias líquidas nocivas consideradas como representando um grande risco aos recursos marinhos ou à saúde humana se forem descarregadas no mar em decorrência da limpeza de tanques ou de operações de deslastro, e que justificam, portanto, a proibição da sua descarga no meio ambiente marinho;

<sup>6</sup> Categoria Y são as substâncias líquidas nocivas consideradas como representando um risco aos recursos marinhos ou à saúde humana, ou de causar danos às amenidades ou a outros usos legítimos do mar, se forem descarregadas no mar em decorrência da limpeza de tanques ou de operações de deslastro, e que justificam, portanto, uma limitação da quantidade e da quantidade da sua descarga no meio ambiente marinho;

<sup>7</sup> Categoria Z são as substâncias líquidas nocivas consideradas como representando um pequeno risco aos recursos marinhos ou à saúde humana se forem descarregadas no mar em decorrência da limpeza de tanques ou de operações de deslastro, e que exigem, portanto, restrições menos rigorosas quanto à qualidade e a quantidade da sua descarga no meio ambiente marinho;

<sup>8</sup> Outras Substâncias são as substâncias indicadas como OS (Outras Substâncias) na categoria relativa à categoria de poluição do capítulo 18 do Código Internacional de Produtos Químicos a Granel, que tenham sido avaliadas e que tenha sido verificado que não se enquadram na Categorias X, Y ou Z, como definidas na Regra 6.1 deste Anexo, porque foram consideradas, no presente momento, como não causando qualquer dano aos recursos marinho, à saúde humana, às amenidades ou a outros usos legítimos do mar quando descarregadas no mar em decorrência de lavagens de tanques ou de operações de deslastro. A descarga de água de porão ou de lastro, ou de outros resíduos ou misturas contendo somente substâncias mencionadas como “Outras Substâncias” não deverão estar sujeitas a qualquer exigência do Anexo.

<sup>9</sup> É a descarga e outros rejeitos provenientes de qualquer tipo de instalações sanitárias ou mictórios; a descarga proveniente de compartimentos médicos (farmácias, enfermarias etc.), feita através de pias, banheiras e dadas ou embornais localizados naqueles compartimentos; a descarga proveniente de compartimentos que contenham animais vivos; ou outras descargas de água quanto misturadas com as descargas mencionadas acima. (MARPOL, 2003, p. 1)



Já quinto anexo refere-se à prevenção da poluição por lixo<sup>10</sup> de navios, vigorada em 31 de dezembro de 1988, aborda os métodos e delimita as distâncias menos prejudiciais para o despejo de diferentes tipos de lixo no mar, além regulamentar a proibição total do descarte de qualquer forma de plástico mar.

O último, Anexo VI, aborda as regras para a prevenção da poluição do ar gerada por navios, que entrou em vigor 19 de maio de 2005, estabelecendo limites para as emissões de gases que esgotam a camada de ozônio, como o óxido de enxofre e nitrogênio, define padrões mais rigorosos para as substâncias citadas anteriormente, principalmente nas áreas de controle de emissão, e determina medidas obrigatórias de eficiência energética técnica além das operacionais destinada a redução da emissão de gases de efeito estufa.

A regra 1 do Anexo VI da MARPOL define área de controle de emissão como:

[...] uma área em que é exigida a adoção de medidas especiais obrigatórias para as emissões de navios, para impedir, reduzir e controlar a poluição do ar por NOX ou por SOX e por matéria sob a forma de partículas, ou pelos três tipos de emissões, e os consequentes impactos adversos sobre a saúde humana e o meio ambiente. (MARPOL, 2005, p. 2)

A respeito de outra forma de poluição marinha, a proteção da biodiversidade marinha também é um tema-chave para a IMO, principalmente em seu trabalho para mitigar a ameaça de bioinvasão. A utilização da água de lastro se faz muito útil para a operação segura do navio quando descarregado, auxiliando na manutenção de sua estabilidade. Entretanto, fazer uso dela interfere em dois quesitos básicos: a perturbação do ecossistema marinho e o risco à saúde humana (NORMAM-20, 2019). Leis, regulamentações e normas são desenvolvidas pelas autoridades a fim de minimizar os impactos causados por espécies invasoras prejudiciais.

A Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento de Água de Lastro e Sedimentos de Navios (BWM), vigorada globalmente em 8 de setembro de 2017, tem como objetivo principal prevenir, minimizar e eliminar os riscos ambientais, à saúde pública, às propriedades e recursos decorrentes da transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e

---

<sup>10</sup> São todos os tipos de rejeitos de mantimentos, rejeitos domésticos e operacionais, exceto peixe fresco e suas partes, gerados durante a operação normal do navio e passíveis de serem descartados contínua ou periodicamente, exceto aquelas substâncias que estão definidas ou listadas em outros Anexos da presente Convenção. (MARPOL, 1988, p. 1)



Agentes Patogênicos. Em conjunto com a Norma da Autoridade Marítima 20 (NORMAM-20) trabalham em prol da preservação do meio marinho agregando ao desenvolvimento do transporte marítimo.

De acordo com o Capítulo 1 da NORMAM-20, gestão ou gerenciamento da água de lastro compreende:

[...] os processos mecânicos, físicos, químicos e biológicos, sejam individualmente ou em combinação, para remover, tornar inofensiva ou evitar a captação ou descarga de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos encontrados na Água de Lastro e Sedimentos nela contidos; (NORMAM-20, 2019, p. 2)

O transporte marítimo é um componente essencial para o programa de desenvolvimento e crescimento econômico sustentável, tendo em vista sua influência direta no comércio e na prosperidade entre as nações. Por meio da IMO, os Estados Membros da Organização, a sociedade civil e a indústria naval cooperam para garantir uma contribuição contínua e fortalecida para uma economia verde e crescimento de maneira sustentável.

A IMO possui um importante papel em relação a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e colabora com os Objetivos associados. Embora a meta dos oceanos, ODS 14, seja o cerne da Organização, os aspectos do trabalho da IMO podem ser vinculados a todos os dezessete Objetivos individuais.

Em razão de ser um dos meios mais econômicos de deslocamento de mercadorias, o transporte marítimo é a base do comércio mundial, atuando como elemento fundamental para o crescimento econômico e, assim, essencial para espalhar prosperidade no planeta. De acordo com a IMO, com o acesso a materiais básicos, bens e produtos por meio da navegação tira milhões de pessoas da miséria, contribuindo assim com os Objetivos 1 e 2 para erradicar a pobreza e reduzir a fome.

A Organização contribui com o décimo sexto ODS, relacionado a busca de paz, justiça e instituições eficazes, promovendo não só a coordenação e cooperação de segurança marítima entre Estados, regiões, organizações e indústria, bem como os direitos legais das pessoas afetadas por incidentes de poluição ou perdas a bordo de navios. Ainda auxilia os países em desenvolvimento na construção de instituições eficazes para garantir o fluxo do comércio marítimo seguro, protegido e favorável ao meio ambiente.



Em colaboração aos ODS 4, 5 e 8, a Organização Marítima Internacional coopera com um trabalho decente e crescimento econômico, uma educação de qualidade e igualdade de gênero padronizando as qualificações e competências dos marítimos através da *International Convention on Standards of Training, Certification, and Watchkeeping for Seafarers* (STCW) e integrando as mulheres no setor marítimo em apoio ao emponderamento feminino.

A respeito do combate às mudanças climáticas e eficiência energética, a IMO procura reduzir os impactos causados controlando a poluição atmosférica e emissões de gases de efeito estufa. De acordo com a Organização, os seus regulamentos e padrões globais garantem que o setor marítimo possa continuar a melhorar sua eficiência, promovendo assim o comércio e o fornecimento de energia econômica em todo o mundo.

A IMO contribui para o ODS 9 ao fornecer um quadro jurídico e regulamentar, iniciativas de capacitação e um fórum para que conhecimentos e experiências sejam trocados; quanto ao ODS 10 auxilia fornecendo aos Estados Membros uma plataforma para discussão e troca de opiniões em seus vários comitês e reuniões, bem como fornecendo ampla assistência de cooperação técnica.

O ODS 17 exige parcerias globais, não apenas entre os países, mas também outras parcerias com múltiplas partes interessadas, para apoiar a realização dos ODS em todos os países, em particular nos em desenvolvimento. Essas parcerias devem mobilizar e compartilhar conhecimento, experiência, tecnologia e recursos financeiros. Por muitos anos, a IMO teve grande sucesso no desenvolvimento de parcerias bilaterais com governos, organizações internacionais, instituições regionais e indústria para a realização de atividades de cooperação técnica.

Os Objetivos 6, 11 e 12 estão relacionados a produção e consumo sustentável e saneamento, recebem fortes contribuições da Convenção de Londres, da Convenção de Hong Kong e da Convenção Internacional de Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL), em que normatizam a proibição de despejo de dejetos e outros materiais não regulamentados no mar, atribuindo aos Estados a definição de áreas ecologicamente sensíveis, que deverão ser sinalizadas nas cartas náuticas.



No que tange ao ODS 14, a IMO acata todas as metas deste, visto que o Objetivo trata justamente do trabalho da Organização, que é aprimorar a segurança e proteção da navegação e prevenir a poluição marinha originária dos navios. Sendo o principal papel da IMO assegurar a contribuição da navegação na economia mundial sem desestabilizar o ecossistema marítimo, ela implementa e faz cumprir as diversas Convenções e Regulamentos a respeito da prevenção da poluição, incluindo a prevenção a bioinvasão e a proibição de despejo de lixo e substâncias nocivas no mar.

Segundo a visão de Gonçalves (2021, p. 42), no que diz respeito ao Objetivo da Vida na Água, "[...] são nítidas as correlações de suas metas com outros acordos e/ou iniciativas internacionais, que combinadas vêm fortalecer seus conceitos e legitimar compromissos."

A primeira meta do ODS 14, que almeja prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, não só é fortemente apoiada pela MARPOL 73/78 que regulamenta a proibição do despejo de materiais nocivos ao ambiente marinho oriundo das embarcações, mas também através da Convenção de Londres e Protocolo (LC/LP) sobre a descarga de resíduos e outros materiais de fontes terrestres no mar.

A IMO também apoia as metas de gestão e proteção dos ecossistemas marinhos e costeiros, contribuindo com as metas 2 e 5, que visa gerir de forma sustentável, proteger e conservar tais zonas e ecossistemas, e tomar medidas para a sua restauração, estabelecendo Áreas Especiais<sup>11</sup> sob a MARPOL e Áreas Marinhas Particularmente Sensíveis (PSSA).

Segundo a IMO, a Área Marinha Particularmente Sensível é uma área em que é necessária uma proteção especial através da ação da Organização, tendo em vista sua ratificada significância no contexto ecológico, socioeconômico e científico, e que é possível serem vulneráveis a impactos ocasionados pela atividade marítima internacional.

Os critérios para a identificação de Áreas Marítimas Particularmente Sensíveis e os critérios para a designação de Áreas Especiais não são mutuamente exclusivos. Em muitos casos, uma PSSA pode ser identificada dentro de uma Área Especial e vice-versa.

---

<sup>11</sup> É uma área marítima em que, por motivos técnicos reconhecidos com relação as suas condições oceanográfica e ecológica e às características específicas do seu tráfego, é exigida a adoção de métodos especiais obrigatórios para a prevenção da poluição marinha por lixo. As áreas especiais deverão incluir as listadas na Regra 5 deste Anexo. (MARPOL, 1988, p.1)

Com relação a terceira meta do Objetivo 14, referente à redução e ao combate dos impactos da acidificação dos oceanos, causada principalmente pela poluição atmosférica oriunda da emissão de gases de efeito estufa, a Organização colabora normatizando os procedimentos relativos à prevenção da poluição do ar proveniente de navios no Anexo VI da MARPOL 73/78. Ademais, a IMO estabeleceu uma estrutura regulatória, na Convenção de Londres, que contribui para a mitigação das mudanças climáticas regulando a captura e sequestro de carbono em formações geológicas submarinas e para a geoengenharia marinha.

De acordo com a IMO, compreendendo o setor de transporte no ano de 2011, a Organização se tornou o primeiro regulador internacional a assumir condições adotadas mundialmente de eficiência energética, que se aplicam a todos os navios, independentemente do padrão de comércio ou Estado de bandeira, com o objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa do transporte marítimo internacional, contribuindo também de certa forma com a meta 7.

A respeito das metas referentes à regulamentação da pesca e à proibição da sobrepesca, ilegal, não reportada e não regulamentada (metas 4 e 6), a IMO trabalha em conjunto com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) para lidar com tais situações.

A Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO) é uma agência especializada das Nações Unidas que lidera os esforços internacionais para combater a fome, com o objetivo de alcançar a segurança alimentar para todos e garantir que as pessoas tenham acesso regular a alimentos de alta qualidade em quantidade suficiente para levar uma vida ativa e saudável. (ABRANDH, 2013)

A IMO, em conjunto com a FAO, desenvolveu um projeto denominado *GloLitter*, com o intuito de ajudar o transporte marítimo e as pescas a avançar para um futuro com baixo teor de plásticos. O projeto visa também ajudar os países em desenvolvimento a identificar oportunidades para prevenir e reduzir lixo plástico marinho de dentro dos setores de transporte marítimo e pesca, e ainda para diminuir o uso de plásticos nessas indústrias, incluindo a identificação de oportunidades para reutilizar e reciclar tais materiais. (IMO, 2019)



Em busca da sustentabilidade, as atividades humanas devem ser equilibradas com a capacidade dos oceanos de se manterem saudáveis e diversificados a longo prazo. Uma parte importante do papel da IMO é garantir que o transporte marítimo continue a dar sua contribuição para a economia global sem perturbar esse delicado equilíbrio.

#### 4 CONCLUSÃO

A problemática sobre poluição do ambiente marinho vem sendo discutida durante anos em diversas conferências ambientais devido a sua importância nos diversos setores que estruturam as nações, como o econômico, através do transporte marítimo e alimentício, por meio da pesca. Como visto nas seções deste artigo, as entidades responsáveis pelos meios ambiente e marítimo estão buscando minimizar os impactos causados pela industrialização através de projetos globais de sustentabilidade como o da Agenda 2030, com suas metas coerentes e acessíveis para viabilizar seu cumprimento.

Nota-se o alinhamento da IMO, com as metas do ODS 14. Destacamos o forte apoio da MARPOL e da Convenção de Londres que repercute diretamente no comércio internacional e na meta 1, que almeja prevenir e reduzir a poluição marinha de todos os tipos, garantindo a preservação do modal marítimo e de seu ecossistema o que remete às metas 2 e 5 as quais tratam gerir de forma sustentável, proteger e conservar as zonas costeiras e marítimas além de tomar medidas para sua restauração, conectando assim as metas 4 e 6 referentes a regulamentação da pesca afim de recuperar a população de peixes, proibindo a sobrepesca. Ressaltando ainda o apoio a meta 3, referente a redução e ao combate dos impactos da acidificação dos oceanos, está ligada diretamente ao Anexo 6 da MARPOL e a LC/LP. Por último, a meta 7 que tem como base o uso sustentável dos recursos e por meio dele alcançar, até o ano de 2030, a ampliação dos benefícios econômicos para todos os países, em especial, os pequenos Estados insulares em desenvolvimento recebe apoio, em conjunto com a FAO, através do projeto *GloLitter* cujo intuito é auxiliar países em desenvolvimento a identificar oportunidades para reutilizar e reciclar materiais encontrados no meio marinho.

A metodologia utilizada na produção deste trabalho foi primordial para o alcance do objetivo geral que é expor a maneira pela qual a IMO está contribuindo para o cumprimento da Agenda e de seus ODS's, dando mais atenção ao ODS 14 "Vida na Água" por ter seu viés



diretamente relacionado com a Organização. Entretanto, as limitações encontradas durante a produção se devem as poucas informações diretamente relacionadas ao assunto estudado, demandando um recolhimento de informações gerais utilizando-as para embasamento do resultado.

O presente artigo pode ser utilizado para futuros trabalhos que tenham como objetivo estudar ou demonstrar o aproveitamento do projeto ambiental em foco, visto que seu tempo de implementação vai até o ano de 2030, de maneira a fundamentar outras pesquisas.

É possível ampliar este estudo para o âmbito nacional, abordando a contribuição da Marinha do Brasil através da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e seu projeto da Amazônia Azul para com a Agenda e o ODS 14. Caso a intenção seja utilizar esse trabalho para fundamentar uma pesquisa de campo, será necessário mais do que as informações contidas nas seções acima.

## 5 REFERÊNCIAS

ABRANDH. **O direito humano à alimentação adequada e o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional** / organizadora, Marília Leão. – Brasília, 2013. 263 p. Disponível em: [http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca\\_alimentar/DHAA\\_SAN.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca_alimentar/DHAA_SAN.pdf). Acesso em: 10 out. 2021.

AGENDA 2030. **Transformando Nosso Mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em: 04 ago. 2021

ANTAQ – AGÊNCIA NACIONAL DOS TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Estatístico aquaviário**. Brasília, DF: Agência Nacional de Transportes Aquaviários, 2019. Disponível em: <http://anuario.antaq.gov.br/QvAJXZfc/pendoc.htm?document=painel%5Cantaq%20-%20anu%C3%A1rio%202014%20-%20v0.9.3.qvw&lang=pt-BR&host=QVS%40graneleiro&anonymous=true>. Acesso em: 05 out. 2021.

ANTAQ – AGÊNCIA NACIONAL DOS TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Estatístico aquaviário**. Brasília, DF: Agência Nacional de Transportes Aquaviários, 2019. Disponível em: <http://sophia.antaq.gov.br/terminal/Busca/Avancada?materiais=53>. Acesso em: 05 out. 2021.

ARAÚJO, Francisco Humberto Castelo Branco. **SISTEMA PORTUÁRIO BRASILEIRO: evolução e desafios**. 2013. 34 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia e Gestão Portuária, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.



Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/francisco-humberto-castelo-branco-araujo-pdf>. Acesso em: 05 out. 2021.

ASLAN, Jan Fernandes; PINTO, Augusto Eduardo Miranda; OLIVEIRA, Manildo Marcião de. **POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE MARINHO**: um breve panorama dos princípios, instrumentos jurídicos e legislação brasileira. Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas, Macapá, n. 9, p. 175-186, 7 mai. 2018. Universidade Federal do Amapá. <http://dx.doi.org/10.18468/planetaamazonia.2017n9.p175-186>. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/3397/jann9.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria dos Portos e Costas. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios – NORMAM-20/DPC**. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br/dpc/files/normam20\\_2.pdf](https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br/dpc/files/normam20_2.pdf). Acesso em: 09 out. 2021.

BRASIL. **Lei n. 9.966, de 28 de abril de 2000**. Dispõe sobre a prevenção, o controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19966.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19966.htm). Acesso em: 07 out. 2021.

CAPRETZ, Robson; MADALOSSO, Simone. **Conexão oceano, ciência e sociedade**. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 19-23, abr. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602021000200006>. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252021000200006&lng=pt&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252021000200006&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 10 out. 2021.

FERNANDES, Lucas Salles Gazeta Vieira. **A implementação do objetivo do desenvolvimento sustentável 14**: como mitigar a poluição marinha decorrente do lixo plástico e microplástico. 2018. 68 f. Monografia (Graduação em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/41328>. Acesso em: 20 set. 2021.

FONTES, Camila Guimarães Teixeira. A Lei do Óleo e a Poluição Marinha. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, v. 01, n. 198, p. 1-13, 19 ago. 2020. Disponível em: [https://more.ufsc.br/artigo\\_revista/insere\\_artigo\\_revista#](https://more.ufsc.br/artigo_revista/insere_artigo_revista#). Acesso em: 07 out. 2021.

GONÇALVES, Paulo Rogério. **Diagnóstico, desafios e caminhos da conservação e uso sustentável das zonas costeiras e marinhas do Brasil**: agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, ODS-14. Brasília: Enap, 2021. 194 p. (Caderno Enap, 77). Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/6226>. Acesso em: 15 out. 2021.



HECK, Mariana. **A AÇÃO NORMATIVA DA ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL E SEUS INSTRUMENTOS EM FACE DA POLUIÇÃO MARÍTIMA POR ÓLEO CAUSADA POR NAVIOS**. Direito Internacional do Meio Ambiente, Brasília, v. 9, n. 3, p. 193-218, 20 set. 2012. <https://doi.org/10.5102/rdi.v9i3.2051>. Disponível em: <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/rdi/article/view/2051/1952>. Acesso em: 08 mai. 2021.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Agenda 2030 - ODS - Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável**: proposta de adequação. Brasília, 2018. 546p. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33895&Itemid=433](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33895&Itemid=433). Acesso em: 22 set. 2021.

LEME, Mauro Guimarães Carvalho. **A Organização Internacional Marítima e suas Influências sobre o Poder Marítimo Brasileiro**. 1985. 69 f. Monografia (Especialização) - Curso de Política e Estratégia Marítima, Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 1985. Cap. 2. Disponível em: <http://www.redebim.dphdm.mar.mil.br/vinculos/00001a/00001af1.pdf>. Acesso em: 22 out. 2021.

LEVY, Luiz Fernando. As multinacionais brasileiras. In **O Novo Brasil**, São Paulo, Gazeta Mercantil/Editora Nobel, capítulo 9, 2002. Disponível em: [https://arquivo.espm.edu.br/revista/set-out\\_2007/29/](https://arquivo.espm.edu.br/revista/set-out_2007/29/). Acesso em: 05 out. 2021

MARTINS, Eliane Maria Octaviano. **DIREITO MARÍTIMO INTERNACIONAL**: da responsabilidade internacional pelos danos causados ao meio ambiente marinho. VERBA JURIS- Anuário da Pós-Graduação em Direito, v. 7, n. 7, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/vj/article/view/14890>. Acesso em: 10 set. 2021.

ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL. **Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios**. Londres: IMO, 2004. Disponível em: [https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/convencao\\_bwm.pdf](https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/convencao_bwm.pdf). Acesso em: 09 out. 2021.

ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL. **Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios**. Londres: IMO, 1983. Disponível em: [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx). Acesso em: 06 out. 2021.

ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL (IMO). **Global project launched to tackle plastic litter from ships and fisheries**. Londres: IMO, 2019. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/32-GloLitter-signing.aspx> Acesso em: 08 set. 2021.



ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL (IMO). **IMO SDG Brochure**. Londres: IMO, 2020. Disponível em: <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/HotTopics/Documents/IMO%20SDG%20Brochure.pdf>. Acesso em: 05 set. 2021.

ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL (IMO). **IMO and the Sustainable Development Goals**. Londres: IMO, 2015. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/SustainableDevelopmentGoals.aspx>. Acesso em: 05 set. 2021.

PAVAN, Rafael Dias. **CONTABILIDADE PÚBLICA E NOVOS PROCEDIMENTOS**: a percepção dos contadores integrantes da administração pública municipal direta, na região da amrec. 2011. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Unesc, Criciúma, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/599/1/Rafael%20Dias%20Pavan.pdf>. Acesso em: 05 out. 2021.

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Objetivo 1. Erradicação da Pobreza. Brasília: ONU, 2015. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/1/>. Acesso em: 08 ago. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Objetivo 2. Fome Zero e Agricultura Sustentável. Brasília: ONU, 2015a. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/2/>. Acesso em: 08 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Objetivo 3. Saúde e Bem-Estar. Brasília: ONU, 2015b. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/3/>. Acesso em: 08 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Objetivo 4. Educação de Qualidade. Brasília: ONU, 2015c. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/4/>. Acesso em: 09 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Objetivo 5. Igualdade de Gênero. Brasília: ONU, 2015d. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/5/>. Acesso em: 09 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Objetivo 6. Água Potável e Saneamento. Brasília: ONU, 2015e. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/6/>. Acesso em: 09 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Objetivo 7. Energia Acessível e Limpa. Brasília: ONU, 2015f. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/7/>. Acesso em: 09 set. 2021



PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Objetivo 8. Trabalho Decente e Crescimento Econômico. Brasília: ONU, 2015g. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/8/>. Acesso em: 11 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Objetivo 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura. Brasília: ONU, 2015h. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/9/>. Acesso em: 17 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Objetivo 10. Redução das Desigualdades. Brasília: ONU, 2015i. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/10/>. Acesso em: 17 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Objetivo 11. Cidades e Comunidades Sustentáveis. Brasília: ONU, 2015j. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/11/>. Acesso em: 18 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Objetivo 12. Consumo e Produção Responsáveis. Brasília: ONU, 2015k. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/12/>. Acesso em: 18 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Objetivo 13. Ação Contra a Mudança Global do Clima. Brasília: ONU, 2015l. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/13/>. Acesso em: 19 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Objetivo 14. Vida na Água. Brasília: ONU, 2015p. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/14/>. Acesso em: 08 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Objetivo 15. Vida Terrestre. Brasília: ONU, 2015m. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/15/>. Acesso em: 20 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Objetivo 16. Paz, Justiça e Instituições Eficazes. Brasília: ONU, 2015n. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/16/>. Acesso em: 20 set. 2021

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Objetivo 17. Parcerias e Meios de Implementação. Brasília: ONU, 2015o. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/17/>. Acesso em: 20 set. 2021

PORTO, Bruna Maria. **GESTÃO DA ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS DE NAVIOS COM BASE NA CONVENÇÃO BWM: um estudo de caso aplicado aos portos de imbituba e paranaguá.** 2018. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Naval, Centro Tecnológico de



Joinville, Joinville, 2018. Disponível em:  
[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/187994/TCC\\_Bruna\\_Porto.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/187994/TCC_Bruna_Porto.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 09 out. 2021.

SILVA, Ana Carolina de Lima. **A EVOLUÇÃO DO DIREITO INTERNACIONAL DO MEIO AMBIENTE E A CONSTRUÇÃO DE UM REGIME JURÍDICO INTERNACIONAL PARA O MAR ATRAVÉS DO DIREITO MARÍTIMO**: os incidentes marítimos que provocaram mudanças significativas nas normas de proteção do meio ambiente marinho. 2008. 48 f Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Relações Internacionais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/1131>. Acesso em: 20 set. 2021.

SILVA, Renã Margalho; MOREIRA, Eliane Cristina Pinto. **A ÁGUA DE LASTRO E A NECESSIDADE DE EFETIVIDADE DAS NORMAS DE PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA NO CONTEXTO AMAZÔNICO. Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, Belo Horizonte, v. 16, n. 35, p. 123-147, 16 out. 2019. Editora Dom Helder. <http://dx.doi.org/10.18623/rvd.v16i35.1496>.

SILVA, Renã Margalho. **O TRÁFEGO AQUAVIÁRIO E A PROTEÇÃO LEGAL DA NAVEGAÇÃO FLUVIAL DOS RIBEIRINHOS**: análise da comunidade ribeirinha da ilha do capim, no estado do Pará, Amazônia brasileira. 2019a. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

SOARES-GOMES, Abilio; FIGUEIREDO, Alberto Garcia. **O AMBIENTE MARINHO**. In: *Biologia Marinha*. 2. ed. [S.L.]: Interciência, 2009. Cap. 1. p. 1-34. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/318837185\\_O\\_ambiente\\_marinho](https://www.researchgate.net/publication/318837185_O_ambiente_marinho). Acesso em: 30 ago. 2021.

SOUZA, Claudio Loureiro de. **OS TRANSPORTES MARÍTIMOS E SUA IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA: uma análise do caso brasileiro**. 1980. 106 f. Monografia (Especialização) - Curso de Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1980. Cap. 1. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/8834/000013761.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 set. 2021.

TEXEIRA, Eduardo. **Transporte Marítimo e sua Importância no Comércio Exterior**. 2019. Disponível em: <https://www.techedgegroup.com/pt/blog/transporte-maritimo-e-sua-importancia-no-comercio-exterior>. Acesso em: 12 out. 2021.

ZANELLA, Tiago Vinicius. **NAVIOS E POLUIÇÃO DO AR**: um estudo sobre a regulação das emissões atmosféricas por embarcações. *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 301-328, ago. 2018. Escola de Guerra Naval. <http://dx.doi.org/10.22491/1809-3191.v24n2.p301-328>. Disponível em:



<https://revista.egn.mar.mil.br/index.php/revistadaegn/article/view/705/pdf>. Acesso em: 05 out. 2021.



## NAVEGAÇÃO DE CABOTAGEM NO BRASIL E SEUS DESAFIOS NA MATRIZ DE TRANSPORTES

### CABOTAGE NAVIGATION IN BRAZIL AND ITS CHALLENGES IN THE TRANSPORTATION MATRIX

Maykon Fagundes Machado<sup>1</sup>

Sabine Mara Müller Souto<sup>2</sup>

Sonia Aparecida de Carvalho<sup>3</sup>

**RESUMO:** O artigo tem o objetivo de pesquisar os desafios da navegação de cabotagem no Brasil e a matriz de transporte. Os aspectos geográficos do Brasil, através de sua vasta costa litorânea favoreceram aberturas para o desenvolvimento e colonização do país e, conseqüentemente, estas peculiaridades fizeram com que a navegação de cabotagem fosse à origem econômica que veicularia as nossas *commodities*. Todavia, ainda que a navegação de cabotagem seja de extrema importância no transporte de cargas e mercadorias, em razão da concentração da atividade econômica contígua à costa, isso de fato não ocorre como o que se espera. Atualmente, a navegação de cabotagem representa menos de 12% no transporte de carga no Brasil, muito embora se trate de meio de transporte extremamente competitivo, de baixo impacto ambiental e com menores números de acidentes por cargas transportadas se comparado com os outros tipos de modais. O artigo é dividido em três etapas: a primeira etapa trata da contextualização e do histórico da cabotagem no Brasil. A segunda etapa estuda a matriz de transporte brasileira. A terceira etapa pesquisa a sustentabilidade e vantagens da cabotagem na matriz de transporte no Brasil. No estudo do tema do artigo, a metodologia utilizada é o método indutivo.

---

<sup>1</sup> Mestrando em Ciência Jurídica pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. Bolsista FAPESC/UNIVALI. Pós-Graduando em Jurisdição Federal pela Escola Superior da Magistratura Federal do Estado de Santa Catarina - ESMAFESC. Pós-Graduando em Direito Ambiental pela Faculdade CERS. Advogado inscrito na OAB/SC sob o nº 58.416. Membro da comissão estadual da OAB/SC em: Desenvolvimento e Infraestrutura. Membro da comissão permanente da OAB, subseção de Itajaí/SC em: análise de contas públicas.

<sup>2</sup> Professora do Curso de Graduação em Direito Marítimo e Portuário da Universidade do Vale do Itajaí. Pós-Graduada em Direito Processual Civil e Direito Digital Compliance, Mestranda em Direito pela Universidade do Vale do Itajaí. Administradora de Empresas e Advogada. Conselheira Federal da OAB Nacional, Membro da Comissão Nacional de Direito Marítimo e Portuário da OAB, Vice Presidente da Comissão de Transparência da OAB/SC, e Membro da Comissão de Reformulação do Quinto Constitucional da OAB/SC e Membro efetivo do IASC.

<sup>3</sup> Pós - Doutora em Direito pela Universidade Regional Integrada de Alto Uruguai e das Missões – URI de Santo Ângelo - RS. Doutora em Ciência Jurídica pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI - SC. Doctora en Derecho en la Universidad de Alicante - UA - Espanha. Mestra em Direito pela Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC – RS. Professora da UNISM/FCJ de Santa Maria - RS.



**Palavras-chave:** Navegação de Cabotagem; Desafios; Matriz de Transporte Brasileira; Sustentabilidade.

**ABSTRACT:** The article aims to research the challenges of coastal shipping in Brazil and the transport matrix. The geographic aspects of Brazil, through its vast coastline, favored openings for the development and colonization of the country and, consequently, these peculiarities made coastal shipping the economic origin that would carry our commodities. However, even though cabotage navigation is extremely important in the transport of cargo and goods, due to the concentration of economic activity adjacent to the coast, this in fact does not occur as expected. Currently, coastal shipping represents less than 12% of cargo transport in Brazil, even though it is an extremely competitive means of transport, with low environmental impact and with fewer accidents due to transported cargo compared to other types of modals. The article is divided into three stages: the first stage deals with the contextualization and history of cabotage in Brazil. The second stage deals with the Brazilian transport matrix. The third stage researches the sustainability and advantages of cabotage in the transport matrix in Brazil. In studying the topic of the article, the methodology used is the inductive method.

**Keywords:** Cabotage Navigation, Challenges, Brazilian Transport Matrix, Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a descoberta do Brasil, a qual se deu pelo mar, este, de contínuo foi um canal de expedição de considerável importância na história do nosso país. Mas antes de tratar do tema de navegação de cabotagem no Brasil, é necessário explicar o que significa logística, pois a logística é a parte relevante da gestão de cadeias de suprimento. Trata-se do processo de planejamento do fluxo de materiais, objetivando a entrega das necessidades na qualidade desejada, no tempo certo, otimizando recursos e aumentando a qualidade nos serviços.<sup>4</sup>

O desenvolvimento adequado de um país que produz e comercializa, depende de um sistema logístico eficiente, eficaz, apropriado para poupar a despesa e ainda impedir a poluição do meio ambiente. Um dos grandes desafios do Brasil é aperfeiçoar a mobilidade urbana e especialmente, o escoamento de seus produtos, que é extremamente deficitário, se comparado com os de outros países.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> BALLOU, Ronald. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** logística empresarial. São Paulo: Atlas, 2006, p. 17.

<sup>5</sup> XAVIER, Lucia Helena; CORRÊA, Henrique Luiz. **Sistemas de Logística Reversa:** criando cadeias de suprimentos sustentáveis. São Paulo: Editora Atlas, 2013, p. 03. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/262911096\\_Sistemas\\_de\\_Logistica\\_Reversa\\_criando\\_cadeias\\_de\\_suprimento\\_sustentaveis/link/5af4b6efa6fdcc0c030af935/download](https://www.researchgate.net/publication/262911096_Sistemas_de_Logistica_Reversa_criando_cadeias_de_suprimento_sustentaveis/link/5af4b6efa6fdcc0c030af935/download). Acesso em: 19 mai. 2021.



Atualmente, o sistema rodoviário brasileiro é um dos maiores e mais complexos do mundo, inclusive em se tratando de congestionamento, principalmente nas grandes cidades, com serviço de locomoção de passageiros que não é considerado bom, poluição ambiental acentuada e aumento do número de acidentes nas rodovias. Estes fatos se originam da má escolha do modal rodoviário para ser a principal matriz de transporte no Brasil. Assim, considerando essa falta de qualidade do sistema rodoviário, percebe-se que edificar estradas não foi a melhor escolha logística para o país, o que deveria ter sido feito eram investimentos em outros tipos de modais, como por exemplo, a navegação de cabotagem, a qual certamente causaria a qualidade no transporte público e no escoamento das nossas produções e mercadorias.

No Brasil, considerando o extenso litoral de 7.500 Km de costa marítima, a navegação de cabotagem, infelizmente, ainda é um modal pouco utilizado no país, se comparado ao modal rodoviário. Demarcado pelo Oceano Atlântico Sul, o Brasil tem um litoral com aproximadamente 7.500 km, que fica entre o Cabo Orange no Norte e o Chuí no extremo Sul. Para isso, contribuem para o comprimento do seu litoral, 8 (oito) bacias hidrográficas, cerca de 22.000 km de vias navegáveis interiores, 16 rotas fluviais pré-estabelecidas (as chamadas “hidrovias”), 34 portos marítimos e 20 portos fluviais. Estas características topográficas criaram as condições para operar os serviços de transporte de passageiros e de cargas. Estas características topográficas ajudaram explicar por que o crescimento econômico brasileiro está ligado ao desenvolvimento dos transportes por via aquática.<sup>6</sup>

No estudo do tema do artigo, a metodologia utilizada é o método indutivo<sup>7</sup>. Considerando a necessidade de transportar cargas de produtos e insumos entre cidades e Estados, surgem os modais de transporte, como é o caso da cabotagem no Brasil. A cabotagem é um importante meio de transporte de mercadorias por meio fluvial no Brasil, considerando uma extensão costeira de aproximadamente 7.500 quilômetros, sem contar as vias fluviais internas que se fazem presentes em diversos estados da Federação. Todas essas características territoriais são favoráveis para uma modalidade de escoamento das mercadorias ainda pouco utilizada e que é caracterizada pela

<sup>6</sup> SOARES, Jones Alexandre Barros. **Cabotagem como complemento na matriz de transportes**: uma análise dos desafios para seu crescimento no sistema de transportes brasileiro no século 21. Lisboa: Universidade de Coimbra, 2019, p. 11.

<sup>7</sup> PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da pesquisa jurídica**: teoria e prática. Florianópolis: Conceito, 2008, p. 114.



navegação entre portos marítimos de uma mesma nação. O tema é relevante e está estabelecido no artigo 178, parágrafo único da Constituição Federal de 1988:

Artigo 178. A lei disporá sobre a ordenação dos transportes aéreo, aquático e terrestre, devendo, quanto à ordenação do transporte internacional, observar os acordos firmados pela União, atendidos o princípio da reciprocidade. Parágrafo único. Na ordenação do transporte aquático, a lei estabelecerá as condições em que o transporte de mercadorias na cabotagem e a navegação interior poderão ser feitos por embarcações estrangeiras.

Por fim, diante de todo o estudo e análise de documentos de pesquisa sobre a cabotagem realizada até o presente momento que, para o seu desenvolvimento no Brasil, é necessário um conjunto de ações e políticas que potencializem seu desenvolvimento. O tema possui relevância para o desenvolvimento nacional brasileiro e a manutenção de sua soberania e tem relação com o direito constitucional e o direito regulatório, com a logística nacional e o funcionamento da economia.

No presente trabalho, não obstante a existência de outras modalidades de navegação pertinentes ao modal aquaviário escolheu investigar a navegação de cabotagem pelo motivo principal da ocorrência da problemática greve dos caminhoneiros ocorrida em maio de 2018. A greve dos caminhoneiros em 2018 evidenciou a gravidade de um país como o Brasil, que depende de praticamente um único modal de escoamento e transporte de cargas, com risco de colapso para sua economia.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO E BREVE REFLEXÃO HISTÓRICA DA CABOTAGEM NO BRASIL

No Brasil, a cabotagem está definida na Lei nº 9.432 de 1997, que regulamenta o artigo 178 da Constituição Federal de 1988, em seu artigo 2º, inciso IX<sup>8</sup>. Conforme afirma Osvaldo Agripino de Castro Júnior<sup>9</sup>, apesar de a atividade aquaviária ser pouco difundida no país, a

---

<sup>8</sup> “Artigo 2º. Para efeito desta Lei são estabelecidas as seguintes definições: IX – navegação de cabotagem: a realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou esta e as vias navegáveis”. BRASIL. Lei nº 9.432 de 8 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário e dá outras providências. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9432.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9432.htm). Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>9</sup> CASTRO JUNIOR, Osvaldo Agripino de. **Marinha Mercante Brasileira: Longo Curso, Cabotagem e Bandeira de (In) Conveniência**. São Paulo: Aduaneiras, 2013, p. 94-95.



navegação e a Cabotagem sempre se mantiveram presentes na história do Brasil. No período entre 1822 a 1866, o país tinha intensa vida marítima, mas era refém de tratados de comércio e navegação e de convenções consulares que atravancavam seu desenvolvimento econômico e suas relações comerciais. Nesse período, foram criadas duas grandes companhias que ligaram o sul e o norte ao centro, sede da vida política no Brasil, sendo este um do principal marco até 1850, momento em que ficou consolidado o primeiro Regulamento da Capitania dos Portos.

Em 1864, o Decreto nº 1.198, de 16 de abril, mandou prorrogar a Lei nº 1.177, decretada para o exercício de 1863 a 1864, que permitia às embarcações estrangeiras realizarem o serviço de transporte costeiro entre os portos do Império em que houvesse Alfândega, conduzindo gêneros e mercadorias de qualquer origem. Mas foi com a Lei nº 2.348 de 1866 (art. 11, § 5º), que ficou estabelecida no Brasil de forma definitiva a livre Cabotagem<sup>10</sup>.

O regime de Cabotagem para navios de bandeira brasileira foi inserido na Constituição Federal de 1891<sup>11</sup>, em seu artigo 13, parágrafo único, ao estipular que: “A navegação de Cabotagem será feita por navios nacionais”. O primeiro Decreto que regulamentou a navegação de Cabotagem, sob o regime do privilégio assegurado pela Constituição Republicana, foi o de nº 123, de 11 de novembro de 1892, que determinou o prazo de dois anos para suas disposições terem eficácia, na intenção de permitir que a transformação do regime livre em reservado se efetuassem de maneira a diminuir os transtornos ao bem público e o interesse do particular<sup>12</sup>.

Em 1941, foi criada a Comissão de Marinha Mercante (CMM) e, em 1958, a Taxa de Renovação da Marinha Mercante e, em 1967, foi editada a Resolução nº 2.995 de 97 através dessa comissão e que estabelecia igualdade de participação entre armadores nacionais e de países importadores e exportadores, além de outras resoluções que apresentaram grandes impactos na Cabotagem.

É nesse momento, portanto, que se configura a exclusividade de Cabotagem a Armadores Brasileiros, a abertura de transporte marítimo de longo curso à iniciativa privada, a entrada de empresas brasileiras nas conferências de fretes e assinatura de Acordos Bilaterais. Em 1991,

<sup>10</sup> VIEIRA, Celso. **Atualidade Naval** apud AQUINO, Alberto Pereira de. **História da Marinha Mercante Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Femar, 2009.

<sup>11</sup> BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 24 de fevereiro de 1891**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao91.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao91.htm). Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>12</sup> CASTRO JUNIOR, Osvaldo Agripino de. **Marinha Mercante Brasileira: Longo Curso, Cabotagem e Bandeira de (In) Conveniência**. São Paulo: Aduaneiras, 2013, p. 96-97.



verificou-se uma desregulação total do tráfego marítimo, através da Portaria do Ministério do Transporte (MT) nº 7/91<sup>13</sup>, o que culminou na extinção das cotas das empresas brasileiras financiadas pelo governo, bem como na liberação à operação em qualquer tráfego e, ainda, na navegação turística de Cabotagem, com a Emenda Constitucional (EC) nº 7/1995<sup>14</sup>.

A Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) é uma entidade que integra a Administração Federal indireta, de regime autárquico especial, com personalidade jurídica de direito público, independência administrativa, autonomia financeira e funcional, vinculada ao Ministério da Infraestrutura<sup>15</sup>.

Foi criada pela Lei nº 10.233 de 05 de junho de 2001<sup>16</sup> e instalada em 17 de fevereiro de 2002. A ANTAQ tem por finalidade implementar as políticas formuladas pelo Ministério da Infraestrutura, segundo os princípios e diretrizes estabelecidos na legislação. É responsável por regular, supervisionar e fiscalizar atualmente as atividades de prestação de serviços de transporte aquaviário e de exploração da infraestrutura portuária e aquaviária, inclusive a cabotagem.

As principais semelhanças entre a cabotagem no Brasil e as dos demais países do mundo incluem o fato de, invariavelmente, ser um setor altamente regulamentado e protegido, algo que acontece sob o argumento de “proteger a indústria naval doméstica da concorrência estrangeira, preservar os ativos de transporte marítimo nas mãos locais para fins de segurança nacional e maximização da segurança em águas territoriais”.<sup>17</sup>

Segundo o Acórdão nº 1.388/2019<sup>18</sup> do Tribunal de Contas da União (TCU), em que foram relatados e discutidos os autos de Relatório de Auditoria Operacional da ANTAQ, com o

<sup>13</sup> BRASIL. Portaria nº 07, de 14 de janeiro de 1991. **Diário Oficial da União**, 16.01.91. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/portaltv3/pdf/portaria07.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>14</sup> CASTRO JUNIOR, Osvaldo Agripino de. **Marinha Mercante Brasileira: Longo Curso, Cabotagem e Bandeira de (In) Conveniência**. São Paulo: Aduaneiras, 2013, p. 98-99.

<sup>15</sup> BRASIL. ANTAQ - Agência Nacional de Transporte Aquaviários. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>16</sup> BRASIL. **Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001**. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10233.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10233.htm). Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>17</sup> BARRETO, Leandro. A Cabotagem no mundo. **Guia Marítimo – Artigos**, 15 ago. 2016. Disponível em: <https://www.guiamaritimo.com.br/especiais/cabotagem/a-cabotagem-no-mundo>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>18</sup> BRASIL. TCU. Acórdão nº 1388/2019. Relator Min Bruno Dantas. Julgamento 12/06/2019. **Pesquisa Integrada do TCU**. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo>. Acesso em: 20 mai. 2021.



objetivo de avaliar obstáculos ao desenvolvimento da navegação de cabotagem e de incrementar a participação do setor na matriz de transportes no Brasil, este é o conceito legal de cabotagem:

51. De acordo com a Lei 9.432/1997, em seu art. 2º, inciso IX, navegação de cabotagem é aquela realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou esta e as vias navegáveis interiores.

52. Nos termos da Constituição Federal de 1988, art. 178, parágrafo único c/c com a Lei 9.432/1997, o transporte de mercadorias na cabotagem é prioritariamente realizado por embarcações brasileiras, sendo permitido o uso de embarcações estrangeiras somente por meio de afretamentos autorizados pela ANTAQ, para Empresa Brasileira de Navegação (EBN).

53. Quando se estuda o setor de cabotagem, outros tipos de navegação são analisados, por estarem relacionados e não possuem precisão em seus conceitos nos atos normativos em vigor. No jargão do setor, encontra-se: a) o transporte ao longo da costa brasileira entre dois portos brasileiros de produtos estrangeiros ainda não nacionalizados (ou seja, ainda sob controle aduaneiro), oriundos de navios de longo curso e que foram transbordados para navios menores de cabotagem (transporte '*feeder*'); b) o transporte de produtos nacionais em navios estrangeiros, entre dois portos brasileiros, aproveitando-se de escalas já programadas e de espaço disponível em navios de longo curso navegando na costa brasileira e que deve receber autorização da ANTAQ para ser realizado (transporte '*waiver*'); e, ainda, c) o transporte realizado entre portos de países vizinhos com acordo de isenção de tarifas, a exemplo dos integrantes do Mercosul ('grande cabotagem' ou 'cabotagem internacional').

54. Nas estatísticas divulgadas pela ANTAQ, a carga do tipo *feeder* é considerada como sendo carga de cabotagem, assim como a carga transportada por meio do *waiver*. A carga transportada por meio de acordos internacionais (a de grande cabotagem) é considerada longo curso.

A cabotagem proporciona muitos benefícios, como a alta eficiência energética, maior capacidade de transportar diferentes tipos de cargas, maior capacidade de circulação de grande quantidade de cargas por longas distâncias, menor número de acidentes, menor emissão de poluentes, menor congestionamento de tráfego, menor custo de infraestrutura, menor nível de avaria, menor custo operacional e menor impacto ambiental<sup>19</sup>.

Não obstante ao fato de que o desenvolvimento da navegação de cabotagem no Brasil vem sendo uma preocupação dos governantes nas últimas décadas. É de suma importância à

---

<sup>19</sup> BRASIL. TCU. **Relatório de auditoria operacional:** cabotagem. TC 023.297/2018-2. Apenso: TC 003.329/2019-4. Acórdão nº 1383/2019. Relator Min. Bruno Dantas. Julg.12/06/19. Disponível em: [www.tcu.gov.br](http://www.tcu.gov.br). Acesso em: 20 mai. 2021.



compreensão da necessidade de uma navegação de cabotagem forte, que, a exemplo de diversos outros países do mundo, é um setor estratégico para o desenvolvimento do país.

Ainda que apresentado inúmeras vantagens com relação aos outros tipos de modais, a navegação de cabotagem ainda não é utilizada da maneira que deveria ser, pois ainda há muitos obstáculos a serem ultrapassados, fatos estes que serão indicados posteriormente.

### 3 MATRIZ DE TRANSPORTE NO BRASIL

No Brasil, o transporte rodoviário é o principal meio utilizado para o transporte de cargas e o deslocamento de pessoas, sendo que o escoamento de produtos em escala nacional tornou-se uma problemática para o desenvolvimento do país, marcado pela carência de investimentos em demais meios de locomobilidade.

Um dos fatores de desenvolvimento econômico de uma nação está inteiramente relacionado às facilidades de mobilidade e acessibilidade de sua população em termos de deslocamento urbano, tanto dentre suas regiões como entre os países, bem como o escoamento de sua produção de mercadorias de modo que atinjam aos pontos de consumo, seja no contexto nacional ou internacional. Neste caminho, os custos de operação podem ser determinantes na competitividade desses produtos.

A matriz de transporte brasileira atual evidencia desequilíbrio entre os diversos modais existentes e apresenta um elevado grau de dependência do transporte rodoviário, cujas particularidades assinalam para baixa eficiência energética, alto custo para longa distância e altos índices de acidentes e de roubo/avaria de cargas<sup>20</sup>. O modal rodoviário se diferencia pelo uso de veículos e malhas rodoviárias. No Brasil, é o meio de transporte mais utilizado para cargas, aproximando-se 60%, conforme anunciado pela CNT, em 2017<sup>21</sup>.

Sem dúvida, o rodoviário é o modal de transporte mais usado no Brasil, e teve investimentos desde os anos 1930, recebendo ainda mais recursos na década de 1950, com a montagem das originárias montadoras transnacionais de automóveis. Segundo Marco Aurélio E.

---

<sup>20</sup> SOARES, Jones Alexandre Barros. **Cabotagem como complemento na matriz de transportes**: uma análise dos desafios para seu crescimento no sistema de transportes brasileiro no século 21. Lisboa: Universidade de Coimbra, 2019, p. 20.

<sup>21</sup> CNT. **Confederação Nacional do Transporte**. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/>. Acesso em: 20 mai. 2021.



Dias,<sup>22</sup> é o transporte mais empregado e com a maior capilaridade dos modais existentes no país e com elevado custo, sobretudo, por funcionário.

Mesmo que sofra com a falta de pavimentação das estradas, com altos custos de frete e grande probabilidade de extravio e maior tempo despendido para entregar as cargas ao seu destino final, o transporte rodoviário oferece benefícios muito relevantes que validam a sua procura, e as maiores prerrogativas são a acessibilidade e ganho de tempo em distâncias curtas e a flexibilidade da rota.

O transporte aéreo, por ser realizado por aeronaves, é sugerido especialmente para o transporte de produtos frágeis e, também, para eletrônicos em geral. Normalmente, estes produtos são de alto valor e demandam prazos curtos de entrega.

Trata-se de modalidade com baixa adesão dos interessados, em virtude dos limites de transporte relacionados ao volume, tamanho e peso das cargas admitidas e com preços e tarifas bastante elevados. Entretanto, tem muitos benefícios que podem atender necessidades peculiares de clientes específicos, como a maior agilidade e para grandes distâncias, prazos curtos para entrega e poucos riscos para a carga.

Segundo alega Antônio Galvão Novaes<sup>23</sup>, além de transportar carga com velocidades muito superiores às demais modalidades, o transporte aéreo ostenta níveis de avarias e extravios mais baixos, decorrendo em maior segurança e confiabilidade.

O transporte ferroviário é apresentado como o de menor custo quando considerado para atender a extensas distâncias e ideal para cargas de mercadorias tais como minério de ferro, café, soja, entre outros. De acordo com a Associação Nacional dos Transportes Ferroviários (ANTF)<sup>24</sup>:

Para se ter uma ideia da capacidade de transporte das ferrovias, um vagão graneleiro é capaz de carregar a mesma quantidade de soja que 2,5 caminhões bitrens. Além disso, para transportar a mesma carga, consome 70% menos combustível do que seu equivalente rodoviário. Ambos os fatores contribuem para um transporte 52% mais barato (R\$ 89,18 vs R\$187,46 para granel sólido

<sup>22</sup> DIAS, Marco Aurélio E. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 1993, p. 336-340.

<sup>23</sup> NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, p. 251.

<sup>24</sup> ANTF - Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários na matéria Ferrovias e cargas e o futuro do Brasil com propostas para o novo governo federal 2019/2022. ANTF. Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. **Ferrovias de Carga e o Futuro do Brasil**. Propostas da ANTF para o Novo Governo 2019-2022. Disponível em: <https://www.antf.org.br/wp-content/uploads/2018/09/Folder-presidencial4-v2-spread.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.



agrícola, por mil TKU) e 66% menos poluente. Além dos fatores econômico e ambiental, o modal destaca-se por uma expressiva vantagem no quesito segurança.

Muito embora tenha sido considerado o modal de transporte mais importante e utilizado no Brasil até o fim da década de 1930, perdeu cada vez mais espaço para o transporte rodoviário, uma vez não ter a mesma flexibilidade de rota que o segundo, e diante da falta de planejamento e investimentos do governo na construção das ferrovias.

Conforme afirma Fabiano Caxito<sup>25</sup>, o transporte ferroviário tem custo baixo, porém não tem muita flexibilidade e os prazos de entrega são longos e variáveis, além de haver necessidade em alguns casos, de baldeação para troca de trem, pois existem ferrovias que possuem bitola estreita, enquanto outras possuem bitola larga.

Considerando ser transportador de cargas e também de passageiros, Ronald Ballou<sup>26</sup> faz referência no sentido de que é importante registrar que a empresa ferroviária tem custos fixos elevados e custos variáveis relativamente baixos, e que o aumento do volume por trem e seus efeitos na redução dos custos de terminais podem produzir substanciais economias de escala, ou seja, custos unitários reduzidos para cargas de maior volume.

Para Antônio Galvão Novaes<sup>27</sup>, depois da privatização das ferrovias no Brasil houve um avanço nos serviços de transporte ferroviário e mesmo que a rede ferroviária consista em ser relativamente pequena, considerando o território nacional, tem considerável potencial junto aos grandes centros produtores e consumidores.

O modal aquaviário é feito por mar, rios ou lagos e transporta cargas ou pessoas e é indicado para o transporte de mercadorias de baixo valor agregado, sendo possível transportar itens de diversas espécies, tais como minérios de ferro, petróleo, contêineres, soja, milho, bauxita, adubos, açúcar (granel), carvão mineral, dentre outros. É capaz de atender a demandas de longas distâncias, porém, o tempo de entrega é mais demorado.

---

<sup>25</sup> CAXITO, Fabiano. **Logística: Um enfoque prático**. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 271.

<sup>26</sup> BALLOU, Ronald. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2006, p. 52.

<sup>27</sup> NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, p. 51.



A utilização de vias aquáticas faz com que não haja a disputa de espaço com outros modais, no entanto, o seguro das mercadorias pode significar um alto custo para a empresa contratante. Característica marcante desse modal é a viabilidade para o transporte de grandes quantidades de mercadorias, tendo um custo por metro quadrado e peso dos produtos muito menor, o que o torna atrativo ao contratante que dispõe de uma programação com possibilidade de maior “*transit time*” (tempo de trânsito), bem como desembarços aduaneiros e portuários. Segundo Ronald Ballou<sup>28</sup>, o maior investimento que o transportador hidroviário necessita fazer condiz àqueles pertinentes aos equipamentos de transportes e em instalações de terminais.

As hidrovias e os portos são, via de regra, de propriedade e operações públicas; logo, pouco desses custos, especialmente no caso de operações nacionais, é cobrado dos transportadores. Para Sunil Chopra e Peter Meindl,<sup>29</sup> a principal prerrogativa do transporte hidroviário é o custo, considerando que os operacionais são realmente baixos, pois os navios têm grande capacidade, então, os custos fixos podem ser absorvidos pelos grandes volumes.

Além disso, muitos navios realizam viagens programadas em baixa velocidade (o que se verifica na programação de tempo de trânsito no momento da contratação do serviço), o que reduz consideravelmente o consumo de combustíveis, tendo como consequência natural a menor emissão de poluentes, bem como custos menores na locomoção. Segundo a CNT<sup>30</sup>:

O transporte hidroviário possui grande capacidade de movimentação de carga, baixo custo da tonelada transportada e reduzidas emissões de poluentes que, entre outros, fazem dele um modal muito adequado à movimentação de grandes volumes de mercadorias de baixo valor agregado (*commodities*) por grandes distâncias. Apesar dessas vantagens e de o Brasil possuir uma ampla rede hidrográfica, com 63 mil km de rios, são utilizados, comercialmente, pela navegação interior apenas cerca de 30,9% dessa rede; e somente 5% da movimentação de cargas no território nacional é realizada por esse modo de transporte. Em termos de densidade, o Brasil dispõe de apenas 2,3 km de hidrovias economicamente utilizáveis para cada 1.000 km<sup>2</sup> de área, enquanto países de dimensões semelhantes, tais como a China e os Estados Unidos, possuem, respectivamente, 11,5 km e 4,2 km de hidrovias por 1.000 km<sup>2</sup> de área. A baixa utilização do modal é consequência de entraves de infraestrutura, de operação, de gestão e burocráticos que dificultam ou impossibilitam a

<sup>28</sup> BALLOU, Ronald. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2006, p. 52.

<sup>29</sup> CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. São Paulo: Pearson, 2011, p. 32.

<sup>30</sup> CNT. Confederação Nacional de Transportes. **Aspectos gerais da navegação no interior do Brasil**, 02/10/2019. Disponível em: <https://cnt.org.br/aspectos-gerais-navegacao-brasil>. Acesso em: 20 mai. 2021.



navegação. A existência desses entraves está relacionada, entre outros aspectos, a pouca atenção dada ao segmento nas políticas de Estado, à baixa efetividade dos planos e programas que contemplam o setor e aos reduzidos volumes de recursos destinados pelo Poder Público à melhoria das vias interiores.

Verifica-se que, se por um lado o bom emprego do modal hidroviário é baixo devido à existência desses problemas acima descritos, por outro lado, observa-se que as chances de desenvolvimento se mostram promissoras, considerando as projeções no longo prazo de aumento da produção e das exportações de produtos potencialmente “transportáveis” pela navegação interior, em especial *commodities* (mercadorias) agrícolas e minerais, bem como diante da elevação da demanda pela movimentação de mercadorias com “espaço” de crescimento dentro do modal, a exemplo das cargas containerizadas.

O modal duto viário é feito por meio de dutos que podem ser aparentes, submarinos ou subterrâneos e com a ajuda do controle da pressão inserida nesses tubos. Esse tipo de modal vem se mostrando uma das maneiras mais econômicas de transportar grandes volumes, especialmente quando se trata de óleo, gás natural e derivado, sobretudo quando confrontados com os modais rodoviário e ferroviário. O uso mais notório é para o transporte de petróleo e, neste exemplo, os dutos são chamados oleodutos, mas, também, este modal é empregado para o carregamento de gases, fluídos líquidos e sólidos granulares.

O transporte duto viário atravessa longas distâncias e tolera a transferência de grandes volumes de maneira constante. Entretanto, tem um alto custo de investimento inicial, mas é considerada uma alternativa econômica viável para o abastecimento contínuo de matriz energética, pois permite rapidez na comunicação entre os pontos de entrega e segurança no transporte.

De acordo com Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP)<sup>31</sup>, ao tratar da movimentação de produtos líquidos, a logística da movimentação dos produtos líquidos por ela regulados, depende da infraestrutura de transferência e de transporte disponível no território nacional, composta pelos oleodutos e terminais de combustíveis líquidos. Neste mercado atuam diversos tipos de empresas e consórcios de empresas que operam as instalações e

<sup>31</sup> BRASIL. ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustível. **Armazenamento e movimentação de produtos líquidos**. Disponível em:

<http://www.anp.gov.br/armazenamento-e-movimentacao-de-produtos-liquidos>. Acesso em: 20 mai. 2021.



oferecem serviços variados, a exemplo do transporte duto viários, bem como armazenamento de produtos para terceiros, transporte multimodal e, ainda, diferentes tipos de serviços de carga e descarga de produtos, visando mudança de modal de transporte.

Conforme se observa no gráfico (ANEXO 3), e de acordo com os dados obtidos pela Empresa de Planejamento e Logística S.A.<sup>32</sup>, o quadro de transporte intermodal de carga apresenta a participação, em TKU, de cada modo de transporte na matriz brasileira, onde se observa a predominância da logística rodoviária no Brasil.

Nesse sentido, é importante enfatizar que o Brasil é diferenciado por possuir um território de dimensões continentais, delimitado pelo Oceano Atlântico Sul, com litoral de aproximadamente 7.500 km e com o comprimento de cerca de 22.000 km de vias navegáveis interiores<sup>33</sup>. Além disso, sua ocupação demográfica caracteriza-se por ter a maior parte de sua população (80%) concentrada no litoral, em uma faixa de cerca de 200 km ao longo da costa.

Desse modo, a navegação de cabotagem mostra-se como uma alternativa viável de transporte, em razão de suas particularidades logísticas, que ratificam alto potencial estratégico como meio de transporte de cargas em distâncias superiores a 1.500 km, que é comparativamente mais barato do que os fretes rodoviários e ferroviários.<sup>34</sup>

De tal modo, o maior uso da cabotagem no transporte de cargas pode colaborar com a redução de custos logísticos da produção industrial brasileira, assim como cooperar para o equilíbrio da matriz de transportes do país, hoje seguramente dominada pelo transporte rodoviário, até mesmo em transporte por longas distâncias.

Portanto, verifica-se que haveria maior equilíbrio na matriz de transportes do Brasil com o aumento do uso da cabotagem no transporte de cargas, o que pode contribuir para a diminuição de custos logísticos da produção industrial brasileira, como também colaborar para o equilíbrio

---

<sup>32</sup> EPL. Empresa de Planejamento e Logística S.A. **Transporte inter-regional de carga no Brasil – Panorama 2015**. Disponível em:

<https://www.epl.gov.br/transporte-inter-regional-de-carga-no-brasil-panorama-2015>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>33</sup> SOARES, Jones Alexandre Barros. **Cabotagem como complemento na matriz de transportes: uma análise dos desafios para seu crescimento no sistema de transportes brasileiro no século 21**. Lisboa: Universidade de Coimbra, 2019, p. 11.

<sup>34</sup> EPL. Empresa de Planejamento e Logística S.A. **Transporte inter-regional de carga no Brasil – Panorama 2015**. Disponível em:

<https://www.epl.gov.br/transporte-inter-regional-de-carga-no-brasil-panorama-2015>. Acesso em: 20 mai. 2021.



da matriz de transportes do país, atualmente subjugada pelo transporte rodoviário, até mesmo em longas distâncias.

#### 4 SUSTENTABILIDADE/VANTAGENS DA CABOTAGEM NA MATRIZ DE TRANSPORTES NO BRASIL

O Brasil tem uma matriz de transporte desequilibrada, considerando ser dominado pelo modal rodoviário, que ficou caracterizado desde os anos de 1930 com a construção de rodovias no interior do país. E depois consolidada nos anos 1950 com investimentos automobilísticos, razão pela qual foi o modal preferido e adotado no Brasil.

A cabotagem é uma alternativa viável, pois não carece, por exemplo, de investimentos em vias (trecho a ser percorrido no mar). A utilização de portos pela cabotagem representa um volume bastante reduzido quando comparado ao volume do comércio exterior, ou seja, não caberia à cabotagem a responsabilidade de realizar investimentos portuários.

De acordo com dados do Plano da Confederação Nacional de Transportes (CNT) e Logística 2018, seriam necessários R\$ 10 para manutenção da cabotagem para cada 1.000 Toneladas Quilômetro Útil (TKU)<sup>35</sup> transportados, enquanto ferrovias, v.g., necessitariam de R\$ 65 e rodovias, R\$ 147<sup>36</sup>. Esses fatores, portanto, demonstram que promover a cabotagem para consentir o crescimento almejado é uma opção eficiente e sustentável.

Segundo a Tecnológica, cujo tema transcrito é a cabotagem no Brasil, ao tratar da importância, dos benefícios e do seu crescimento<sup>37</sup>, a vocação da cabotagem é clara: atender ao transporte de produtos com origens e destinos próximos à costa, para longas distâncias. Apesar de possuir 80% da população a uma distância de até 200 km da costa e ter praticamente 8.000 km de

---

<sup>35</sup> TKU. É dita como uma unidade que mensura o esforço físico. A produção em TKU é obtida multiplicando-se a tonelagem transportada pela distância percorrida. PORTOGENTE. TKU - Toneladas por Quilômetro Útil. **Portopédia**, 01 jan. 2016. Disponível em:

<https://portogente.com.br/portopedia/75325-tku-toneladas-por-quilometro-util>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>36</sup> ALVARENGA, Henrique. Cabotagem no Brasil: importância, benefícios e crescimento. **Tecnológica**, 22 fev. 2019. Disponível em:

<https://www.tecnologica.com.br/portal/artigos/79972/cabotagem-no-brasilimportancia-beneficios-e-crescimento/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>37</sup> ALVARENGA, Henrique. Cabotagem no Brasil: importância, benefícios e crescimento. **Tecnológica**, 22 fev. 2019. Disponível em:

<https://www.tecnologica.com.br/portal/artigos/79972/cabotagem-no-brasilimportancia-beneficios-e-crescimento/>. Acesso em: 20 mai. 2021.



litoral, o Brasil tem apenas 11% de sua matriz de transporte alocada no modal. Se contar que desses 11%, mais da metade se refere à movimentação de petróleo e derivados, percebe-se que há ainda uma subutilização da cabotagem para o transporte de mercadorias e abastecimento do país.

Em compensação, o Brasil tem uma alta dependência do modal rodoviário que, conforme apreciação realizada pelo Instituto de Logística e *Supply Chain* (ILOS), a matriz de transporte indica que, em 2018, 61% das cargas movimentadas utilizaram as rodovias brasileiras. É um percentual desproporcional quando comparados com outros importantes países: o Japão (que transporta 44% de sua carga na cabotagem) utiliza a rodovia para 50% de sua movimentação; para a UE, esse índice é de 49%; nos Estados Unidos, o transporte rodoviário conta para 43% de sua movimentação doméstica; por fim, a China utiliza a rodovia para movimentar 33% de suas cargas internas.<sup>38</sup>

Esse desequilíbrio da matriz de transportes causa inúmeros problemas e, para superá-los, é necessária a existência de uma política de Estado que perpassasse as mudanças de governo, a fim de colocar a cabotagem em foco e criar meios para fomentar o crescimento e expansão do modal. Dentre as principais vantagens deste modal,<sup>39</sup> pode-se citar: grandes capacidades de transporte de cargas, menores consómos de combustível, baixo número de acidentes, reduzido custo por tonelada-quilômetro, além da menor emissão de gases poluentes.

Em se tratando da sustentabilidade da cabotagem, além das vantagens competitivas deste modal, importante mencionar que é possível estabelecer uma nova forma de transporte, sem emissão de grandes volumes de CO<sub>2</sub>, por exemplo, e para tanto é indispensável rever a matriz de transporte brasileira, estabelecendo um maior equilíbrio entre modais, considerando que os impactos socioambientais incitados pelo desenvolvimento econômico das nações têm causado preocupações na sociedade.

Segundo matéria veiculada no “Cabotagem Brasil”, são modelos que não se fundamentam em novas atividades logísticas, e sim a inclusão de conceitos ambientais no seu

<sup>38</sup> CONSULTORIA ILOS. **Especialistas em Logística e Supply Chain**. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>39</sup> INCIRILO, Lorena. O Estudo da Eficiência do Transporte por Cabotagem no Brasil. **Anais do VI CIMA Tech**, 22 a 24 de outubro de 2019. São José dos Campos: FATEC-SJC, 2019, p. 05.



desempenho<sup>40</sup>. Por estes conceitos passa a triagem do melhor modo de transporte ou do mais eficiente que amortizem o impacto sobre o meio ambiente. Assim, neste ambiente de alteração, no surgimento de novos conceitos, que a Cabotagem se apresenta como opção para transporte em grandes distâncias.

Na 21ª Conferência das Partes (COP21) da Organização das Nações Unidas (ONU) em Paris<sup>41</sup>, foi adotado um novo acordo e o objetivo central foi fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima. Além disso, reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças. O Acordo foi aprovado pelos 195 países para reduzir emissões de gases de efeito estufa no contexto do desenvolvimento sustentável.

No Brasil, um país com dimensões continentais, o transporte de cargas é um grande entrave ao cumprimento deste acordo. Com exceção do desmatamento dos diversos biomas brasileiros (incluindo a Amazônia), o setor de transportes é indicado como o principal emissor de CO<sub>2</sub><sup>42</sup>. Para Osvaldo Agripino de Castro Júnior e Silvano Denega Souza<sup>43</sup>: “O pouco uso do mar pela logística doméstica brasileira tem contribuído sobremaneira para o aumento da emissão de gases de efeito estufa”. Os autores prosseguem no sentido de que o desenvolvimento sustentável traz consigo a premissa de que o desenvolvimento qualitativo antecede o quantitativo e orientam qualquer mudança de paradigma.

De acordo com Maikon Cristiano Glasenapp e Paulo Márcio Cruz<sup>44</sup>: “A sustentabilidade está redefinindo as pautas axiológicas em plano local, nacional, internacional, em especial, transnacional”. Antes de a sustentabilidade ser um novo paradigma e/ou um fenômeno, do ponto de vista jurídico, é um requisito. Isso quer dizer que a conservação de durabilidade que implica, são elementos de fato que dadas às exigências práticas, necessidades cogentes da sobrevivência,

---

<sup>40</sup> AMARAL, Jonathan. Cabotagem e sustentabilidade. **Cabotagem Brasil**. Disponível em: <https://cabotagembrasil.com.br/cabotagem-e-sustentabilidade/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>41</sup> FIA. Fundação Instituto de Administração. **Acordo de Paris**: o que é como surgiu e tratados ambientais, 31 jan. 2020. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/acordo-de-paris/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>42</sup> AMARAL, Jonathan. Cabotagem e sustentabilidade. **Cabotagem Brasil**. Disponível em: <https://cabotagembrasil.com.br/cabotagem-e-sustentabilidade/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>43</sup> CASTRO JÚNIOR, Osvaldo Agripino de; SOUZA, Silvano Denega. Transporte Marítimo e Sustentabilidade: as Experiências Sul-Americanas e Europa. In: CASTRO JÚNIOR, Osvaldo Agripino de (Coord.). **Direito, regulação e logística**. Belo Horizonte: Fórum, 2013, p. 149-150.

<sup>44</sup> GLASENAPP, Maikon Cristiano; CRUZ, Paulo Márcio. Sustentabilidade e a possibilidade de ambientes democráticos de governança transacional. In: DEMARCHI, Clovis; OLIVEIRA NETO, Francisco José Rodrigues de; ABREU, Pedro Manoel. **Direito, Estado e Sustentabilidade**. São Paulo: Intelecto Editora, 2016, p. 84.



requerem a intervenção de todos no sentido de causar a proteção da sobrevivência, não apenas humana, mas de todo o ecossistema.

O sistema de transporte é composto por vias, terminais e veículos. As vias são o meio pelo qual as cargas ou pessoas são deslocadas (hidrovia no caso deste estudo). Os terminais são as instalações que fazem parte da origem ou centralização (portuário, se pensado nesta pesquisa). Os veículos são os meios com força motriz que deslocam as cargas pelas vias, os exemplos podem ser os caminhões e os navios<sup>45</sup>.

O sistema de transporte de mercadorias é o elo entre a produção e o cliente, como facilitador do comércio e, ainda, um motor ao crescimento econômico e ao desenvolvimento social; no entanto, impactos adversos dessa atividade no meio ambiente e à saúde humana também são motivos de preocupação. Araújo<sup>46</sup> indica que, no Brasil, as movimentações de transporte devem ser planejadas e executadas de forma a viabilizar maior competência, devido à grande extensão territorial.

Nesse sentido, os modais devem ser complementares, isto é, o planejamento da operação deve estabelecer uma solução intermodal que minimize os custos e seja eco eficiente. Para tanto, deve-se utilizar a melhor característica de cada modal, favorecendo toda a cadeia, tornando a operação de transporte mais sustentável. Fernando Almeida afirma que:<sup>47</sup>

A sustentabilidade é usualmente vista como o equilíbrio entre a sociedade, o ambiente e a economia. Ou, mais objetivamente, Pessoas-Planeta-Lucro. Até hoje, os estudos e as análises existentes colocam esses três domínios como blocos isolados que interagem entre si, com algumas áreas de sobreposição. De fato, a inovação sustentável moderna considera que esses domínios são totalmente integrados: a economia é o centro e parte menor e integral da sociedade que é totalmente contida e envolvida pelo ambiente, o maior, dominante e principal elemento dos três. É claro que o meio ambiente continuará a existir com ou sem a sociedade e sua economia.

É evidente para José de Lima Albuquerque que a incorporação dos custos pela degradação ambiental deve ser inserida nas contas dos países/nações, pois “a deterioração da qualidade

<sup>45</sup> MARQUES, Cícero; ODA, Erico. **Atividades Técnicas na Operação Logística**. Curitiba: IESD Brasil, 2010, p. 32.

<sup>46</sup> ARAÚJO, João Guilherme. A Navegação da Cabotagem Brasileira e os Impactos da Lei 12.619. **Instituto de Logística e Supply Chain (ILOS)**, Rio de Janeiro, p. 1-10, 2013. Disponível em: <https://silo.tips/download/a-navegacao-de-cabotagem-brasileira-e-os-impactos-da-lei>. Acesso em: 20 mai. 2021.

<sup>47</sup> ALMEIDA, Fernando. **Desenvolvimento Sustentável 2012-2050: visão, rumos e contradições**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012, p. 37.



ambiental e a exaustão dos recursos naturais acarretadas pela atividade econômica precisam ser levadas em consideração quando do cômputo de perdas e ganhos para sociedade”<sup>48</sup>. Portanto, o desenvolvimento econômico deve estar vinculado a uma ideia de melhoria substancial e qualitativa da qualidade de vida, e não apenas quantitativa em termos de crescimento econômico<sup>49</sup> e desenvolvimento do país.

## 5 CONCLUSÃO

Considerando o tema tratado, a fim de contribuir para a discussão sobre matriz de transportes, cabotagem e sustentabilidade do transporte marítimo no Brasil. Tudo que é transportado gera receita e quanto melhor for o sistema de transporte, quanto menor o impacto ambiental mais barato e sustentável, pois o processo de deslocamento reflete no custo final do produto.

Se pretendermos de fato resolver a problemática da alta dependência do modal rodoviário, o Brasil necessita desenvolver políticas de Estado/País para acelerar o crescimento de modais alternativos. Muito se discursa também a respeito do modal ferroviário, mas de fato é a cabotagem que apresenta maior retorno sobre o investimento, considerando sua sustentabilidade, baixo impacto ambiental e a não necessidade de investimento em vias, pois não nos faltam “estradas” naturais. O desbalanceamento da Matriz de Transportes pode gerar distorções e problemas, como o desabastecimento e os grandes estragos que ocorreram em 2018, por exemplo, por conta da greve dos caminhoneiros.

O Brasil tem um extenso litoral de aproximadamente 7.500 quilômetros de costa marítima, a navegação de cabotagem poderia ser um modal mais utilizado no país, sendo pouco explorado se comparado ao modal rodoviário. O Brasil está demarcado pelo Oceano Atlântico Sul, que fica entre o Cabo Orange no Norte e o Chuí no extremo Sul, o que viabiliza sobremaneira para a utilização deste modal de transporte para nossas *commodities* isso sem mencionar nas 8 (oito) bacias hidrográficas, com cerca de 22.000 km de vias navegáveis

---

<sup>48</sup> ALBUQUERQUE, José de Lima. **Gestão ambiental e responsabilidade social:** conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Atlas, 2009, p. 209.

<sup>49</sup> FENSTERSEIFER, Tiago. **Direitos fundamentais e proteção do ambiente:** a dimensão ecológica da dignidade da pessoa humana no marco jurídico-constitucional do Estado Socioambiental de Direito. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008, p. 102.



interiores, 16 rotas fluviais pré-estabelecidas (as chamadas “hidrovias”), e 34 portos marítimos e 20 portos fluviais.

Portanto, estas características topográficas dão condições para atuar nos serviços de transporte de passageiros e de cargas de maneira muito facilitada, viável e sustentável, e com o condão de contribuir para crescimento econômico brasileiro. A conectividade do transporte marítimo define até onde os países, comércios, fornecedores, negociantes, importadores, exportadores, fabricantes e consumidores são atendidos pelos serviços de transporte marítimo.

Diante dos dados propostos e analisados nesse artigo, fica demonstrado que o transporte marítimo, e nomeadamente a navegação de cabotagem, é tratada de forma estratégica pelo motivo de ser o principal meio de transporte para viabilizar as relações comerciais. O desenvolvimento da cabotagem tem de ser enfrentado o mais rápido possível, inclusive com o problema da multimodalidade, integrando os mais diversos tipos de modais para as soluções logísticas, fazendo com que a cabotagem fique em situação de igualdade com o modal rodoviário.

## 6 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, José de Lima. **Gestão ambiental e responsabilidade social: conceitos, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2009.

ALMEIDA, Fernando. **Desenvolvimento Sustentável 2012-2050: visão, rumos e contradições**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ALVARENGA, Henrique. Cabotagem no Brasil: importância, benefícios e crescimento. **Tecnológica**, 22 fev. 2019. Disponível em: <https://www.tecnologica.com.br/portal/artigos/79972/cabotagem-no-brasilimportancia-beneficios-e-crescimento/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

AMARAL, Jonathan. Cabotagem e sustentabilidade. **Cabotagem Brasil**. Disponível em: <https://cabotagembrasil.com.br/cabotagem-e-sustentabilidade/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

ANTF - Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários na matéria Ferrovias e cargas e o futuro do Brasil com propostas para o novo governo federal 2019/2022. ANTF. Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. **Ferrovias de Carga e o Futuro do Brasil**. Propostas da ANTF para o Novo Governo 2019-2022. Disponível em: <https://www.antf.org.br/wp-content/uploads/2018/09/Folder-presidencial4-v2-spread.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.



ARAÚJO, João Guilherme. A Navegação da Cabotagem Brasileira e os Impactos da Lei 12.619. **Instituto de Logística e Supply Chain (ILOS)**, Rio de Janeiro, p. 1-10, 2013. Disponível em: <https://silo.tips/download/a-navegacao-de-cabotagem-brasileira-e-os-impactos-da-lei>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BALLOU, Ronald. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2006.

BARRETO, Leandro. A Cabotagem no mundo. **Guia Marítimo – Artigos**, 15 ago. 2016. Disponível em: <https://www.guiamaritimo.com.br/especiais/cabotagem/a-cabotagem-no-mundo>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustível. **Armazenamento e movimentação de produtos líquidos**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/armazenamento-e-movimentacao-de-produtos-liquidos>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. TCU. Acórdão nº 1388/2019. Relator Min Bruno Dantas. Julgamento 12/06/2019. **Pesquisa Integrada do TCU**. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. TCU. **Relatório de auditoria operacional: cabotagem**. TC 023.297/2018-2. Apenso: TC 003.329/2019-4. Acórdão nº 1383/2019. Relator Min. Bruno Dantas. Julg.12/06/19. Disponível em: <www.tcu.gov.br>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.432, de 8 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9432.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9432.htm)>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 24 de fevereiro de 1891**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao91.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao91.htm)>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001**. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10233.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10233.htm)>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. **ANTAQ - Agência Nacional de Transporte Aquaviários**. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/>>. Acesso em: 20 mai. 2021.



BRASIL. Portaria nº 07, de 14 de janeiro de 1991. **Diário Oficial da União**, 16.01.91. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/portaltv3/pdf/portaria07.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

CASTRO JUNIOR, Osvaldo Agripino de. **Marinha Mercante Brasileira: Longo Curso, Cabotagem e Bandeira de (In) Conveniência**. São Paulo: Aduaneiras, 2013.

CASTRO JÚNIOR, Osvaldo Agripino de; SOUZA, Silvano Denega. Transporte Marítimo e Sustentabilidade: as Experiências Sul-Americanas e Europa. In: CASTRO JÚNIOR, Osvaldo Agripino de (Coord.). **Direito, regulação e logística**. Belo Horizonte: Fórum, 2013.

CAXITO, Fabiano. **Logística: um enfoque prático**. São Paulo: Saraiva, 2011.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. São Paulo: Pearson, 2011.

CNT. **Confederação Nacional do Transporte**. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/>>. Acesso em: **20 mai. 2021**.

DIAS, Marco Aurélio E. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 1993.

CONSULTORIA ILOS. **Especialistas em Logística e Supply Chain**. Disponível em: <<https://www.ilos.com.br/web/>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

EPL. Empresa de Planejamento e Logística S.A. **Transporte inter-regional de carga no Brasil – Panorama 2015**. Disponível em: <<https://www.epl.gov.br/transporte-inter-regional-de-carga-no-brasil-panorama-2015>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

FENSTERSEIFER, Tiago. **Direitos fundamentais e proteção do ambiente: a dimensão ecológica da dignidade da pessoa humana no marco jurídico-constitucional do Estado Socioambiental de Direito**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008.

FIA. Fundação Instituto de Administração. **Acordo de Paris: o que é como surgiu e tratados ambientais**, 31 jan. 2020. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/acordo-de-paris/>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

GLASENAPP, Maikon Cristiano; CRUZ, Paulo Márcio. Sustentabilidade e a possibilidade de ambientes democráticos de governança transacional. In: DEMARCHI, Clovis; OLIVEIRA NETO, Francisco José Rodrigues de; ABREU, Pedro Manoel. **Direito, Estado e Sustentabilidade**. São Paulo: Intelecto Editora, 2016.

INCIRILO, Lorena. O Estudo da Eficiência do Transporte por Cabotagem no Brasil. **Anais do VI CIMA Tech**, 22 a 24 de outubro de 2019. São José dos Campos: FATEC-SJC, 2019.



MARQUES, Cícero; ODA, Erico. **Atividades Técnicas na Operação Logística**. Curitiba: IESD Brasil, 2010.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da pesquisa jurídica: teoria e prática**. Florianópolis: Conceito, 2008.

SOARES, Jones Alexandre Barros. **Cabotagem como complemento na matriz de transportes: uma análise dos desafios para seu crescimento no sistema de transportes brasileiro no século 21**. Lisboa: Universidade de Coimbra, 2019.

TKU. É dita como uma unidade que mensura o esforço físico. A produção em TKU é obtida multiplicando-se a tonelage transportada pela distância percorrida. PORTOGENTE. TKU - Toneladas por Quilômetro Útil. **Portopédia**, 01 jan. 2016. Disponível em: <<https://portogente.com.br/portopedia/75325-tku-toneladas-por-quilometro-util>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

VIEIRA, Celso. **Atualidade Naval** apud AQUINO, Alberto Pereira de. **História da Marinha Mercante Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Femar, 2009.

XAVIER, Lucia Helena; CORRÊA, Henrique Luiz. **Sistemas de Logística Reversa: criando cadeias de suprimentos sustentáveis**. São Paulo: Editora Atlas, 2013, p. 03. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/262911096\\_Sistemas\\_de\\_Logistica\\_Reversa\\_criando\\_cadeias\\_de\\_suprimento\\_sustentaveis/link/5af4b6efa6fdcc0c030af935/download](https://www.researchgate.net/publication/262911096_Sistemas_de_Logistica_Reversa_criando_cadeias_de_suprimento_sustentaveis/link/5af4b6efa6fdcc0c030af935/download). Acesso em: 19 mai. 2021.



**POTENCIAL SINERGIA DAS POLÍTICAS DE DEBÊNTURES INCENTIVADAS E  
GREEN BONDS PARA A DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR AQUAVIÁRIO NO  
BRASIL**

**POTENTIAL SYNERGY OF POLICIES FOR INCENTIVE DEBENTURES AND GREEN  
BONDS FOR THE DECARBONIZATION OF THE NAVIGATION TRANSPORT SECTOR  
IN BRAZIL**

Álvaro Simões da Conceição Neto<sup>1</sup>

Cleber Martinez<sup>2</sup>

Maurício Drummond Uzeda<sup>3</sup>

**RESUMO:** A descarbonização do setor dos transportes aquaviários, de capital intensivo e com uma maturidade de longo prazo, é uma atividade que se tem destacado internacionalmente. No entanto, os navios de carbono zero são mais caros do que os navios convencionais, e foi identificada a necessidade de instituições financeiras e públicas oferecerem ferramentas financeiras adicionais e incentivos para facilitar o caminho para a descarbonização, que pode ser por meio da emissão de debêntures pelas empresas interessadas. Desde 2011, com a implantação das debêntures incentivadas, o mercado nacional possui uma política pública de incentivo à estruturação financeira de projetos de infraestrutura junto a iniciativa privada, compreendendo, entre os projetos de logística e transporte, o setor naval. O aprimoramento desta política em 2020 trouxe um claro incentivo para projetos que proporcionem benefícios ambientais. Os compromissos assumidos por organismos internacionais e grandes investidores corroboram a relevância que as questões climáticas passaram a representar para a captação de recursos para o desenvolvimento de grandes projetos. No entanto, altos níveis de transparência são exigidos pelos

<sup>1</sup> Analista de Infraestrutura, Coordenador do Departamento de Transportes Ferroviários da Secretaria Nacional de Transportes Terrestres do Ministério da Infraestrutura. Atuou no Departamento de Marinha Mercante entre os anos 2013 e 2017. Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais, formação em Inland Navigation Technics and Management, pela Universidade de Brasília e Universidade de Liège, especialização em Logística Integrada pelo Fundação Dom Cabral, especialização em Engenharia Econômica pelo Fundação Getúlio Vargas e Prisma Grupo de Ação Educacional, especialização em Engenharia de Manutenção pela Universidade Federal da Bahia e Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>2</sup> Analista de Infraestrutura, Coordenador do Departamento de Navegação e Hidrovias da Secretaria de Portos e Transportes Aquaviários do Ministério de Infraestrutura. Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica e Construção de Sistemas de Navegação Fluvial, MBA em Administração e Finanças.

<sup>3</sup> Analista de Infraestrutura, atuou entre os anos de 2008 e 2020 em diferentes áreas do atual Ministério de Infraestrutura, sendo entre os anos de 2012 a 2016 no Departamento de Marinha Mercante. Entre os anos de 2020 e 2021, atua como Gerente de Projetos na Subchefia de Articulação e Monitoramento da Casa Civil da Presidência da República. Graduado em Engenharia Civil e com Especialização em Obras Rodoviárias Públicas.



investidores no mercado de títulos verdes ou títulos climáticos. Neste contexto, por meio de pesquisa bibliográfica, este artigo busca avaliar o potencial de sinergia entre as políticas de debêntures incentivadas e *green bonds* para a promoção de investimentos e descarbonização do setor aquaviário no Brasil.

**Palavras-chave:** Debêntures Incentivadas; *Green Bonds*; Embarcações; Descarbonização; Setor Aquaviário no Brasil.

**ABSTRACT:** The decarbonization of the waterway transport sector, which is capital intensive and has a long-term maturity, is an activity that has stood out internationally. However, zero-carbon ships are more expensive than conventional ships, and was identified the need for financial and public institutions to offer additional financial tools and incentives to facilitate the path to decarbonization, which may be done through the issuance of bonds by the companies interested in. Since 2011, with the implementation of the incentivized debentures for infrastructure, the national market has had a public policy to encourage the financial structuring of infrastructure projects with the private sector, including logistics and transportation projects in the naval sector. The improvement of this policy in 2020 brought a clear incentive for projects that provide environmental benefits. The commitments assumed by international organizations and large investors corroborate the relevance of climate issues have come to represent in raising funds for the development of large projects. However, high levels of transparency are required by investors in the green bond or climate bond market. In this context, through bibliographic research, this article seeks to assess the potential for synergy between incentivized debentures and green bonds policies for the promotion of investments and decarbonization of the waterway sector in Brazil.

**Keywords:** Incentive Debentures; Green Bonds; Vessels; Decarbonization; Waterway Sector in Brazil.

## 1 INTRODUÇÃO

As medidas voltadas à redução de emissão de gases de efeito estufa vêm se intensificando nos últimos anos, com países prometendo a neutralidade da emissão de carbono até o ano de 2050<sup>4</sup>.

Esse comportamento também está ocorrendo no transporte marítimo internacional, refletido nas ambições da *International Maritime Organization* (IMO), agência das Nações

---

<sup>4</sup> Na cúpula de Líderes sobre o Clima realizada em abril de 2021, em Washington, os EUA assumiram o compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 50% a 52% até 2030, em relação a 2005, e anteciparam o compromisso com a neutralidade climática para 2050, a União Europeia comprometeu-se com a redução de 55% de suas emissões e o Reino Unido com 68%, ambos em relação a 1990, e o Japão com 46%, em relação aos níveis de 2013 (<https://teoriaedebate.org.br/2021/05/11/a-cupula-de-lideres-sobre-o-clima-e-as-metas-verdes-de-biden/>).



Unidas responsável pela regulamentação das questões relacionadas à poluição atmosférica dos navios, de redução da intensidade de carbono do transporte marítimo internacional em pelo menos 40% até 2030 e uma redução adicional significativa em relação ao objetivo inicial de redução absoluta de 50% de emissões até 2050 em relação a 2008 (IMO, 2021 e MRE, 2018).

Está agenda está integrada ao contexto das medidas de eficiência ambiental da IMO, que incluiu regulamentos de eficiência energética para navios no Anexo VI da MARPOL<sup>5</sup> em 2011, estabelecendo o Índice de Projeto de Eficiência Energética (EEDI), obrigatório para os navios novos e o Plano de Gerenciamento de Eficiência Energética de Navios (SEEMP) para todos os navios, correspondendo ao primeiro tratado legalmente vinculativo sobre as alterações climáticas a ser adotado desde o Protocolo de Quioto (IMO, 2011).

Entretanto, agendas mais ambiciosas estão sendo discutidas, e apontam que a implantação de todas as tecnologias atualmente conhecidas poderia tornar possível descarbonizar quase completamente o transporte marítimo até 2035, de acordo com um novo relatório publicado pelo Fórum Internacional de Transporte da OCDE<sup>6</sup> (ITF, 2018a).

O transporte marítimo é uma atividade capital-intensiva caracterizada pela utilização de ativos de vida útil longa, margens de exploração reduzidas e por ser dependente de um fornecimento global de combustíveis com elevada densidade energética, características que tornam a descarbonização um processo complexo e dispendioso (TRANSPORTES, 2020). Tal contexto implica a existência de estruturas de financiamento como fator fundamental para garantir o desenvolvimento para o setor (SILVA, 2007).

Entretanto, os ciclos de oscilação dos fretes marítimos, que remuneram os investimentos necessários para aquisição de navios, são caracterizados pela volatilidade, em consequência dos

---

<sup>5</sup> O anexo VI da Marpol corresponde ao instrumento referente a Prevenção da poluição do ar por navios Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios da IMO ([https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)).

<sup>6</sup> OCDE - Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OECD - Organization for Economic Co-operation and Development) constitui foro composto por 37 países dedicado à promoção de padrões convergentes em vários temas, como questões econômicas, financeiras, comerciais, sociais e ambientais ([https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/resultados-das-negociacoes-na-organizacao-maritima-internacional-sobre-mudanca-do-clima-e-navegacao-internacional](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/resultados-das-negociacoes-na-organizacao-maritima-internacional-sobre-mudanca-do-clima-e-navegacao-internacional)).



ciclos econômicos e das instabilidades econômicas e políticas no cenário internacional (CUNHA, 2006). O cenário de mudanças frequentes dos fretes marítimos acarreta consequentemente volatilidade no valor do navio e do ativo financiado (STOPFORD, 2009).

A combinação de incerteza no mercado marítimo e mudanças no setor financeiro significam que as políticas públicas de financiamento são vistas por muitos bancos como um pré-requisito de financiamento indispensável no setor de transporte marítimo (DANIEL, 2019).

Embarcações carbono zero são mais caras do que embarcações convencionais, e as instituições financeiras privadas e públicas devem oferecer ferramentas financeiras adicionais e incentivos para suavizar o caminho para a descarbonização (ITF, 2018a).

Nesse contexto, ressalta-se que o Grupo de Trabalho sobre Divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima (TCFD) foi estabelecido pelo Conselho de Estabilidade Financeira após uma reunião dos ministros de finanças do G20 e os administradores dos bancos devem revisar como o setor financeiro pode levar em conta as questões relacionadas ao clima.

Como parte de sua revisão, o Conselho de Estabilidade Financeira identificou a necessidade de melhores informações para apoiar decisões informadas de investimento, empréstimo e subscrição de seguro e ampliar a compreensão e análise de riscos e oportunidades relacionados com o clima (UNEP, 2021).

Os “títulos verdes<sup>7</sup>” são um exemplo de instrumentos financeiros alternativos que estão cada vez mais disponíveis para os investidores, e representam uma oportunidade única para promover novos instrumentos e mecanismos inovadores de financiamento do desenvolvimento social e produtivo (ECLAC, 2017).

Entre as diversas formas de estruturação de fontes de financiamento para o setor marítimo internacional, a emissão de títulos verdes (*green bonds*) vem se apresentando como alternativa

---

<sup>7</sup> Títulos Verdes ou *green bonds* são títulos de dívida emitidos para levantar capital especificamente para apoiar projetos relacionados ao clima ou ambientais. Assim, além de avaliar as características financeiras padrões dos investimentos (como vencimento, cupom, preço e qualidade de crédito do emissor), os investidores também avaliam a finalidade ambiental específica dos projetos que os títulos pretendem apoiar (<https://documents1.worldbank.org/curated/en/400251468187810398/pdf/99662-REVISED-WB-Green-Bond-Box393208B-PUBLIC.pdf>).



para a atração de investidores para o financiamento de projetos voltados para a descarbonização, entre os quais para o modal marítimo.

Portanto, em consonância com as agendas internacionais voltadas à consecução dos objetivos de redução da emissão de gases de efeito estufa, este artigo busca avaliar o potencial de sinergia entre as políticas de debêntures incentivadas e *green bonds* para a promoção de investimentos e descarbonização do setor aquaviário no Brasil.

A primeira parte do presente artigo analisa os instrumentos de financiamento para o setor aquaviário, a política de fomento a estruturação de financiamento de projetos de infraestrutura via debentures incentivadas, apresenta as principais questões relacionadas o mercado de *green bonds* de forma geral e para o setor de transporte aquaviário. Na parte final do artigo são apresentadas as conclusões quanto aos potenciais resultados das sinergias dos instrumentos financeiros em tela.

## **2 ESTRUTURAS DE FINANCIAMENTO PARA O SETOR DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO**

Os principais métodos de levantamento de fundos para o financiamento de projetos voltados à construção e à aquisição de navios convencionais no mercado internacional podem ser classificados em fundos privados, financiamentos bancários, mercados de capitais e empresas de finalidade especial, conforme apresentado na tabela a seguir:



**Tabela 1:** Estruturas de levantamento de fundos para aquisição de navios

<b>Método de Levantamento de Fundos</b>	<b>Estrutura de Financiamento</b>
<b>Fundos Privados</b>	Fundos Próprios
	Investimento Privado
<b>Financiamento Bancário</b>	Empréstimo Financiamento com Garantia Hipotecária
	Empréstimo Corporativo
	Crédito para o Estaleiro
	Financiamento Corporativo
	Financiamento Mezanino
	Colocação Privada
<b>Mercados de Capitais</b>	Oferta Pública
	Emissão de Títulos
<b>Outras Formas de Financiamento</b>	Empresa de Propósito Específico
	Sociedade Limitada
	Leasing Financeiro
	Leasing Operacional
	Securitização

Fonte: *Maritime Economie* (STOPFORD, 2009)

Existem duas fontes principais de capital no financiamento dos negócios das companhias de navegação, venda de ações ou dívida. A venda de ações pode assumir várias formas, como oferta pública inicial (IPO), colocação privada e ações preferenciais. No caso da construção naval, o financiamento por dívida inclui a utilização de esquemas de leasing, para além de empréstimos e emissão de títulos de valores mobiliários (DANIEL, 2019).

A dívida bancária continua a ser a principal fonte de financiamento da indústria naval, mas os armadores também estão procurando outras fontes de financiamento, incluindo títulos, dívida conversível, capital e arrendamentos operacionais e estruturas de ações preferenciais (CBI, 2020).

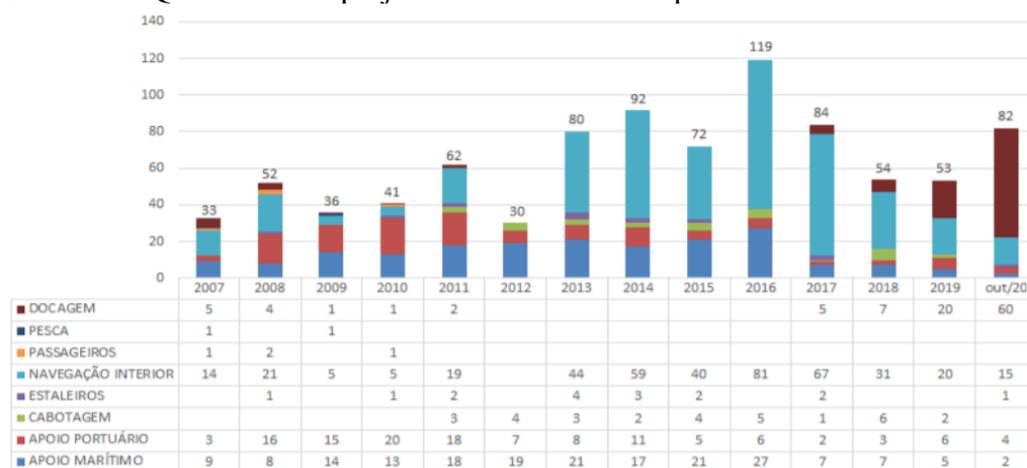
### **2.1 O Financiamento para o setor de transporte aquaviário no Brasil**

No Brasil, as aquisições de navios convencionais são estruturadas principalmente por meio de financiamentos com recursos do Fundo da Marinha Mercante (FMM), decorrente de política pública para o desenvolvimento do setor nos termos da Lei nº 10.893, de 13 de julho de



2004. , administrado pelo Ministério da Infraestrutura, por meio do Conselho Diretor do Fundo da Marinha Mercante – CDFMM. Um balanço sobre o quantitativo dos diferentes tipos de projetos realizados que contaram com recursos do FMM está apresentado no gráfico a seguir.

**Gráfico 1:** Quantidade de projetos concluídos com apoio financeiro do FMM



Fonte: CDFMM/2020

Os financiamentos com recursos do FMM são realizados por bancos públicos federais, credenciados como agentes financeiros do fundo, a saber, BNDES, Banco do Brasil S/A, Caixa Econômica Federal, Banco do Nordeste do Brasil S/A e Banco da Amazônia S/A. Os agentes financeiros são responsáveis por gerir toda a operação de financiamento com recursos do FMM, que são realizadas em conformidade com as normas específicas de cada instituição e do próprio FMM, nos termos do inciso I do art. 24 do Decreto nº 5.543, de 20 de setembro de 2005.

Em 2017, houve importante alteração nas condições de financiamento com os recursos do FMM em razão da instituição da Taxa de Longo Prazo (TLP) por meio da Lei nº 13.483, de 21 de setembro de 2017, que, desde 2018, substituiu a Taxa de Juros Longo Prazo (TJLP), como índice de reajustes dos novos contratos de financiamentos.

A TLP é atrelada aos índices do NTN-B<sup>8</sup>, título público emitido pelo governo que tem taxa de rentabilidade indexada à inflação (BNDES, 2018). Esta nova condição de financiamento exige da necessidade de equalização pelo tesouro federal da diferença entre as taxas de captação pelo governo e as taxas das linhas de financiamento.

As condições para contratação de financiamentos com recursos do FMM são estabelecidas pela Resolução do Conselho Monetário Nacional nº 3.828, de 17 de dezembro de 2009, que define condições distintas para diferentes tipos de embarcações, mas não prevê nenhuma condição diferenciada para embarcações com baixa emissão de carbono.

## 2.2 Emissão de Títulos para o Financiamento de Embarcações

A emissão de títulos para acessar o mercado de capitais é uma alternativa comumente utilizada no setor de transporte marítimo.

Um título é uma dívida (conhecida como 'nota') resgatada em uma data específica, por exemplo, em 10 anos, e sobre o qual o emissor paga juros. A companhia de navegação (o 'emissor') vende títulos para instituições financeiras (os detentores de títulos) e paga a eles juros (conhecidos como cupom). No final do prazo, o capital é reembolsado ao portador do título. Os títulos emitidos podem ser grau de investimento ou conversíveis (ou seja, uma obrigação que pode ser trocada por ações ordinárias) (STOPFORD, 2009).

Os títulos podem ser levantados com uma taxa fixa e sem reembolso parcial antes do resgate, garantindo altos níveis de flexibilidade para gerenciar fluxos de caixa voláteis. No entanto, como a maioria das companhias marítimas tem classificações abaixo do grau de investimento, elas emitem títulos de alto rendimento com margens altas (até 6% ou 7% sobre as taxas de referência) (DANIEL, 2019).

---

<sup>8</sup> A Nota do Tesouro Nacional-Série B (NTN-B) é um título pós-fixado, cuja rentabilidade é composta por uma taxa anual pactuada no momento da compra mais a variação do IPCA, índice de inflação oficial do governo brasileiro, calculado pelo IBGE ([https://www.tesourodireto.com.br/data/files/7B/67/BC/64/53B2D610393A62D6894D49A8/Calculo\\_Rentabilidade\\_TesouroIPCA.pdf](https://www.tesourodireto.com.br/data/files/7B/67/BC/64/53B2D610393A62D6894D49A8/Calculo_Rentabilidade_TesouroIPCA.pdf)).



A emissão de títulos é, em alguns aspectos, semelhante a um IPO<sup>9</sup>. Um banco de investimento lida com a colocação, redigindo um documento de oferta lidando com os seguintes tópicos (STOPFORD, 2009):

- visão geral da empresa e sua estratégia;
- os termos da nota;
- setores de risco relacionados à empresa e à indústria;
- descrição dos negócios, operações e ativos da empresa;
- visão geral do mercado da empresa e do ambiente regulatório;
- biografias de conselheiros e diretores executivos;
- a escritura e os testes financeiros;
- resumo dos dados financeiros.

### 2.3 Debêntures

As fontes tradicionais de capital para investimento em infraestrutura (governos e bancos comerciais) são insuficientes para atender às necessidades de capital, e investidores institucionais, particularmente previdência e fundos soberanos, são cada vez mais vistos como possíveis atores para preencher essas lacunas de financiamento (UNESCO, 2017).

A debênture é um título de valor mobiliário emitido por sociedades por ações, representativo de dívida, que assegura a seus detentores o direito de crédito contra a companhia emissora. Consiste em um instrumento de captação de recursos no mercado de capitais, que as empresas utilizam para financiar seus projetos (CVM, 2021).

Conforme a CVM (op. cit.), os recursos captados pela empresa por meio da distribuição de debêntures podem ter diferentes usos: investimentos em novas instalações, alongamento do perfil das dívidas, financiamento de capital de giro etc. Ao disponibilizar seus recursos para

---

<sup>9</sup> IPO é a sigla para “*initial public offering*”, ou “oferta pública inicial” em português. Representa a primeira vez que uma empresa receberá novos sócios realizando uma oferta de ações ao mercado (<https://www.infomoney.com.br/guias/ipo/>).



serem utilizados pela empresa, o comprador (ou debenturista, debenturista proprietário, titular de debênture, como é chamado) faz jus a uma remuneração.

Merece destaque a flexibilidade negocial proporcionadas pelas debêntures, de forma que as companhias emissoras podem determinar as formas de remuneração, os prazos, os fluxos de amortização dos títulos e as garantias oferecidas como melhor lhes convierem, permitindo que as parcelas de amortização e as condições de remuneração se ajustem ao fluxo de caixa da companhia ou a algum projeto que a emissão porventura possa estar financiando (PESENTE, 2019).

Dessa forma, a debênture é um título de crédito privado em que os debenturistas são credores da empresa e esperam receber juros periódicos e pagamento do principal - correspondente ao valor unitário da debênture - no vencimento do título ou mediante amortizações nas quais se paga parte do principal antes do vencimento, conforme estipulado em um contrato específico chamado "Escritura de Emissão", de acordo com a CVM (op. cit.).

#### **2.4 Debêntures Incentivadas**

A debênture incentivada, ou debênture de infraestrutura, é um instrumento financeiro que corresponde a uma variação da debênture convencional. Diferencia-se pelas alíquotas de imposto de renda - IR- incidentes sobre os rendimentos periódicos e ganhos de capital na venda ou resgate de títulos de debêntures enquadradas sob os dispositivos da Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011. (OLIVEIRA, 2019).

A redução de alíquotas sobre os rendimentos dos investidores do mercado de capitais destinados a projetos de investimentos em infraestrutura priorizados pelo Governo Federal proporciona maior atratividade em relação a outras operações realizadas no mercado, com menores custos de captação para os emissores e maior rentabilidade para os compradores (ESPACIOS, 2017).

As debêntures de projetos têm especial importância no contexto doméstico atual, por se tratar de instrumento de financiamento de mercado que, em cenário de ajuste fiscal, pode viabilizar maior canalização de recursos privados de investidores do mercado de capitais para



financiar projetos de infraestrutura, reduzindo a dependência dos recursos dos bancos públicos, e proporcionar maior atratividade para os títulos de longo prazo inerentes ao setor (BNDES, 2016).

Em 2020, as emissões de debêntures incentivadas totalizaram R\$ 18,4 bilhões, representando 45,6% de retração em relação ao ano anterior, refletindo a redução do número de operações no mercado primário de 75 para 42 negócios (ANBIMA, 2021). Entretanto, o comportamento desse mercado, que registrou crescimento contínuo entre 2016 e 2019, não pode ser avaliado isoladamente pelos dados de 2020, em razão dos impactos da pandemia de COVID-19, pois a emissão de debêntures incentivadas, que representa parcela dos mercados de debêntures e renda fixa, vem registrando incremento nesses mercados no Brasil, passando respectivamente de 4% e 7% desses mercados em 2016, para 13% e 23% em 2020.

Dessa forma, demonstra-se a efetividade das políticas públicas pretendidas com a estruturação das debêntures incentivadas, voltadas para a composição de financiamento de projetos de infraestrutura junto ao mercado de capitais nacional.

Os projetos passíveis de serem considerados como prioritários na área de infraestrutura ou de produção econômica intensiva em pesquisa, desenvolvimento e inovação, para efeito do disposto no art. 2º da Lei nº 12.431/2011, estão estabelecidas no Decreto nº 8.874, de 11 de outubro de 2016. O art. 2º do referido decreto define quais seriam os projetos considerados prioritários, os projetos de investimento na área de infraestrutura, descrevendo-os por meio dos seus incisos como sendo:

I - objeto de processo de concessão, permissão, arrendamento, autorização ou parceria público-privada, nos termos do disposto na Lei nº 11.079, de 2004, e que integrem o Programa de Parcerias de Investimentos da Presidência da República - PPI, de que trata a Lei nº 13.334, de 2016, ou o programa que venha a sucedê-lo;

II - que proporcionem benefícios ambientais ou sociais relevantes; ou

III - não alcançados pelo disposto nos incisos I e II do caput, mas aprovados pelo Ministério setorial responsável e realizados por concessionária, permissionária, autorizatória, arrendatária ou Sociedade de Propósito Específico - SPE.

O § 1º do mesmo art. 2º do decreto supramencionado relaciona os projetos de investimento, que devem visar à implantação, ampliação, manutenção, recuperação, adequação ou modernização de empreendimentos em infraestrutura, entre outros, dos seguintes setores:



- I - logística e transporte;
- II - mobilidade urbana;
- III - energia;
- IV - telecomunicações;
- V - radiodifusão;
- VI - saneamento básico; e
- VII - irrigação.

A esse respeito, cabe ressaltar o foco governamental para o desenvolvimento de projetos que promovam benefícios socioambientais refletidos pela edição do Decreto nº 10.387, de 5 de junho de 2020, alterando o art. 2º do Decreto nº 8.874/2016, entre outras medidas, trazendo nova redação para o inciso II e detalhando-os por meio da inclusão do § 4º, a saber:

§ 4º Para fins do disposto no inciso II do caput, consideram-se projetos que proporcionam benefícios ambientais ou sociais relevantes:

I - no setor de mobilidade urbana, os seguintes sistemas de transporte público não motorizado e de transporte público de baixo carbono:

a) sistemas de transporte urbano sobre trilhos:

- 1. monotrilhos;
- 2. metrô;
- 3. trem urbanos; e
- 4. Veículos Rápidos sobre Trilhos - VLT;

b) aquisição de ônibus elétricos, inclusive por célula de combustível, e híbridos a biocombustível ou biogás, para sistema de transporte; e

c) implantação de infraestrutura de *Bus Rapid Transit* - BRT;

II - no setor de energia, os projetos baseados em:

- a) tecnologias renováveis de geração de energia solar, eólica, de resíduos; e
- b) pequenas centrais hidrelétricas com densidade de potência mínima de 4W/m<sup>2</sup> (quatro watts por metro quadrado) de área alagada;

III - no setor de saneamento básico, os seguintes sistemas:

- a) de abastecimento de água;
- b) de esgotamento sanitário;
- c) de manejo de águas pluviais e drenagem urbana; e
- d) de manejo de resíduos sólidos urbanos; ou



IV - os projetos realizados em aglomerados subnormais ou áreas urbanas isoladas, por serem considerados de benefícios sociais, de acordo com a definição estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

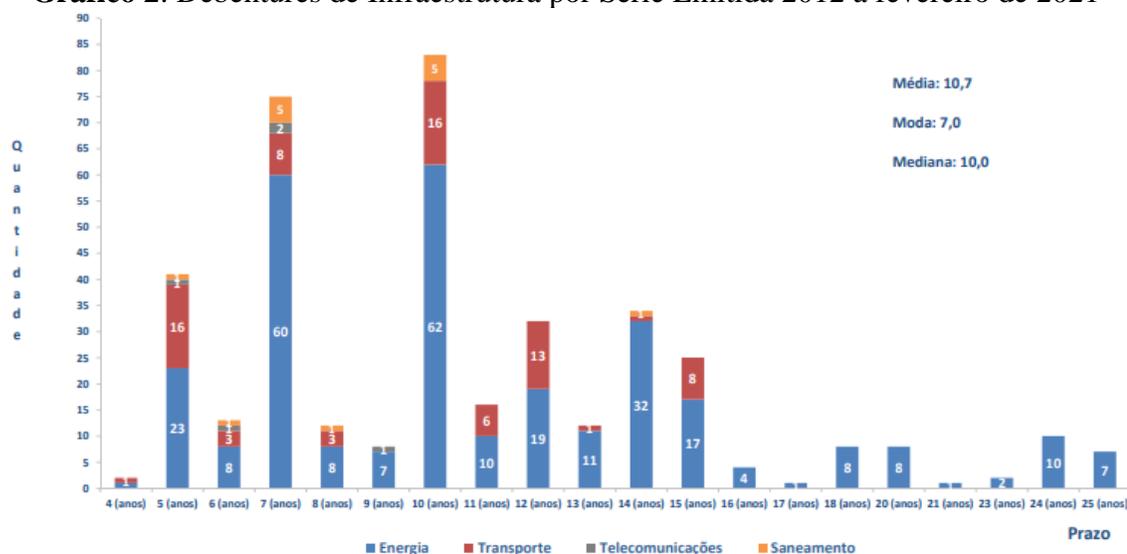
Nos termos vigentes do Decreto nº 8.874/2016, depreende-se que os projetos relacionados com logística e transporte estariam compreendidos entre os autorizados a emitir debêntures incentivadas para fins de obtenção de financiamento. Ressalta-se que, apesar de não haver menção explícita quanto a descarbonização de embarcações, é razoável depreender que os mesmos estão compreendidos entre os projetos que proporcionam benefícios ambientais ou sociais relevantes, tendo como referência o disposto na alínea *b* do inciso I do § 4º do art. 2º do Decreto nº 8.874/2016, a saber: “b) aquisição de ônibus elétricos, inclusive por célula de combustível, e híbridos a biocombustível ou biogás, para sistema de transporte”.

Salienta-se que, nos termos da Portaria GM nº 106, de 19 de agosto de 2021, publicada em 20 de agosto de 2021, compete ao atual Ministério da Infraestrutura a gestão dos procedimentos para fins de enquadramento de projetos de investimento em infraestrutura no setor de transportes passíveis de emissão de debêntures incentivadas. A mesma portaria estabelece como projetos elencáveis para enquadramento aqueles que visem à implantação, ampliação, manutenção, recuperação, adequação ou modernização de projetos de infraestrutura no setor de logística e transporte.

Nesse contexto, demonstra-se que a emissão de debêntures incentivadas para fins de financiamento junto ao mercado privado para o desenvolvimento de projetos de embarcações com baixa emissão de carbono está em consonância com o ordenamento vigente.

Segundo os dados publicados pelo Ministério da Economia por meio do Boletim de Instrumentos de Fomento de fevereiro de 2021, o maior quantitativo de debentures incentivadas até então emitidas são relacionadas a projetos de geração de energia e os projetos relacionados a transporte estão em segundo lugar, conforme o gráfico a seguir:

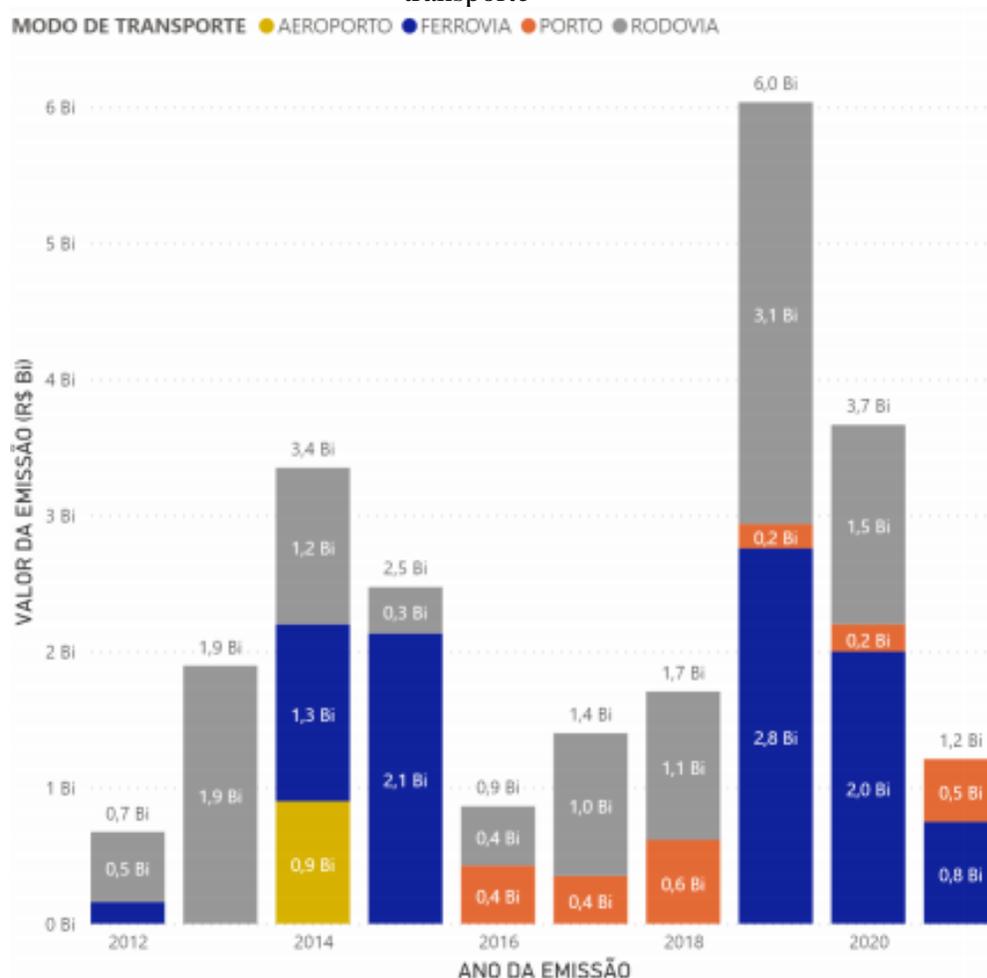


**Gráfico 2:** Debêntures de Infraestrutura por Série Emitida 2012 a fevereiro de 2021

Fonte: Boletim Informativo de Debêntures Incentivadas (ME/2021)

Conforme pode ser observado no gráfico, existem debêntures emitidas com prazo de vencimento variando entre 4 e 25 anos, mas especificamente para os projetos de transportes o prazo máximo de vencimento seria de 15 anos.

Segundo os dados divulgados pelo Ministério de Infraestrutura, por meio do Boletim de Instrumentos de Fomento, de 30 de abril de 2021, as emissões de debêntures incentivadas são classificadas entre os modos de transporte aeroportuário, ferroviário, portuário e rodoviário. O ano que contou com o maior valor de emissões de debêntures incentivadas no âmbito de Ministério foi 2019, totalizando R\$ 6 bi, conforme demonstrado no gráfico.

**Gráfico 3:** Debêntures Incentivadas – Valor da emissão por ano de emissão e modo de transporte

Fonte: Boletim de Instrumentos de Fomento (MINFRA/2021)

De acordo com os dados publicados, não foi identificada emissão de debêntures incentivadas relacionada a projeto para o setor de embarcações ou construção naval.

## 2.5 O mercado de investimento em infraestrutura verde

Os setores público e privado têm um interesse comum no crescimento econômico sustentável e infraestrutura resiliente (WORLD BANK<sup>10</sup>, 2019).

<sup>10</sup> <https://blogs.worldbank.org/voices/we-need-act-now-sustainable-infrastructure-investments>



A agenda de sustentabilidade, há muito entendida como uma tentativa de harmonizar os resultados financeiros tradicionais com resultados ambientais, está se tornando muito mais complicada, com foco na prosperidade econômica, qualidade ambiental e justiça social, em um conceito denominado *Triple Bottom Line* (ELKINGTON, 1997).

**Figura 1:** Desafios na contabilidade do *Triple Bottom Line*



Fonte: *Triple Bottom Line: measuring social and environmental KPIs* adaptado (Geoff Taylor, 2020)

As formas de financiamento sustentável têm crescido rapidamente nos últimos anos, à medida que um número crescente de investidores institucionais e fundos incorporam várias abordagens de investimento ambientais, sociais e de governança (Environmental, Social and Governance - ESG), impulsionado pela busca por melhor valor financeiro de longo prazo e pela busca de um melhor alinhamento com valores em todo o ecossistema financeiro (BOFFO, 2020).

Na Conferência do Clima da Organização das Nações Unidas – ONU, COP-25, mais de 600 investidores institucionais, que controlam US\$ 37 trilhões em ativos, assinaram um compromisso com as metas do Acordo de Paris para transição para uma economia de baixo carbono. Outras iniciativas, como a da Black Rock, gestora de US\$ 6,8 trilhões, vão na mesma linha (APLA, 2019).

Em todo o mundo, o mercado de títulos verdes atingiu uma emissão recorde de US\$ 1,1 trilhão até 2020, e a América Latina e o Caribe representam 2% desse mercado com grande potencial de alta (BID, 2021).

O mercado brasileiro de títulos verdes movimentou US\$ 1,2 bilhão em 2019, quase seis vezes mais que o registrado no ano anterior (US\$ 209 milhões), segundo melhor ano da série histórica, iniciada em 2015, mas há uma demanda reprimida por projetos brasileiros no exterior (EPBR, 2019).

Conforme relatório publicado em parceria entre as instituições Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e *Climate Bonds Initiative*<sup>11</sup>, o Brasil tem um potencial de investimento verde estimado em USD 1,3 tri nos setores de energia, transportes, construção, gestão de resíduos e eficiência energética industrial.

As fontes tradicionais de capital para investimento em infraestrutura (governos e bancos comerciais) são insuficientes para atender às necessidades de capital até 2030; investidores institucionais, particularmente previdência e fundos soberanos, são cada vez mais vistos como atores viáveis para preencher essas lacunas de financiamento (CBI, 2020).

Desde 2012, o governo brasileiro e outros atores chave vêm desenvolvendo várias iniciativas importantes de financiamento verde, sendo as principais consolidadas na figura apresentada a seguir:

---

<sup>11</sup> *Climate Bonds Initiative* é uma organização sem fins lucrativos com foco no investidor e na promoção de investimento em projetos e ativos necessários para uma rápida transição para uma economia de baixo carbono e resiliente ao clima (<https://www.climatebonds.net/about>).



**Figura 2:** Iniciativas de Financiamento Verde no Brasil

Fonte: Oportunidades de Investimento em Infraestrutura Verde BRASIL (BID, 2019)

Entre as diversas iniciativas apresentadas, ressalta-se a assinatura de Memorando de Entendimento do Ministério da Infraestrutura com a *Climate Bonds Initiative* (CBI), organização internacional sem fins lucrativos que faz a certificação de projetos sustentáveis, visando a obtenção de "selo verde" para os projetos de concessão de ativos de infraestrutura, o que possibilitaria aos investidores acessar financiamento no mercado de *green bonds* (títulos verdes) (MINFRA, 2019).

## 2.6 Os obstáculos para o desenvolvimento do mercado *green bonds* para o transporte aquaviário

Compreender a importância da adoção de práticas sustentáveis na indústria é essencial para que as empresas sejam mais resilientes e se mantenham competitivas ao longo do tempo. Portanto, é de extrema importância que as empresas adotem abordagens de gestão proativas, como práticas de transporte ecológico, que incorporam práticas ambientais nas atividades da

empresa (Narula, 2014; Lam & Lai, 2015; Lun, Lai, Wong, & Cheng, 2016a *apud* FONSECA, 2019).

Um dos maiores obstáculos para o transporte ecológico são os enormes custos de capital necessários para produtos mais limpos e tecnologias mais eficientes em termos de combustível. Isso se aplica ao financiamento de novas embarcações, que exigem que os armadores abordem fontes externas para capital (REBELO, 2020).

Os governos, também, podem estimular o setor financeiro privado a investir na descarbonização do setor aquaviário, por exemplo, criando condições favoráveis para instrumentos financeiros como “*Blue Bonds*”<sup>12</sup> que visam canalizar o financiamento privado para o transporte verde (ITF, 2018b).

O Relatório de Síntese de Financiamento Verde do G20 2016 afirma que, em muitos países e mercados, a falta de clareza quanto ao que constitui atividades e produtos de financiamento verde (como empréstimos e títulos verdes) pode ser um obstáculo para investidores, empresas e bancos que buscam identificar oportunidades de investimento verde (REBELO, 2020).

Visando promover a transparência demandada pelos investidores, o BID anunciou o lançamento da Green Bond Transparency Platform - GBTP, que indica a emissão de US\$ 12,9 bi em títulos com prazo médio de vencimento de 10 anos nos países da América Latina e Caribe (BID, 2021). A ferramenta digital tem como objetivo proporcionar maior transparência ao mercado de títulos verdes, sendo possível verificar:

- Quem emitiu títulos verdes;
- Em quais projetos foram investidos os recursos dos títulos verdes;
- Qual o impacto ambiental de cada projeto;

---

<sup>12</sup> *Blue Bonds* são títulos que têm como objetivo promover a implementação e realização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular o ODS 14 (conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável) (<https://www.greenfinanceplatform.org/research/blue-bonds-financing-resilience-coastal-ecosystems>).



- Quais emissões de títulos verdes receberam certificações e análises externas antes e depois da emissão, e quem conduziu as análises externas;
- Qual é o impacto dos títulos verdes no mercado da região e na carteira de investimentos.

Nesse mesmo contexto, a CBI estruturou documento denominado *The Shipping Criteria for the Climate Bonds Standard & Certification Scheme*, consolidando os critérios para a indústria naval de acordo com o *Climate Bonds Standard*, com objetivo de fornecer um conjunto sucinto de regras de decisão para determinar quando os projetos e ativos de transporte são compatíveis com uma economia de baixo carbono e resiliente ao clima e, para fins de certificação pelo *Climate Bonds Standard*, permitindo a vinculação da marca à emissão de títulos destinados ao financiamento de construção de uma embarcação.

Conforme o supramencionado documento, um Título Verde (*Green Bond*) é onde os recursos são alocados para projetos ambientais e, em teoria, poderiam ser usados para uma ampla variedade de projetos ambientais, mas, na prática, têm sido quase iguais aos dos Títulos Climáticos (*Climate Bond*), com os recursos indo para projetos de mudança climática.

Já os *Climate Bond* são títulos usados para financiar - ou refinar - projetos necessários para lidar com as mudanças climáticas, entre os quais, parques eólicos, usinas hidrelétricas, transporte ferroviário, que apenas uma pequena parte desses títulos foi rotulada como títulos verdes ou climáticos por seus emissores.

Visando prover uma visão geral, correspondendo a um rol exemplificativo e não exaustivo dos principais ativos e tecnologias da indústria marítima que podem ser considerados para fins de emissão de *Green Bond* ou *Climate Bond*, a CBI listou os seguintes ativos e descrições:

**Tabela 2:** Iniciativas de Financiamento Verde no Brasil

Ativos	Descrição
Navios que incluem tecnologias que aumentam a	Para incluir navios com uma ou mais das seguintes tecnologias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principais melhorias no maquinário: por exemplo desclassificação do motor, hibridização, recuperação calor residual.</li> </ul>



<p>eficiência energética de um navio e / ou reduzem as emissões de gases de efeito estufa (GEE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhorias no casco: por exemplo casco aerado, revestimentos, arco bulboso.</li> <li>• Melhorias na propulsão: por exemplo dutos, encapsulamento dos hélices, hélices com passo controlado;</li> <li>• Melhorias na eficiência da maquinaria auxiliar: por ex. equipamento de manuseio de carga, iluminação, bombas e ventiladores.</li> <li>• Melhorias no armazenamento de combustível ou carga, para reduzir as emissões de GEE do combustível ou carga.</li> </ul>
<p>Navios que usam tecnologias que permitem uma mudança no uso de combustível fóssil ou a captura de emissões de escapamento</p>	<p>Para incluir navios com uma ou mais das seguintes tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquinas e caldeiras para uso de combustíveis alternativos (não fósseis), por ex. maquinário (combustão interna ou célula de combustível).</li> <li>• Armazenamento e manuseio de combustível, por exemplo armazenamento de combustível não fóssil e equipamentos de manuseio.</li> <li>• Eletrificação para uso em conjunto com uma fonte de eletricidade de baixo carbono, por exemplo eletrificação de propulsão, eletrificação auxiliar, adaptação de energia em terra, baterias.</li> <li>• Energia renovável a bordo, por exemplo tecnologias de assistência eólica, energia solar, regeneração do eixo.</li> <li>• Navios que apresentam tecnologias para capturar e armazenar as emissões de gases de escape a bordo.</li> </ul>
<p>Infraestrutura que permite o fornecimento de combustível / energia não fóssil a um navio, ou a transferência e transporte das emissões capturadas de um navio</p>	<p>Para incluir infraestrutura que permite um ou mais dos seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecimento de combustível / energia não fóssil no porto (por exemplo, armazenamento de bateria local, conexão à rede, tecnologias de produção de combustível, instalações de armazenamento de combustível), em conjunto com uma fonte de energia de baixo carbono.</li> <li>• Fornecimento de combustível / energia não fóssil da costa para o navio (por exemplo, infraestrutura de conexão de energia em terra, infraestrutura de abastecimento incluindo barcaças de abastecimento), em conjunção com uma fonte de energia de baixo carbono.</li> <li>• Infraestrutura para transferir e transportar as emissões capturadas do navio para o sequestro posterior.</li> </ul>
<p>Programas que permitem reduções na intensidade equivalente ao carbono para um navio existente ou</p>	<p>Para incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de retrofit que reduzem a intensidade de carbono equivalente de um navio existente ou da frota de navios existentes, seja por meio de melhoria significativa da eficiência ou ao permitir uma mudança do uso de combustível fóssil.</li> </ul>



frota de navios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas para permitir uma mudança operacional ou de comportamento que pode aumentar a eficiência energética, por exemplo iniciativas baseadas em frota ou porto, como gestão de velocidade, chegada just in time, otimização do uso de energia, atualização de contêineres refrigerados.</li> </ul>
-----------------	--

Fonte: *The Shipping Criteria for the Climate Bonds Standard & Certification Scheme* (CBI, 2020)

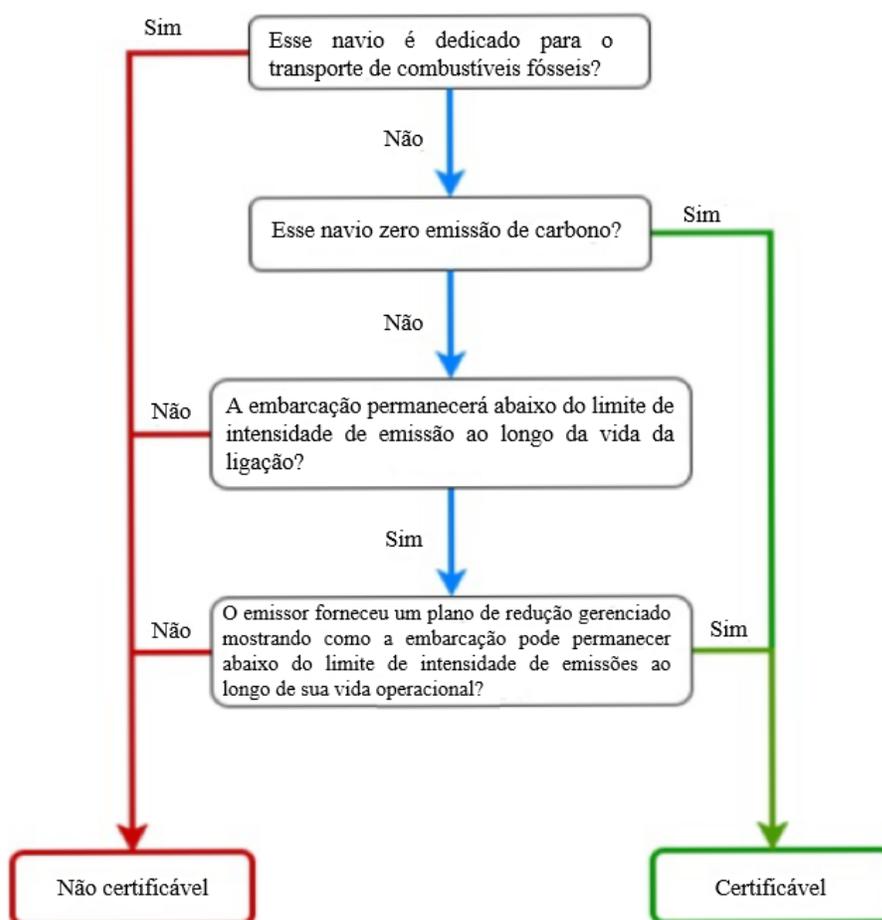
Quanto aos critérios dos projetos de embarcações elencáveis para fins de emissão de *Green Bond* ou *Climate Bond*, esses, de maneira geral, garantem que os navios:

- não devem ser dedicados ao transporte de combustíveis fósseis (petróleo bruto ou transportadores de GNL);
- devem ser especificados para ter carbono zero a partir do ano em que o título é emitido; ou
- devem demonstrar que a intensidade equivalente de carbono esperada do navio está alinhada com a trajetória de descarbonização (limite de intensidade de emissões) para o tipo / categoria de tamanho do navio ao longo da vida útil do título.

Todos os títulos certificados devem ser relatados anualmente para confirmar que os ativos permanecem em conformidade. O monitoramento do processo exige que o emissor do título disponibilize um relatório anual, emitido por entidade independente, sobre a intensidade real equivalente de carbono das operações do navio.

Uma visão geral esquemática dos critérios de elegibilidade para certificar uma embarcação de acordo com *Climate Bonds Standard and Certification* é apresentada na imagem a seguir:



**Figura 3:** Esquema para verificação de elegibilidade de embarcação

Fonte: *The Shipping Criteria for the Climate Bonds Standard & Certification Scheme* (CBI, 2020)

## 2.7 O potencial do mercado *green bonds* para o transporte aquaviário

O transporte marítimo está entre os setores de maior capital intensivo, com ativos de alto valor comercial, e a dívida normalmente representa uma grande parcela da estrutura de capital de uma empresa de transporte marítimo, sendo que, entre os anos de 2005 e 2017, mais de US\$ 1,5 trilhão foram investidos em navios recém-construídos (CBI, 2020).

O “apetite” por títulos sustentáveis no setor aumenta à medida em que o transporte marítimo se concentra mais nos objetivos ambientais, sociais e de governança, afirmam os bancos, e, com o tempo, esse tipo de vínculo pode até substituir os títulos convencionais (LLOYD, 2021).



A primeira emissão de *green bond* ou *climate bond* do setor de transporte marítimo foi realizada pela empresa japonesa Nippon Yusen Kaisha (NYK) em maio de 2018, correspondentes a USD 92 milhões, com prazo de vencimento de 5 anos, destinados para o refinanciamento de navios movidos a gás natural liquefeito (LNG) (CBI, 2018).

O Ministério do Meio Ambiente do Japão aprovou em 2018, como um caso modelo, a emissão de *green bond* pela NYK, que participará de um grupo de trabalho da indústria de navegação a ser estabelecido pela *Climate Bonds Initiative* e cooperará na formulação de critérios de avaliação para títulos verdes emitidos por companhias de navegação (OFFSHORE, 2018).

A Evergreen Marine, empresa de transporte marítimo taiwanesa, foi a segunda empresa a emitir *green bonds*, no valor de US\$ 65,7 milhões, com prazo de vencimento de 5 anos, visando investir em projetos ambientais sustentáveis (MARINETRAFFIC, 2018).

A companhia de navegação norueguesa Odfjell realizou, em janeiro de 2021, a primeira oferta de títulos vinculados à sustentabilidade, correspondentes a US\$ 100 milhões (EXECUTIVE, 2021).

A primeira iniciativa voltada para a redução da emissão gases de efeito estufa identificada no mercado brasileiro remonta ao ano 2008, com o início de operação entre Salvador e a Ilha de Itaparica do *Fast Ferry Boat Ivete Sangalo*, movido por uma mistura de 70% de gás natural e 30% de diesel, proporcionando redução na emissão de gases como de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), em 20%, e de óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), em 50% (PORTALNAVAL, 2008).

Em 2021, a empresa Hidrovias do Brasil anunciou assinatura de contrato para construção de 2 empurradores de manobras elétricos, com início de operação em Vila do Conde/PA em 2022, sendo apontado que o projeto é o resultado dos investimentos da companhia em inovação e na busca de alternativas com menor impacto ambiental para aumentar sua frota, com o objetivo de garantir o seu crescimento por meio de uma plataforma em linha com as melhores práticas da comunidade internacional (SINAVAL, 2021).



**Figura 4:** Empurradores elétricos da Hidrovias do Brasil

Fonte: SINAVAL, 2021

Embora não tenham sido identificadas as fontes de financiamento dos referidos projetos que contemplam medidas voltadas para mitigar a emissão de gases do efeito estufa no setor aquaviário no Brasil, demonstra-se a existência de iniciativas nesse sentido.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As iniciativas voltadas para a descarbonização do mercado de transporte aquaviário vêm se mostrando mais ambiciosas que os objetivos definidos pela IMO, refletindo tendência percebida em diversos mercados.

Os compromissos assumidos junto a organismos internacionais e grandes investidores institucionais corroboram a percepção da relevância que as questões climáticas passaram a representar para o levantamento de fundos para o desenvolvimento de grandes projetos, caracterizados pela mobilização intensiva de capital e longo prazo de amortização, como é o caso de embarcações.

A estruturação financeira de projetos para a construção de embarcações convencionais envolve operações complexas em razão dos valores envolvidos e de características inerentes a esse mercado, muitas vezes incentivados por políticas públicas, como é o caso do Brasil.

Entre as diversas formas de estruturação de financiamentos para grandes projetos, especialmente os voltados para construção de embarcações, estariam a emissão de títulos ou *bonds* pelas empresas junto ao mercado privado, denominados debêntures.

Desde 2011, o governo brasileiro desenvolve política de incentivos para a emissão de títulos voltados para o levantamento de recursos destinados a implementação de projetos de infraestrutura, denominadas debêntures incentivadas, nos termos da Lei nº 12.431/2011.

O Decreto nº 10.387/2020 trouxe uma série de aprimoramentos para os projetos passíveis de emissão de debêntures incentivadas, entre as quais pode-se destacar os projetos de benefícios ambientais, tendo sido previstos textualmente os relacionados às tecnologias renováveis de geração de energia e aquisição de ônibus elétricos, inclusive por célula de combustível, e híbridos a biocombustível ou biogás, representando um claro incentivo às iniciativas de descarbonização para o setor privado.

Os incentivos proporcionados pela emissão de debêntures incentivadas, nos termos do Decreto nº 8.874/2016, estariam contemplados em diversos empreendimentos de infraestrutura para uma série de setores, entre os quais os de logística e transporte. Nesse contexto, considerando o incentivo às iniciativas de descarbonização para o setor privado, depreende-se que a emissão de títulos relacionados a constituição de frota de embarcações que atendam aos objetivos de emissões de gases de efeito estufa da IMO estão em linha com os incentivos para fins de emissão de debêntures incentivadas.

A possibilidade de emissão de debêntures incentivadas representa um grande estímulo para a descarbonização do setor de transporte aquaviário no país, inexistente na principal fonte de recursos para o setor, o FMM, nos termos da Lei nº 10.893/2004. Caso as embarcações objeto dessa emissão atendam aos critérios estabelecidos pelo *The Shipping Criteria for the Climate Bonds Standard & Certification Scheme*, os correspondentes títulos seriam passíveis de certificação como *Green Bond* ou *Climate Bond* pela CBI.



Ressalta-se que a CBI é uma organização internacional sem fins lucrativos que faz a certificação de projetos sustentáveis, com a qual o Ministério de Infraestrutura possui memorando de entendimento para obtenção de “selo verde” para os projetos de concessão de ativos de infraestrutura. O Ministério de Infraestrutura é, também, o responsável pelas políticas públicas do FMM e pela gestão dos projetos elencáveis para fins de emissão de debêntures incentivadas.

Diante do exposto, demonstra-se que a emissão de debêntures incentivadas para fins de financiamento junto ao mercado privado para o desenvolvimento de projetos de embarcações com baixa emissão de carbono está em consonância com o ordenamento e com as políticas vigentes e são passíveis de serem certificados como *Green Bond* ou *Climate Bond* pela CBI, entre os quais, pode-se destacar as embarcações destinadas a navegação interior e apoio portuário, que em sua grande maioria da frota nacional foram construídas por estaleiros brasileiros.

A possibilidade de estruturação financeira para a realização de investimento em frota por meio de debêntures incentivadas e certificadas como *Green Bond* tem o potencial de viabilizar a atração de investidores privados e promover a transição rumo a descarbonização do setor no país.

#### 4 REFERÊNCIAS

APLA - Arranjo Produtivo Local do Álcool. **Mercado brasileiro de green bonds volta a crescer e movimentou US\$ 1,2 bi em 2019**. Disponível em: <http://www.apla.org.br/mercado-brasileiro-de-green-bonds-volta-a-crescer-e-movimentou-us-12-bi-em-2019>

ANBIMA - Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais, 2021. **Emissões domésticas registraram volume de R\$ 370 bilhões em 2020**. Disponível em: [https://www.anbima.com.br/pt\\_br/informar/relatorios/mercado-de-capitais/boletim-de-mercado-de-capitais/emissoes-domesticas-registraram-volume-de-r-370-bilhoes-em-2020.htm](https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/relatorios/mercado-de-capitais/boletim-de-mercado-de-capitais/emissoes-domesticas-registraram-volume-de-r-370-bilhoes-em-2020.htm)

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2019. **Oportunidades de Investimento em Infraestrutura Verde BRASIL**. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Oportunidades-de-investimento-em-infraestrutura-verde-Brasil-2019.pdf>

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2021. **IDB and IDB Invest launch the Green Bond Transparency Platform**. Disponível em: <https://www.iadb.org/en/news/idb-and-idb-invest-launch-green-bond-transparency-platform#>

BOFFO, R., and R. Patalano (2020). **ESG Investing: Practices, Progress and Challenges**. OECD - Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico. Paris. Disponível em: [www.oecd.org/finance/ESG-Investing-Practices-Progress-and-Challenges.pdf](http://www.oecd.org/finance/ESG-Investing-Practices-Progress-and-Challenges.pdf)



**BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Metodologia de cálculo da TLP.** Disponível em:

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/custos-financeiros/metodologia-de-calculo-da-ttp>

**BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/111079.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/111079.htm)

**BRASIL. Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011. Dispõe sobre a incidência do imposto sobre a renda nas operações que especifica.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112431.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112431.htm)

**BRASIL. Lei nº 13.334, de 13 de setembro de 2016. Cria o Programa de Parcerias de Investimentos - PPI; altera a Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, e dá outras providências.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/L13334.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13334.htm)

**BRASIL. Lei nº 13.483, de 21 de setembro de 2017. Institui a Taxa de Longo Prazo (TLP); dispõe sobre a remuneração dos recursos do Fundo de Participação PIS-Pasep, do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e do Fundo da Marinha Mercante (FMM) e sobre a remuneração dos financiamentos concedidos pelo Tesouro Nacional ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/L13483.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13483.htm)

**BRASIL. Decreto nº 5.543, de 20 de setembro de 2005. Regulamenta dispositivos da Lei nº 10.893, de 13 de julho de 2004, que dispõe sobre o Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante - AFRMM e o Fundo da Marinha Mercante – FMM.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5543.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5543.htm)

**BRASIL. Decreto nº 8.874, de 11 de outubro de 2016. Regulamenta as condições para aprovação dos projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura ou de produção econômica intensiva em pesquisa, desenvolvimento e inovação, para efeito do disposto no art. 2º da Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011, e revoga o Decreto nº 7.603, de 9 de novembro de 2011.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/decreto/D8874.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8874.htm)

**BRASIL. Portaria GM nº 009, de 27.01.2012, publicada em 30.01.2012. Estabelece o procedimento de aprovação dos projetos de investimento considerados como prioritários em infraestrutura no setor de transportes, para efeito do Decreto nº 7.603, de 9 de novembro de 2011.**

**CBI - Climate Bonds Initiative, 2018. NYK issues first green bond from the shipping sector – green enough for now but not for long.** Disponível em: [https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi\\_briefing\\_nyk\\_shipping\\_green\\_bond\\_june\\_2018\\_0.pdf](https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_briefing_nyk_shipping_green_bond_june_2018_0.pdf)

**CBI - Climate Bonds Initiative, 2020. CBI Shipping Criteria – Background Paper. The Shipping Criteria for the Climate Bonds Standard & Certification Scheme.** Disponível em:



<https://www.climatebonds.net/files/files/CBI%20Certification%20-%20Shipping%20Background%20Paper%281%29.pdf>

CUNHA, Marcus Sá da. **A Indústria de Construção Naval: Uma Abordagem Estratégica. Dissertação (Mestrado)** – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-11122006-141056/publico/MarcusSa.pdf>

CVM - Comissão de Valores Mobiliários. **Debêntures**. Disponível em: [https://www.investidor.gov.br/menu/Menu\\_Investidor/valores\\_mobiliarios/debenture.html#:~:text=%C3%89%20uma%20forma%20tamb%C3%A9m%20de,de%20capital%20de%20giro%20etc](https://www.investidor.gov.br/menu/Menu_Investidor/valores_mobiliarios/debenture.html#:~:text=%C3%89%20uma%20forma%20tamb%C3%A9m%20de,de%20capital%20de%20giro%20etc)

DANIEL, L. and C. Yildiran, 2019. **Ship finance practices in major shipbuilding economies, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 75**. OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/e0448fd0-en.pdf?expires=1623166279&id=id&accname=guest&checksum=CE96DB51835AE918AD49F4BB2F9E2BDC>

ECLAC - Economic Commission for Latin America and the Caribbean, 2017. **The rise of green bonds Financing for development in Latin America and the Caribbean**. Disponível em: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42230/1/S1700985\\_en.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42230/1/S1700985_en.pdf)

EPBR, 2020. **Mercado brasileiro de green bonds volta a crescer e movimentou US\$ 1,2 bi em 2019**. Disponível em: <https://epbr.com.br/mercado-brasileiro-de-green-bonds-volta-a-crescer-e-movimentou-us-12-bi-em-2019/>

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21<sup>st</sup> century business**. Oxford: Capstone, 1997.

REVISTA ESPACIOS, Revista. 2017. **Debêntures Incentivadas como Alternativa de Financiamento à Infraestrutura de Transportes**. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n16/a17v38n16p29.pdf>

EXECUTIVE, The Maritime, 2021. **Hapag-Lloyd Joins Shipping Industry Move to Green Financing**. Disponível em: <https://www.maritime-executive.com/article/hapag-lloyd-joins-shipping-industry-move-to-green-financing>

FONSECA, Vanessa Casadiego. 2019. **Environmental sustainability in the shipping industry: a source of competitive advantage? University of South-Eastern Norway**. Disponível em: <https://openarchive.usn.no/usn-xmlui/bitstream/handle/11250/2637868/Master2019Casadiego%20Fonseca.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

IMO, International Maritime Organization, 2011. **Energy Efficiency Measures**. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Technical-and-Operational-Measures.aspx>

IMO, International Maritime Organization, 2021. **Informal discussions focus on lifecycle GHG/carbon intensity of cleaner fuels for shipping**. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/Pages/WhatsNew-1603.aspx>



ITF - International Transport Forum, 2018a. **Decarbonising Maritime Transport Pathways to zero-carbon shipping by 2035**. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/decarbonising-maritime-transport-2035.pdf>

ITF - International Transport Forum, 2018b. **Decarbonising Maritime Transport The Case of Sweden**. Disponível em: [https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/decarbonising-maritime-transport-sweden\\_0.pdf](https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/decarbonising-maritime-transport-sweden_0.pdf)

Lloyd's List. 2021. **Maritime interest grows for sustainability-linked bonds**. Disponível em: <https://lloydslist.maritimeintelligence.informa.com/LL1135934/Maritime-interest-grows-for-sustainability-linked-bonds>

MARINETRAFFIC, 2018. **Evergreen issues \$65.7m of green bonds**. Disponível em: <https://www.marinetraffic.com/en/maritime-news/article/22559>

ME – Ministério da Economia, 2021. **Boletim Informativo de Debêntures Incentivadas, Fevereiro de 2021**. 87ª Edição. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletim-de-debentures-incentivadas/2021/spe-me-boletim-debentures-lei-12-431-fev-2021.pdf>

MINFRA – Ministério de Infraestrutura, 2019. **Ministro assina memorando para habilitar projetos de concessões ao mercado de títulos pró-meio ambiente**. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/ministro-assina-memorando-para-habilitar-projetos-de-concessoes-ao-mercado-de-titulos-pro-meio-ambiente5835>

MINFRA – Ministério de Infraestrutura, 2021. **Boletim de Instrumentos de Fomento**, de 30 de abril de 2021.

MRE - Ministério das Relações Exteriores, 2018. **Resultados das negociações na Organização Marítima Internacional sobre mudança do clima e navegação internacional**, de 13 de abril de 2018. Disponível em: [https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/resultados-das-negociacoes-na-organizacao-maritima-internacional-sobre-mudanca-do-clima-e-navegacao-internacional](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/resultados-das-negociacoes-na-organizacao-maritima-internacional-sobre-mudanca-do-clima-e-navegacao-internacional)

OFFSHORE Energie, 2018. **NYK Floats Out Industry's 1st Green Bonds**. Disponível em: <https://www.offshore-energy.biz/nyk-floats-out-industrys-1st-green-bonds/>

OLIVEIRA, Patrícia Gonçalves de. 2019. **Os Entraves Institucionais Para Uma Maior Participação Do Setor Privado No Financiamento Da Infraestrutura: O Caso Das Debêntures Incentivadas**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Disponível em: <http://www.mestrado.profissional.gov.br/sites/images/mestrado/turma3/patricia-goncalves-de-oliveira.pdf>

PESENTE, Ronaldo. **Mercados Financeiros**. Salvador: UFBA, Faculdade de Ciências Contábeis. 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/553591/2/eBook%20FCCC48-Mercados%20Financeiros.pdf>



PORTALNAVAL, 2008. **Estado ganha primeira embarcação da América Latina movida a gás natural**. Disponível em: <https://www.portalnaval.com.br/noticia/estado-ganha-primeira-embarcacao-da-america-latina-movida-a-gas-natural/>

REBELO, Pia. 2020. **Green Finance For A Sustainable Maritime Transport System: Developing A Universal Vernacular For Green Shipping**. Australasian Legal Information Institute. Disponível em: <http://www.austlii.edu.au/au/journals/ANZMarLawJI/2020/2.pdf>

SILVA, M. M. da. **Análise da Estrutura de Financiamento à Indústria Naval no Brasil**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica) - Escola Politécnica - POLI, São Paulo.

SINAVAL, 2021. **Empurradores elétricos da Hidrovias do Brasil vão operar em Vila do Conde**. Disponível em: <http://sinaval.org.br/2021/04/empurradores-eletricos-da-hidrovias-do-brasil-vao-operar-em-vila-do-conde/>

STOPFORD, Martin. **Maritime Economics**. 3 ed. Oxon: Routledge, 2009.

TRANSPORTES, Transportes&Negócios, 2020. **Descarbonização do Shipping**. Disponível em: <https://www.transportesenegocios.pt/descarbonizacao-do-shipping/>

UNEP - United Nations Environment Programme. **Rising Tide: Mapping Ocean Finance for a New Decade**, 2021. Disponível em: <https://www.unepfi.org/publications/rising-tide/>

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2018. **Financiando a resiliência da natureza: um novo momento**. Disponível em: <https://pt.unesco.org/courier/janeiro-marco-2018/financiando-resiliencia-da-natureza-um-novo-momento>

WAJNBERG, Daniel; CAPISTRANO, Elisa. 2016. **Debêntures de projetos de infraestrutura: uma comparação entre as experiências brasileira e internacional**. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/10156/1/RB%2046%20Deb%C3%A2ntures%20de%20projetos%20de%20infraestrutura\\_P\\_BD.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/10156/1/RB%2046%20Deb%C3%A2ntures%20de%20projetos%20de%20infraestrutura_P_BD.pdf)

WORLD BANK, 2015. **What are Green Bonds?** Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/400251468187810398/pdf/99662-REVISED-WB-Green-Bond-Box393208B-PUBLIC.pdf>



**SOCIEDADE DO CANSAÇO**  
**O repouso do oficial mercante brasileiro e a segurança da navegação**

**BURNOUT SOCIETY**  
The rest of the Brazilian merchant officer and the security of navigation

Caroline Costa de Sousa<sup>1</sup>

Gabrielli Beatriz Moura da Silva<sup>2</sup>

Renã Margalho<sup>3</sup>

**RESUMO:** A Convenção Internacional sobre Padrões de Instrução, Certificação e Serviço de Quarto para Marítimos<sup>4</sup> (STCW) vincula que seus Estados signatários organizem serviços de quarto, em navios classificados para mar aberto, de modo a prevenir a fadiga laboral e preservar o descanso dos marítimos que estejam envolvidos em funções relacionadas a atribuições de segurança, prevenção da poluição e proteção da embarcação. O presente artigo tem como objetivo geral investigar a ocorrência fadiga laboral em oficiais mercantes brasileiros, a bordo de embarcações mercantes. Foi utilizado o método de abordagem dedutivo, recorrendo a levantamentos documentais e bibliográficos, além de entrevistas semiestruturadas, por meio da plataforma “Google Forms”, objetivando investigar o atual panorama do repouso do oficial mercante brasileiro, que trabalha, ou trabalhou no Brasil. O trabalho foi dividido em três seções, além da introdução e conclusão, tratando, respectivamente, do fenômeno da fadiga laboral contemporânea, das causas e impactos da fadiga laboral no mar e os resultados obtidos por meio do questionário aplicado, o qual apontou que 54% dos participantes declararam não ter adequado repouso a bordo, 61% costumam dormir seis horas ou menos e a maior parte deles relatou a incidência pouco frequente de sintomas de fadiga, entre outros dados que indicam a necessidade de medidas que protejam os direitos de repouso dos oficiais brasileiros.

**Palavras-chave:** Fadiga; fadiga laboral; marinha mercante; oficiais mercantes; Organização Marítima Internacional; STCW; segurança da navegação.

<sup>1</sup> Graduanda em Ciências Náuticas, com habilitação em Náutica, pela Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante (EFOMM), no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).

<sup>2</sup> Graduanda em Ciências Náuticas, com habilitação em Náutica, pela Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante (EFOMM), no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).

<sup>3</sup> Professor de Direito Marítimo e Encarregado da Divisão de Ensino de Náutica do Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) - Marinha do Brasil; Advogado; Presidente da Comissão de Direito Marítimo, Portuário e Aduaneiro da OAB/PA; Coordenador Acadêmico de Pós-Graduação do Instituto Navigare; Professor do Curso de Especialização em Logística Portuária e Direito Marítimo do Instituto Navigare; Professor Convidado da Pós-Graduação EAD em Direito Marítimo da Universidade Santa Cecília (UNISANTA); Doutorando e Mestre em Direito (PPGD/UFGA); Pós-Graduado em Direito Marítimo e Portuário pela Universidade Católica de Santos (UNISANTOS).

<sup>4</sup> International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping.



**ABSTRACT:** The International Convention on Standards of Instruction, Certification and Watching for Seafarers (STCW) commits its signatory States to organize watchkeeping on ships classified for open sea, in order to prevent labor fatigue and preserve the rest of seafarers who are involved in functions related to safety, pollution prevention and vessel protection attributions. This article aims to investigate the occurrence of labor fatigue in Brazilian merchant officers, on board merchant vessels. The method of deductive approach was used, using documentary and bibliographic surveys, in addition to semi-structured interviews, through the “Google Forms” platform, aiming to investigate the current panorama of the rest of the Brazilian merchant officer, who works or worked in Brazil. The work was divided into three sections, in addition to the introduction and conclusion, dealing, respectively, with the phenomenon of contemporary work fatigue, the causes and impacts of work fatigue at sea and the results obtained through the applied questionnaire, which indicated that 54% of the participants reported not having adequate rest on board, 61% usually sleep six hours or less and most of them reported the infrequent incidence of fatigue symptoms, among other data that indicate the need for measures to protect the rest rights of Brazilian officers.

**Keywords:** fatigue; work fatigue; merchant marine; marine officers; International Maritime Organization; STCW; navigation safety.

## 1 INTRODUÇÃO

O transporte marítimo, sem dúvida, é uma atividade essencial à economia global. Sozinho, é responsável por pouco mais de 90% do comércio mundial e mais de 95% do deslocamento de cargas nacionais (MARTINS, 2013). A importância dessa área para a economia cresce exponencialmente a cada ano, juntamente com o avanço tecnológico nas embarcações mercantes. De fato, os navios são construídos cada vez maiores e especializados, com equipamentos de bordo que aumentam em número e avançam continuamente em modernização. Tamanho progresso exige oficiais cada vez mais capacitados, visto que requer desses profissionais uma interpretação precisa da grande quantidade de informações geradas constantemente por cada aparelho de bordo, bem como a capacidade de decidir qual conduta empreender, conforme as circunstâncias da embarcação.

Esses homens e mulheres do mar, como nomeia a Organização Marítima Internacional (IMO), constituem o “elemento humano”, um fator chave para a segurança da vida a bordo, mas que também contribui para a maioria dos acidentes no mar. Dessa forma, a segurança marítima pode ser aprimorada com o fortalecimento do foco no elemento humano. Assim, prejuízos na disposição física e mental do tripulante podem interferir sua exata compreensão dos



equipamentos e o procedimento adotado por ele, independentemente de sua formação e capacitação. Nesse contexto, manifesta-se os impactos que a fadiga pode acarretar, sendo, como define a IMO, resultado de esforço físico, mental ou emocional, que implica na redução da capacidade mental e física, como força, velocidade, tempo de reação, coordenação, tomada de decisão e equilíbrio, entre outros malefícios à saúde.

Devido a isso, a Convenção Internacional sobre Padrões de Formação, Certificação e Serviço de Quarto para Marítimos (STCW), bem como a Convenção do Trabalho Marítimo de 2006 (MLC), em vigor desde 2013, estabeleceu um número mínimo de horas de descanso para os tripulantes, assim como padrões para o serviço de quarto. Cabe citar ainda que, em 2001, a IMO aprovou a Orientação sobre mitigação e gestão da fadiga (MSC/Circ.1014), que foi recentemente substituída pelas Diretrizes sobre fadiga (MSC.1/Circ.1598) publicadas pelo Comitê de Segurança Marítima (MSC) em 2019. De acordo com as tendências internacionais, o Brasil, em 12 de abril de 2021, incorporou ao seu ordenamento jurídico a MLC, que estabelece direitos e condições de trabalho em diversas áreas do setor, consolidando normas internacionais e recomendações atualizadas relativas ao trabalho embarcado.

Apesar desse amplo reconhecimento das autoridades marítimas e dos diversos parâmetros normativos sobre essa questão, como foi citado, o elemento humano ainda constitui a principal causa de acidentes no mar. Diante disso, torna-se válido questionar se os marítimos têm sofrido de indisposições físicas ou mentais, em decorrência de problemas para repousar, que possam os estar refreando de exercer sua profissão com segurança e qualidade de vida. Tendo em vista tamanha importância do descanso para a saúde do marítimo e para a segurança da navegação, este artigo se propõe a investigar a ocorrência fadiga laboral em oficiais mercantes brasileiro, a bordo de embarcações mercantes.

Foram objetivados 319 participantes, nos quais são oficiais mercantes brasileiros, de ambos os gêneros e de idades variadas nas faixas de 20 a mais de 60 anos, que trabalham ou trabalharam em navios, embarcações offshore ou plataformas que operam em águas brasileiras, nas seções de convés e de máquinas, constituindo, assim, um estudo transversal.

O formulário citado consistia em 10 perguntas, de múltipla escolha ou abertas, que questionavam esses profissionais sobre alguns sintomas físicos possivelmente decorrentes da privação de sono. Também foram questionados se já haviam vivenciado alguma situação de



acidente devido à fadiga, onde poderiam relatar livremente sua experiência. A partir disso, foi possível realizar uma análise quantitativa, como também qualitativa, desses resultados, e avaliar se a segurança da navegação está também ameaçada.

Esse trabalho se divide em três sessões, sendo a primeira delas dedicada a melhor compreender a problemática da fadiga laboral, reconhecendo os sintomas da privação de repouso e caracterizando esse fenômeno na contemporaneidade. Na segunda serão observados os principais motivos da ocorrência da fadiga a bordo, particularizando as diferenças para os oficiais de náutica e de máquina, e reconhecendo as causas específicas da profissão, como horários irregulares, turnos prolongados, ausência de dias de descanso, a política da mínima tripulação e o fator do desgaste emocional. É válido ainda uma breve análise da rotina do oficial mercante brasileiro, comparando os horários de trabalho dos navios, embarcações offshore e plataformas e outras circunstâncias específicas de cada um.

Além disso, é pertinente elucidar o que é tratado legalmente do assunto nas principais convenções internacionais e regulamentações nacionais, ou seja, os princípios que regulam o descanso do oficial mercante brasileiro. É interessante também mencionar os impactos da recente ratificação do Brasil da MLC 2006, bem como caracterizar a perspectiva atual dessa temática para as autoridades marítimas, no âmbito mundial e nacional, e as principais preocupações desses órgãos sobre as consequências da fadiga para o oficial mercante, dentre os quais cabe citar a perda da consciência situacional devido ao excesso de informações e a dependência tecnológica associada à sobrecarga de trabalho.

Por fim, a última sessão versa acerca dos resultados do questionário aplicado, por meio da apresentação desses dados em graficamente, descrevendo as características da amostra de oficiais participantes. Dessa forma, foi possível verificar indicativos de que uma parcela significativa da população estudada vivencia um contexto de repouso insuficiente, os quais declaram sintomas de fadiga laboral ou horários e demandas de trabalho que não possibilitam seu descanso. Um aspecto relevante observado foi a elevada quantidade de acidentes ou incidentes relatados ocasionados pela fadiga.

Por meio da análise desses resultados, foi possível também perceber diferenças da incidência dessa problemática nas diferentes funções de bordo e tipos de embarcações. Ademais,



grande parte dos oficiais avaliados registraram sugestões do que necessitaria ser modificado na organização de bordo a fim de promover a saúde do trabalhador e a segurança marítima e da navegação.

## **2 ENTENDENDO A FADIGA LABORAL**

A presente seção tem como objetivo esclarecer o conceito e a ocorrência geral da fadiga no trabalho. Está dividida em três subseções, que versarão, respectivamente, sobre a fadiga laboral na contemporaneidade, suas principais causas e consequências.

### **2.1 A fadiga laboral contemporânea**

Como afirma o filósofo contemporâneo Byung-Chul Han (2018), em sua obra “Sociedade do Cansaço”, o contexto do trabalhador moderno nunca foi tão impiedoso. Segundo ele, a tendência mundial da valorização do alta produtividade no trabalho culminou na construção da chamada “sociedade do desempenho”, na qual são produzidos indivíduos habituados ao trabalho em excesso em prol de um maior rendimento. No entanto, essa prática acarreta uma consequência impremeditada, que vai de encontro ao que se busca, pois o cansaço resultante da elevada demanda laboral resulta na diminuição do desempenho do trabalhador (ILO, 2018), além de colocar em risco sua saúde e a capacidade de executar seu trabalho com segurança (KHOSRO, 2015).

Infelizmente, essa conjuntura parece progredir nas sociedades modernas. De fato, segundo um estudo pioneiro, divulgado em maio de 2021, realizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Internacional do Trabalho (OIT), enquanto as mortes mundiais decorrentes do trabalho foram reduzidas em 14% entre 2000 e 2016, as mortes associadas à exposição a longas horas de trabalho, causadas por doenças cardíacas e AVC, aumentaram 41% e 19%, respectivamente (FRANK PEGA, 2021). Enquanto a redução total de mortes aponta para possíveis melhorias na saúde e segurança no local de trabalho, o alarmante aumento das mortes por problemas no sistema cardiovascular, em decorrência da excessiva demanda laboral, chama a atenção para um fator de risco ocupacional relativamente novo e psicossocial em tendência de crescimento (FRANK PEGA, 2021).



Além disso, dentre os 19 fatores de risco ocupacionais considerados no estudo – como longas horas de trabalho, exposição à poluição do ar, substâncias que causam asma, carcinógenos, fatores de risco ergonômicos e ruído – o principal risco apontado foi a exposição a longas horas de trabalho, relacionada a aproximadamente 750 mil mortes e responsáveis por cerca de um terço da carga total estimada de doenças relacionadas ao trabalho, mudando todo o olhar que se tinha em relação aos riscos ocupacionais. O estudo conclui que trabalhar 55 ou mais horas por semana, o que representa 8,9% da população global, está associado a um risco estimado de 35% maior de um acidente vascular cerebral e uma chance 17% maior de morrer de doença cardíaca isquêmica, em comparação a jornadas de 35 a 40 horas por semana (FRANK PEGA, 2021).

Nesse contexto, a fadiga laboral desponta como um fenômeno alarmante e complexo, visto que ocorre em função de fatores variados, como tempo acordado, turno e carga de trabalho, saúde, responsabilidades e estilo de vida no trabalho e fora do expediente (KHOSRO, 2015). Esse termo, “fadiga”, é utilizado na medicina do trabalho, apesar de também caracterizar uma doença, chamada fadiga aguda, como também a síndrome da fadiga crônica. Além disso, outros termos costumam ser usados como sinônimos, como “cansaço” ou “falta de repouso”.

Assim, torna-se um desafio encontrar uma definição abrangente e comum para todas as manifestações que essa expressão engloba. Contudo, este artigo, deixando de lado as especificidades médicas e clínicas da semântica do termo, terá como fundamento a seguinte definição de fadiga, estabelecida pela IMO em sua publicação “Diretrizes sobre a Fadiga”, que está de acordo com os conceitos estipulados em grande parte da literatura sobre o assunto:

Um estado de deficiência física e / ou mental resultante de fatores como sono inadequado, vigília prolongada, requisitos de trabalho / descanso fora de sincronia com ritmos circadianos e esforços físicos, mentais ou emocionais que podem prejudicar alerta e a capacidade de operar um navio com segurança ou realizar tarefas relacionadas à segurança. (IMO, 2019)

Portanto, embora seja de difícil definição, por ser costumeiramente entendida como uma sensação subjetiva e por possuir componentes comportamentais, emocionais e cognitivos, a fadiga torna-se um problema palpável ao ser claramente associada a acidentes, lesões, desempenho reduzido e prejuízos à saúde, além de levar a licenças médicas e incapacidades para



o trabalho (EMMA J. K. WADSWORTH, 2008), tornando-se ainda mais tangível pelo fato de ter causas predeterminadas, que podem ser características da profissão do indivíduo, como será descrito a seguir.

## 2.2 Fatores da fadiga laboral

As principais causas da fadiga laboral são o sono inadequado, quebra do ritmo circadiano, longos períodos acordados, estresse e trocas de turno (WORK SAFE BC, 2014). Quanto às fontes de estresse no trabalho, estudos mostram que as causas mais relatadas entre os trabalhadores foram a necessidade de cumprir prazos, volume e multiplicidade de tarefas, reuniões e falta de autonomia ou recursos (QUEIROS; OLIVEIRA; FONSECA, 2020).

As fontes de fadiga são diversas, incluindo fatores inerentes ao trabalho ou fora dele, sendo, ainda, a principal causa a falta de sono reparador (KHOSRO, 2015). Quanto ao ambiente de trabalho, os agentes de fadiga podem ser separados em três tipos de “carga”, que serão origem ou intensificadores da fadiga laboral:

**Tabela 1** - Diferentes fatores de fadiga laboral.

Cargas físicas	Repetitividade, má postura, sobrecarga física, postura estática.
Carga mental	Horários irregulares, demanda de trabalho, estresse, relacionamentos com parceiros de trabalho, autonomia para decisão.
Carga do ambiente	Temperatura, barulho, luminosidade, vibração e umidade.

Fonte: (Khosro Sadeghniaat-Haghighi, 2015)

## 2.3 Consequências da fadiga laboral

A seguradora Britânica de trabalhadores “Work Safe BC”, realizou um estudo sobre a fadiga laboral, descrevendo os efeitos do trabalho consecutivo por mais de 17 horas ou um repouso inferior à média regular de sono (7,5-8 horas) (WORK SAFE BC, 2014). Esses estudos indicaram que os principais sintomas associados à privação de sono são: sonolência, falhas na memória, dificuldade de concentração e diminuição do tempo de reação. Além disso, foi mostrado que a fadiga implica na redução da:



- i. Habilidade de tomar decisões, influenciando na capacidade de julgamento;
- ii. Habilidade de realizar planejamentos complexos;
- iii. Habilidade de comunicação;
- iv. Performance e desempenho no geral;
- v. Capacidade de resposta a mudanças e a informações apresentadas.

Os efeitos mais importantes incluem a diminuição da motivação, do tempo de reação, da capacidade de se manter alerta e na concentração, afeta a coordenação psicométrica, a memória, o processamento de informações e o julgamento (KHOSRO, 2015). A privação de sono pode ainda resultar na formação de imagens turvas e duplas sobre a retina, diminuição na vigilância visual, acuidade visual, entre outras alterações oculares, como fenômenos de negligência visual e visão de túnel, afetando, portanto, a capacidade de perceber com precisão estímulos visuais do ambiente (SOARES & ALMONDES, 2012).

Além disso, pessoas fadigadas estabelecem uma comunicação deficiente com o ambiente circundante, tendendo, inclusive, à irritabilidade mais facilmente (KHOSRO, 2015). É importante considerar que a fadiga laboral independe de treinamento, conhecimento ou habilidades, visto que atinge diretamente as capacidades do trabalhador, sendo elas físicas ou mentais (KHOSRO, 2015). Há de se considerar o potencial que essa questão tem de causar acidentes de pequeno ou grande impacto, como o mais grave incidente nuclear já ocorrido, na usina de Chernobyl na madrugada de 25 de abril de 1986, atribuído à fadiga ocasionada em regime de turnos e no período noturno.

### **3 ENTENDENDO A FADIGA NO MAR**

Com o fim de entender o problema da fadiga no mar, esta seção contém quatro subitens que tratarão sobre as causas e impactos da fadiga no contexto marítimo, e como ela está relacionada à segurança da navegação. Também serão citadas as leis que regulamentam o descanso a bordo, bem como as perspectivas das autoridades marítimas mundiais acerca do “fator humano”.



### 3.1 Fatores

Para a IMO, a fadiga é causada por “fatores como sono inadequado, vigília prolongada, requisitos de trabalho / descanso fora de sincronia com ritmos circadianos e esforços físicos, mentais ou emocionais”. Em sua orientação *Fatigue Guidelines*, de 2019, ela classifica as causas de fadiga as quais os marítimos estão expostos, ou seja, os aspectos inerentes do ambiente e da profissão de bordo que promovem fadiga, em cinco fatores:

- 1) Fatores específicos do marítimo: como sono descontínuo ou inadequado, quebra do ritmo circadiano, fatores emocionais (como solidão e medo), estresse, trabalho de turno, alta carga de trabalho e *jet lag*.
- 2) Fatores de gestão: envolvem os fatores organizacionais, como políticas da empresa, manutenção do navio, horários de trabalho e intervalos, e aspectos da rota do navio, como tempo no porto, roteiro, condições de tempo, densidade de tráfego e possibilidade de ir “para terra”.
- 3) Fatores específicos da embarcação: nível de automação e redundância, conforto dos locais de trabalho e das acomodações, entre outros.
- 4) Fatores ambientais: exposição a ruídos, vibração, alta temperatura e umidade, movimentação da embarcação e locais com baixa ventilação.
- 5) Fatores operacionais: eventos diversos que afetam as operações de bordo e carga de trabalho, como inspeções, vistorias, auditorias, visitas, relatórios e treinamentos.

Devido a esses fatores, os marítimos têm frequentemente suas horas de trabalho estendidas e seus períodos de descanso interrompidos. Soma-se a isso o fato passarem longos períodos longe de casa, em um ambiente de trabalho sujeito a fatores imprevisíveis, como mau tempo e emergências, em um estado de alerta e pressão constantes, devido a necessidade de cumprir prazos e procedimentos rigorosos, cada vez mais cobrados pelas empresas de navegação.

Enquanto embarcado, é possível não haver, também, uma separação clara entre trabalho e lazer, o que pode influenciar o bem-estar mental e emocional (IMO, 2019). Quanto às especialidades do oficial, náutica ou máquinas, apesar de ambos estarem submetidos a fatores comuns de fadiga, o oficial de náutica estará sujeito a uma maior influência dos fatores operacionais, devido à necessidade de conduzir operações com frequência, enquanto o oficial de máquinas estará mais vulnerável aos fatores ambientais.



### 3.2 Consequências da fadiga para os marítimos e a segurança da navegação

Por muito tempo acreditou-se que os efeitos da fadiga a bordo poderiam ser superados por treinamentos e competência técnica, o que provou-se estar errado a partir de uma série de acidentes atribuídos a fadiga, muitos deles, com sérios danos ao meio ambiente e perdas de vida (ERMAL XHELILAJ, 2010). A fadiga pode ser considerada como um fator gerador relacionado com acidentes a bordo, pois diminui a concentração e dificulta a tomada de decisões (ERMAL XHELILAJ, 2010), como certifica o Guidelines on Fatigue da IMO em suas orientações:

Os efeitos negativos da fadiga representam um risco desastroso para a segurança da vida humana, danos ao meio ambiente e à propriedade. Como o transporte marítimo é uma indústria muito técnica e especializada, esses efeitos negativos são aumentados exponencialmente, exigindo do marinheiro constante alerta e intensa concentração. (IMO, 2019)

Os riscos citados justificam-se pelo fato da capacidade de processar informações e respondê-las adequadamente, em tempo hábil, ser essencial em quaisquer serviços de bordo, em especial, na manutenção de equipamentos e em situações de manobra. De fato, para o serviço de quarto no passadiço, sobretudo, a atenção aos sensores de navegação e a consciência situacional da embarcação é fundamental ao oficial de serviço. Mesmo utilizando o “piloto automático” durante a navegação, ele poderá, a qualquer momento, necessitar mudar para o “modo manual”, e isso ocorre em situações decisivas, onde o processamento e tomada de decisões deve ocorrer rapidamente para evitar um risco iminente ou, simplesmente, ser adequado, a fim de evitar perigos da navegação.

Quanto à importância da atenção durante a manutenção de equipamentos, um fato triste a ser lembrado, porém ocasionado devido a um erro humano, foi o acidente da plataforma Piper Alpha, no Mar do Norte, em 1988, que, embora não seja atribuído à fadiga expressamente, tem como causa uma falha operacional e de comunicação. O simples esquecimento de comunicar a inoperabilidade de uma válvula desencadeou uma série de eventos que resultou na perda da vida de 167 trabalhadores.

### 3.3 A legislação acerca do descanso do marítimo

A Organização Marítima Internacional (IMO) adotou em 7 de julho de 1978 Convenção Internacional sobre Padrões de Formação, Certificação e Serviço de Quarto para Marítimos



(STCW), em vigor a partir de 28 de abril de 1984. Considerada uma das mais importantes convenções para a segurança marítima, foi a primeira a reconhecer os riscos da fadiga para o oficial mercante e a estabelecer requisitos de horas de trabalho e de descanso para esses profissionais, critérios esses revisados em 2010 por meio das Emendas de Manila.

Contudo, a incidência significativa de erro humano nos acidentes marítimos levou a Organização Marítima Internacional, em sua Resolução A.741(18) de 1993, a implementar o Código Internacional de Gerenciamento de Segurança (ISM Code). Esse código, introduzido com o capítulo IX da Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS), estabeleceu medidas para a prevenção de acidentes por meio da adoção de um gerenciamento de segurança, contribuindo para a elevação dos padrões de exigência em relação aos tripulantes, visto que, até então, a maior parte da legislação vigente tratava, predominantemente, a respeito de requisitos técnicos de segurança.

Além disso, a Convenção do Trabalho Marítimo de 2006 (MLC), em vigor desde 2013, estabeleceu direitos relativos ao trabalho dos marítimos em todo o mundo, sobretudo, no que se refere a condições de trabalho e divisão de horário dos quartos de serviço. Segundo esse documento, as empresas de navegação devem garantir, ainda, que todos os tripulantes estejam cientes dos perigos do não cumprimento dos períodos mínimos de descanso, isto é, familiarizados aos impactos da fadiga excessiva na execução das atividades sob sua responsabilidade, na segurança operacional do navio e, principalmente, dos riscos que essa condição representa às vidas a bordo.

Em 2021 o Brasil incorporou essa convenção ao seu ordenamento jurídico, passando a estabelecer normas e direitos unificados acerca das condições de trabalho a bordo para tripulantes de diferentes nacionalidades. No Brasil, as embarcações mercantes são tripuladas por indivíduos de diversas nacionalidades e, a partir da incorporação desse regulamento, todos esses trabalhadores marítimos estarão sob os mesmos direitos dos estatutos internacionais. Espera-se com a adesão, que as companhias se adequem aos novos requisitos e cooperem para a continuidade das melhorias das condições de trabalho desses profissionais.

Apesar dos aparatos legais aos quais estão submetidos os oficiais mercantes, o cumprimento dessas leis a bordo, não está, muitas vezes, ao alcance desses profissionais. De fato, em um estudo recente da *World Maritime University* (WMU), avaliando a implementação da



regulamentação marítima atual sobre descanso e horas de trabalho, os autores afirmaram haver uma “cultura de ajuste” entre os marítimos, onde horas de trabalho são subnotificadas ou de horas de trabalho / descanso são ajustados em conformidade com as demandas de bordo, o que pode afetar seriamente a segurança do navio, bem como a saúde e segurança dos marítimos, desempenho cognitivo e sua retenção no setor (WMU, 2020).

### 3.4 As perspectivas mundiais a respeito do “fator humano”

No cenário mundial essa temática tem sido uma preocupação crescente entre as autoridades marítimas, visto que, cada vez mais, tem se verificado que a prevenção de acidentes não está garantida pela tecnologia empregada nos equipamentos de bordo e sistemas de segurança. Todos esses fatores, sem dúvida, promovem a segurança no mar, contudo, acidentes de grandes proporções, como o encalhe no super navio contêiner “Ever Given” no canal de Suez em 2021, continuam acontecendo, sem que ocorresse, contudo, falha em quaisquer equipamentos. Apesar das causas desse desastre ainda não terem sido divulgadas, é provável que as investigações se voltem para os encarregados da navegação (Meirinho, 2021).

Dessa forma, manifesta-se uma mudança nas tendências de debate entre as autoridades marítimas para uma questão relativamente nova. Enquanto muito foi discutido no passado acerca de medidas de aprimoramento técnico e de segurança dos equipamentos de bordo, surge, nos últimos anos, a questão do quanto essa quantidade de sistemas e informações pode levar à uma dependência excessiva e ao “*over reliance*”<sup>5</sup>. Além disso, o excesso de informações também pode levar à perda da consciência situacional, ou seja, perda da compreensão e capacidade de tomar as medidas necessárias a partir de determinada situação.

## 4 O DESCANSO DO OFICIAL MERCANTE BRASILEIRO

Esta seção objetiva apresentar os resultados obtidos por meio do questionário aplicado por meio da plataforma de formulários digitais “Google Forms”. Dividida em quatro subseções, tratará das características da amostra de pesquisa; do relato dos oficiais a respeito do repouso e

---

<sup>5</sup> Traduzido como “excesso de confiança”, esse termo é utilizado na indústria marítima para descrever o erro de se confiar, sem as devidas precauções, nos sistemas automáticos de navegação.



demanda de trabalho a bordo; dos sintomas de fadiga e a associação deles à acidentes, além da opinião dos oficiais sobre esse cenário e o que poderia ser modificado.

#### 4.1 Características da amostra de oficiais participantes

O questionário elaborado nessa pesquisa contou com a participação de 319 oficiais mercantes brasileiros, não identificados, sem que fosse feita distinção entre os gêneros feminino e masculino. O formulário, foi divulgado por meio de aplicativos de mensagem, e compartilhado entre oficiais mercantes de todo o País. O objetivo dessa coleta de dados é criar um panorama de como o mercante brasileiro lida com o cansaço a bordo, não só nas esferas físicas e mentais, mas também a respeito de seu entendimento e opinião sobre o tema.

A primeira questão do formulário solicitava que o oficial informasse sua função a bordo, ou em seu último embarque, revelando que a pesquisa atingiu a seguinte amostra:

**Tabela 2** - Quantidade dos entrevistados por função a bordo e porcentagem em relação ao total.

Náutica			Máquinas		
Comandante	53	17%	Chefe	36	11%
Imediato	45	14%	Subchefe	25	8%
1ON	36	11%	1OM	4	1%
2ON	67	21%	2OM	53	17%
Total	201	63%	Total	118	37%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Verifica-se que a maioria dos entrevistados, aproximadamente dois terços, está contido na área de náutica, com uma quantidade bem distribuída de respostas para cada categoria nessa especialidade. Quanto aos oficiais de máquinas, prevaleceram as respostas de segundos oficiais (2OM) (45%), havendo, contudo, uma defasagem de respostas de primeiros (1OM), e uma distribuição satisfatória das demais.

Quanto à idade, os participantes foram divididos em três grupos, tendo 211 deles entre 20 e 39 anos, 86 entre 40 e 59 anos e 22 com 60 anos ou mais. Verifica-se que a maior parte está contida na faixa de idade mais jovem dos marítimos, correspondendo a 66% da amostra, com exceção dos cargos de Comandante e Chefe de Máquinas, na qual a maioria correspondia às idades de 40 a 59 anos.



**Tabela 3 - Análise da idade dos oficiais mercantes participantes.**

Função x idade dos participantes	20 e 39 anos	40 a 59 anos	60 anos ou mais
Comandante	13	31	9
Imediato	32	11	2
1ON	31	5	0
2ON	61	5	1
Chefe	12	17	7
Subchefe	16	7	2
1OM	4	0	0
2OM	42	10	1
Porcentagem do total	66%	27%	7%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

#### 4.2 Avaliação do repouso e a incidência de sintomas de fadiga

É válido mencionar que as perguntas descritas a seguir foram elaboradas em conformidade com os critérios de causas e sintomas de fadiga do *Guidelines on Fatigue*, estabelecidos pela IMO em 2019. Ao serem questionados sobre quantas horas contínuas de sono costumavam dormir diariamente enquanto embarcados, foi solicitado que informassem valores inteiros. E, para que se pudesse melhor estabelecer os resultados graficamente, quando os participantes informaram intervalos de hora, tomou-se sempre o maior valor apresentado. Por exemplo, quando o oficial informava dormir entre 5 e 6 horas, ou variar entre esses dois tempos de sono, foi considerado o valor de 6 horas como média. Os resultados foram reunidos em tabela, com um número de horas de sono que variou entre 14 e 3 horas:

**Tabela 4 – Função a bordo e quantidade de horas de sono.**

Quantidade de oficiais x horas de sono	14	10	9	8	7	6	5	4	3
Comandante	0	0	1	11	6	17	12	6	0
Imediato	0	0	1	2	10	16	10	5	1
1ON	0	0	0	8	9	6	10	2	1
2ON	0	0	0	9	17	25	13	3	0
Chefe	1	0	0	5	11	11	6	2	0
Subchefe	0	0	0	5	6	12	2	0	0
1OM	0	0	0	1	1	2	0	0	0
2OM	0	1	0	7	13	20	7	5	0

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).



Na tabela acima, foi destacado em vermelho o número de horas de sono que mais prevaleceu, o que, matematicamente, corresponde à moda das amostras. Observa-se que o tempo de sono mais informado foi o de 6 horas, totalizando 61% desses oficiais com horas de sono iguais ou inferiores a esse período, o que é inferior às 7 a 8 horas mínimas recomendadas. Em uma outra pergunta, foram questionados sobre a qualidade reparadora de seu sono, obtendo-se como resposta que 57,7% deles não costumavam se sentir descansados e bem-dispostos ao acordar, enquanto embarcados, contra 42,3% que afirmou o oposto.

Um ponto importante desse estudo foi a avaliação da incidência dos sintomas de fadiga na população em questão. Os sintomas escolhidos foram os mais listados nos estudos sobre consequências da fadiga na literatura recente, como o “*Work Safe Bulletin*”, já mencionado no presente artigo. Os resultados encontrados apontaram uma incidência pouco frequente para a maior parte dos sintomas avaliados, excetuando-se a opção “insônia ou distúrbios no sono”, com a maior parte das respostas “muito frequente”, e o sintoma de “dor mandibular ou bruxismo”, com a maior parte “pouco frequente”.

**Tabela 5** – Incidência de sintomas de fadiga em oficiais mercantes.

Sintomas de fadiga x incidência	Muito frequente		Pouco frequente		Não se identifica	
Falta de disposição	83	26%	183	57%	53	17%
Tensão muscular	104	33%	138	43%	77	24%
Insônia	126	39%	125	39%	68	21%
Dor mandibular ou bruxismo	35	11%	71	22%	213	67%
Dor de cabeça	53	17%	174	55%	92	29%
Esgotamento mental	119	37%	145	45%	55	17%
Irritabilidade	92	29%	151	47%	76	24%
Dificuldade em raciocínios complexos	26	8%	150	47%	143	45%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Também fez parte do questionário investigar a incidência de sintomas possivelmente decorrentes de repouso insuficiente durante o horário de serviço dos oficiais, os quais poderiam selecionar todas as alternativas com os quais se identificassem, ou ainda a opção “nenhuma das alternativas” (N/A), obtendo-se os seguintes resultados:



**Tabela 6 – Incidência de sintomas de fadiga durante o quarto de serviço.**

Sintomas de fadiga durante o serviço	Respostas por item	
Dificuldade de concentração	75	24%
Sonolência	142	45%
Falhas na memória	91	29%
Cochilos rápidos	57	18%
N/A	98	31%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Dos 319 oficiais mercantes avaliados, 221, o que representa cerca de 70% da amostra, relataram pelo menos um dos indicativos de repouso inadequado listados na figura 1, todos eles, associados a possíveis ameaças à integridade do serviço e à segurança da navegação. Mesmo desconsiderando a “sonolência”, aspecto que poderia ser considerado suscetível à adesão por sua relativa subjetividade, aproximadamente 50% dos participantes relataram um ou mais dos demais sintomas pautados.

Em relação ao tipo de embarcação nas quais os oficiais haviam experimentado mais problemas para descansar, os resultados indicam, quase de forma unanime, que as embarcações offshore são as que menos possibilitam o repouso, como é mostrado abaixo:

**Tabela 7 – Embarcação em que mais se experimenta problemas para descansar.**

Função x tipo de embarcação	Navio	Offshore	Plataforma	Nenhum
Comandante	7	31	1	14
Imediato	7	26	2	10
1ON	10	20	2	4
2ON	20	32	3	12
Chefe	2	22	2	10
Subchefe	0	15	1	9
1OM	2	1	1	0
2OM	18	23	3	9

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Em porcentagem, 53,3% dos marítimos consideraram as embarcações offshore as que menos possibilitavam o repouso, seguindo-se dos 21,3% que relataram não ter problemas para repousar. Os que consideravam navio foram 20,7% e plataforma apenas 4,7%. No entanto, esses

valores podem não representar a opinião absoluta dos oficiais, visto que nem todos tiveram experiência nos tipos apresentados integralmente.

Devido ao fato da causa primária da fadiga laboral ser atribuída à privação de sono reparador, um aspecto importante considerado foi questionar se, enquanto embarcados, os oficiais costumavam se sentir descansados e dispostos para trabalhar ao acordar. Como evidenciado na tabela 7, as respostas entre os cargos mais elevados de comando, em especial na área de máquina, Comandante, Chefe e Subchefe de Máquina, foram os resultados mais brandos, nos quais, respectivamente, tenderam a um equilíbrio entre as alternativas ou a maior parte afirmou que “sim”. Contudo, nas demais funções houve uma predominância da resposta “não”.

**Tabela 8** - Sensação de sono reparador e boa disposição ao acordar dos oficiais por função.

Função x sensação de sono reparador	Sim	Não
Comandante	26	27
Imediato	19	26
1ON	13	23
2ON	26	41
Chefe de Máquinas	18	18
Subchefe	15	10
1OM	1	3
2OM	17	36

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

#### 4. 3 Incidentes ou acidentes relacionados à fadiga

Já próximo ao fim do questionário, foi perguntado se os oficiais já haviam presenciado ou vivenciado um incidente ou acidente a bordo devido ao cansaço, sendo verificado que a maior parte deles, 64,6%, não passaram por essa situação. No entanto, pouco mais de 1/3 dos participantes, 35,4%, já estiveram em um contexto em que a fadiga ameaçou causar, ou suscitou, algum prejuízo a bordo. As tabelas abaixo dispõem as respostas por funções a bordo, por número de oficiais em cada alternativa e em porcentagem. Destaca-se, ainda, o fato de terem respondido “sim” a maior parte dos Chefes de máquina avaliados, cerca de 53%.



**Tabela 9** – Vivência de acidentes devido à fadiga.

Função x incidentes	Sim	Não
Comandante	18	35
Imediato	20	25
1ON	12	24
2ON	12	55
Chefe de Máquinas	19	17
Subchefe	8	17
1OM	1	3
2OM	23	30

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

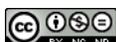
**Tabela 10** - Porcentagem por função.

Responderam "sim"	
Comandante	34%
Imediato	44%
1ON	33%
2ON	18%
Chefe de Máquinas	53%
Subchefe	32%
1OM	25%
2OM	43%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

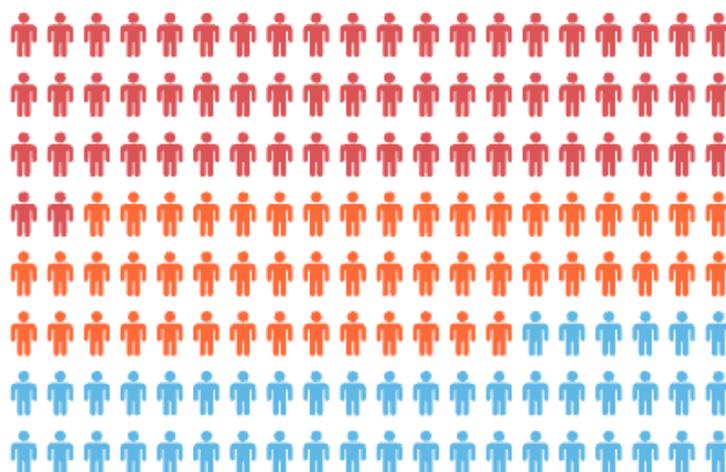
#### 4.4 Opinião dos oficiais mercantes sobre o cansaço a bordo e sua demanda de trabalho

Foi considerado relevante avaliar a opinião dos marítimos acerca de seus horários e volume de trabalho. As três opções apresentadas aos oficiais objetivaram dividi-los, principalmente, segundo seu estado de conformismo em relação à um possível cansaço, dando também espaço de resposta aos que não sofrem fadiga a bordo, nos seguintes itens, os quais tiveram que escolher qual mais se aproximava da sua opinião:



- i. Acho que trabalho mais do que deveria, me sinto sobrecarregado(a) - Essa opção abarca aqueles que sentem fadiga e acham que medidas são necessárias para combatê-la.
- ii. Não me importo em me sentir cansado(a), sei que faz parte da profissão - Essa visão também envolve os que sentem fadiga, no entanto, aponta para um sentimento de aceitação.
- iii. Não acho que o cansaço sentido a bordo seja muito diferente do que se sente nas "profissões de terra" – Apesar de esse item tender a negar um cansaço diferenciado na profissão do marítimo, também pode atingir os marítimos que acreditam que, independentemente da profissão, o cansaço é uma realidade da qual o trabalhador não pode fugir.

**Tabela 11 - Opinião dos marítimos sobre o cansaço a bordo.**



● Sentem-se sobrecarregados: 38,9%

● Acreditam que faz parte da profissão: 32,6%

● Afirmam que não difere das "profissões de terra": 28,5%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

De forma objetiva, como ilustrado no gráfico acima, a pesquisa revelou que 38,9% dos oficiais consideram que trabalham mais do que deveriam e afirmam sentir-se sobrecarregados. Por outro lado, 32,6% acreditam que seu volume de trabalho é algo intrínseco à profissão e,

apesar de reconhecerem que se sentem cansados, aceitam essa condição como algo inerente ao seu trabalho, afirmando não se importarem com isso. Por fim, 28,5% não reconhecem uma diferenciação objetiva do cansaço a bordo. O fato de a maior porcentagem caracterizar o primeiro grupo e de as outras duas opções também abarcarem marítimos fadigados, indica que, pelo menos mais 1/3 dos oficiais, que escolheram a opção 1, carece de medidas que modifiquem as divisões de horário dos oficiais e a demanda de trabalho atribuída a eles.

Por fim, os oficiais foram questionados se achavam que a organização do serviço de quarto e a rotina a bordo possibilitavam um adequado repouso para o oficial mercante. No total, 172 dos entrevistados responderam “não”, contra 147 que marcaram “sim”. Portanto, observa-se que essa questão divide os oficiais, apesar da maioria considerar que é necessário modificar horários e distribuir tarefas. Além disso, foi verificada a predominância da resposta “não” entre as funções da área de náutica, com exceção da função de segundo oficial. Ao contrário, na área de máquinas prevaleceu a resposta “sim”, excetuando-se a função de segundo oficial.

**Tabela 12** - A rotina de bordo proporciona um adequado repouso para o oficial mercante?

Função x adequado repouso a bordo	Sim	Não
Comandante	23	30
Imediato	16	29
1ON	11	25
2ON	37	30
Chefe	19	17
Subchefe	16	9
1OM	2	2
2OM	23	30
Total	46%	54%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Aos que responderam “não”, foi disponibilizado um espaço para que escrevessem o que poderia ser mudado na rotina de bordo e/ou no serviço de quarto para a prevenção da fadiga laboral. Com isso, dos 172 que responderam não ter adequado repouso a bordo, 156 enviaram suas respostas a esse questionamento, com opiniões bastante variadas, que incluíam críticas e sugestões, todos relacionados a intensa rotina de bordo. A seguir serão expostos os depoimentos de alguns desses oficiais, agrupando-os de acordo com suas opiniões.



i. Relatos semelhantes que não consideram o problema na organização da rotina de bordo, mas sim na falta de atividades que promovam o bem-estar psicológico do tripulante:

“Não creio que seja problema de horário de quarto, mas sim do complemento a vida a bordo. Por exemplo: boa academia, boa internet, boa TV... acho que o problema maior está em apenas dormir, comer e tirar serviço. Sendo que as opções de “lazer” são muito escassas, não tendo assim um descanso “mental”. Embora seja possível trazer de casa, a bordo poderiam ter mais opções (...), quando na verdade as empresas apenas cumprem o que os contratos de afretamentos exigem.”

“Na minha opinião a rotina não é a grande vilã de bordo, mas sim o gerenciamento psicológico dessa rotina. O trabalho de bordo é de fato rotineiro, porém é preciso desenvolver meios que permitem aos tripulantes se sair dessa rotina. Meios tais como academia de qualidade, salas de jogos, projeção de filmes, incentivar acima de tudo o respeito e a valorização de todos os profissionais.”

ii. Muitos oficiais declararam, frequentemente, serem impossibilitados de usufruir seu horário de descanso devido a necessidade de cumprir atividades relacionadas às suas atribuições, porém, que não podem ser realizadas durante o horário de serviço:

“A divisão de serviço de quarto de 12h apesar de ter tempo suficiente para descanso, aquele que fica de folga no horário do dia é atrapalhado pelas atividades do dia da unidade (tratamento do convés, bate papo no corredor, chamadas constantes no fonoclama, entre outros). Tratar essas questões auxiliaria bastante no descanso correto do pessoal. E com relação a quantidade de trabalho, ser bem distribuído e avaliado os colaboradores em relação a fadiga, stress...”

“Acho que mais respeito ao horário de serviço. Muitas vezes comandante e imediato nos pedem coisas fora do horário de serviço. Assim como manobras, manutenção de equipamentos de salvatagem e combate a incêndio exigem muito do nosso tempo e são coisas feitas fora do quarto de navegação, embora sejam coisas da nossa profissão, são coisas que nos impossibilitam de ter nosso horário de descanso e nos causam bastante fadiga a bordo. Acho que dividir o serviço entre oficiais de forma justa e até mesmo colocar contramestre e marinheiro para ajudar nas manutenções é uma forma de ajudar nisso.”

iii. Uma das principais queixas dos oficiais foi a intensa carga burocrática de documentação. Quanto a isso, chegaram a sugerir a contratação de um oficial exclusivo para “cuidar dos papéis”. Esses são alguns depoimentos semelhantes, que também não atribuíam o cansaço à função do oficial ou ao serviço de quarto, mas sim às demandas paralelas administrativas:



“Os oficiais de bordo deveriam poder se concentrar melhor nas fainas de sua função, e tarefas administrativas remanejadas para outras funções como TST ou tripulante extra rol.”

“O problema não é o serviço de quarto e sim a burocratização criada, muitas vezes desnecessárias que exigem esforço mental, rapidez e concentração tudo ao mesmo tempo.”

“A demanda por documentação do sistema de gestão sobrecarrega todos os oficiais hoje em dia.”

“O oficial de náutica a bordo normalmente desempenha dupla ou tripla jornada de funções. As funções inerentes à navegação/condução da embarcação, funções em relação às operações de carga ou descarga e ainda as funções administrativas com preenchimento de documentos e planilhas. Tudo isso leva ao acúmulo de horas extras e fadiga a bordo. Poderiam diminuir o nível de cobrança ou exigência administrativa.”

iv. No entanto, a maior parte sugeriu o aumento do número de tripulantes por função, para que fosse possível diminuir as horas contínuas de trabalho. As escalas de 12 horas seguidas de serviço, como ocorre nas embarcações *offshore*, bem como escalas 6x6, foram expressivamente apontadas como incompatíveis com o repouso adequado, sendo requerido a revogação desses regimes a bordo. A seguir, algumas sugestões dos oficiais:

“Acredito que a obrigatoriedade do CMT tirar serviço de quarto seria o suficiente para evitar a sobrecarga nos demais oficiais. Esta solução não envolve custos e prescinde de grandes alterações a bordo.”

“Não é o meu caso, mas eu entendo que muitas pessoas necessitam de mais horas de sono e uma divisão de 4h de serviço para 8h de descanso tornaria o ambiente mais seguro.”

“A proibição do serviço em escala 6x6 e a garantia de que cada oficial tenha pelo menos 8 horas de descanso diárias.”

“12h de serviço é muito cansativo, deveria ter mais um oficial e os quartos serem de 8h.”

“Inserção de mais um oficial de náutica para dividir os quartos de maneira mais eficaz (4x8) em embarcações *offshore*.”

“Melhor controle das horas trabalhadas / descanso. O que realmente é colocado no papel ser cumprido.”

“Tripulações maiores, atribuições e incumbências bem definidas, horários bem definidos e registrados adequadamente em banco de horas.”

v. A cultura estabelecida pela “sociedade do cansaço” atinge também os profissionais marítimos. Nessa cultura do desempenho, são valorizados aqueles que são capazes de negligenciar o seu descanso em prol do trabalho:

“Deveria haver respeito por parte da gestão de bordo (Cmt, cfm e imt) no tocante ao descanso da tripulação, ainda se tem a visão errônea de que



extrapolando nas horas trabalhadas o oficial seja melhor e mais preocupado com o trabalho.”

## 5 CONCLUSÃO

Considerando os múltiplos fatores de fadiga a bordo e as suas manifestações potencialmente perigosas à saúde do trabalhador e à segurança marítima, principalmente, no que diz respeito à segurança da navegação, como também as dificuldades de implementar a bordo os regulamentos acerca do repouso do oficial mercante, o manejo das horas de trabalho e de descanso torna-se um desafio. As tendências atuais de valorização do excesso de trabalho e desempenho, risco ocupacional potencialmente prejudicial à saúde, representam um perigo ainda maior a bordo e não devem, portanto, influenciar o que é legalmente estabelecido como direito do profissional marítimo e requisito de segurança.

Medidas para garantir a integridade física e mental do tripulante tornam-se ainda mais necessárias frente às tendências de dependência dos sistemas de monitoramento automáticos do navio e à necessidade de lidar com a quantidade crescente de informações geradas por eles, além das sérias ameaças à saúde desses profissionais, cada vez mais evidentes. Quanto aos objetivos da pesquisa, por meio do questionário aplicado, buscou-se verificar a situação dos oficiais brasileiros em relação à fadiga a bordo e se esse possível problema de repouso constituía uma ameaça à segurança marítima, obtendo um retorno expressivo de relatos de acidentes devido ao cansaço e de depoimentos do quanto o oficial mercante tem sido sobrecarregado de atribuições, além dos demais dados já expostos.

Mesmo com a baixa adesão à pesquisa de profissionais da área de máquinas, principalmente nos casos dos cargos de Chefe, Subchefe e IOM, é possível que os resultados obtidos nas demais funções possam ser estendidos a essas ocupações devido aos fatores em comum da rotina de bordo, compartilhados por todos os oficiais, e certamente representam, sobretudo ao se considerar a totalidade dos entrevistados, um importante panorama atual do oficial mercante brasileiro. Contudo, esses resultados devem ser restritos a esse âmbito - oficiais mercantes brasileiros - não devendo ser aplicados à aquaviários, práticos, pescadores ou



quaisquer outras profissões marítimas. Isso se deve por causa das diferentes rotinas de bordo e de serviço desses profissionais, sendo, além disso, reguladas de formas diferentes.

Por sinalizar a existência de fadiga a bordo, o presente estudo poderá resultar em benefícios para a segurança marítima, abrindo margem para outras pesquisas, como caminhos para otimizar o descanso psicofísico a bordo. Ademais, devido à multiplicidade de sugestões enviadas pelos oficiais avaliados, relativas a mudanças de horários e redistribuição de tarefas, como o abandono de escalas 6x6 ou 12x12 e o aumento do número de tripulantes a bordo, é necessário que essas medidas sejam seriamente apuradas e implementadas, caso possuam fundamento.

## 6 REFERÊNCIAS

EMMA J. K. WADSWORTH, P. H. (2008). **Fatigue and health in a seafaring population.** *Occupational Medicine, Volume 58, Issue 3*, 198–204. Disponível em:< [Fatigue and health in a seafaring population | Occupational Medicine | Oxford Academic \(oup.com\)](#)>. Acesso em: 24 out. 2021.

FRANK PEGA, B. N.-Ü. (2021). **Global, regional, and national burdens of ischemic heart disease and stroke attributable to exposure to long working hours for 194 countries, 2000–2016: A systematic analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injur.** *Environment International*, 154. Disponível em:< [Global, regional, and national burdens of ischemic heart disease and stroke attributable to exposure to long working hours for 194 countries, 2000–2016: A systematic analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury - ScienceDirect](#)>. Acesso em: 24 out. 2021.

HAN, B.-C. (2015). **Sociedade do cansaço.** Petrópolis, RJ: Vozes.

IMO, International Maritime Organization. (2019). **GUIDELINES ON FATIGUE.** *MSC/Circ.1014*, 2. Disponível em:< [msin1268anx1.pdf \(mardep.gov.hk\)](#)>. Acesso em: 24 out. 2021.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. (2018). **Working time and the future of work.** Geneva: International Labour Office. Disponível em:< [wcms\\_649907.pdf \(ilo.org\)](#)>. Acesso em: 24 out. 2021.

KHOSRO SADEGHNIAT-HAGHIGHI, Z. Y. (2015). **Fatigue management in the workplace.** *Industrial Psychiatry Journal, volume 24*, 12-17. Disponível em:< [Fatigue management in the workplace Sadeghniat-Haghighi K, Yazdi Z - Ind Psychiatry J \(industrialpsychiatry.org\)](#)>. Acesso em: 24 out. 2021.



MARTINS, E. M. (2013). **Curso de Direito Marítimo, volume I**. Barueri : Manole.

MEIRINHO, A. G. (2021). **O encalhe do navio ever given e a vulnerabilidade do trabalhador marítimo no contexto da responsabilização pelo acidente. uma leitura crítica.** *revista de direito e negócios internacionais damaritime law academy -mlawinternational law and business review*, Vol. 1, nº 1, Janeiro a Junho -2021. pp 30-51. Disponível em:< O Encalhe do navio Ever Given e a vulnerabilidade do trabalhador marítimo no contexto da responsabilização pelo acidente | Revista de Direito e Negócios Internacionais da Maritime Law Academy - International Law and Business Review (emnuvens.com.br)>. Acesso em: 24 out. 2021.

OIT, Organização Internacional do Trabalho. (2006). **CONVENÇÃO DO TRABALHO MARÍTIMO**. Disponível em:< Convention MLC, 2006 - Maritime Labour Convention, 2006 (MLC, 2006) (ilo.org)>. Acesso em: 24 out. 2021.

QUEIROS, C.; OLIVEIRA, S.; FONSECA, S. M. (2020). **Stress no trabalho e indicadores fisiológicos: um estudo com wearable sensors.** *Psic., Saúde & Doenças*, vol.21, n.1, pp.183-190. Disponível em:< Stress no trabalho e indicadores fisiológicos: um estudo com wearable sensors (scielo.pt)>. Acesso em: 24 out. 2021.

SOARES, C. S.; ALMONDES, K. M. (2012). **Sono e Cognição: Implicações da Privação do Sono para a Percepção Visual e Visuoespacial.** *PSICO*, v. 43, n. 1, pp. 85-92. Disponível em:< Sono e cognição: implicações da privação do sono para a percepção visual e visuoespacial | Semantic Scholar >. Acesso em: 24 out. 2021.

WMU. (2020). **A culture of adjustment : evaluating the implementation of the current maritime regulatory framework on rest and work hours (EVREST).** World Maritime University. Disponível em:< "A culture of adjustment : evaluating the implementation of the current" by World Maritime University (wmu.se) >. Acesso em: 24 out. 2021.

WORK SAFE BC. (2014). **The dangers of fatigue in the workplace.** *Work Safe Bulletin*, 2. Disponível em:< WorkSafe Bulletin 2014-14 (ubcpactra.ca) >. Acesso em: 24 out. 2021.

