



UNISUL  
Universidade



VNIVERSITAT  
ID VALÈNCIA

# IX CIDESPORT

Congresso Internacional  
de Desempenho Portuário



09 a 11 de  
novembro de 2022  
Florianópolis – SC

# ANAIS

ISSN 2447-4894



## **Coordenação Científica**

Profa. Sandra Rolim Ensslin, Dra. – Programa de Pós-Graduação em Contabilidade e Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Brasil

## **Comissão Organizadora**

Profa. Sandra Rolim Ensslin, Dra. – Programa de Pós-Graduação em Contabilidade e Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Brasil

Prof. Ademar Dutra, Dr. – Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, Brasil

Prof. Vicente Mateo Ripoll-Feliu, Dr. – Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade de Valencia – UV, Espanha

Publicação com periodicidade anual

### **NOTA:**

1. A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade dos autores.

## INSTITUIÇÕES ORGANIZADORAS:



Programa de Mestrado em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina  
– Rua Trajano, 299 – Ático, Centro 88010-010 – Florianópolis – SC (48-3279-1932)  
E-mail: [ppga@unisul.br](mailto:ppga@unisul.br)



Programa de Pós-Graduação em Contabilidade e Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina - Campus  
Universitário - Trindade - 88040-970 - Florianópolis - SC  
(48-3721-6608)  
E-mail: [ppgc@contato.ufsc.br](mailto:ppgc@contato.ufsc.br); [ppgep@ufsc.br](mailto:ppgep@ufsc.br)  
E-mail: [sensslin@gmail.com](mailto:sensslin@gmail.com)



Programa de Doutorado em Contabilidade da Universidade de Valência . Avenida.  
Tarongers s/n - 46022 Valência - Espanha  
E-mail: [vicente.ripoll@uv.es](mailto:vicente.ripoll@uv.es)



# SUMÁRIO

<b>ARTIGOS.....</b>	<b>7</b>
A CADEIA PRODUTIVA DA LARANJA E OS EFEITOS DA COVID-19 EM SUA EXPORTAÇÃO .....	8
A CONTRIBUIÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO E INFORMAÇÃO DO TRAFEGO DE EMBARCAÇÕES-(VTMIS) PARA A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NOS PORTOS PUBLICOS BRASILEIROS .....	18
A GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE INFRAESTRUTURA NO CANAL DE ACESSO AO PORTO .....	39
A MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS PELOS PORTOS CATARINENSES NO PERÍODO DE 2011 A 2021 .....	51
ABANDONO DE EMBARCAÇÕES MERCANTES E SUAS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS, SOCIAIS E ECONÔMICAS NAS ZONAS PORTUÁRIAS..	68
ANÁLISE DE PRIMARIZAÇÃO DE ATIVIDADE: UM ESTUDO DE CASO DE AMARRAÇÃO DE NAVIOS .....	85
ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE UN SERVICIO DE LÍNEA REGULAR DE TRANSPORTE MARÍTIMO POR CABOTAJE EN BRASIL.....	99
APLICAÇÃO DE PRÁTICAS DE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA LOGÍSTICA DO PORTO DO ITAQUI.....	124
ATRASO NA LIBERAÇÃO PORTUÁRIA E GERAÇÃO DE PERDIMENTO DE CONTÊINER .....	142
AVALIAÇÃO OPERACIONAL E ECONÔMICA DE UM SERVIÇO HIDROVIÁRIO NA CADEIA LOGÍSTICA DO PORTO ITAPOÁ.....	152
BR DO MAR – CABOTAGEM NA LOGÍSTICA BRASILEIRA.....	181
CAPACIDADE DE GESTAO DOS STAKEHOLDERS DA PORTONAVE S/A – TERMINAIS PORTUÁRIOS DE NAVEGANTES.....	195

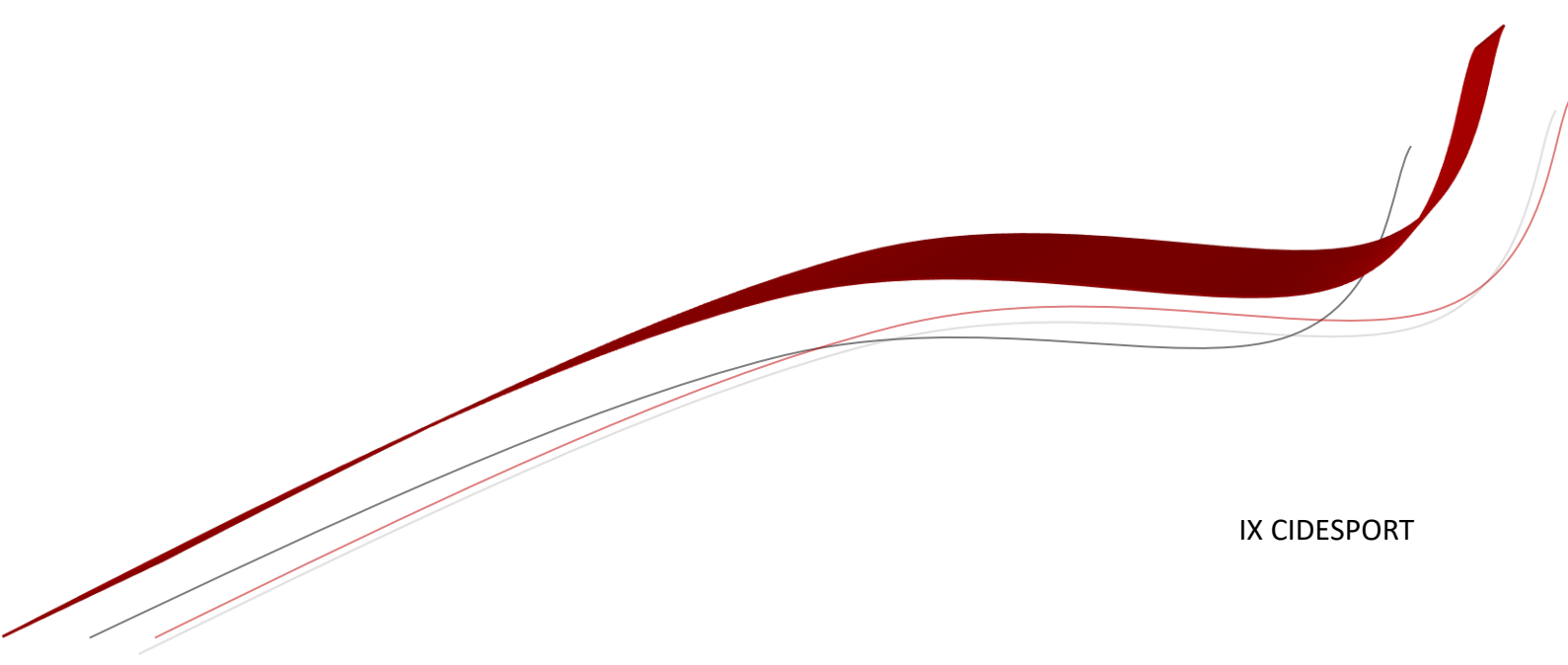
COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DO VENTO AO LONGO DA ÚLTIMA DÉCADA EM RELAÇÃO AOS ÚLTIMOS 30 ANOS NO PORTO DE SANTOS ATRAVÉS DE DADOS DA REANÁLISE ERA5 .....	209
COOPETITION AND COOPERATION IN THE SHIPPING INDUSTRY IN BRAZIL.....	224
CUSTOS, ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE NO SETOR PORTUÁRIO: UM PANORAMA DA LITERATURA INTERNACIONAL .....	242
DESEMPENHO AMBIENTAL AO LONGO DO CICLO DE VIDA DO PORTO – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	261
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS PORTOS DO RIO DE JANEIRO: A AGENDA 2030 COMO MODELO DE NEGÓCIOS .....	279
ESTUDO DE CASO: PADRONIZAÇÃO DE NOMENCLATURAS DE PARADAS OPERACIONAIS DO PORTO DO ITAQUI.....	302
ESTUDO DE VIABILIDADE DA INSTALAÇÃO DO SISTEMA SHORE POWER NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS DE PARANAGUÁ, RIO GRANDE E SUAPE ATRAVÉS DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO.....	320
FATORES RELACIONADOS COM O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PORTUÁRIO.....	340
GESTÃO POR PROCESSOS COMO METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS EM PORTOS: CESSÃO DE USO E ARRENDAMENTO DE ÁREAS NO PORTO DE FORTALEZA .....	353
HORAS EXTRAORDINÁRIAS NOTURNAS DOS EMPREGADOS PORTUÁRIOS: CONTRARIEDADE DA REDAÇÃO DA SÚMULA Nº 20 DO TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 8ª REGIÃO (TRT 8ª REGIÃO) FRENTE AOS JULGADOS DA SUBSEÇÃO I ESPECIALIZADA EM DISSÍDIOS INDIVIDUAS - 1 DO TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO (SDI – 1 DO TST).....	373
LEAN PORT TERMINAL: UMA ESTRATÉGIA PARA ADOÇÃO DA GESTÃO ENXUTA NO SETOR PORTUÁRIO.....	387
MAPEAMENTO DA INFRAESTRUTURA RETROPORTUÁRIA DO NORTE CATARINENSE .....	406

MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA NA PERCEPÇÃO DOS GESTORES E A SUA INSERÇÃO NO PLANEJAMENTO E ESTRUTURAÇÃO DE PROJETOS PORTUÁRIOS.....	439
MÉTODOS INOVADORES E MINERAÇÃO DE DADOS: DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE ANÁLISE FINANCEIRA PARA O PORTO DO ITAQUI.....	467
MODELO DE UM ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO PORTUÁRIA PARA REGIÃO DE SANTA CATARINA.....	486
MUDANÇAS NA ESTRUTURA DO MERCADO DE TRANSPORTE MARÍTIMO DE CONTÊINERES: CONTEXTO GLOBAL E O CASO BRASILEIRO ...	509
O AIS SPOOFING NO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO DE MANCHAS ÓRFÃS NA BAÍA DE GUANABARA – UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM O DERRAMAMENTO DE 2019.....	533
O EFEITO DA PARTICIPAÇÃO ORÇAMENTÁRIA NO COMPROMETIMENTO ORGANIZACIONAL E NO ENVOLVIMENTO NO TRABALHO EM EMPRESAS PORTUÁRIAS DA REGIÃO NORTE DO BRASIL.....	550
PARADAS OPERACIONAIS E SEUS IMPACTOS: ESTUDO SOBRE O HISTÓRICO DE OCORRÊNCIAS OPERACIONAIS DO PORTO DO ITAQUI ENTRE 2019 E 2022.....	570
PORTO DE SANTOS – ZPE VIÁVEL.....	590
PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE INDICADORES PORTUÁRIOS APLICANDO O MÉTODO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA.....	614
SEGURANÇA FÍSICA DO TRIPULANTE A BORDO E A VULNERABILIDADE E INSTABILIDADE HUMANA .....	629
TENDÊNCIA DE EXTREMOS CLIMÁTICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS — MA E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A LOGÍSTICA PORTUÁRIA DO PORTO DO ITAQUI.....	642
TERCEIRIZAÇÃO LOGÍSTICA DE TRANSPORTE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS NA AMAZÔNIA .....	655
TRANSPORTE DE CARGAS DE PROJETO: LOGÍSTICA EM MULTIMODALIDADE .....	682

UM MODELO PARA AVALIAR O DESEMPENHO NA MOVIMENTAÇÃO DAS CARGAS EM UM PORTO CATARINENSE POR UMA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA .....	694
<b>RELATÓRIOS TÉCNICOS.....</b>	<b>712</b>
ANÁLISE DO TEMPO OPERACIONAL ENTRE A DESATRACAÇÃO E A ATRACAÇÃO DE NAVIOS NA “PORTOS DO PARANÁ” .....	713
CAMINHOS PARA GOVERNANÇA EM POLÍTICAS PÚBLICAS DO SETOR PORTUÁRIO NO BRASIL .....	722
DESAFIO DE CONSTRUÇÃO DE UMA INSTALAÇÃO PORTUÁRIA PÚBLICA DE PEQUENO PORTE (IP4) NO INTERIOR DO AMAZONAS .....	733
ESTRATÉGIA DE INTEGRAÇÃO DA SEGURANÇA PORTUÁRIA NO SERVIÇO PÚBLICO.....	742
EVOLUÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL DO COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM - CIPP S/A, COM FOCO NO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL – IDA / ANTAQ .....	745
HOW THE CONCEPT OF SECURITY NETWORK CAN PROMOTE INTERAGENCY COOPERATION AMONG BRAZILIAN PORT SECURITY PROVIDERS .....	754
IMPLANTAÇÃO DA OPERAÇÃO AUTÔNOMA NAS EMPILHADEIRAS E RECUPERADORAS DO PÁTIO DE ESTOCAGEM DA MINERADORA VALE S/A NO TERMINAL DA ILHA GUAÍBA.....	768
MERCADO DE TRABALHO NO SETOR PORTUÁRIO BRASILEIRO E MARANHENSE .....	784
PROGRAMA FAROL: RESIDÊNCIA PORTUÁRIA, GERANDO INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE TALENTOS .....	809
SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA VERIFICAÇÃO DE EXTENSÃO DE AVARIAS EM NAVIOS PETROLEIROS MEDIANTE ENCALHE OU COLISÃO: UMA IMPORTANTE FERRAMENTA PARA ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS .....	824



# ARTIGOS





## A CADEIA PRODUTIVA DA LARANJA E OS EFEITOS DA COVID-19 EM SUA EXPORTAÇÃO

### THE ORANGE PRODUCTION CHAIN AND THE EFFECTS OF COVID-19 ON ITS EXPORT

8

**Caroline dos Santos Silva**  
Fatec Rubens Lara

**Maria Aparecida Santos Macedo**  
Fatec Rubens Lara

**Mariana Dantas Barbosa Menezes**  
Fatec Rubens Lara

**Resumo :** O Brasil é considerado líder mundial de produção de laranja, sendo 53% da produção mundial gerada no Estado de São Paulo. O presente artigo tem como objetivo transparecer a cadeia produtiva da fruta, a exportação do seu suco e os impactos resultantes da COVID 19. Torna-se interessante o conhecimento sobre a laranja, visto sua grandeza e liderança como um dos maiores commodities das exportações brasileiras, uma vez que buscamos entender o motivo dos números desse processo variarem tanto. Utilizamos a metodologia de revisão bibliográfica, desfrutando de artigos, dados de governo e relatórios do seguimento.

**Palavras-chave:** Laranja 1. Cadeia Produtiva 2. Indústria Cítrica 3.

**Abstract:** Brazil is considered the world leader in orange production, with 53% of the world production produced in the State of São Paulo. The present article as the business chain with the objective of the fruit, the exportation of its juice and the resulting impacts of the orange 19. since we seek to understand the reason why the numbers of this process vary so much. We used the literature review methodology, reproducing articles, government data and monitoring reports

**Keywords:** Orange 1. Productive Chain 2. Citrus Industry 3.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de laranja produzindo cerca de 18 milhões de toneladas anualmente, seguido dos países como China, União Europeia, Estados Unidos e México.

A principal área na produção da laranja é o cinturão citrícola, formado por São Paulo e Triângulo Mineiro, sendo o Estado de São Paulo responsável por cerca 80% da produção de laranjas do país, além de contar com o Porto de Santos, principal porto brasileiro.

O Brasil e os Estados Unidos utilizam 70% da sua produção para a fabricação de sucos. Enquanto México e China vendem a maior parte da sua produção, para o consumo in natura.

Outro empecilho levantado são as barreiras fitossanitárias, impostas por países compradores, gerando o não prosseguimento da carga, por tempo indeterminado em portos internacionais, agravando custos portuários, resultando no encarecimento das exportações.

Sendo assim, o objetivo geral desse trabalho será examinar os percentuais de movimentação da laranja pelo porto de Santos, referente ao ano de 2019 até o primeiro semestre de 2020, e demonstrar como esses números se manteve com a pandemia gerada pelo COVID-19. Deste modo, a função do objetivo específico é esclarecer, de que maneira os atuais acontecimentos, podem influenciar o processo da exportação da laranja.

A metodologia aplicada para o desenvolvimento deste trabalho tem como prioridade as pesquisas bibliográficas, de natureza qualitativa, descritiva, matérias já publicadas sobre o assunto e pesquisas em sites capacitados para o levantamento e análise de dados (PRODANOV, 2013).

## 2 CADEIA PRODUTIVA DA LARANJA

Na safra de 2019, segundo o IBGE, o Brasil teve uma produção estimada em 17.614.270 toneladas, apresentando uma cadeia produtiva composta por uma logística de suprimentos, formada pelos fornecedores e a fazenda; onde ocorre a plantação da fruta, os cuidados com o plantio como, a irrigação, controle de pragas, até a conclusão do processo de colheita. (IBGE, 2020)

Da mesma forma, o seguimento de manufatura, onde as frutas são levadas até o setor industrial, para ser realizada a extração e filtração do suco. Sendo este comercializado em 3 formas: Integral (sem aditivos), desidratado (retirada parte da água do produto) e reconstituído (recebe água até sua constituição natural). (GONÇALVES, 2009.)

De acordo com Oliveira, et al., (2009), quanto ao processo de distribuição, este ocorre por meio da logística de distribuição. Sendo que a maior parte das fazendas produtoras de laranja, se concentram no interior do Estado de São Paulo, devido a pequena distância até o porto de Santos, o transporte é feito por modal rodoviário, favorecendo assim o escoamento da produção.

Conforme Depec apud Celestino e Santos (2017), vários fatores contribuem para que o Brasil continue sendo o maior produtor e exportador de cítricos do mundo. Tudo isso devido a um sistema de logística eficiente, com apoio de terminais privados, uma mão de obra barata, excelência das frutas, o que contribui de forma geral para o barateamento do custo da produção.



### 3 O PORTO DE SANTOS E A EXPORTAÇÃO DO SUCO DE LARANJA

É importante que o suco seja armazenado adequadamente, para evitar contaminações. Assim o transporte é feito por caminhões frigorificados até o porto de Santos, onde se exporta suco de laranja não congelado. (LUCCA PICCIRILLO, 2019)

A exportação ocorre por meio de empresas como, Louis Dreyfus Commodities (LDC) e Citrusuco (a maior exportadora de laranja do Brasil) localizados em áreas da União arrendadas, e também o terminal da Cutrale, que se encontra no Guarujá em área privada. (A Tribuna, 2015)

A transferência do produto pode ocorrer por duas formas: por meio do modal dutoviário no transporte de grânéis líquidos, ou realizada por meio de, acondicionamento em tambores, onde é considerado como carga geral. Na movimentação por dutos, são efetuadas limpeza de toda a linha por onde o produto será transportado até o carregamento no navio cargueiro, durante todo esse processo, há o monitoramento por computadores, onde o fluxo e a pressão são controlados, dando continuidade assim, nos cuidados para a segurança do produto até o seus clientes finais, que são divididos em internos e externos, segundo a Citrus BR, 30% tem destino para consumo dentro do país e 70% para ser exportado.

A União Europeia, principal mercado comprador, os embarques da bebida totalizaram de julho a março, 597.242 toneladas, alta de 26%[...]

Segundo principal destino do suco de laranja brasileiro, os Estados Unidos, importaram 138.800 toneladas [...] (DIÁRIO DO COMÉRCIO, 2020)

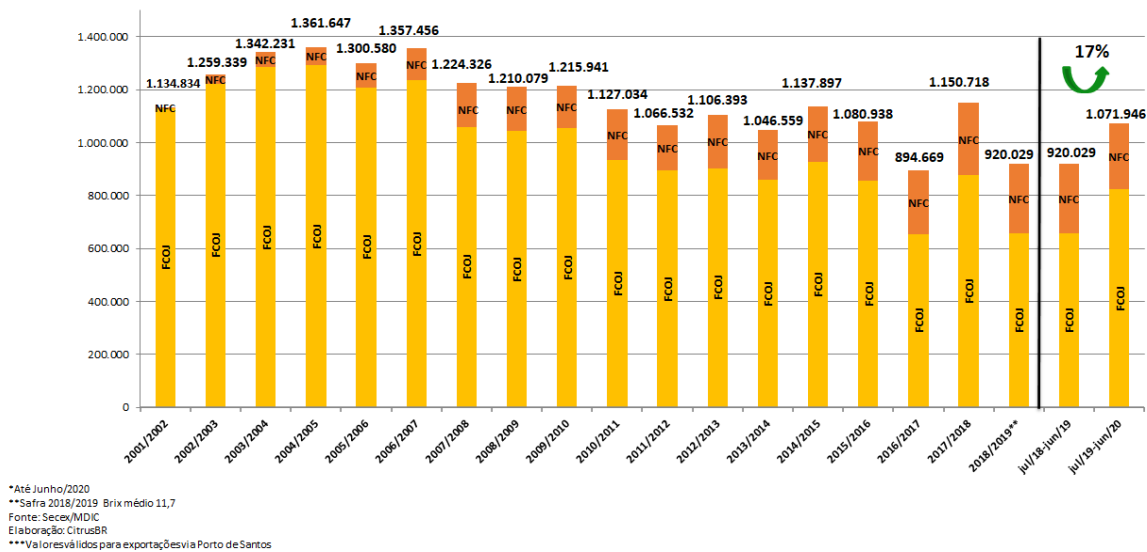
### 4 IMPACTOS DA COVID-19

A chegada do novo coronavírus tem causado grande impacto na economia mundial. Segundo o FMI (2020) A pandemia resultante do COVID-19 teve um impacto mais negativo do que o esperado na atividade no primeiro semestre de 2020, tendo em vista que a recuperação será mais gradual do que o previsto, de acordo com as projeções,

Porém no mercado de suco de laranja nacional a percepção é outra, já que por coincidência as altas começaram juntamente do confinamento causado pela pandemia do novo coronavírus. De acordo com Netto (CitrusBr, 2020), houve uma corrida grande aos supermercados a partir da segunda semana de março em que aparentemente os consumidores aumentaram a procura por suco de laranja em função da concentração de Vitamina e aproveitaram para estocar o produto em casa. Apesar das altas, não se pode afirmar ainda qual o peso de cada uma das razões do aumento neste momento.



Gráfico 1 – Exportações Brasileiras de Suco de laranja - Mundo

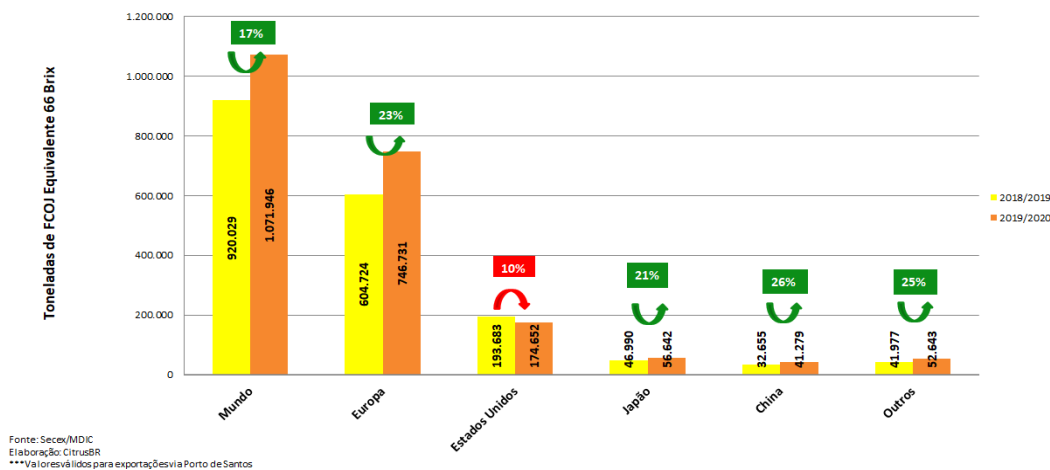


Fonte: Secex; CitrusBR (2020)

Conforme o gráfico 1 houve um aumento de cerca de 17% na exportação mundial do suco de laranja em toneladas de FCOJ equivalente a 66° Brix em comparação de 2019/2020 com relação ao mesmo período do ano anterior. As altas se devem a bialidade positiva da laranja, que teve um aumento de aproximadamente 35% com relação a safra anterior, e a chegada da COVID-19.

Com o surgimento da Covid-19, houve-se o fechamento de feiras, restaurantes e bares, o que afetou negativamente os preços, porém no primeiro trimestre, podemos notar um aumento no consumo da laranja. “A gente tem duas explicações: a primeira delas – e mais óbvia – é que o suco de laranja é, sem sombra de dúvida, a fonte mais disponível de vitamina C que existe no mercado. Outro motivo foi a corrida das pessoas aos supermercados, que devem ter antecipado compras” explica Ibiapaba Netto, diretor executivo da associação que representa as indústrias da atividade (CitrusBR, 2020)

Gráfico 2 – Exportações Brasileiras de Suco de Laranja – Comparativo Safras



Fonte: Secex; MDIC; CitrusBR (2020)



Conforme o gráfico 2 houve algumas variações nas exportações de 2019/2020 e o mesmo período do ano anterior, deixando evidente as altas de exportação, com uma média de 23.75 de aumento na Europa, Japão, China e outros.

A única baixa significativa nos números é uma queda de cerca de 10% na importação americana sobre a laranja brasileira, que ocorre devido a uma isenção de tarifa do Acordo de Livre Comércio da América do Norte (Nafta). De acordo com a CitrusBr (2020) Com um produto de boa qualidade, semelhante ao produzido na Flórida, e um custo de frete terrestre cerca de 50% mais barato em comparação à logística marítima brasileira, o produto mexicano segue ganhando espaço.

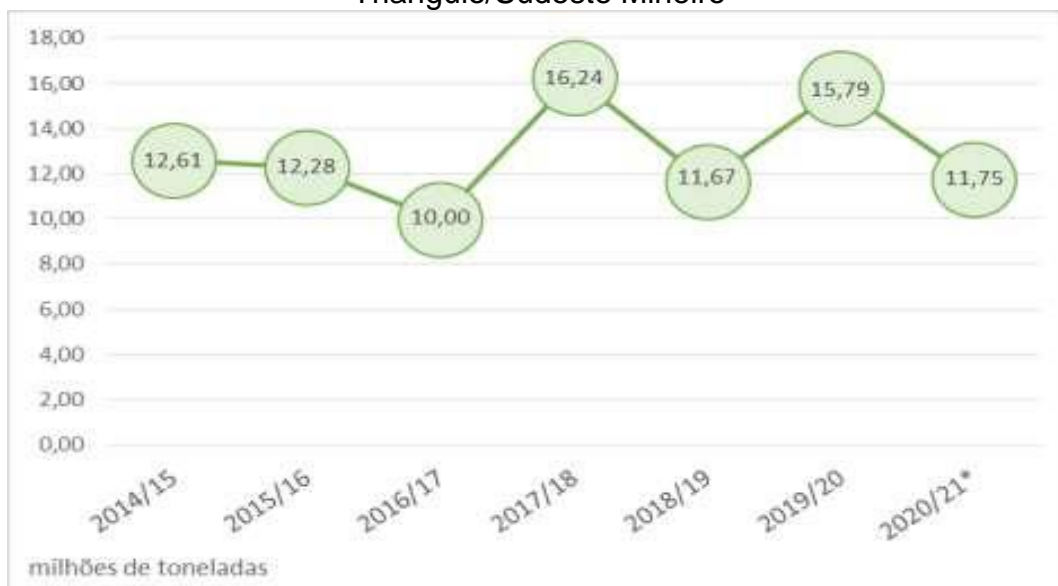
#### 4.1 Perspectiva 2020/21

Após as altas de 2019/20, a perspectiva para a safra de 2020/21 é de baixa. A produtividade média é estimada em 790 caixas por hectare, ante as 1.045 caixas por hectare obtidas na temporada anterior (Fundecitrus, 2020). A queda nos números já era prevista devido à bienalidade negativa, fenômeno comum que alterna anos de maior e menor produção.

Segundo a Fundecitrus (2020) É uma safra pequena considerando o potencial produtivo dos pomares, mas isso ocorre devido ao ciclo bienal da laranja.

Como a safra passada foi alta, a reserva nutricional das plantas nesse ano é menor. Somado a isso, tivemos as condições climáticas desfavoráveis verificadas durante a fixação e a primeira fase de crescimento dos frutos (Fundecitrus, 2020)

Gráfico 3 – Produção de laranja no cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudeste Mineiro



Fonte: Fundecitrus (2020)

Quebra de 25,6% em relação à temporada anterior deve-se à menor reserva nutricional das plantas e às condições climáticas desfavoráveis. Fundecitrus (2020). Corrigindo a estimativa posteriormente para o número 0,36% menor do que o estimado em maio de 2020 e 25,87%, menor em relação à safra anterior, o que representa uma das quebras mais severas de produção dos últimos dez anos.



Fundecitrus (2020).

Além disso, os estoques do suco de laranja brasileiro estão em alta. O volume ficou acima do previsto em maio pela entidade (420,8 mil toneladas), e representou um aumento de 86,1% em relação ao total apurado ao término do ciclo 2018/19 (253,2 mil toneladas). CitrusBr (2020). Este aumento no estoque, juntamente da colheita deve pressionar negativamente os preços.

Segundo a CitrusBR (2020), os estoques de suco de laranja no Brasil em junho de 2020 estão projetados em 420.782 toneladas. Este volume retrata um aumento de 167.601 toneladas, ou 66%, comparado com as 253.181 toneladas da mesma data do ano anterior.

Embora as altas no início do ano de 2020, os próximos meses são insertos, pois a renda global tende a cair devido a pandemia e as medidas restritivas.

## 5 RESULTADOS e discussão

Na cadeia produtiva da laranja é possível observar o quanto essa fruta é bem aplicada e foi bem planejada em 3 pontos importantes que elevam o motivo do Brasil ser o principal produtor do mundo.

A começar pelo seu processo eficaz, onde seu custo com mão de obra é barato e seu produto é de excelente qualidade.

A outra razão é porque a maior parte da produção da laranja é feita no próprio estado e no estado vizinho, no interior de São Paulo e Minas Gerais, respectivamente, e seu porto para a exportação desse produto para outros países fica localizado no litoral de São Paulo, gerando assim um menor custo logístico com trajeto.

E por fim, as duas formas como a laranja pode ser exportada em nosso porto, através de navios cargueiros, sendo transferido para o navio por meio de dutos e por meio de acondicionamento em tambores como carga geral, podendo assim ter uma flexibilidade na forma de exportado, gerando uma vantagem importante.

Com os dados que foram apresentados em nossos gráficos, é possível observar que o aumento da exportação foi maior devido a influência das incertezas durante o surto da covid 19 no mundo, é possível notar também que a procura interna no nosso país, aumentou em 30% em abril de 2020, comparado ao mesmo período de 2019, apesar do fechamento de feiras, restaurantes e bares, bem como podemos identificar a falta de estoque de produto no mundo, a lei da oferta x demanda foi aplicada, gerando assim um aumento de 12% na exportação do primeiro semestre de 2020, referente a demanda de laranja no exterior.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A laranja brasileira tem sua produtividade concentrada em um cinturão citrícola, que compreende o Estado de São Paulo(80%) e o Estado de Minas Gerais, a produção é escoada pelo porto de Santos, principal porto brasileiro.

O Brasil é o maior produtor mundial de laranja. Porém a maior parte da sua exportação não é da fruta e sim feita com o suco integral.

O suco integral da fruta deve ser armazenado adequadamente, assim o transporte é feito por caminhões frigorificados até o porto de Santos, onde se exporta suco de laranja. A exportação ocorre por meio de empresas como, Louis Dreyfus Commodities (LDC) e Citrusuco (a maior exportadora de laranja do Brasil). A transferência da carga pode ocorrer por meio de dutos, classificadas como granel líquido, ou acondicionadas em tambores, onde é considerado carga geral. Para dar



continuidade a operação, são feitos testes de limpeza da tubulação, para poder ocorrer o deslocamento do suco para os navios cargueiros, a partir disso a carga é monitorada por computadores, onde o fluxo e a pressão são controladas, dando continuidade assim, nos cuidados. Os clientes finais são divididos em internos(30%) e externos (70%).

A exportação da fruta esbarra em barreiras fitossanitárias, pois o Brasil não tem condições de competir com os demais exportadores da fruta “in natura”.

Já com o suco, apresenta excelência na produção, que é favorecida ainda com a mão de obra barata e a logística eficiente para o transporte.

A COVID-19 aumentou significativamente a exportação de suco de laranja, devido a quantidade de vitamina C presente no mesmo. Assim as pessoas passaram a estocar e consumir em maior quantidade.

Os estoques do suco de laranja brasileiro estão em alta, este aumento no estoque, juntamente da colheita deve pressionar negativamente os preços.

Com a chegada da COVID-19, houve um aumento de cerca de 17% na exportação mundial do suco de laranja em toneladas de FCOJ equivalente a 66° Brix (ao suco congelado sólido), em comparação de 2019/2020 com relação ao mesmo período do ano anterior. As altas se devem a bienalidade positiva da laranja, que teve um aumento de aproximadamente 35% com relação a safra anterior.

A única baixa significativa nos números, é uma queda de cerca de 10% na importação americana da laranja brasileira. Os Estados Unidos foi impulsionado a optar por importar mais laranjas mexicanas devido a isenção de tarifa do Acordo de Livre Comércio da América do Norte (Nafta),

O objetivo foi concluído, de modo que conseguimos analisar e apresentar toda a cadeia produtiva da laranja, fazendo um comparativo de dados da exportação de 2019 a 2020 e como os números se mantiveram durante a Pandemia.

Concluimos que a laranja é um dos principais commodity do Brasil, fatores como clima, excelência das frutas, baixo custo com produção e um sistema logístico eficiente, contribuem para que o Brasil continue sendo líder em exportação de suco de laranja. Porém o excesso de produção, leva uma baixa em relação ao preço de mercado.

## REFERÊNCIAS

BLOG DC. **Porto de Santos é líder em movimentação de suco de laranja**. 2015. Disponível em: <https://dclogistichttps://dclogisticsbrasil.com/porto-de-santos-e-lider-em-movimentacao-de-suco-de-laranja/sbrasil.com/porto-de-santos-e-lider-em-movimentacao-de-suco-de-laranja/>. Acesso em: 10 nov. 2020.

Bruno Pereira Nogueira. Conab. **ANÁLISE MENSAL - LARANJA**. Brasília-DF, 2020. Disponível em: [C:/Users/Usuario/Downloads/LaranjaZ-ZAnaliseZMensalZ-ZAbril-Maio-2020%20\(4\).pdf](C:/Users/Usuario/Downloads/LaranjaZ-ZAnaliseZMensalZ-ZAbril-Maio-2020%20(4).pdf). Acesso em: 05 de Nov. de 2020

CitrusBR; **Aumento nas exportações de suco não têm relação com covid-19**. 20 de Abril de 2020. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/noticias/?id=312854>>. Acesso em 17 de Out. de 2020.

CitrusBr; **México bate Brasil em venda de suco aos EUA**. 09 de Set. de 2020. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/noticias/?id=312923> >. Acesso em 04 de Nov. de 2020.

CitrusBr; **Previsão de aumento de estoques de suco de laranja**. 21 de maio de



2020. Acesso em: < <http://www.citrusbr.com/noticias/?id=312870> >. Acesso em 06 de Nov. de 2020.

CitrusBR; **Valor - Estoques de suco de laranja deverão cair.** 26 de Ago. de 2020. Disponível em < <http://www.citrusbr.com/noticias/?id=312917> >. Acesso em 06 de Nov. de 2020.

DA REDAÇÃO. **Com demanda em alta, exportações de suco de laranja crescem 18%:** aumento do consumo de vitamina c e safra anterior "ruim" explicam expansão do mercado, informa citrusbr.2020. Disponível em:

<https://www.tribuna.com.br/noticias/portoemar/com-demanda-em-alta-exporta%C3%A7%C3%B5es-de-suco-de-laranja-crescem-18-1.98056>. Acesso em: 27 ago. 2020.

DIÁRIO DO COMÉRCIO. **Exportações de suco de laranja do Brasil avançam 18% na safra com ajuda da União Europeia.** 2020. Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/agronegocio/exportacoes-de-suco-de-laranja-do-brasil-avancam-18-na-safra-com-ajuda-da-uniao-europeia/#:~:text=Para%20a%20Uni%C3%A3o%20Europeia%2C%20principal,mais%20que%20em%202018%2F2019>. Acesso em: 23 out. 2020.

DUARTE, L. P.; ANJOS, T. M.; LIMA, E. S. ; **Processo logístico da exportação de suco de laranja no brasil.** Anais do I Encontro Científico de Gestão Portuária. Anais...Santos (SP) FATEC BS, p.1-17. 2017. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/ENCIGESP/51705-PROCESSO-LOGISTICO-DA-EXPORTACAO-DE-SUCO-DE-LARANJA-NO-BRASIL>>. Acesso em: 07 set. 2020.

**EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE SUCO DE LARANJA MANTÊM RITMO FORTE.** 30 maio 2020. Disponível em:

<https://jornalportuario.com.br/interna/emprego-oportunidade/exportacoes-brasileiras-de-suco-de-laranja-mantem-ritmo-forte>. Acesso em: 10 set. 2020.

**Exportações de suco de laranja crescem 17% durante a quarentena.**

01/07/2020. Disponível em:<<https://www.grupocultivar.com.br/noticias/exportacoes-de-suco-de-laranja-crescem-17-durante-a-quarentena>. Acesso em: 07 set. 2020.

FERREIRA, Izabely Vitória Lucas. **ANÁLISE DO MERCADO DA LARANJA (Citrus sinensis L. Osbeck) NO ESTADO DO PARÁ.** 2019. Disponível em:

<http://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/356/1/AN%C3%81LISE%20DO%20MERCADO%20DA%20LARANJA%20%28Citrus%20sinensis%20L.%20Osbeck%209%20NO%20ESTADO%20DO%20PAR%C3%81.pdf>. Acesso em: 07 set. 2020.

FMI; **ATUALIZAÇÃO DAS PERSPECTIVAS DE ECONOMIA MUNDIAL.** Junho de 2020. Disponível em: <<file:///C:/Users/user/Downloads/WEOSPA202006.PDF>>. Acesso em 17 de Out. de 2020.

FONSECA, I. D. ; SANTOS, G. M. M.; **O ciclo de produção do suco de laranja focj e nfc até ser embarcado para exportação pelo porto de santos.** X

FATECLOG LOGÍSTICA 4.0 & A SOCIEDADE DO CONHECIMENTO FATEC GUARULHOS – Guarulhos/SP - p.1-10. 2019 Disponível

em:<<http://fateclog.com.br/anais/2019/O%20CICLO%20DE%20PRODU%C3%87%C3%83O%20DO%20SUCO%20DE%20LARANJA%20FOCJ%20E%20NFC%20AT%C3%89%20SER%20EMBARCADO%20PARA%20EXPORTA%C3%87%C3%83O%20PELO%20PORTO%20DE%20SANTOS.pdf> Acesso em: 27 ago. 2020.





Fundecitrus; **Safra de laranja 2020/21 do cinturão citrícola de SP e MG é reestimada em 286,72 milhões de caixas.** 10 de Set. de 2020. Disponível em: < <https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/safra-de-laranja-202021-do-cinturao-citricola-de-sp-e-mg-e-reestimada-em-28672-milhoes-de-caixas-updated-orange-crop-forecast-totals-28672-million-boxes/952> >. Acesso em 06 de Nov. de 2020.

Fundecitrus; **Cinturão citrícola de SP e MG produzirá 287,76 milhões de caixas de laranja na safra 2020/21.** 11 de maio de 2020. Disponível em: < <https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/cinturao-citricola-de-sp-e-mg-produzira-28776-milhoes-de-caixas-de-laranja-na-safra-202021/916> >. Acesso em 04 de Nov. de 2020.

Fundecitrus; **Cinturão citrícola de SP e MG produzirá 287,76 milhões de caixas de laranja na safra 2020/21.** 11 de maio de 2020. Disponível em: < <https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/cinturao-citricola-de-sp-e-mg-produzira-28776-milhoes-de-caixas-de-laranja-na-safra-202021/916> >. Acesso em 04 de Nov. de 2020.

Fundecitrus; **Cinturão citrícola de SP e MG produzirá 287,76 milhões de caixas de laranja na safra 2020/21.** 11 de maio de 2020. Disponível em: < <https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/cinturao-citricola-de-sp-e-mg-produzira-28776-milhoes-de-caixas-de-laranja-na-safra-202021/916> >. Acesso em 04 de Nov. de 2020.

Fundecitrus; **Cinturão citrícola de SP e MG produzirá 287,76 milhões de caixas de laranja na safra 2020/21.** 11 de maio de 2020. Disponível em: < <https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/cinturao-citricola-de-sp-e-mg-produzira-28776-milhoes-de-caixas-de-laranja-na-safra-202021/916> >. Acesso em 04 de Nov. de 2020.

Fundecitrus; **Cinturão citrícola de SP e MG produzirá 287,76 milhões de caixas de laranja na safra 2020/21.** 11 de maio de 2020. Disponível em: < <https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/cinturao-citricola-de-sp-e-mg-produzira-28776-milhoes-de-caixas-de-laranja-na-safra-202021/916> >. Acesso em 04 de Nov. de 2020.

Governo de São Paulo. **Maior produtor de laranja e exportador de suco de laranja do mundo, SP deve manter setor ativo para atender demanda pela fruta rica em vitamina C.** 2020. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/noticias/maior-produtor-de-laranja-e-exportador-de-suco-de-laranja-do-mundo,-sp-deve-manter-setor-ativo-para-atender-demanda-pela-fruta-rica-em-vitamina-c>. Acesso em: 07 set. 2020.

Gráfico 1; **CitrusBr apud Secex; Exportações totais de suco de laranja em toneladas de FCOJ Equivalente e milhares de US\$ FOB.** 2020. Disponível em < [http://www.citrusbr.com/download/Relatorio\\_%20JUNHO\\_2020\\_anosafra.pdf](http://www.citrusbr.com/download/Relatorio_%20JUNHO_2020_anosafra.pdf) >. Acesso em 31 de Out. de 2020.

Gráfico 2; **CitrusBr apud Secex; Exportações totais de suco de laranja em toneladas de FCOJ Equivalente e milhares de US\$ FOB.** 2020. Disponível em < [http://www.citrusbr.com/download/Relatorio\\_%20JUNHO\\_2020\\_anosafra.pdf](http://www.citrusbr.com/download/Relatorio_%20JUNHO_2020_anosafra.pdf) >. Acesso em 31 de Out. de 2020.

Gráfico 3; **CitrusBr apud Secex; Exportações totais de suco de laranja em**



**toneladas de FCOJ Equivalente e milhares de US\$ FOB.** 2020. Disponível em < [http://www.citrusbr.com/download/Relatorio\\_%20JUNHO\\_2020\\_anosafra.pdf](http://www.citrusbr.com/download/Relatorio_%20JUNHO_2020_anosafra.pdf) >. Acesso em 31 de Out. de 2020.

LETÍCIA, A ; . RODRIGUES, G. ; SILVA K. ; , ROCHA, M.; BARNABÉ, S.; **Processamento da laranja.** Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat). Mato Grosso- p.1-35 Disponível em< <https://www.doccity.com/pt/processamento-da-laranja/4860263/>. Acesso em: 07 set. 2020.

MARQUES, Cíntia di Castro. **Universidade Federal do Pampa. Cadeia Produtiva da Laranja.** 2017. Disponível em: <https://silo.tips/download/universidade-federal-do-pampa-cadeia-produtiva-da-laranja>. Acesso em: 16 set. 2020.

**Netto, Ibiapaba. Live proferida no Instagram; Globo Rural.** 29 de Abril de 2020. Disponível em: <[https://www.instagram.com/tv/B\\_IRUpGpm-e/](https://www.instagram.com/tv/B_IRUpGpm-e/)>. Acesso em 04 de nov. de 2020.

NEVES, Marcos Fava; TROMBIN, Vinícius Gustavo; MILAN, Patrícia; LOPES, Frederico Fonseca; CRESSONI, Francisco; KALAKI, Rafael. **O retrato da citricultura brasileira.** 2010. Disponível em: [http://www.citrusbr.com/download/Retrato\\_Citricultura\\_Brasileira\\_MarcosFava.pdf](http://www.citrusbr.com/download/Retrato_Citricultura_Brasileira_MarcosFava.pdf). Acesso em: 07 set. 2020

ODILLA, Fernanda. **O que o caminho do suco de laranja brasileiro até as prateleiras britânicas revela sobre os desafios do Brexit.** 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-48146698>. Acesso em: 07 ago. 2020.

**Pandemia faz Brasil dobrar exportações de frutas com vitamina C.** 20 de julho de 2020. Disponível em:< <https://www.canalrural.com.br/agronegocio/pandemia-faz-brasil-dobrar-exportacoes-de-frutas-com-vitamina-c/>. Acesso em: 07 set. 2020.

SANTOS, Brunna da Silva; PATTO, Natália; TAVARES, Thais Duarte. **EXPORTAÇÃO DE SUCO DE LARANJA PELO PORTO DE SANTOS.** 2019. Disponível em: <http://fateclog.com.br/anais/2019/EXPORTA%C3%87%C3%83O%20DE%20SUCO%20DE%20LARANJA%20PELO%20PORTO%20DE%20SANTOS.pdf>. Acesso em: 07 set. 2020.

**Safra mundial cresce; oferta de suco avança mais do que a demanda.** 06/03/2019 Disponível em: <https://www.brasilagro.com.br/conteudo/laranja-safra-mundial-cresceoferta-de-suco-avanca-mais-do-que-a-demanda.html>. Acesso em: 25 set. 2020

VILANOVA, T. D.; SILVA, F. F. S.; GALHARDO, G.; **Estudo da produção de laranja para suco concentrado exportado pelo porto de Santos.** VII congresso Brasileiro de engenharia de produção. Paraná, p.1-12, 2017. Disponível em; <<https://www.even3.com.br/anais/IIENCIGESP/78358-ESTUDO-DA-PRODUCAO-DE-LARANJA-PARA-SUCO-CONCENTRADO-EXPORTADO-PELO-PORTO-DE-SANTOS>>. Acesso em:07 set. 2020.

## A CONTRIBUIÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO E INFORMAÇÃO DO TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES-(VTMIS) PARA A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NOS PORTOS PUBLICOS BRASILEIROS

**Geiza Gomes Tavares Porto**

*Faculdade de Direito de Cachoeiro de Itapemirim*

18

**Resumo:** Busca-se analisar métodos existentes para instauração de ações positivas para a implantação do Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações (VTMIS- tradução nossa) de forma a contribuir com a preservação ambiental, utilizando entre outros o Índice de Desempenho Ambiental (IDA), como mecanismo de gestão, que tem contribuído para a melhoria das práticas ambientais do setor portuário. Em concordância com as observações que apontam para um aumento na demanda do tráfego de embarcações nos portos públicos brasileiros, foi pesquisado os períodos de 2021 a 2022 de acordo com os estudos da Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ. O objetivo principal do trabalho é buscar a contribuição às ações empreendidas para o aumento da eficiência do setor portuário, por meio da implantação do VTMIS nos portos públicos brasileiros, relacionando-o com a diminuição dos impactos ao meio ambiente marítimo. Desta feita, o objetivo geral desta pesquisa é analisar o desenvolvimento do tráfego de embarcações aquaviário, com o aumento da movimentação de cargas, por meio da Implantação do VTMIS, a redução e prevenção dos impactos ambientais. A autora recorreu, como fontes de pesquisa, às referências bibliográficas e documentos disponíveis nas fontes abertas (Internet), além de consultas efetuadas junto às Companhia das Docas do Rio de Janeiro, Ministério da Infraestrutura, Companhia das Docas do Espírito Santo – CODESA, legislações nacionais e internacionais, a CFB/88, as normas da Autoridade Marítima, e o Índice de Desempenho Ambiental (IDA) afetas ao tema.

**Palavras-chave:** VTMIS. Logística. Meio Ambiente. Porto.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

VTMIS (*Vessel Traffic Management and Information System*), é a ampliação do *Vessel Traffic Service* (VTS -Serviço de Tráfego de Embarcações -tradução nossa), é um Sistema Integrado de Vigilância Marítima, que permite aos serviços aliados e outras agências interessadas no compartilhamento direto dos dados do VTS, de forma a aumentar a efetividade das operações portuárias ou da atividade marítima como um todo.

O VTMIS é um sistema que auxilia eletronicamente à navegação, com capacidade para promover a monitoração ativa do tráfego marítimo. O objetivo do sistema é contribuir com a segurança da vida humana no mar, a segurança da navegação, a proteção ao meio ambiente nas áreas em que haja grande movimentação de embarcações e risco de catástrofes. Outrossim, o VTMIS tem como primazia melhorar a eficiência do manuseio de cargas, o uso dos recursos e infraestrutura do porto e alinhamento do tráfego aquaviário no espaço do porto, fundeadouros e canais de acesso. O sistema é integrado ao Porto Sem Papel (sistema que digitaliza as informações necessárias à permanência de embarcações nos portos públicos brasileiros). Conforme discorre a Norma da Autoridade Marítima:

Autoridade Marítima (AM) não tem papel a desempenhar com relação ao VTMIS, sendo sua atuação direcionada apenas para o “Auxílio à Navegação”, representado pelo VTS, e os benefícios que poderá trazer ao navegante em termos de segurança da navegação, ordenamento do tráfego e proteção ao meio ambiente marinho. (NORMAM-26-Rev-4):

Neste escopo, há a necessidade de uma elevação das informações quantitativas e qualitativas das atividades realizadas nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), a qual inclui as águas interiores, as instalações marítimas, o subsolo marinho, as embarcações, os recursos vivos e não vivos encontrados na massa líquida e os espaços marítimos sob a responsabilidade do Brasil, para fins de controle e de fiscalização. Com o intuito de tornar o transporte marítimo mais seguro, tanto nos aspectos relacionados à *safety* (abrange a segurança da navegação, a busca e salvamento marítimos, a preservação do ecossistema marinho e a luta contra a poluição marinha), quanto à de *security* (inclui a proteção à integridade da vida humana, das embarcações e das instalações marítimas ou portuárias), determinando a necessidade de um intercâmbio de informações mais dinâmicas entre órgãos públicos e privados, elemento fundamental para o desenvolvimento da Consciência Situacional Marítima (CSM).

Com o evidente crescimento de transporte de cargas e quantidade de embarcações que trafegam nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), tendo em vista que no país há teoricamente 36 portos públicos organizados, administrado pela União (Companhias de Docas) e as delegadas a consórcios públicos, municípios e Estados.

Passeando pela evolução normativa brasileira, abarca-se um breve contexto de referencial teórico, onde podemos perceber que vai além das fontes de pesquisa de referências bibliográficas e documentos disponíveis nas fontes abertas (Internet), em consultas efetuadas junto às Companhia das Docas do Rio de Janeiro, Ministério da Infraestrutura, Companhia das Docas do Espírito Santo – CODESA, aprofunda-se nas legislações nacionais e internacionais, na CFB/88 encontra-se abrigo para as implantações portuárias, atividades e afins. A luz das normas da Autoridade Marítima encontramos as normas internacionais incorporadas no regimento jurídico brasileiro



que deve-se ser seguido para a instalação do conceito VTMS, e o Índice de Desempenho Ambiental (IDA) é o mecanismo de gestão que tem contribuído para a melhoria das práticas ambientais do setor portuário com a prática de ranquear os portos brasileiros.

Com edição da Lei n. 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, conhecida como a Lei de Modernização dos Portos, veio reorganização das atividades portuárias, adotando o modelo de organização conhecido como *Landlord Port*, com a desverticalização e separação das seguintes atividades: (i) administração da infraestrutura do porto (áreas comuns), (ii) exploração da superestrutura dentro do porto (terrenos dentro do porto). Nos moldes da Lei n. 8.630/1993, às Companhias de Docas, também chamadas de Autoridades Portuárias, também cabia a realização das licitações para selecionar os arrendatários. a exploração da superestrutura (terrenos localizados dentro do porto) ficou por conta dos arrendatários, a serem selecionados mediante licitação, conforme o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento – PDZ do porto, e regidos pelos contratos de arrendamento. Todavia, a Lei n. 8.630/1993 suscitou o abandono do protótipo de Estado provedor de serviços.

A atuação do Estado mudou para os moldes regulador, em que manteve a função de Poder Concedente e transferiu à iniciativa privada, em regime de competição, a função executora.

Nesta narrativa foi estabelecida a 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.

Entretanto, a Lei n. 10.233, de 5 de junho de 2001, criou a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ com duas finalidades principais: (i) garantir o livre acesso à infraestrutura portuária a custos adequados e (ii) viabilizar a competição entre os agentes privados.

A Lei n. 11.518, de 5 de setembro de 2007, criou a Secretaria Especial de Portos da Presidência da República – SEP/PR, concedendo-lhe a responsabilidade pela formulação de políticas públicas para os portos marítimos.

A Lei n. 12.815, de 5 de junho de 2013, promoveu alterações nas atribuições da SEP/PR, atribuindo-lhe competências de Poder Concedente, mantendo o mesmo modelo de *Landlord* (trabalha como órgão regulamentador e também como proprietário do porto), observando que, a administração do porto organizado pode se dar por meio de concessão a empresas privadas ou delegação a Estados ou Municípios.

Pontuando o tratamento da Constituição Federal de 1988 à atividade portuária, destacamos a disposição normativa pré-constitucional, como o artigo 1º, alínea “g”, do Decreto-lei n. 9.760, de 5 de setembro de 1946, atribuíram à União a titularidade dos bens imóveis em que localizados os “portos organizados”, caracterizados, assim, como portos públicos.

A Constituição Federal de 1988, ao dispor sobre o patrimônio da União, aí incluiu os que então lhe pertenciam, nos termos do artigo 20. Assim, os portos organizados, ou portos públicos, são de titularidade da União, a quem compete explorá-los, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão.

Quanto à competência legislativa, o artigo 22, X, da CF/88 dispõe que compete à União legislar sobre o regime dos portos.

Vale ressaltar que, o ponto de suma relevância na disciplina constitucional do setor portuário é a publicização do bem (portos organizados) e a centralização da atividade na União (exploração e normatização).



O artigo 175 da CF/88 dispõe que, o Estado pode prestar serviços públicos diretamente ou mediante concessão ou permissão, precedidos de licitação, cabendo à lei ordinária trazer a disciplina a respeito.

Prima facie, os dispositivos constitucionais conferem à União grande liberdade legislativa para qualificar o regime de exploração dos portos, inclusive estabelecendo qual dos segmentos da atividade se emoldura como serviço público monopolista ou ao regime de concorrência.

Existe uma brecha tecnológica nos portos brasileiros, provocando assim um aviltamento em diversos aspectos das atividades portuárias, como o controle de eventos portuários, monitoramento ambiental, dentre outros; o que contribui de forma negativa ao que está estabelecido nas normas e procedimentos previstos pelo *International Ship and Port Facility Code* (ISPS-Code) e no âmbito da Consciência Situacional Marítima (CSM). A implementação do VTMS tem seu lugar nas atividades de navegação sob vários prismas, tais como:

ISPS-CODE: que consiste no conjunto de medidas, as quais têm como fulcro melhorar a segurança de navios e instalações portuárias para reforçar a Segurança Marítima no contexto da *International Convention for the Safety of Life at Sea* (Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar-SOLAS-Tradução do autor) de 1974, cujas implementações são de responsabilidade da Comissão Nacional de Segurança Pública nos Portos, Terminais e Vias Navegáveis. A CONPORTOS foi criada pelo Decreto 1.507 de 30 de maio de 1995, alterado pelo Decreto nº 1.972 de 30 de julho de 1996.

Ademais, não obstante permitiu-se à ANTAQ instaurar a Resolução sobre o Índice de Desempenho Ambiental (IDA), Número 2.650/2012 como aparato de orientação e controle de gestão ambiental em instalações portuárias.

Ressaltou-se a suma importância de tornar o transporte marítimo mais seguro. Levando em consideração que a Instalação do VTMS permitirá o gerenciamento, com singularidade discorre o relatório técnico do CIDESPORT (Congresso Internacional de Desempenho Portuário):

[...] situações decorrentes da alta complexidade de tráfego, de condições ambientais adversas, de possíveis impactos ao meio ambiente, de tráfego de cargas perigosas, de interferência do tráfego de embarcações com outras atividades aquáticas e de tráfego de embarcações próximo a áreas restritas, todas em tempo real. CIDESPORT 2021 (5442125).

No mesmo sentido, um estudo sob a perspectiva da implementação do VTMS nos portos brasileiros, cuja responsabilidade é da Secretaria Nacional de Portos (SNP), poderia contribuir de maneira oportuna para as atividades de interesse da Autoridade Marítima (AM).

## 2 IMPLANTAÇÃO DE VTMS A LUZ LOGÍSTICA MARÍTIMA

A importância do VTMS à luz do conceito de Logística Marítima e suas respectivas funções, as autoras Caliskan e Ozturkoglu (2016, p.362) ramifica oito funções na Logística Marítima, que são: Previsão de Demanda - Tomada de Decisão-Logística Marítima Verde - Gerenciamento de Inventário - Movimentação de carga / Manuseio de Material- Empacotamento e Rotulação - Logística Portuária e Transporte e Gerenciamento de Tráfego Marítimo.

O conceito de logística é o cerne da indústria, pois constitui a ponte que faz a



ligação entre os locais de produção e os mercados separados por tempo e distâncias, contribuindo decisivamente para melhorar o padrão econômico da vida geral (BALLOU, 2006 p.25).

Para Moura, compreender a logística é como um “processo de gestão dos fluxos de produtos, de serviços e da informação associada, entre fornecedores e clientes [...], levando aos clientes, onde quer que estejam os produtos e serviços que necessitam” (2006, p. 15).

Autores como Kaliszewski compreendem que o processo de containerização é o início do acelerado processo de evolução tecnológica dos portos, haja vista que a containerização nos anos 1970 e 1980 trouxe “uso de dispositivos e equipamentos modernos e altamente eficientes, tecnologias de informática e operações intermodais” (2018, p.2, tradução nossa). Kaliszewski com base na Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD, sigla inglês), expõe a existência de seis tipos de portos classificados de acordo com o período histórico, tecnologias da informação disponíveis para a operação, conectividade, qualidade dos serviços portuários, desenvolvimento da comunidade portuária, inclusão de um centro logístico entre outros (KALISZEWSKI, 2018).

Com a primeira transmissão em 1889 no Canal da Mancha, o rádio, invenção do italiano Guglielmo Marconi (1874-1937), (NEVES, S.A, p. 1) e o “radar” Criado em 1904 pelo inventor e físico alemão Christian Hülsmeyer, (TREVILATO, 2013) tornaram-se meios de comunicação mais úteis em portos ou áreas portuárias. O desenvolvimento do radar torna possível monitorar e rastrear com precisão o tráfego marítimo pela primeira vez na história, melhorando também os sistemas de comunicação entre portos e embarcações, e entre si (AN, 2011, p. 24, tradução nossa).

A Logística Marítima Verde é uma das funções mais importantes dentro da Logística Marítima. As preocupações a respeito dessa visão cresceram nos últimos anos, quando o olhar da comunidade internacional se voltou fortemente para questões ecológicas como a poluição e as mudanças climáticas. Nesse escopo, a logística marítima precisa, assim como diversas outras indústrias, estar engajada com os pilares do desenvolvimento sustentável. Caliskan e Ozturkoglu (2016) apontam, com dados da *International Maritime Organization* (IMO), que “os navios porta-contêineres são os maiores emissores marítimos de CO<sub>2</sub>, e ainda que cerca de 5% das emissões de gases de efeito estufa estão no mar, provenientes da indústria marítima”. Assim, deve-se pensar em alternativas no intuito de reduzir as emissões, como mudanças técnicas, medidas instrumentais baseadas no mercado e medidas operacionais.

O transporte marítimo e o gerenciamento de tráfego são os motivos de existência da Logística Marítima e de todos os seus esforços, sendo a principal atividade da operação no sistema da logística marítima. Como é a principal, é necessário que todos os esforços e todas as tomadas de decisão sejam realizadas visando à redução de custos de transporte (CALISKAN e OZTURKOGLU, 2016, p. 364-365).

Sendo assim, a economia de escala e o processo de containerização auxiliam o comércio a alcançar a redução de seus custos por unidade de produto transportado, haja vista que o transporte é feito com um grande volume de produtos. Quanto ao tipo de mercado, o transporte marítimo está estruturado em três modalidades de prestação de serviços: i) *industrial shipping*; ii) *tramp shipping* e o iii) *liner shipping* (RONEN, 2002). Conforme demonstra a Tabela 1:



### Estrutura do Transporte Marítimo

<b>industrial shipping</b>	<b>tramp shipping</b>	<b>liner shipping</b>
proprietário da carga também é quem possui a embarcação	o dono da carga e da embarcação são distintos (navio a frete)	itinerário pré-determinado e repetitivo (rotas) com portos e escalas fixas.
minimiza os custos de possíveis terceirizações	terceiriza o transporte marítimo	
	O frete oscila de acordo com o tamanho do navio, duração da sua viagem, entre outros.	especializado em cargas pequenas que não preenchem todo o navio
	movimenta matérias-primas ou produtos semiacabados	
	tendo três tipos de volume de carga: grandes, médios e líquidos.	
	1- produtos como aço, grãos e minérios; 2- metais, ferro e produtos de floresta; 3- petróleo bruto e líquidos químicos	

Fonte: Caliskan e Ozturkoglu (2016, p.365). Tabela feita pela autora.

A gestão é conduzida pelo serviço de Tráfego de Embarcações (VTS), que possui a capacidade de prover a monitorização ativa do tráfego aquaviário.

As principais inovações da Logística Marítima estão aplicadas no desenvolvimento tecnológico com a implementação de tecnologias da informação, inteligência artificial e robotização com a finalidade de gerenciar o tráfego marítimo e o porto em si.

#### 2.1 Sistemas de Gerenciamento Ambiental

Na essência do trabalho de Molavi et al (2019), voltado para problemas ambientais como emissões de gases, poluição sonora, poluição e consumo de água





e geração de resíduos, todos diretamente relacionados às atividades portuárias. Dentro desse histórico são apresentados três subdomínios: Sistemas de Gerenciamento Ambiental (EMS, sigla em inglês), atividades de redução de contaminação e gestão de água e resíduos.

Em concordância com o relatório da Fundação Ezute os “Sistemas de Gerenciamento Ambiental oferecem uma estrutura que permite a avaliação, monitoramento e redução dos impactos ambientais que podem surgir dentro do ambiente portuário”. Entretanto, a ISO (*International Organization for Standardization*) possui a certificação 14001, que é a norma mais utilizada em termos de gerenciamento ambiental (MOLAVI et al, 2019, p.11), tal certificação comprova que o sistema de gestão ambiental utilizado foi analisado e aprovado de acordo com as melhores práticas dadas pela norma; assim como válida a busca pela minimização dos impactos ambientais gerados pelos processos, produtos e serviços da empresa/órgão em questão. Os autores apontam que, de acordo com a ISO 14001, existem cinco estágios principais para um Sistema de Gerenciamento Ambiental: compromisso e política, planejamento, implementação, avaliação e revisão.

A atividade portuária envolve a emissão de distintos gases poluentes, como CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, entre outros. As emissões causam danos ao ambiente, à saúde da população que mora em volta da área portuária, além das pessoas que trabalham nas atividades portuárias. No mesmo contexto, a poluição sonora afeta evidentemente o bem-estar das comunidades e o ecossistema ao redor. Nessa linha, o autor Molavi et al (2019), é possível implementar alternativas como tecnologias de zero emissão, a utilização de combustíveis mais ecológicos, e sistemas de avaliação, monitoramento e redução das emissões, dos ruídos provocados no ambiente portuário. Ainda com o pensamento de Molavi, na busca pela proteção das comunidades locais e do ambiente, deve-se buscar métodos e estratégias de redução de resíduos e de avaliação e redução das águas residuais; como também a diminuição do próprio consumo de água nas atividades, a fim de buscar maior equilíbrio ambiental (MOLAVI et al, 2019, p.12).

Segundo o esclarecimento em artigo do endereço eletrônico O Manifests-Project- (2021/2022), “a liberação acidental de Substâncias Nocivas Perigosas (HNS) voláteis no mar pode levar à formação de nuvens de gases tóxicos, inflamáveis ou mesmo explosivos potencialmente perigosos para a população próxima e para o meio ambiente”. Entretanto, faz-se necessário o monitoramento via banco de dados para o conhecimento dos riscos, conforme ainda discorre o projeto:

[...] melhorar as capacidades de resposta dos respondentes à poluição marinha através do desenvolvimento de ferramentas inovadoras de apoio à decisão e diretrizes operacionais e facilitando o acesso a conhecimentos e bancos de dados relevantes, particularmente sobre derramamentos voláteis de HNS. (MANIFESTS-PROJECT-, 2021/2022)

Desse modo, os portos inteligentes buscam avanços para a redução do consumo de energia por meio da sugestão de métodos renováveis e sustentáveis para reduzir as emissões e se tornar independente em termos de recursos energéticos. Do mesmo jeito, o subdomínio de gerenciamento de energia engloba os Sistemas de Gerenciamento Energético que “[...] fornecem aos portos abordagens sistemáticas para alcançar um melhoramento contínuo na performance energética.” (MOLAVI et al, 2019, p.14, tradução nossa).

Os subdomínios apresentados são: Sistemas de Gerenciamento *Safety*,



Sistemas de Gerenciamento *Security* e Sistemas Integrados de Monitoramento e Otimização. Os Sistemas de Gerenciamento *Safety* (SMS, sigla em inglês) são processos sistemáticos e compreensivos para gerenciar os riscos. Tal subdomínio é composto por políticas, organização, design, aplicação, avaliação e melhoria do gerenciamento. Em consonância com os autores, o SMS é aplicável às atividades portuárias e operacional das embarcações. Nesse sentido, a IMO desenvolveu o ISM (*International Safety Management Code*), com o propósito específico de “[...] prover uma padronização internacional para a gestão da segurança, (salvaguarda) e operações dos navios e para a prevenção da poluição.” (IMO, 2019, tradução nossa).

Já o subdomínio dos Sistemas de Gerenciamento *Security* busca identificar ameaças iminentes ao porto, fornecendo uma análise holística a fim de lidar efetivamente com os riscos à segurança. Molavi et al (2019) aponta que a implementação garante resiliência diante dos perigos, além da otimização em termos de custos e perdas, além disso, os portos devem ser capazes de identificar suas ameaças internas e externas. A IMO introduz, nesse cenário, o ISPS (*International Ship and Port Facility Security Code*) que forma a base de um regime de segurança mandatário para as embarcações.

Os autores analisam a necessidade de um Sistema Integrado de Monitoramento e Otimização que seja baseado nos mais modernos softwares e hardwares para que a proteção e a segurança portuária sejam aumentadas (MOLAVI et al, 2019, p.16), buscando promover uma conexão entre diferentes equipamentos e sistemas como câmeras, tecnologia wireless, sensores, coleta de dados, análise, entre outros. O acesso aos dados e a sua análise permite que as informações sejam compartilhadas em tempo real entre os diferentes setores e atores portuários, facilitando ações preventivas e melhorando a tomada de decisão diante de eventos inesperados.

Entende-se que, portos e navios não só precisam compartilhar indicadores e algoritmos comuns, nesta conjuntura de informatização, integração e de automação, como devem ser preparados para operarem em conjunto, cada um com suas respectivas atividades e infraestruturas.

Mesmo com a evolução tecnológica que tem proporcionado soluções inovadoras para o gerenciamento do tráfego marítimo, existem impedimentos que prejudicam o acervo de informações, que nem sempre estão disponíveis para todas as necessidades iminentes quando uma urgência é confirmada.

Os sistemas operacionais e de monitoramento, equipamentos e infraestruturas, entre outros dispositivos tecnológicos que geram dados e informações são diferentes em cada país, portos, transportadoras e agências reguladoras, não havendo padronização de arquitetura ou harmonização das informações marítimas, o que afeta diretamente a qualidade da gestão destas atividades.

Com a finalidade de solucionar esta problemática, a *International Maritime Organization* (IMO) criou o conceito do *e-Navigation* que é: “a coleta harmonizada, integração, troca, apresentação e análise de informações marinhas a bordo e em terra por meios eletrônicos para melhorar a navegação, de atracação, serviços relacionados para a segurança no mar e proteção do meio ambiente marinho” (ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL, S.A, p.1, tradução nossa). Vale frisar, que o *e-Navigation* é um conceito apenas e não um dispositivo tecnológico e seu propósito segundo a própria IMO “destina-se a atender às necessidades atuais e futuras dos usuários de transporte através da harmonização de sistemas de navegação marítima e serviços de suporte à costa”.



Para auxiliar a implantação do conceito do e-Navigation, a IMO desenvolveu o Plano de Implementação da Estratégia de e-Navigation (SIP, sigla em inglês), segundo a organização esse plano fornece a indústria “informações harmonizadas, a fim de começar a projetar produtos e serviços para atender às soluções do e-Navigation” (ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL, S.A, p.2, tradução nossa).

Dentro deste contexto, o SIP tem cinco soluções, sendo elas: S1) projeto de passadiço aperfeiçoado, harmonizado e funcional; S2) padronização e automatização de relatórios; S3) aprimoramento da confiabilidade, resiliência e integridade dos equipamentos do passadiço e informações de navegação; S4) integração e apresentação, em display, das informações recebidas via equipamentos de comunicações; e S5) aperfeiçoamento das comunicações no portfólio dos serviços de VTS.

Explicita a Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, que:

[...], as soluções S2, S4 e S5 têm como foco a transferência automática de informações e dados entre todos os usuários (navio-navio, navio-terra, terra-navio e terra-terra) enquanto as soluções S1 e S3 promovem o uso funcional e prático de informações e dados a bordo” (MARINHA DO BRASIL, S.A, p.2).

Entretanto, VTS e VTMIS que são o cerne e tem um papel fundamental na compreensão e implementação do conceito do e-Navigation. Para a IALA (2021, p.10, tradução nossa), o conceito do VTS é vista da seguinte forma: “um serviço que visa melhorar a segurança e eficiência do tráfego de embarcações e proteger o meio ambiente.

O serviço deve ter a capacidade de interagir com o tráfego e responder às situações de tráfego que se desenvolvem na área VTS”. Em congruência com as definições dadas pela IMO e pela IALA 2021, a NORMAM 26/DHN de 2020 aponta que o VTS é:

[...] um auxílio eletrônico à navegação, com capacidade de prover monitorização ativa do tráfego aquaviário, cujo propósito é ampliar a segurança da vida humana no mar, a segurança da navegação e a proteção ao meio ambiente nas áreas em que haja intensa movimentação de embarcações ou risco de acidente de grandes proporções (MARINHA DO BRASIL, 2020. p.1-1).

Considerando que uma grande parcela dos acidentes marítimos é ocasionada por erro humano, o envolvimento do VTS e a interação dele com as atividades em questão, podem melhorar, consideravelmente, a segurança das operações (IALA, 2021, p.10).

No que diz respeito aos serviços oferecidos, há uma distinção entre VTS portuário e VTS costeiro, o primeiro é referente às atividades do porto, considerando o tráfego da área e seus acessos diretos. Já o segundo atua no monitoramento do trânsito das embarcações em um trecho específico do mar territorial.

O que difere o VTS e o VTMIS é a implementação de um Sistema Integrado de Vigilância Marítima, que permite aos serviços aliados e outras agências interessadas o compartilhamento direto dos dados do VTS, em tempo real, do tráfego de embarcações na Área de Responsabilidade do VTMIS e dos dados ambientais, hidrológicos e meteorológicos, visando a aumentar a efetividade das operações portuárias ou da atividade marítima como um todo.

As principais partes interessadas no Brasil são: Autoridade marítima e



portuária, Polícia Federal, Receita Federal do Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA), praticagem, gestores de Terminais privados, etc.

As finalidades do VTMS podem ser entendidas como: garantir a segurança da vida humana e das embarcações protegendo a infraestrutura portuária; melhorar os sistemas de gestão e vigilância portuária; auxiliar na proteção do ambiente marinho; auxiliar na detecção de efluentes monitorando assim variáveis ambientais (marés, vento, etc). Tais objetivos se baseiam nas regulações da IMO e nas recomendações da IALA (VIEIRA et al., 2019, p.112), assim o VTMS integra três serviços básicos: informação, assistência e gerenciamento de tráfego.

O VTMS está internamente ligado ao conceito de e-Navigation e sua aplicação aos chamados portos inteligentes. Dessa feita, entende-se que existem benefícios tangíveis (são aqueles gerados de forma mais direta, possuindo assim uma relação interna ao VTMS) e intangíveis (são aqueles menos diretos que tangenciam a função do sistema) alcançados por meio do estereótipo de porto inteligente e, como conseguinte, por meio da utilização de sistemas. Vale mencionar que um porto inteligente que utilize sistemas como o VTS e o VTMS possui uma tendência de aumento de produtividade das operações em geral, afetando todas as atividades da área atendida pelos sistemas. Assim, entende-se que os benefícios trazidos pela automação do monitoramento por meio da implementação de algoritmos e pelo compartilhamento das informações coletadas estão associados à própria atividade do VTMS dentro do porto por meio do Domínio de Operação.

Dentro das Águas Jurisdicionais Marítimas (AJB), o sistema poderá servir como uma ferramenta de apoio ao Poder Marítimo, devido à capacidade de geração de dados típico ao sistema, os quais possibilitaram uma melhor análise de aspectos de interesse da MB, produzindo informações relevantes para a assessoria dos níveis de decisão mais elevados, assim como para as entidades ligadas ao setor marítimo em geral.

A CSM será incrementada por meio da análise dos dados do VTMS pelos elementos componentes da MB, de maneira a promover o “estabelecimento de um Sistema de Segurança Marítima global, em adição aos regionais e nacionais” – DBM (BRASIL, 2014), em que se busca “proporcionar a detecção, o acompanhamento e a identificação das ameaças o mais distante e antecipadamente possível das áreas de interesse” – DBM (BRASIL, 2014). Para a implantação deve-se levar em consideração tanto o marco legal sobre a segurança marítima em vigor, quanto às normas internacionais incorporadas no regimento jurídico brasileiro à luz das Normas da Autoridade Marítima.

### **3 INFRAESTRUTURA E O ÍNDICE DE DESEMPENHO AMBIENTAL DE INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS (IDA).**

Infraestrutura é um conjunto de obras públicas que fazem parte do meio ambiente urbano e territorial, juntamente com serviços que suportam a sociedade. Quando falamos em infraestrutura não são apenas portos, mas todas aquelas que atendem as necessidades da sociedade, especialmente no desenvolvimento do país. Conforme estabelece a Lei nº 10.233/2001 (Art. 11 – V), o gerenciamento da infraestrutura e a operação do transporte aquaviário também são regidos pelo princípio da sua compatibilidade com a preservação do meio ambiente, essa observação tem possibilitado a interferência da Gerência de Meio Ambiente para o



aperfeiçoamento da qualidade dos serviços prestados para a preservação ambiental.

No Brasil os estudos começaram em 2006, após a onda de ataques que atormentou São Paulo, com a transferência de prisioneiros do sistema penitenciário estadual foram transferidos para penitenciárias federais. Mais de 700 presos foram transferidos, virando uma onda de atentados em São Paulo. Logo após, foi instituído o grupo técnico de segurança de infraestrutura crítica, para estudar e propor a implementação de medidas e de ações relacionadas com a segurança dessas infraestruturas por ordem do Governo Federal.

Entretanto, em 01/ 2011, a ANTAQ (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS) e o Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes da Universidade de Brasília (CEFTRU/UNB) acordaram Termo de Cooperação objetivando desenvolver um procedimento técnico para calcular o Índice de Desempenho Ambiental (IDA) de inserções portuárias.

O IDA, como mecanismo de gestão, tem contribuído para a melhoria das práticas ambientais do setor portuário com a prática de ranquear os portos brasileiros. Poucos dirigentes gostam de ter suas empresas e/ou instituições avaliadas, mas é o processo de avaliação que faz potencializar e traz melhorias significativas e evidentes para a boa gestão.

O índice engloba critérios de observação dentro do espaço portuário: econômico-operacional (a gestão ambiental se harmoniza com as operações portuárias); o sociocultural (a gestão ambiental como um processo integrado às ações sociais); o físico-químico (gestão da poluição decorrente da atividade portuária) e biológico-ecológico (análise dos organismos biológicos nas áreas portuárias). Assim, com a superação das expectativas, permitiu-se à ANTAQ instaurar a Resolução sobre o IDA (Número 2.650/2012) como aparato de orientação e controle de gestão ambiental em instalações portuárias (JOSÉ ANTONIO MARQUES ALMEIDA, 2015).

O IDA dos portos públicos que é diferente do IDA dos terminais privados, dentro dos portos públicos a autoridade portuária é avaliada por um aspecto um pouco maior, porque a ANTAQ avalia o complexo portuário e o Porto organizado, então aplica-se também os requisitos em cima dos terminais arrendados, em cima dos arrendamentos, dos operadores Portuários, dos terminais que estão dentro daquele porto organizado. Então na verdade não é somente avaliada autoridade portuária em si, mas a autoridade portuária na questão de governança dentro desse complexo portuário. Outrossim, a vigilância da ANTAQ sobre os portos públicos é uma observação de governança ambiental dos Porto sobre a autoridade portuária dentro da esfera do porto organizado.

O IDA nos portos públicos é muito abrangente na análise, pois essa esfera ambiental está relacionada a parte de saúde pública, de segurança do trabalho, também o Código Internacional para Proteção de Navios e Instalações Portuárias (ISPS Code, em inglês), segurança portuária, etc.

Prima-se que as carências ambientais sobre o sistema portuário são amplas, por conta de passivos pretéritos e de ativos continuamente produzidos (ASMUS & KITZMANN, 2006), e são diferentes as fases até que se consiga chegar a um modelo de gestão ambiental que também expanda o desenvolvimento econômico, ou seja, de uma forma sustentável, como descreve a figura 1:



## Modelo de Gestão Ambiental

### Modelo de Gestão Ambiental



Fonte ANTAQ (2010).

### 3.1 Modelo de gestão ambiental

Com a implantação do sistema VTMS serão implantados bancos de dados que fazem o monitoramento ambiental da qualidade da água, ruídos, de sedimentos, da água de lastro, das áreas de fundeio, das bacias de evolução, da qualidade do ar e da fauna. Os operadores vão a campo em tempo real alimentando um banco de dados, que é gerido por softwares especializados, esses dados alimentam um site 24 horas e consegue acompanhar da pesca artesanal ao controle do tráfego de embarcações marítimas. Trazendo uma ampla gama de compartilhamento de informações.

Com feito, por meio de gestões técnicas e políticas, a SNP conseguiu incluir no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) a verba necessária para, em uma 1ª fase, oportunizar a instalação do VTMS nos portos situados nos municípios de Madre de Deus, Candeias e Salvador/BA, Vitória/ES, Itaguaí/RJ, Rio de Janeiro/RJ e Santos/SP, na ordem de 164 milhões de reais, (Ministério dos transportes– PNLT-Brasília - 2012) com o objetivo de desenvolver e incrementar as atividades portuárias, sob o prisma do conceito de Inteligência Logística Portuária, reduzindo-se o “custo Brasil” descritos, na medida que atenua:

- ineficiências e distorções, que comprometem os produtos e serviços brasileiros;
- custos desnecessários e desproporcionais, que prejudicam a produção;
- sobrecargas operacionais e trabalhistas;
- fatores sistêmicos dispendiosos relacionados ao custo dos produtos e serviços;
- forte deficiência logística portuária; e elevados custos portuários.

A CODESA começou em 2014 os primeiros passos para a implantação do sistema VTMS. A cidade de Vitória foi a primeira cidade brasileira que implantou o sistema, instituído pela Indra (multinacional de Consultoria e Tecnologia líder na Espanha e América Latina), segundo a (CODESA, 2017, p.3)




Conforme podemos ver o contrato para a implantação do VTMISS na figura 2:

## Contrato da Companhia das Docas do Espírito Santo

PE 3914/13/FLS. 5652 SEGRE

PE 3914/13/FLS. 5652 SEGRE



### CONTRATO



CONTRATO Nº 46/2014  
REF.: RDC PRESENCIAL Nº 001/2014  
PE Nº 3914/2013

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO E INFORMAÇÃO DO TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES (VESSEL TRAFFIC MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM - VTMISS), NO PORTO DE VITÓRIA, INCLUINDO A ELABORAÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA BÁSICO E EXECUTIVO.**

**A COMPANHIA DOCAS DO ESPÍRITO SANTO - CODESA**, Sociedade de Economia Mista Federal vinculada à Secretaria de Portos da Presidência da República, com sede na Avenida Getúlio Vargas, nº 556 - Centro, Vitória - ES, inscrita no CNPJ/ME sob o nº 27.316.538/0001-66, por diante denominada **CODESA**, neste ato representada por seu Diretor Presidente, CLOVIS LASCOSQUE e por seu Diretor de Infraestrutura e Operações, Hugo José Amboss Merigon de Lima, e o consórcio **INDRA VTMISS VITÓRIA** formado pelas empresas **INDRA TECNOLOGIA BRASIL LTDA** com sede na Rua Alexandre Dumas, 2.200 - Ed. Aron Birmann - 6º Andar, Chácara Santo Antônio, São Paulo - SP, CEP 04717-004, inscrita sob o CNPJ nº 15.401.644/0001-89 e **INDRA SISTEMAS S.A.** com sede na Rua Alexandre Dumas, 2.200 - Ed. Aron Birmann - 6º Andar, Chácara Santo Antônio, São Paulo - SP, CEP 04717-910, inscrita no CNPJ sob o nº 18.685.111/0001-44 por diante denominada **CONTRATADA**, neste ato representada por **HORACIO MANUEL ALVES SABINO**, inscrito sob o CPF nº 234.482.698-08 e **JOSE ANTONIO FERNANDEZ IGNACIO**, inscrito sob o CPF nº 230.918.038-64 segundo a documentação constante do Processo Administrativo nº 3914/2013, e do Edital de Regime Diferenciado de Contratação - RDC PRESENCIAL nº 001/2014, que constituem partes integrantes e complementares deste instrumento, e de acordo com a Autorização pela Diretoria Executiva - DIREXE em sua 1505ª reunião extraordinária, realizada em 13/02/2014, e a aprovação da contratação pelo CONSAD em sua 407ª Reunião, conforme consta da folha 1157 do processo administrativo 3388/2012, celebram por força deste Termo, o presente **CONTRATO** para a implantação do Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações (Vessel Traffic Management Information System - VTMISS), no Porto de Vitória, incluindo a elaboração dos projetos de engenharia Básico e executivo, o qual sujeita as partes às normas disciplinadas na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e alterações, com exceção das regras específicas previstas na Lei nº 12.462 de 4 de agosto de 2011, e alterações e Decreto nº 7.581, de 11 de outubro de 2011, e alterações, às regras estabelecidas no Edital e seus anexos, e, ainda, às seguintes condições:

1.1. Constitui objeto do presente contrato a implantação do sistema de gerenciamento e informação do tráfego de embarcações (vessel traffic management information system - VTMISS), no Porto de Vitória, compreendendo a elaboração e desenvolvimento dos projetos de engenharia básico e executivo, o fornecimento e instalação dos equipamentos, desenvolvimento e implantação do software integrado de VTMISS, realização de testes e pré-operação de equipamentos e sistemas envolvidos no escopo do empreendimento, operação assistida, treinamento, capacitação, manutenção e suporte técnico, bem como todas as etapas de serviços e instalações necessárias, conforme previsto no EDITAL DO RDC PRESENCIAL Nº 01/2014 e seus Anexos;

1.2. Salvo o que tiver sido expressamente modificado pelo presente instrumento, o objeto contratual será executado em conformidade com os documentos a seguir enumerados, os quais passam a integrá-lo como se nele estivesse transcrito:

a) EDITAL DO RDC PRESENCIAL Nº 001/2014 E SEUS ANEXOS;  
b) PROPOSTA DA CONTRATADA.

**CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO**

**CLÁUSULA SEGUNDA - FONTE DE RECURSOS**

2.1. Os recursos financeiros para pagamento dos encargos resultantes desta contratação provêm do orçamento da CODESA, com recursos da União, conforme rubrica 26 784 2074 14KJ 0032 - Implantação de Sistema de Apoio à Gestão de Tráfego de Navios.

**CLÁUSULA TERCEIRA - PREÇO**

3.1. Conforme proposta apresentada pela Contratada e aceita pela CODESA, o valor global de custo do Objeto do presente Contrato, é de R\$22.900.000,00 (vinte e dois milhões e novecentos mil reais).

3.2. No preço estão incluídas todas as despesas necessárias à execução total do objeto contratual, bem como o lucro, impostos e encargos.

**CLÁUSULA QUARTA - PAGAMENTO**

4.1. Os pagamentos serão efetuados mediante medições de acordo com levantamento dos eventos efetivamente executados desde que cumpridas todas as exigências contratuais, tendo como referenciais as etapas constantes da planilha de Critério de Pagamento.

4.2. O pagamento referente a cada medição ocorrerá em até 30 (trinta) dias consecutivos da apresentação da fatura correspondente, devidamente conferida e aceita pela FISCALIZAÇÃO.

4.3. As faturas somente deverão ser emitidas pela CONTRATADA, após a emissão do Termo de Aceitação pela FISCALIZAÇÃO da etapa concluída.

4.3.1. no caso de consórcio, será permitido o pagamento diretamente a qualquer uma das empresas que o integram, desde que tal preferência esteja expressamente manifestada na Carta de Apresentação da PROPOSTA DE PREÇOS, assinada por

30

Contrato do Porto de Vitória. Fonte CODESA (2014);

Esse planejamento resultou um orçamento de R\$ 22,9 milhões pelo Governo Federal, abrangendo a inserção do sistema que auxilia na melhoria da segurança marítima e aumenta a eficácia das operações portuárias (CODESA, 2017, p.3).

A implantação do sistema VTMISS no Porto de Vitória trouxe diversos benefícios para o porto, pois esse sistema influenciou positivamente na qualidade e nos custos operacionais, otimizando processos e agilizando diversos procedimentos logísticos com mais precisão, além da segurança nas operações.

## 4 VTMISS E A IMPORTÂNCIA PARA A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Para SEP/PR (2012), o setor hidroviário deverá receber um volume considerado de investimentos até o ano de 2042, por meio dos quais se espera que essa modalidade deva aumentar sua representatividade na matriz de transportes brasileira. Com isso, estima-se um crescimento de 92% nos portos brasileiros, atingindo a ordem de 1,8 bilhões de toneladas transportadas no período de 2015 a 2042. O Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações (VTMISS) integra o Programa de Aceleração de Crescimento (PAC). Neste programa, estão garantidos recursos da ordem de R \$146,3 milhões para a implantação do sistema em seis portos brasileiros: Rio de Janeiro (RJ), Itaguaí (RJ), Santos (SP), Salvador (BA), Aratu (BA) e Vitória (ES). Além disso, estão em desenvolvimento estudos para a implantação do sistema em outros 10 portos: Rio Grande (RS), São Francisco do Sul (SC), Itajaí (SC), Imbituba (SC), Fortaleza (CE), Itaquí (MA), Suape



(PE), Belém (PA), Vila do Conde (PA) e Manaus (AM). Segundo os dados do Estatístico Aquaviário da ANTAQ:

O setor portuário movimentou 375,7 milhões de toneladas no primeiro quadrimestre de 2022. Os portos privados foram responsáveis por movimentar 244 milhões de toneladas e os públicos 131,7 milhões. Entre os destaques dos portos públicos estão: o Porto de Santos (SP), que movimentou 40,5 milhões de toneladas (+6,2%), e o Porto de Paranaguá (PR), com 16,6 milhões de toneladas (+0,8%). Já os terminais privados com maior crescimento no período foram: Terminal Aquaviário de Madre de Deus (BA), que movimentou 6,4 milhões de toneladas (+32,3%); seguido pelo Terminal de Tubarão que registrou 18,4 milhões de toneladas (+12,1%) e o Terminal Aquaviário de São Sebastião (SP), com 19,4 milhões de toneladas movimentadas (7,2%). Em relação aos tipos de navegações, o destaque foi a navegação interior. Entre janeiro e abril foram movimentadas 26,6 milhões de toneladas, registrando um crescimento de 7,15% no comparativo com o mesmo período do ano anterior. Os maiores aumentos no transporte de cargas pelas vias fluviais foram o granel líquido e gasoso (+29,2%), e carga geral (58%).

Em relação às mercadorias, a movimentação de petróleo e derivados, sem óleo bruto teve com alta de 1,1% (27,4 milhões de toneladas); fertilizantes registrou alta de 22,8% (12,1 milhões de toneladas); e ferro e aço com variação positiva de 3,7% (8,1 milhões de toneladas) no primeiro quadrimestre em comparação com igual período de 2021.

Levando-se em conta o perfil de carga, os números mostram que houve um crescimento robusto na movimentação de carga geral solta no ano. Foram movimentados 23,9 milhões de toneladas, aumento de 26,9%. ANTAQ, (2022).

Ocorre que, mesmo que esses resultados demonstram um excelente desempenho do setor portuário brasileiro, em muitas vias navegáveis no Brasil, as embarcações operam sem nenhum monitoramento em qualquer situação de tráfego ou tempo.

No que se refere às questões ambientais, de acordo com o Plano Mestre (SEP/PR, 2013), os ecossistemas aquáticos, onde os portos possuem a maioria de suas atividades, recebem um impacto na qual tendem a ser mais afetados que os ecossistemas terrestres. Projetos de novas obras de dragagem, construção de aterros e intensa movimentação de embarcações na área portuária, podem ocasionar impactos temporários e definitivos sobre estes organismos.

No Brasil, as baleias francas distribuem-se, originalmente, desde a costa do Rio Grande do Sul até a Bahia. Atualmente, a população remanescente frequenta principalmente a costa centro-sul do estado de Santa Catarina, mais precisamente na região de Imbituba. Com o intuito de proteger a espécie, em 2000 criou-se a Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca que abrange cerca de 130 km da costa catarinense e inclui a maior área de concentração reprodutiva da espécie.

Conforme explica o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2017), as baleias francas migram anualmente, entre os meses de julho e novembro, deslocando-se da região Antártica, onde se alimentam, para a região da APA da Baleia Franca, sua mais importante área de reprodução em território brasileiro. Os animais se aproximam das praias para procriar e amamentar os filhotes, ficando próximos da linha de arrebenção, sendo facilmente vistos de terra, nas enseadas do litoral sul catarinense.

Portanto, a Portaria IBAMA n. 117/1996, para evitar o molestarmento de





cetáceos, deve ser evitada a aproximação de embarcações com motores engrenados a distâncias inferiores a 100 (cem) metros dos animais, e engrenar os motores apenas quando as baleias ou golfinhos estiverem, no mínimo, a 50 metros de distância; não interromper ou tentar dirigir o curso de grupos de cetáceos, nem dispersá-los; não jogar quaisquer substâncias a distâncias inferiores a 500 metros dos animais e nem produzir sons excessivos a menos de 300 metros de distância.

Em virtude dos supramencionados, existe uma preocupação exorbitante com a segurança, a eficiência e com o meio ambiente do setor portuário. A implantação de VTMIS é recomendável, uma vez que este é um sistema que oferece informações tecnicamente precisas a respeito de todas as funções e ações executadas pelo porto, ligada aos aspectos técnicos, na proteção às comunidades, infraestrutura portuárias e ambientais dos portos e, o auxílio das condições ambientais, na sua área de cobertura.

Não podemos deixar de mencionar a portaria MMA nº424 de 2011, “dispõe sobre procedimentos específicos a serem aplicados pelo IBAMA na regularização ambiental de portos e terminais portuários, bem como os outorgados às companhias de docas, previstos no art. 24-A da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003”. Em seu corpo fica estabelecido as definições para o licenciamento ambiental na área portuária.

Que dentro do seu escopo, um aspecto relevante é o aumento do “monitoramento/controle, mobilidade e presença”, EMA-305 (BRASIL, 2014), poderá ter acesso a dados, obtidos dos muitos sistemas contidos no VTMIS, os quais irão a capacidade de antecipar ações, como planejá-las de maneira mais concentrada nos eventos relacionados à CSM.

No contexto de licenciamento ambiental, o órgão ambiental competente autoriza empreendedores a desenvolver atividades consideradas com iminência ou efetivamente poluidoras, garantindo que estas estejam em conformidade com a legislação ambiental, sem prejuízo à qualidade de vida das populações humanas e dos recursos naturais.

As questões ambientais têm crescido significativamente em importância ao longo dos últimos anos e o VTMIS constitui em ferramenta que pode contribuir na preservação de danos ao meio ambiente na sua área de responsabilidade. Destarte, os sistemas de sensores ambientais que por conseguinte existam em um VTMIS, também denominados de sistemas hidrológicos e meteorológicos poderão atender os seguintes objetivos:

- coleta de dados meteorológicos de interesse da navegação; e
- monitoramento ambiental, de forma a contribuir na detecção de quaisquer incidentes poluentes provocados por embarcações, tais como óleo ou outros poluentes na água.

No centro VTMIS, as informações detectadas referentes a poluição deverão ser disponibilizadas pelos VTSO (*VTS Operator*), com a possível rapidez, em formatos gráficos ou numéricos para a utilização dos órgãos públicos/privados que tenham responsabilidades ligadas com um evento ambiental detectado, de maneira a permitir que sejam adotadas as medidas previstas no plano de contingência ambiental.

## 6 CONCLUSÃO

O VTMIS tem como principal objetivo implementar a eficiência e eficácia das atividades portuárias, que possibilitará uma redução do “custo benefício para Brasil”, na medida em que atenua as ineficiências relativas à Segurança Marítima



proporcionando o aumento da credibilidade nos produtos e serviços ofertados pelas Autoridades Marítima e Portuária, as quais abrandaram as possibilidades de sinistros e, entretanto, proporcionarão aos diversos segmentos portuários melhores negociações no que tange aos valores dos fretes e seguros.

Quando se fala em infraestrutura não são apenas portos, mas todas aquelas que atendem as necessidades da sociedade, especialmente no desenvolvimento do país. Essas infraestruturas sofreram diversas ameaças como podemos observar ao longo da pesquisa, assim, com a superação das expectativas, permitiu-se à ANTAQ instituir a Resolução sobre o IDA (Número 2.650/2012) como instrumento de acompanhamento e controle de gestão ambiental em instalações portuárias.

Conforme estabelece a Lei nº 10.233/2001 (Art. 11 – V), o gerenciamento da infraestrutura e a operação do transporte aquaviário também devem ser regidos pelo princípio da sua compatibilização com a preservação do meio ambiente, essa observação tem oportunizado à interferência da Gerência de Meio Ambiente no meio portuário para aperfeiçoar a qualidade dos serviços prestados para a preservação ambiental.

O controle efetivo das AJB passa pela aptidão de manutenção da Consciência Situacional Marítima em níveis adequados às demandas correntes, oportunidade em que um conjunto de VTMS em operação, distribuídos ao longo dos principais portos nacionais, aproveitando-se o sistema estabelecido pela Secretaria Nacional de Portos, isto é, sem custos adicionais para a Marinha do Brasil, terá muito a contribuir na medida que proporcionará a elevação da capacidade de afastar as ações ilícitas contra o Estado, uma vez que o supra sistema poderá compartilhar, em tempo real, dados advindos de órgãos e instituições posicionadas nas extensões do Poder Nacional. O serviço de auxílio eletrônico à vigilância ativa e à navegação, operado 24 horas, empregando radares de última geração, equipamentos como câmeras de alcance de longa distância, sensores e softwares de alta complexidade. O controle antecipado de eventos administrativos e operativos, relacionados ao tráfego de embarcações, será a possibilidade de uma aguçada coleta e análise de dados, um intercâmbio de informações interagências, com o intuito de uma melhor diligência das decisões privados ou públicos, vez que, segundo a Doutrina Básica da Marinha (DBM), o objetivo da Consciência Situacional Marítima (CSM) é permitir àqueles que têm a responsabilidade de decidir “a identificação das possíveis ameaças, permitindo a adoção de ações preventivas e/ou repressivas, visando a neutralizá-las antes que possam causar algum tipo de dano” (EMA-305, 2014, p. 1-4). Prima facie, no que tange ao processamento de dados disponíveis, o VTMS poderá fortalecer as decisões, podendo proporcionar um melhor aproveitamento das informações disponíveis no sistema.

Os dados que poderão ser fornecidos por meio dos órgãos públicos e privados, guardarão um estreito relacionamento na manutenção de um controle positivo das ações realizadas no mar ou mesmo no porto organizado, antevendo eventos, de forma a possibilitar uma melhoria no cumprimento das tarefas inerentes ao setor portuário.

Observou-se que as ações executadas pelo Governo Federal em busca do aumento da eficiência do setor portuário, por meio da implantação do sistema nos portos públicos brasileiros, tem um liame com as tarefas desenvolvidas pela MB na medida em que proporcionam uma ascensão da Consciência Situacional Marítima (CSM), sem ônus que impactem nos recursos orçamentários da Força e estarão em consonância com as orientações gerais, as medidas de economia, a realização de parcerias estratégicas com órgãos públicos, as melhorias dos instrumentos de gestão,



a busca por fontes alternativas de recursos e a ampliação do Sistema de Segurança do Tráfego Aquaviário.

As transformações geradas pela nova forma, que os portos inteligentes vêm materializando o conceito de logística marítima inteligente, tem afetado a estrutura da indústria, razoavelmente o setor portuário que ultrapassa para a informatização e tecnificação, chegando ao ponto alto da conectividade.

Destacou-se o conceito *e-Navigation* ocorrendo que um dos maiores desafios da logística marítima atualmente é o rápido progresso tecnológico no setor. Isto posto, que o âmago do *e-Navigation* é a implementação do conceito de sustentação dos dois principais sistemas, o VTS e o VTMS dentro da área portuária, é possível analisar que os sistemas direcionam a demonstração de informações no setor portuário com a finalidade de consolidar e aprimorar as atividades, a tomada de decisão com o fito de salvaguardar a vida humana, a preservação e proteção do meio ambiente.

Vale ressaltar, que a proteção ao meio ambiente é um dos motivos substanciais para a implantação de um VTMS e, eventualmente, tal serviço pode ser indicado para áreas com baixa intensidade de tráfego, mas por onde transitam cargas de amplo teor poluente, caso seja necessário proteção adicional para questões ambientais sensíveis. Existe um reconhecimento implícito da contribuição que um VTMS pode prestar na aplicação das normas sobre meio ambiente da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), além do papel que pode desempenhar como “medida protetora associada” para as “Áreas Marítimas especialmente Sensíveis” prevista pela IMO.

É de fácil compreensão que o VTMS, apesar de estar conectado ao tráfego marítimo, traz uma interação com todas as áreas das atividades portuárias trazendo a inserção da informação, autonomia portuária, mais segurança para a preservação do porto, da prevenção de danos ambientais, das embarcações e trabalhadores envolvidos em todas as áreas, entre outros.

A importante Convenção Internacional para Prevenção de Poluição por Navios (tradução nossa), considerada a mais importante dos últimos tempos, foi recepcionada em 2 de novembro de 1973, o Protocolo de 1978 foi inserido em resposta aos acidentes em Navios-tanque em 1976-1977. Após o acidente Torrey Canyon, vários acordos começaram a ser firmados, e esta Convenção, segundo o Centro de Coordenação de Assuntos da IMO-(CCA), tem por objetivo estabelecer regras para a total eliminação da poluição do meio ambiente por substâncias danosas provenientes de navios, bem como a diminuição da descarga acidental de evaporação de substâncias no ar e no ambiente marítimo.

A falta de intervenção humana e o uso de sistemas inteligentes, coloca os portos em um nível superior, uma era de informatização e ampliação sistemática da produtividade. Neste sentido, o tamanho do porto em si não se torna relevante, mas a produtividade, estrutura e eficiência local portuária. Há uma necessidade que não apenas mude a conjuntura do porto, mas também garanta uma série de vantagens e probabilidades para as atividades portuárias.

Também debruçou-se na pesquisa do relatório da Fundação Ezute, que se mostrou por meio de dados que o “Sistemas de Gerenciamento Ambiental oferecem uma estrutura que permite a avaliação, monitoramento e redução dos impactos ambientais que podem surgir dentro do ambiente portuário”. Entretanto, a ISO (*International Organization for Standardization*) possui a certificação 14001, que é a norma mais utilizada em termos de gerenciamento ambiental (MOLAVI et al, 2019, p.11), tal certificação comprova que o sistema de gestão ambiental utilizado foi



analisado e aprovado de acordo com as melhores práticas dadas pela norma; assim como autentifica a busca pela minimização dos impactos ambientais gerados pelos processos, produtos e serviços da empresa/órgão em questão. Vale mencionar que não é exigido licenciamento ambiental para a implantação do VTMS. Relevando que a implementação do sistema não é uma medida obrigatória, devendo ser avaliado em cada caso e à sua oportunidade.

## REFERÊNCIAS

35

ALMEIDA, José Antônio Marques (Brasil). Plataforma Sul-Americana da Internet. **Índice de Desempenho Ambiental (IDA) Portuário**: portogente. Portogente. 2015. PORTOGENTE MULTIMIDIA LTDA. Disponível em: <https://portogente.com.br/noticias/meio-ambiente/86508-indice-de-desempenho-ambiental-ida-portuario>. Acesso em: 13 jun. 2022.

ANDRADE, Israel de Oliveira et al. **Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul: Soberania, Vigilância e Defesa das Águas Jurisdicionais Brasileiras**. 2019. 42 f. Texto Para Discussão, Governo Federal - Ministério da Economia, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea 2019, Brasília, 2019. Disponível [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9101/1/td\\_2452.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9101/1/td_2452.pdf). Acesso em: 20 jul. 2022.

ANDREASI D. **Entenda a Diferença entre eficiência e eficácia de uma vez por todas**. São Paulo, SP, 2014. Disponível em <https://administradores.com.br/artigos/entenda-a-diferenca-entre-eficiencia-e-eficacia-de-uma-vez-por-todas>. Acesso em 27 de maio.2022

AN, Kwang. **A study on prospects for the evolution of maritime traffic management systems taking into account eNavigation**. 2011. 104 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Master Of Science In Maritime Affairs, Marine Environment And Ocean Management, World Maritime University, Malmö, 2011. Disponível em: [https://commons.wmu.se/cgi/viewcontent.cgi?article=1436&context=all\\_dissertations](https://commons.wmu.se/cgi/viewcontent.cgi?article=1436&context=all_dissertations) Acesso em: 03 jun. 2022.

ARAUJO, Luiz Eduardo Diniz. O regime jurídico dos portos brasileiros. **Revista Jus Navigandi**, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 19, n. 4074, 27 ago. 2014. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/30031>. Acesso em: 24 jul. 2022.

BALLOU, Ronald H.. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: logística empresarial. 5. ed. Logística Empresarial. 5. ed. 2006. Edição Brasil. ARTMED, Editora 2006. Disponível em: <https://redeprocurso.com.br/docs/T%C3%89CNICO%20EM%20LOG%C3%8DSTICA/Logistica%20Ballou.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ibama. **Portaria 424, de 26 de outubro de 2011**: dispõe sobre procedimentos específicos a serem aplicados pelo IBAMA na regularização ambiental de portos e terminais portuários, bem como os outorgados às companhias docas, previstos no art. 24-a da lei no 10.683, de 28 de maio de 2003.2011. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/PT0424-261011.PDF>. Acesso em: 03 jun. 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de**



1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) Acesso em: 16 jun. 2022.

BRASIL. LEI nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.** Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/1102932.pdf> Acesso em: 20 jun. 2022.

CALISKAN, Aylin *et al.* **Logística Marítima: avanços em logística, operações e ciência da administração** (pp.361-384). *Avanços em Logística, Operações e Ciência da Administração* (pp.361-384). 2016. Disponível em: <https://www.igi-global.com/gateway/chapter/145636#pnlRecommendationForm>. Acesso em: 14 jun. 2022.

DELOITTE PORT SERVICES. **Smart ports: point of view by Deloitte Port Services.** Deloitte The Netherlands, 2017. Disponível em: < <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/energy-resources/deloittenler-port-services-smart-ports.pdf> . > Acesso em: 16 jun. 2022

DOUAILOU, Kaoutar; FRI, Mouhsene; MABROUKKI, Charif; SEMMA, El Alami. The interaction between industry 4.0 and smart logistics: concepts and perspectives. **International Colloquium On Logistics And Supply Chain Management (Logistiqua)**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 128-132, abr. 2018. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/logistiqua.2018.8428300>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8428300> . Acesso em: 13 mai. 2022.

DONATO, Hellen de Araujo. **Contribuição metodológica para análise de viabilidade técnica para implantação de sistemas VTMS em um complexo portuário.** 2018. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/210411> . Acesso em: 14 jul. 2022.

FAUSTO, Boris. **História Geral do Brasil.** São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <https://mizanzuk.files.wordpress.com/2018/02/boris-fausto-historia-do-brasil.pdf>. Acesso em: 03 maio 2022.

FUNDAÇÃO EZUTE (São Paulo). Fundação Ezute. **Logística Marítima e a Importância do VTMS.** 2021-2022. Fundação Ezute. Disponível em: <https://ezute.org.br/logistica-maritima-e-a-importancia-do-vmis-relatorio-de-pesquisa/>. Acesso em: 03 jun. 2022.

GOMES, Alexandre Coelho. **A Importância da Implantação do Vessel Traffic Management Information System (VTMIS) na modernização dos portos e na diminuição do custo Brasil: Perspectivas e oportunidades referentes às atividades da Autoridade Marítima brasileira, com a implementação do VTMS.** Rio de Janeiro, f. 84, 2017 Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Política e Estratégia Marítimas) - Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/egn/sites/www.marinha.mil.br/egn/files/CMG%20ALEXANDRE%20COELHO%20GOMES%20-%20CPEM%202017.pdf> Acesso em: 3 jun. 2022.

GARÍN, Miguel. Webinar: **puertos inteligentes y nuevas tecnologías.** 2020.



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DHmeGRAXZks>. Acesso em: 04 jun. 2022.

GORGES, Suzane Carolyne. Smart Ports: **Caracterização e investigação da implementação de práticas inteligentes em portos e terminais brasileiros**. Orientador: Dra. Eng. Vanina Macowski Durski Silva. 2021. 167f. TCC (Graduação) – Curso de Graduação em Engenharia Naval, Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/223236> :Acesso em: 16 jun. 2022.

HAYASHI, Katsuhiko; NEMOTO, Toshinori. **Maritime Logistics**: intermodal freight transport and logistics. in: song, dong-wook. Intermodal Freight Transport and Logistics. In: SONG, Dong-Wook. 2015. Cap. 7. p. 109-123. A guide to contemporary shipping and port management. 2. ed.. Disponível em: [https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/CONTINENTAL%20LOGISTIC/Maritime%20Logistics\\_%20A%20Guide%20to%20Contemporary%20Shipping%20and%20Port%20Management%20\(%20PDFDrive%20\).pdf](https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/CONTINENTAL%20LOGISTIC/Maritime%20Logistics_%20A%20Guide%20to%20Contemporary%20Shipping%20and%20Port%20Management%20(%20PDFDrive%20).pdf). Acesso em: 13 maio 2022.

IALA (St Germain En Laye França). Iala. **VTS Manual**. 2021.38.p. Disponível em: <https://www.iala-aism.org/product/iala-vts-manual-2021/> : Acesso em: 03 maio 2022.

INFRAESTRUTURA, Ministério da. **Tráfego Portuário - VTMS**: tráfego de embarcações :: vtms :: vts :: lps. Tráfego de Embarcações – VTMS – VTS – LPS. 2016. Disponível em: [https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte\\_aquaviario/conteudo-inteligencia-logistica/trafego-portuario-vtms](https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte_aquaviario/conteudo-inteligencia-logistica/trafego-portuario-vtms). Acesso em: 20 jun. 2022.

INFRAESTRUTURA, Ministério da. **ANTAQ- Agência Nacional de Transportes Aquaviários**: setor portuário movimentou 375,7 milhões de toneladas no primeiro quadrimestre. Setor portuário movimentou 375,7 milhões de toneladas no primeiro quadrimestre. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2022/setor-portuario-movimentou-375-7-milhoes-de-toneladas-no-primeiro-quadrimestre>. Acesso em: 20 jun. 2022.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. (org.). **E-Navigation. S.A.** Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/eNavigation.aspx>. Acesso em: 28 mai. 2022.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (Londres). **Vessel Traffic Services. S.A.** Disponível em: <https://www.imo.org/en/Home/PageNotFound?aspxerrorpath=/en/OurWork/Safety/Pages/VesselTrafficServices.%20aspx>. Acesso em: 29 mai. 2022.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **SOLAS XI-2 and the ISPS Code**. Disponível em <https://www.imo.org/en/OurWork/Security/Pages/SOLAS-Acesso> em: 03 jun. 2022.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **The International Safety Management (ISM) Code**. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/HumanElement/Pages/ISMCode.aspx> . Acesso em: 03 jun. 2022.

KALISZEWSKI, Adam. Porty piątej oraz szóstej generacji (5GP, 6GP) – ewolucja ekonomicznej i społecznej roli portów. **Studia i Materiały Instytutu Transportu i Handlu Morskiego**, [S.L.], n. 14, p. 93-123, 31 dez. 2017. Disponível em :



[https://czasopisma-bg-ug-edupl.translate.google.com/index.php/studiamaterialy/article/view/101?\\_x\\_tr\\_sl=pl&\\_x\\_tr\\_tl=pt&\\_x\\_tr\\_hl=pt-BR&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://czasopisma-bg-ug-edupl.translate.google.com/index.php/studiamaterialy/article/view/101?_x_tr_sl=pl&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=sc). Acesso em: 25 jun. 2022.

MANIFESTS-PROJECT- (França). Especialista em Poluição Acidental da Água-Cedre. MANIFESTS, 2021-2022: **riscos e impactos de substâncias evaporantes e gasosas à segurança da população**. <https://manifests-project.eu/>. Disponível em: <http://wwz.cedre.fr/Projets/2021/MANIFESTS-2021-2022>. Acesso em: 20 ago. 2022.

MARINHA DO BRASIL. **E-Navigation**. S.A. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dhn/?q=pt-br/e-navigation>\_Acesso em: 28 mai. 2022.

MARINHA DO BRASIL. **Normas da Autoridade Marítima para Serviços de Tráfego de Embarcações (VTS) – NORMAM 26/DHN**. Diretoria de Hidrografia e Navegação, 4ª revisão, 2020. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br.dhn/files/normam/NORMA-M-26-5Rev\\_1.pdf](https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br.dhn/files/normam/NORMA-M-26-5Rev_1.pdf)\_ Acesso em: 28 mai. 2022.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES (org.). **O Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT**: relatório final do projeto referente ao contrato no 18/2010-spnt/mt. Relatório Final do projeto referente ao contrato no 18/2010- SPNT/MT. Brasília - 2012. -Consórcio LOGIT-GISTRAN. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/pnlt-2011.pdf> Acesso em: 20 jul. 2022.

MOLAVI, Anahita; RACE, Bruce; LIM, Gino. **A Framework for Building a Smart Port and Smart Port Index**. International Journal of Sustainable Transportation, p.1-40, abr. 2019. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/332684618\\_A\\_Framework\\_for\\_Building\\_a\\_Smart\\_Port\\_and\\_Smart\\_Port\\_Index](https://www.researchgate.net/publication/332684618_A_Framework_for_Building_a_Smart_Port_and_Smart_Port_Index) Acesso em: 20 de junho 2022.

MOURA, Benjamim do Carmo. **Logística**: conceitos e tendências. Lisboa: Centro Atlântico, 2006. Disponível em <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=ulReFl6gzugC&%20oi=fnd&pg=PA11&dq=conceito+de+log%C3%ADstica&ots=UsuQ5tPeH9&sig=HgE0tjiEzZ%20GeLXopxFeEqms6nNw#v=onepage&q=conceito%20de%20log%C3%ADstica&f=true> Acesso em: 29 mai. 2022.

VALENCIA., Universidade do Sul de Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina. Universidade de *et al.* **Anais-CIDESPORT**:VIII CIDESPORT- Congresso Internacional de Desenvolvimento Portuário. 2021. Disponível em: [https://cidesport.com/wp-content/uploads/2021/10/Anais\\_CIDESPORT.pdf](https://cidesport.com/wp-content/uploads/2021/10/Anais_CIDESPORT.pdf). Acesso em: 20 maio 2022.

## A GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE INFRAESTRUTURA NO CANAL DE ACESSO AO PORTO

**Célio Henrique Dos Reis Silva**  
*Universidade Internacional*

39

**Carla Diógenes**  
*Universidade Internacional*

**Resumo:** O projeto desse artigo é apresentar a importância da gestão quanto a conservação do canal de acesso ao porto, dos berços de atracações e das bacias de evolução, para haver condições favoráveis nas operações portuárias do porto organizado. Essas atividades são desenvolvidas por interferência dos dados batimétricos coletados junto aos portos, dos levantamentos de campo e dos estudos físicos e ambientais, material esse necessário e significativo para a elaboração do projeto básico, tanto eficiente quanto eficaz, assim como expor a contextualização do cuidado do canal de acesso ao porto, permitindo a segurança da navegação, estabelecidos pelos programas governamentais. Geralmente são obras de grandes dimensões e complexidade, atividades essas em locais bastante remotas subaquáticas marítimas. As pesquisas se deram em coletas de livros, manuais técnicos, artigos científicos, relatório e nota técnica do Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias e nos sites governamentais. Conclui-se que a produção dos estudos expostos, possibilitará no entendimento na operacionalidade quanto a estabilidade do canal do porto organizado, demonstrando a importância na gestão de um determinado porto, para obter os resultados adequados na operação portuária, favorecendo assim uma boa movimentação de cargas, bem como o fluxo do navio-tipo específico desse porto, sem restrições de calado, tornando-se um porto mais competitivo no mercado internacional.

**Palavra-chave:** Manutenção, Infraestrutura e Aquaviária.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).







## 1 INTRODUÇÃO

A manutenção da infraestrutura portuária é um fator fundamental e necessário para uma operacionalização mais eficiente e eficaz.

Acontece que, essas prestações de serviços portuários, vários são os segmentos produtivos que estão diretamente ligados às atividades portuárias, tornando o complexo fundamental para o desenvolvimento de um determinado país, “um porto é a “porta” de entrada para o comércio, seja do próprio país, seja do exterior” (CASADO, MELO, BEZERRA, 2022, p. 32).

Além do mais, o porto atende a demanda do comércio exterior dos estados próximos, nos quais se concentram no mercado relevante do porto, num raio de cerca de 1.000 km.

E o aumento dessa demanda mundial pelos serviços portuários, devem ser cada vez mais ágeis e exigem constantes atualizações, adequações nas instalações portuárias e nas condições de navegabilidade, intervenções essas que se verificaram a necessidade de atender os requisitos logísticos globais.

Desta forma, assegura a fluidez para o intercâmbio de mercadorias com reflexo positivo para a balança comercial brasileira e principalmente na segurança da navegação. Importante ressaltar, que “o comércio é eminentemente internacional, considerando, principalmente, a relevância do transporte marítimo” (CASADO, MELO, BEZERRA, 2022, p. 33).

Por isso a importância da manutenção da geometria do canal de acesso aquaviário, bacia de evolução e acessos aos berços de acostagem dos portos, visto que visa garantir o acesso do navio tipo específico do porto, para o atendimento ao crescimento da demanda do comércio exterior. “No Brasil, existe uma crescente preocupação com a eficiência portuária, sendo a via marítima o principal modal de transporte de mercadorias de seu comércio exterior” (GIRELI, GARCIA, PEREIRA, 2018, P 1.185)

A realização das obras de dragagem de manutenção permite ao porto manter a sua movimentação adequada de carga, visto que a profundidade do canal viabilizará num calado suficiente para as embarcações transitarem sem interferir na quantidade de carga suficiente que o navio poderá carregar, consoante a importância do seguinte comentário:

As limitações nos acessos aquaviários nacionais aumentam os custos de frete e logística porque, ao mesmo tempo, geram maiores custos de seguro e demurrage e impedem que o país participe das rotas dos grandes navios modernos – de preços mais competitivos no transporte global (MENEZZO, PETTERINI, 2017, p. 177).

Na hipótese desses serviços não serem executados, o porto não reunirá condições para atender à demanda de sua região de influência, dificultando nos seus potenciais usuários poderem fazer uso de suas instalações e ganhar competitividade.

Em razão disso, a importância de se ter o conhecimento do canal de acesso ao porto, dos berços de atracações e das bacias de evolução, assim como sabedoria na elaboração de um projeto de manutenção de dragagem e as informações necessárias dos programas de manutenções dos portos sob responsabilidade do Governo Federal.

Os tópicos que serão abordados serão sobre o significado do canal de acesso ao porto, a seriedade de um projeto básico para a realização de uma manutenção adequada e os programas governamentais. Intervenções que deverão passar para se



manter competitivo, razão pelo qual os portos significarem arrecadações de impostos para a União, o Estado e o Município, gerados pela circulação de mercadorias.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O canal de acesso de um porto é um fator determinante, para se definir os navios tipo, que serão utilizados para os transportes de cargas, visto que “a navegação de navios à superfície requer um conhecimento preciso da profundidade e das estruturas/feições” (Norma OHI-S-44, 2020, p. 9). E “a infraestrutura aquaviária é composta pelos canais de acesso aos portos, bacias de evolução, quebra-mares, hidrovias e berços de atracação” (NETO, FILHO, ROMMINGER, FERREIRA, VASCONCELOS, 2009, p. 9).

Além do mais, sabe-se que servem também para se ter o acesso aos berços de atracações, é necessário transitar nas partes integrantes do canal de acesso como o canal externo e canal interno, aplicados para os portos situados dentro de um estuário, exemplo do Porto de Santos/SP, de Paranaguá/PR, de Rio Grande/RS, do Rio de Janeiro/RJ e de Itajaí/SC, diferentemente dos portos de Suape/PE, de Pecém/CE, Fortaleza/CE e de Maceió/AL, situados fora dos estuários marinho, sendo essencial também as intervenções de preservação da profundidade.

Vários são os aspectos relacionados quanto às dimensões verticais e horizontais que são encontrados nos portos, ou seja, suas particularidades, sendo elas a profundidade que estão correlacionadas com a maré, as variações das densidades, as ondas e as bandas dinâmicas, um fator bem interessante relaciona-se na magnitude da profundidade de acesso ao porto, por isso o merecimento do:

Leve-se em conta que 10 cm de redução do calado à plena carga de uma embarcação Panamax de 60.000 tpb, devido à redução correspondente de profundidade, equivale a cerca de 450 tpb a menos de carga, ou cerca de 35 contêineres a menos (ALFREDINE, ARASAKI, 2018, p. 1116).

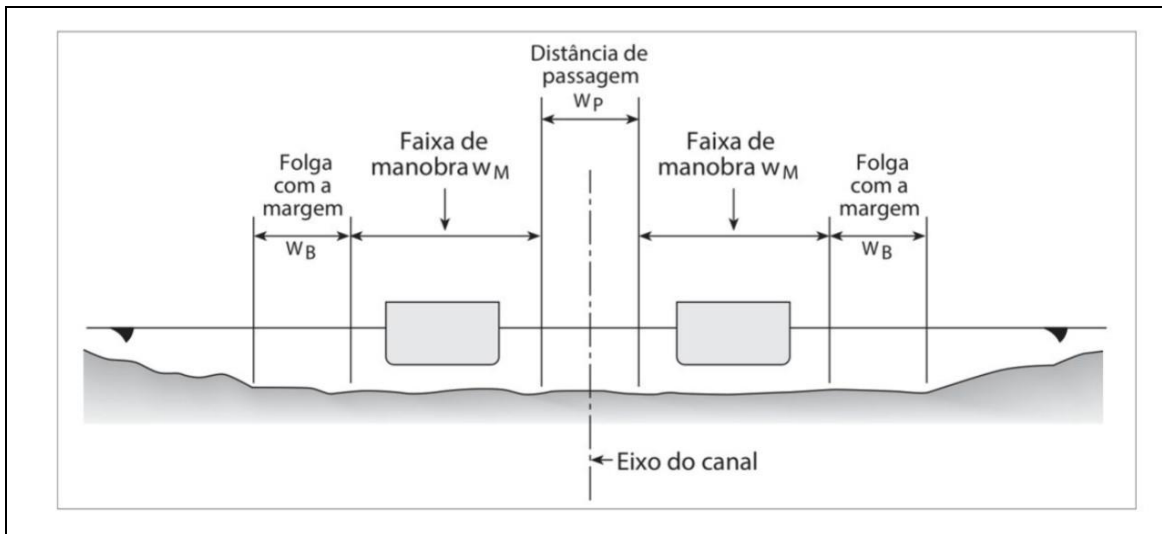
Ainda assim, em referência à infraestrutura de acesso, da mesma forma se deve verificar quanto à largura, que na maioria das vezes seguem o alinhamento do talvegue natural, tendo suas distinções que são o canal externo, no qual há uma incidência maior de ondas e o canal interno, geralmente em área mais tranquila.

E “com respeito à infraestrutura, um porto necessita de bom acesso marítimo, o que é determinado pelas condições gerais da infraestrutura aquaviária e dos serviços de auxílio à navegação, tais como praticagem, docagem e rebocamento” (BRITTO, LUCAS, COUTINHO, CARVALHO, OLIVEIRA, LUSTOSA, ALBUQUERQUE, FONSECA, 2014, p 50).

Desta forma, demonstra-se um perfil de um canal de acesso, como forma de uma melhor visualização, na figura 1.1, nos seus aspectos importantes do calado operacional, a distância das embarcações quanto as folgas com as margens e a distancias obrigatórias de duas embarcações numa determinada via dupla e a segurança da navegação.



Figura 1.1



Nota: (ALFREDINE, ARASAKI, 2018, p 476).

Em consequência disso, fica-se evidente o merecimento das estabilidades constantes na infraestrutura dos canais, das bacias de evolução e berços de atracação nos portos, condições indispensáveis de uma organização portuária, visto que dará uma segurança à navegação quanto a entrada e saída das embarcações que transitam nesse porto, do mesmo modo ao monitoramento do assoreamento de sedimentos, que é característica de uma área estuarina, rios ou canal, como é possível verificar:

O complexo Industrial Portuário Eraldo Gueiros, ou simplesmente SUAPE, é um pólo para localização de negócios industriais e portuários, que conta com um porto interno, externo, cais de múltiplos usos, terminais de granéis líquidos, além de um terminal de contêineres e agregar diversas modalidades de transportes, com rodovias e ferrovias internas e um porto de águas profundas, possuindo toda uma estrutura de comunicação e serviços (CASTRO, ALMEIDA, 2012, p. 528).

Importante ressaltar, a relevância de levar em consideração quanto as condicionantes ambientais que estão associadas a essas manutenções, e como este trabalho não se refere a questão ambiental, portanto não há de se aprofundar.

O Programa Nacional de Dragagem Portuária e Hidroviária – PNDP, foi decretada por meio da Lei nº 11.610, de 12/12/2007, no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, contemplando nos serviços de desassoreamento/derrocamento, escavações dos canais de acesso aos portos e a preservação da profundidade, bem como nas ações de licenciamento ambiental, como mencionado anteriormente.

Sabe-se que a malha de navegação marítima pode sofrer com adaptações em suas rotas, direções e sentidos, na finalidade de propiciar na confiança, segurança e nos prazos fixados nos contratos, em pesquisa ao manual de dragagem elaborada pela, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, explanou nas demandas que os portos precisam de investimentos necessários para o acesso de embarcações, uma vez que “na atualidade, no caso brasileiro, os principais portos têm demandado grandes investimentos em obras de dragagem para permitir o acesso de embarcações com calado superior a 14 metros” (FREITAS, ACETTA, 2017, p. 2).

O marco regulatório do setor portuário deu-se por meio da Lei nº 12.815/13,



favorecendo aos portos brasileiros a sua factual modernização e eficiência. Dentre os principais gargalos encontrados naquele momento de 2013, foram no assoreamento progressivo dos canais, bacias de evolução e berços de atracação nos portos, uma vez que não havendo os serviços de manutenção acabam sendo restringidos pela Autoridade Marítima no seu calado operacional.

“Em especial, a Lei nº 8.630/1993 (Lei de Modernização dos Portos) e o Decreto nº 6.620/2008 significaram importantes mudanças de rumo para a política do setor, especialmente no que diz respeito ao uso e à administração dos portos” (NETO, FILHO, ROMMINGER, FERREIRA, VASCONCELOS, 2009, p. 9).

O Programa Nacional de Dragagem houve dois momentos importantes a serem explorados, o PND I - 2007, houve-se a contratação dos serviços de dragagem de caráter contínuo, cujo objeto era manter as condições de profundidade estabelecidas no projeto, tendo sua medição como por resultados, tendo como investimento inicial de 1,6 bilhão e uma remoção de 73 milhões de metros cúbicos de material.

Dessa maneira, “o programa precisa ser aprimorado para galgar resultados mais efetivos, mas não pode ser abandonado porque é estratégico para se reduzir os custos de frete e logística e melhorar a inserção do Brasil no comércio internacional” (MENEZZO, PETTERINI, 2017, p. 178).

Ao suprir os entraves e/ou acrescentar as experiências bem sucedidas do PND I, a Secretaria de Portos da Presidência da República lança o PND II – 2013, pela Presidência da República por intervenção da Lei nº 12.815/2013, no qual o programa contemplavam não somente na manutenção, como também no aprofundamento do canal, bacias de evolução e berços de atracação, para atrair mais competitividade e aumento do calado operacional.

Investimentos esses previstos cerca de 3,8 bilhões em diferentes portos do país, e dentro dessas especificações dos serviços ou atividades que seriam contempladas pode-se entender na complexidade que o porto necessita:

- Obras e serviços de engenharia de dragagem para manutenção ou ampliação de áreas portuárias e de hidrovias, inclusive canais de navegação, bacias de evolução e berços de atracação, compreendendo a remoção do material submerso e a escavação ou derrocamento do leito;
- Serviço de sinalização e balizamento, incluindo a aquisição, instalação, reposição, manutenção e modernização de sinais náuticos e equipamentos necessários às hidrovias e ao acesso aos portos e terminais portuários;
- Gerenciamento da execução dos serviços e obras; e monitoramento ambiental. Além disso, possibilitou contratos de longo prazo (até 10 anos) e a licitações em blocos, reforçando, portanto, a definição de programas estratégicos com prazos mais demorados. Diante do exposto, o cumprimento dos marcos legais para a elaboração de projetos de dragagem e derrocamento, por parte das empresas contratadas, passou a ser item prioritário. Como reflexo, em contrapartida, exigiu maior grau de capacitação da própria Secretaria de Portos (SEP) para efetuar o controle e acompanhamento gerencial das obras, nas diferentes situações de campo. Em suma, o PND-II surge com o intuito de suprir as deficiências e/ou de ampliar as experiências bem-sucedidas do Programa anterior (FREITAS, ACETTA, 2017, p. 2).

A elaboração do projeto básico pode-se verificar os estágios considerados primordiais, preliminarmente o projeto conceitual, nos quais apresentam as características gerais como largura, profundidade e alinhamento. Observa-se “então que esse método depende fortemente da intuição, experiência e habilidade do projetista” (BRASIL, SILVA, 2019, p. 13).

Recorrendo-se aos dados técnicos anteriores dos levantamentos hidrográficos



“que são consideradas admissíveis pelos serviços hidrográficos ou autoridades competentes para gerar produtos e serviços que permitam aos navios de superfícies navegar em segurança” (NORMA OHI-S-44, 2020, p 1).

A dragagem realizada, geralmente, há de contribuir nos estudos de viabilização do empreendimento e com todos os dados necessários e pertinentes disponíveis.

Consegue-se ter uma contemplação da obra com seu quantitativos orçamentários e de volumetria, chegando-se à fase final, cabe-se informar que “a função objetivo, ou função custo, determina o mérito relativo de vários projetos para um determinado sistema. A seleção da função objetivo é uma importante tarefa, pois os projetos são melhores a partir da minimização ou maximização de seu valor” (BRASIL, SILVA, 2019, p. 16).

O projeto executivo compõe em apresentar numa etapa mais detalhada, poderá ter levantamentos físicos adicionais, para uma boa sustentação técnica na definição do plano de ataque e o desenvolvimento operacional. “Uma vez que os fatores mais importantes na computação do custo são determinados, eles podem ser calculados em função das variáveis de projeto” (BRASIL, SILVA, 2019, p. 17)

Tem-se os aspectos ambientais que são essenciais para as obras de manutenções do canal de acesso de um determinado porto, visto que tem as suas particularidades comportamentais da região em que cada porto se encontra.

Nos levantamentos nas análises de ondas, pode-se obter “as direções e as frequências, assim como as suas alturas, variações dos períodos de atuações e principalmente a sua amplitude” (ACETTA, 2019, p. 40).

Tempo em que nas marés são possíveis ser coletados as características do Preamar média de sizígia, Preamar média de quadratura, Baixamar média de sizígia e Baixamar média de quadratura, quanto as informações dos ventos podem-se obter os conceitos mais frequentes de sua atuação durante os meses, bem como nas suas maiores e menores intensidades, fatores bem relevantes e explicado pela física de canais abertos:

Com base no critério de tempo, o fluxo em canais abertos pode ser classificado em duas categorias: fluxo estável e fluxo instável. No fluxo estável, a descarga e a profundidade da água em qualquer seção do percurso não se alteram com o tempo durante o período considerado. No fluxo instável, a descarga e a profundidade da água em qualquer seção da extensão se alteram com o tempo (HOUGHTALEN, AKAN, HWANG, 2012, p. 119).

Em relação aos levantamentos das correntes são necessárias, já que irá fornecer as medições de velocidades e direções delas de superfície e fundo da área de despejo, ao longo do ciclo de maré.

Enquanto no levantamento da precipitação observa-se tanto a época de maior índice pluviométrico quanto a maior nebulosidade. Tem-se também, o levantamento hidrográfico, para adquirir as informações atuais do canal de acesso.

Além dos levantamentos apresentados, são contemplados os estudos quanto aos aspectos “morfogeológicos e geotécnicos, são responsáveis na identificação das propriedades da geologia regional e local” (ACETTA, 2019, p. 13), no qual possibilita-se obter os tipos de sedimentos que ocorrem nas áreas de atuações e camadas do solo que o projeto de dragagem contemplará, bem como quanto aos impactos ambientais que essa região possa sofrer.

Do mesmo modo, tem-se os estudos geofísicos e geológicos que certamente cabem à “Autoridade portuária concentraria as atividades de planejamento e desenvolvimento do porto, além de responder pela construção e manutenção dos



acessos terrestres e aquaviários” (BRITTO, LUCAS, COUTINHO, CARVALHO, OLIVEIRA, LUSTOSA, ALBUQUERQUE, FONSECA, 2014, p 50-51).

Esses levantamentos ajudam a respaldar nas decisões do futuro projeto, são eles os levantamentos batimétricos que também podem ser extraídos de Cartas Náuticas, no qual cabe-se “à DHN, na qualidade de Serviço Hidrográfico Brasileiro, cabe manter, por meio do Centro de Hidrografia da Marinha (CHM), todas as Cartas Náuticas em Águas Jurisdicionais Brasileiras atualizadas” (DHN, 1967).

E os levantamentos sísmicos, sondagens geotécnicas e jet-probe, podem-se apresentar as peculiaridades e necessidades de adequação de cada um deles e ainda com base na respectiva análise integrada dos elementos disponibilizados, visto que em se tratando da hidráulica, pode-se dizer:

A hidráulica é uma área de engenharia que aplica os princípios da mecânica de fluidos a problemas que envolvam coleta, armazenamento, controle, transporte, regulação, mensuração e uso da água. Em contrapartida, a hidrologia é a ciência que lida com propriedades, distribuição e circulação da água da terra. Assim, a hidrologia geralmente faz referência a processos naturais, enquanto a hidráulica costuma abordar processos projetados, construídos e controlados por seres humanos (HOUGHTALEN, AKAN, HWANG, 2012, p. 140)

À medida que esses estudos supramencionados são coletados, passa-se a realizar a modelagem matemática que se utilizam da batimetria, níveis d’água, dos ventos e das ondas.

Quanto a modelagem hidrodinâmica, na qual são realizadas as diferenças de maré simulada com a maré medida das coordenadas, quando as correntes geradas pela ação conjunta da maré e do vento, focando principalmente no período de maré de sizígia e “para resolver problemas de fluxo em canais abertos, precisamos buscar as relações interdependentes entre a declividade do fundo do canal, a descarga, a profundidade da água e outras características do canal” (HOUGHTALEN, AKAN, HWANG, 2012, p. 118).

Em relação a modelagem dos sedimentos da área de despejo, local esse onde serão descarregados os materiais dragados do canal que estará passando por intervenção, “modelagem essas sendo realizadas com representantes dos Órgãos como Capitânia do Portos e do Meio Ambiente” (ACETTA, 2019, p. 48).

O surpreendente é que nessa pesquisa pode-se entender a preocupação do lançamento do material dragado, no bota fora no exato momento da maré enchente de sizígia, pois as correntes tendem a ser direcionadas para costa e acaba transportando a pluma de sedimentos finos em suspensão.

Desta maneira, verifica-se a importância desses levantamentos serem acompanhados anualmente, por isso “é de extrema importância que haja levantamentos anuais ao longo do canal de acesso para que seja possível aprimorar o método de cálculo de assoreamento do canal, além de servir para calibração de modelos hidrosedimentológicos implantados na região” (ACETTA, 2019, p. 2).

No assoreamento, pode-se compreender que ocorre de forma direta e indiretamente no canal de navegação de acesso ao porto, nos cais de atracações, nas bacias de evolução devido ao transporte natural de sedimentos realizados pelos rios e mares que acabam-se acumulando em grandes volumes nestes locais especificados, e esses sedimentos interferem diretamente no calado operacional do porto.

Por isso, a Autoridade Marítima é obrigada a diminuir o calado para manter a



segurança da navegação no acesso da infraestrutura portuária e a Autoridade Portuária manter a operacionalização do fluxo de navios que poderão acessar com o calado estabelecido pela Autoridade competente, uma vez que “as obras de dragagem não têm efeito permanente, ou seja, sedimentos naturalmente se depositarão mais uma vez no canal do porto” (GIRELI, GARCIA, PEREIRA, 2018, P 1186).

### 3 METODOLOGIA

Neste trabalho, fez-se uso do entendimento da importância do canal de acesso, berços de atracação e bacia de evolução, assim como, na fundamentação do projeto básico e os investimentos necessários para uma manutenção portuária permanente.

No presente estudo apresentado, mereceu destaque nas manutenções da infraestrutura portuária, na finalidade da permanência do porto em condições favoráveis e competitivas, além disso, a importância dos levantamentos de dados para uma boa elaboração de um projeto básico de dragagem de manutenção. E tendo esse conhecimento geral, o tipo dessa pesquisa é importante para a realização de um estudo técnico e estabelecer fundamentos metodológicos que possam ser comprovados posteriormente.

As consultas realizadas foram por meio de artigos científicos, livros técnicos, nos quais se referem ao canal de acesso, cais e bacia de evolução, engenharia hidráulica, nota técnica do Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias - na elaboração de projeto básico – e aos Órgãos Governamentais como Agência Nacional de Transportes Aquaviários, Secretaria Nacional de Portos, Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada, Ministério da Infraestrutura e Universidade Federal do Rio de Janeiro.

### 4 RESULTADOS

Desta maneira, fica-se demonstrado a relevância da conservação constante do acesso ao canal do porto organizado, visto que são necessárias e compatíveis para a permanência do seu calado operacional, uma vez que viabilizará ao fluxo de entrada e saída dos navios com sua capacidade de carga adequada, sem sofrer restrições alguma no seu carregamento.

Consequentemente, por isso a valia na elaboração num projeto básico e executivo robusto do canal de acesso, aos berços de atracações e bacias de evolução do porto, que são elementos fundamentais para um acompanhamento e desenvolvimento de uma obra de serviços de dragagem na obtenção de soluções para se ter essas intervenções essenciais.

E nessa elaboração do projeto básico de dragagem de conservação, após todas as análises dos elementos, já apresentados, bem como as realizações das modelagens específicas realizadas no Porto do Recife, representadas na figura 1.2, demonstrando seu traçado geométrico, com as suas respectivas áreas de intervenções.

Cita-se que este empreendimento de manutenção foi realizado no ano de 2022, pelo convênio celebrado entre o Diretoria de Infraestrutura Aquaviária/DAQ do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes/DNIT e o Governo do Estado de Pernambuco.



Figura 1.2



Nota: Projeto Básico do Canal de Acesso ao Porto do Recife (INPH, 2019, p 6).

Pode-se também compreender quanto são indispensáveis a questão do assoreamento que ocorre no canal de acesso ao porto, que por muitas vezes não são realizados esses serviços de manutenção e acabam-se acumulando em grandes volumes de sedimentos transportados pelas correntes.

Dificultando assim, a segurança da navegação, visto que acarretando assim, na diminuição da profundidade do canal de acesso, e por consequência restringindo o calado operacional do porto, em estudos levantados o cálculo geralmente é feito por software em resultados de duas batimetrias com variações de anos diferentes para se obter resultados mais preciso quanto a movimentação de sedimentos encontrando assim as taxas anuais de assoreamentos.

Devido ao Programa Nacional de Dragagem estabelecido pelo Governo Federal foram realizados mediante estudos, pesquisas e experiências adquiridas durante todo esse trajeto desenvolvidos pela extinta Secretaria de Portos/Presidência da República, atualmente Secretaria Nacional de Portos vinculada ao Ministério da Infraestrutura.

Notou-se à época a preocupação da gestão governamental de se obter anteprojetos, projetos básicos e executivos mais consistentes, para uma elaboração de um projeto básico, entretanto esses dados, geralmente, são coletados pelos setores responsáveis da Administração Portuária e por esta razão a relevância dos levantamentos desses dados de campo do porto organizado.

Apesar disso, pôde-se observar que entre os anos de 2019 a 2022, não houve nenhuma preocupação em função do Governo Federal, recorrendo ao Ministério da Infraestrutura no prosseguimento no Programa Nacional de Dragagem, paralisou assim, todos os trabalhos que vinham ocorrendo, como também suspendeu os investimentos destinados à Secretaria Nacional de Portos, Órgão esse específico da área portuária, uma vez que:

A Política Nacional de Transportes tem como referência atualmente o Plano





Nacional de Logística (PNL), um dos principais instrumentos que o Poder Público dispõe para planejar, no longo prazo, a infraestrutura de transportes, estabelecendo a visão de futuro, as necessidades e oportunidades de infraestrutura de transporte para o Brasil até 2035” (ANTAQ, 2021, p.13).

Porém, nas pesquisas realizadas ao site do próprio ministério se confirma que a única obra de serviços de dragagem de manutenção e adequação com investimento do Órgão do Governo Federal, foi do Porto de Recife, com a finalidade no atingimento da cota do calado operacional, visto que o mesmo estava operando com calado reduzido, imposto, pela Autoridade Marítima, pela falta de preservação do traçado geométrico do porto, dessa maneira é essencial de se manter o monitoramento constante, para que se possa manter competitivo, no mundo atual.

Em se tratando dessas pesquisas realizadas e apresentadas faz-se sugestões que outros estudos possam ser continuados com outros fundamentos, dados e elementos, com intuito de novos conceitos que possam engrandecer ainda mais e culminar no aprofundamento do assunto abordado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O canal de acesso ao porto é uma infraestrutura portuária importantíssima, na qual apresentam as devidas larguras, traçados geométricos, canal interno e externo, bacias de evolução e berços de atracação, para se ter as especificações de qual navio-tipo irá frequentar a comunidade portuária de um determinado porto, portanto é preciso que a gestão tenha o conhecimento e visão de beneficiar cada vez mais, visto que os navios estão em constantes evoluções.

Quanto ao programa de dragagem, o fator principal são os serviços de manutenções, uma vez que a localizações dos principais portos do Brasil estão situados em estuários marinhos, no qual há uma grande incidência de movimentações de sedimentos.

À medida que esses sedimentos vão se acumulando nos canais de navegações, berços de atracações e bacia de evolução, acabam sofrendo com a diminuição do calado operacional, e devido a isso recomenda-se as intervenções desses serviços de manutenções.

Em relação ao projeto básico recomenda-se que haja levantamentos anuais de todos elementos citados na elaboração do projeto básico de um determinado porto, ao longo do canal de acesso para que seja possível aprimorar o método de cálculo de assoreamento do canal de acesso, bacia de evolução, berços de atracações, além de servir para calibração de modelos hidrosedimentológicos implantados na região portuária.

É de fundamental importância que essas manutenções sejam constantes, para que o porto não possa se tornar obsoleto por não ter as intervenções necessárias para uma boa operação, no entanto sugere-se aos gestores uma melhor atenção na área portuária marítima.

## REFERÊNCIAS

ACETTA, D. Relatório INPH nº 021/2019 Projeto Básico Dragagem de Manutenção e Readequação do Canal de Acesso Interno ao Porto de Recife/PE, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: < [https://www.portodorecife.pe.gov.br/arquivos/editais/iqq7-anexo\\_b\\_projeto\\_basico\\_recife\\_inph.pdf](https://www.portodorecife.pe.gov.br/arquivos/editais/iqq7-anexo_b_projeto_basico_recife_inph.pdf)>. Acesso em 19.07.2022.



ALFREDINI, P.; ARASAKI, E. Engenharia Portuária. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2018. 467 p.

ANTAQ, 2021. Relatório de Gestão. Disponível em: < [https://www.gov.br/antag/pt-br/aceso-a-informacao/prestacao\\_de\\_contas/relatorio-de-gestao](https://www.gov.br/antag/pt-br/aceso-a-informacao/prestacao_de_contas/relatorio-de-gestao)>. Acesso em: 19.07.2022.

BRASIL. Lei nº 11.610 2007. instituiu o Programa Nacional de Dragagem Portuária e Hidroviária, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.815 (2013). Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários; altera as Leis nºs 5.025, de 10 de junho de 1966, 10.233, de 5 de junho de 2001, 10.683, de 28 de maio de 2003, 9.719, de 27 de novembro de 1998, e 8.213, de 24 de julho de 1991; revoga as Leis nºs 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, e 11.610, de 12 de dezembro de 2007, e dispositivos das Leis nºs 11.314, de 3 de julho de 2006, e 11.518, de 5 de setembro de 2007; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União (2013).

BRASIL, R. M. L. R. F.; SILVA, M. A. Otimização de Projetos de Engenharia. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2019. 174 p.

BRITTO, P. A. P.; LUCAS, V. M.; COUTINHO, P.C.; CARVALHO, A. X. Y.; OLIVEIRA, A. L. R.; LUSTOSA, P.R.B.; ALBUQUERQUE, P. H. M.; FONSECA, A.P. Promoção da concorrência no setor portuário: uma análise a partir dos modelos mundiais e aplicação ao caso brasileiro. Rio de Janeiro, vol. 49 n. 1: 47-71, jan./fev. 2015. Disponível em: <[scielo.br/pdf/rap/v49n1/0034-7612-rap-49-01-00047.pdf](https://scielo.br/pdf/rap/v49n1/0034-7612-rap-49-01-00047.pdf)>. Acesso em: 28.06.2022.

CASADO, J. H. M.; MELO, M. B.; BEZERRA, N. M. Organização e Estrutura Portuária e Aeroportuária. 1ª ed. Curitiba/PR: InterSaberes.

CASTRO, S.; ALMEIDA, J. Dragagem e conflitos ambientais em portos clássicos e modernos: uma revisão. Uberlândia, ano 24 n. 3, 519-534, ser/dez. 2012. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/sn/v24n3/v24n3a11.pdf](https://www.scielo.br/pdf/sn/v24n3/v24n3a11.pdf)>. Acesso em: 28.06.2022.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. Cartas Náuticas. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/chm/dados-do-segnav-cartas-nauticas/cartas-nauticas>. Acesso em: 19.07.2022.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. NORMA OHI S-44 Organização Hidrográfica Internacional Especificações para Levantamentos Hidrográficos. Niterói, set.2020, edição 6.0.0.

FREITAS, M. A. V. et al. Manual do Programa Nacional de Dragagem. Procedimentos para Gestão e Fiscalização dos Contratos de Dragagem e Apoio à Fiscalização. Rio de Janeiro: IVIG/COPPE/UFRJ & INPH, 2017.

GIRELI, T. Z.; GARCIA, P. D.; PEREIRA, A. H. S. D.G. Avaliação da Eficiência de Molhes Guia-Corrente Curvos na Baía de Santos, São Paulo: Modelagem Física. Campinas, vol. 23 n 6 1185-1198, nov/dez.2018. Disponível em: < >. Acesso em 28.06.2022.

HOUGHTALEN, R. J.; AKAN, A. O.; HWANG, N. H. C. (tradução Luciana Texeira). Engenharia Hidráulica. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. 627 p.

MENEGAZZO, L.; PETTERINI, F. Maiores Navios no Mundo, mais um Desafio no



Brasil: uma análise do Programa Nacional de Dragagem. São Paulo, vol. 48 n. 1, p. 175-209, jan.-mar. 2018. Disponível em: <  
<https://www.scielo.br/j/ee/a/knVL3mDmMqZBKVrpBdcwVbK/?lang=pt>>. Acesso em 28.06.2022.

NETO, C. A. S. C.; FILHO, B. P.; ROMMINGER, A. E.; FERREIRA, I. M.; VASCONCELOS, L. F. Gargalos e Demandas da Infraestrutura Portuária e os Investimentos do PAC: Mapeamento IPEA de Obras Portuárias. Texto para Discussão, IPEA, 1423. Brasília, out.2009. Disponível em: <  
[ipea.gov.br/portal/imagens/stories/PDFs/TDs/td\\_1423.pdf](http://ipea.gov.br/portal/imagens/stories/PDFs/TDs/td_1423.pdf)>. Acesso em: 06.07.2022.

## A MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS PELOS PORTOS CATARINENSES NO PERÍODO DE 2011 A 2021

**Ademar Dutra**

*Universidade do Sul de Santa Catarina*

**Maurício Andrade Rambo**

*Universidade do Sul de Santa Catarina*

**Leonardo Ensslin**

*Universidade do Sul de Santa Catarina*

**Sandra Rolim Ensslin**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

51

**Resumo:** Os portos são um componente elementar na rede de transportes global e regional e configuram-se como um elo na cadeia logística. Seu desempenho tem impacto expressivo na economia de um país, sendo o principal indicador de desempenho a movimentação de cargas, de forma global. Todos os esforços de melhoria de infraestrutura portuária, incluindo os acessos aquaviário, rodoviário e ferroviário visam a ampliação da movimentação de cargas, desafio constante de qualquer porto, seja público ou privado. Esse estudo visa discorrer sobre a movimentação de cargas realizada pelos portos sediados no Estado de Santa Catarina (Brasil), considerando o período de 2011 a 2021, bem como discorrer sobre a potencial movimentação, considerando os próximos dois anos. Trata-se de uma pesquisa aplicada, de natureza exploratória e descritiva, com a coleta de dados secundários, por meio de análise documental e acesso a bancos de dados estatísticos, envolvendo uma abordagem quantitativa por meio de um estudo de caso. Como principais resultados tem-se: O porto de São Francisco do Sul como líder em termos de movimentação de cargas em SC; O tipo de carga com o maior volume movimentado é a carga contêinerizada; O ano de 2021 contempla o maior percentual de crescimento de movimentação de cargas e o segundo maior PIB da série; O Estado de Santa Catarina apresenta como sentido de carga, a importação enquanto prevalece a exportação para o contexto brasileiro.

**Palavras-chave:** Desempenho Portuário; Gestão Portuária; Movimentação Portuária; Portos de SC.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O ambiente empresarial tem se tornado mais competitivo devido à integração mundial, caracterizando-se como um forte desafio para a gestão dos negócios (Hamid, 2018). Os portos são um componente elementar na rede de transportes global e regional. Seu desempenho tem impacto expressivo na economia de um país (IGNASIAK-SZULC; JUŠČIUS; BOGATOVA, 2018), e, por isso, é relevante observar as mudanças que ocorrem ao longo do tempo e planejar continuamente seu desempenho para arcar com as crescentes demandas da competitividade (JAFFAR; BERRY; RIDLEY, 2005; JUNIOR et al., 2012). Nesse sentido, a busca da melhoria do desempenho de um porto, possibilita a melhoria no acesso ao mercado internacional e, em decorrência disso, há o aumento do comércio e da renda (FENG; MANGAN; LALWANI, 2012; RO-KYUNG; DE, 2004).

O desempenho de um porto tem impacto expressivo na economia de um país, sendo o principal indicador de desempenho a movimentação de cargas, de forma global. Todos os esforços de aperfeiçoamento de infraestrutura portuária, incluindo os acessos aquaviário, rodoviário e ferroviário visam a ampliação da movimentação de cargas, desafio constante de qualquer porto, seja público ou privado. Observa-se que este indicador é referenciado sempre que o desempenho portuário é citado, seja para destacar o nível de concorrência ou os potenciais investimentos que podem ser realizados com origem externa ou interna, visando a ampliação da movimentação de cargas.

O Estado de Santa Catarina (Brasil) possui uma das melhores infraestruturas portuárias do País e a mais diversificada dentre os Estados brasileiros. São cinco portos: três de interesse público (Porto de São Francisco do Sul, Porto de Itajaí e Porto de Imbituba), e dois de interesse privado (Porto de Itapoá e Portonave), além de outros terminais de pequeno porte.

A rica e diversificada economia catarinense está organizada em vários polos distribuídos pelas diferentes regiões do Estado (SANTA CATARINA, 2021). O Norte concentra o polo tecnológico, moveleiro e metalmecânico. O Oeste contempla atividades de produção alimentar (agroindústrias) e de móveis. O Planalto Serrano tem a indústria de papel, celulose e madeira. No Vale do Itajaí, predomina a indústria têxtil e de vestuário, naval e de tecnologia. O Sul destaca-se pelos segmentos de vestuário, plásticos descartáveis, carbonífero e cerâmico. A Grande Florianópolis destaca-se nos setores de tecnologia, turismo, serviços e construção civil.

A costa catarinense representa em torno de 7% da costa brasileira; a população de Santa Catarina corresponde a 3,3% da população nacional; e o Estado corresponde a 1,1% da área territorial do País. Esses indicadores valorizam ainda mais a estrutura portuária catarinense e os diferenciais competitivos do Estado. A participação de Santa Catarina, na segunda posição do *Ranking de Competitividade dos Estados Brasileiros*, nos últimos três anos, evidencia as competências internas e sua importância no cenário nacional.

Enquanto na região Norte do Estado, o Porto de São Francisco do Sul e o Porto de Itapoá fazem uso da Baía da Babitonga, o Porto de Itajaí e a Portonave utilizam o Rio Itajaí, e o Porto de Imbituba está situado em uma enseada aberta, abrigada por um molhe de 850 metros no município de Imbituba. A exportação de grãos e a movimentação de contêineres tornam o complexo portuário de São Francisco do Sul no maior movimentador de cargas de Santa Catarina. Já o complexo portuário de Itajaí, considerado o segundo mais importante do País, tem como diferenciais as



cargas de contêineres *reefers* de alto valor agregado.

Os Portos de São Francisco do Sul e de Imbituba configuram-se como multipropósitos, ou seja, movimentam diversos tipos de cargas, enquanto os Portos de Itapoá, Portonave e de Itajaí são especializados em cargas containerizadas. O Porto de Itajaí também promoveu a importação de veículos nos últimos anos.

De acordo com os dados da Agência Nacional de Transporte Aquaviário [ANTAQ] (2022), no primeiro semestre de 2022, Santa Catarina movimentou 4,91% do total de cargas do País. Já as cargas containerizadas, o Estado movimentou 20,53% das cargas do País, ou seja, a cada cinco contêineres movimentados no Brasil um é movimentado por Santa Catarina, o que demonstra uma área de influência envolvendo as diferentes regiões do Estado. A grandeza do sistema portuário catarinense pode ser observada pela movimentação nominal realizada em 2021 (BRASIL, 2022a): Porto de São Francisco do Sul: 13,4 milhões de toneladas; Porto de Itapoá: 8,6 milhões (t); Portonave: 12,3 milhões (t); Porto de Imbituba: 6,8 milhões (t); e Porto de Itajaí: 6,1 milhões (t).

Nos últimos anos, o setor portuário vem apresentando uma forte evolução tecnológica. Principalmente, a prática dos armadores globais em utilizar navios maiores em termos de tamanho e automaticamente a capacidade de carga. Os portos catarinenses já começam a experimentar e serem demandados em relação a esse tema. Assim, as deficiências relacionadas aos canais aquaviários (acesso aos portos) começam a ficar em evidência, exigindo dos gestores portuários alternativas de investimentos em parceria com o setor privado, já que os recursos públicos federais, estaduais e municipais continuam escassos/limitados.

O presente estudo tem como objetivo discorrer sobre a movimentação de cargas realizada pelos portos sediados no Estado de Santa Catarina (Brasil), considerando o período de 2011 a 2021, bem como discorrer sobre a potencial movimentação, considerando os exercícios de 2022 e 2023. Como objetivos específicos tem-se: (i) identificar a movimentação dos portos de São Francisco do Sul, Itajaí, Imbituba, Itapoá e Portonave, no período de 2011 a 2021; (ii) apresentar o *ranking* dos portos de SC, com base na movimentação de cargas; (iii) apresentar os tipos de cargas mais movimentadas pelos portos avaliados; (iv) apresentar a análise comparativa do PIB brasileiro com a movimentação de cargas dos portos avaliados; (v) apresentar a movimentação de carga quanto ao setor público ou privado, bem como a linha de tendência para os dois exercícios seguintes; (vi) projetar a tendência de movimentação de cargas dos portos de São Francisco do Sul, Itajaí, Imbituba, Itapoá e Portonave, para os exercícios de 2022 e 2023; (vii) proceder a comparação da movimentação realizada pelos cinco portos em análise, com a movimentação do Estado de SC e a movimentação brasileira, e; (viii) apresentar o sentido (des/embarque) da movimentação de cargas e projetar sua tendência, dos portos de São Francisco do Sul, Itajaí, Imbituba, Itapoá e Portonave, para o exercícios de 2022 e 2023.

A presente pesquisa justifica-se pela sua importância, originalidade e viabilidade (CASTRO, 2006). Quanto a importância destaca-se a geração de conhecimento acerca do desempenho dos portos e terminais portuários do Estado de Santa Catarina. Quanto a originalidade, caracteriza-se pela integração das diferentes variáveis analisadas em um único documento. A pesquisa torna-se viável uma vez que os autores da presente pesquisa se encontram disponíveis e empenhados na coleta, leitura e análise dos dados, além da acessibilidade as bases de dados.

Destacam-se como contribuições, a projeção de tendência da movimentação



dos portos de Santa Catarina e Brasil, sendo factível antecipar possíveis barreiras/entraves, onde os gestores portuários possam superar os desafios de captação de recursos para investimentos em infraestrutura, área, equipamentos, pessoal etc. A relevância deste estudo é evidenciada pela necessidade de pesquisas científicas que elucidam o quantitativo referente a movimentação de cargas pelos portos de Santa Catarina. Além do mais, percebe-se a predominância, na literatura científica, de estudos empíricos, em que abordam o setor portuário asiático e europeu, logo estudos sobre a movimentação de cargas no setor portuário brasileiro poderão preencher esta lacuna.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os portos são a espinha dorsal do comércio internacional uma vez que mais de 80% do movimento global de carga é transportado por via marítima (Al-Eraqi, Mustafa, Khader, & Barros, 2008; Madeira Junior, et. al, 2012; United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD], 2012) e atualmente é a base do desenvolvimento econômico de muitos países (CULLINANE; SONG; GRAY, 2002).

O desenvolvimento econômico no contexto portuário passa por mudanças que tem como origens (AL-ERAQI, *et al.*, 2008; BERGANTINO; MUSSO; PORCELLI, 2013; DUTRA; RIPOLL-FELIU; FILLLOL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2015a; ENSSLIN *et al.*, 2015; GONG; CULLINANE; FIRTH, 2012; LAM; SONG, 2013; WU; YAN; LIU, 2010): (i) a intensificação crescente da globalização; (ii) o deslocamento de unidades produtivas para países onde o custo dos insumos é menor; (iii) a adoção de economias de mercado por um número maior de países; (iv) as pressões pela redução de custos de transportes; (v) as exigências de maior agilidade no transporte de cargas, decorrente da dispersão entre fornecedores, fabricantes, distribuidores e consumidores; (vi) mudanças políticas e estruturais nos países, envolvendo maior autonomia e governança aos portos; e, (vii) a incorporação de novas tecnologias no processo de carga e descarga dos navios. Isto requer dos portos maior eficiência e eficácia, visando o alcance de resultados.

Os portos desempenham um papel chave na eficiência e eficácia de redes de transporte, bem como na competitividade e conectividade de países (OLIVEIRA; CARIOUZ, 2011), além de serem essenciais no desenvolvimento da economia de um país, uma vez que contribuem de forma significativa na construção de infraestrutura pública e no fomento de atividades industriais. Preocupações com eficiência e eficácia remetem ao desempenho portuário, objetivo final dos dirigentes, considerando todas as ações e iniciativas de melhoria da gestão.

O desempenho possui um papel estratégico em todas as áreas de gestão de negócios, porque explica a trajetória das organizações, mas principalmente quanto, e como estas têm alcançado seus objetivos, além de fornecer subsídios para o processo de tomada de decisão (DYSON, 2000). Neste contexto, insere-se a indústria portuária permeada por crescente competição e constantes demandas dos clientes pela melhoria da qualidade dos serviços prestados (WOO; PETTIT; BERESFORD, 2011; LAM; VAN DE VOORDE, 2011; CHANG, 2013).

Brooks, Schellinck e Pallisz (2014) afirmam que o desempenho de um porto pode ser avaliado a partir de sua eficiência e eficácia, enquanto dimensões complementares, já que a primeira deve enfatizar o desempenho na perspectiva da autoridade portuária e a segunda na perspectiva dos clientes e de todos os atores envolvidos no ambiente portuário. Independentemente das dimensões consideradas,



Chou e Liang (2001) recomendam aos gestores a adoção de modelos de avaliação multicritério, contemplando dimensões objetivas e subjetivas do desempenho, por agregar maior valor ao negócio, e também servirem como uma referência para potenciais investidores, parceiros e clientes.

Um processo adequado e preciso de mensuração do desempenho de um porto não só ajuda a entender e melhorar seu *marketing* e posição competitiva, mas também fornece uma base clara e sólida para os formuladores de políticas de desenvolvimento local e regional (WU, J.; LIANG, 2009). Turner (2000) afirma que um porto deve ser visto como um sistema, ao invés de um conjunto de terminais e operadores independentes, tendo-se como foco o desempenho global do sistema, sempre reconhecendo a contribuição e a interdependência dos atores envolvidos no ambiente portuário (BROOKS; PALLIS, 2008).

O desempenho portuário e sua evolução a médio e longo prazos (AL-ERAQI *et al.*, 2008) requer capacidade de gestão, ou seja, competência para mobilizar os recursos e atores envolvidos na busca de melhorias contínuas, enquanto processo sistemático e contínuo, permeado em toda a organização, tendo como guia os objetivos estratégicos, desmembrados do nível estratégico para o tático e operacional. Isto requer metodologias e instrumentos de avaliação de desempenho, normalmente propostos por pesquisadores e incorporados no cotidiano da gestão para apoiar e subsidiar o processo de tomada de decisão (LAM; SONG, 2013; LIU; XU; ZHAO, 2009).

Ainda, os portos congregam uma diversidade de atores, de natureza pública e privada, cujos interesses e objetivos precisam ser convergentes para atender as necessidades de seus clientes finais (LAM; SONG, 2013). Estes atores sofrem pressões constantes para garantirem melhores tarifas, agilidade, qualidade dos serviços, serviços agregados (LAM; SONG, 2013; LIU; XU; ZHAO, 2009) que impactam nos resultados da indústria portuária.

De acordo com Simões e Marques (2009) o atual desafio de melhoria do desempenho do setor portuário passa pela complexa natureza da produção nos portos, como as novas tecnologias impõem novas exigências na utilização das infraestruturas e materiais, as rigorosas exigências ambientais e complexa estrutura do mercado da indústria portuária, onde os navios e o transporte de diversas mercadorias têm de ser geridos em simultâneo.

Existem basicamente dois sentidos de movimentação de cargas: carga de importação / exportação, além o transbordo que normalmente ocorre no processo de importação. O manuseio de cargas de importação / exportação é fundamental para um país desenvolver sua economia e indústria (WILMSMEIER; MARTINEZ-ZARZOSO; FIESS, 2011). A carga de transbordo é diferente; tal carga não é vital, mas opcional para o desenvolvimento econômico de um país. Transbordo gera receita adicional e traz outras oportunidades para desenvolver a indústria de logística de um país com base nos recursos da indústria de transbordo de carga. Ao permitir economias de escala, atividade de transbordo pode beneficiar ainda mais exportadores e importadores locais por meio do acesso a serviços de transporte marítimo mais economicamente competitivos (WILMSMEIER; MARTINEZ-ZARZOSO; FIESS, 2011).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O enquadramento metodológico, a partir dos ensinamentos de Richardson





(1999), contempla as seguintes escolhas:

- (i) Quanto à natureza da pesquisa, classifica-se como aplicada, na forma de um estudo de caso, com vistas à solução de um problema real, ou seja, movimentação de cargas pelos portos catarinenses.
- (ii) Quanto à natureza do objetivo é exploratória e descritiva. Exploratória, por promover a reflexão e a geração de conhecimento sobre a movimentação de cargas pelos portos. Descritiva, por descrever uma *realidade de forma imparcial, sem interferências de quem está pesquisando*. Busca-se aprofundar o conhecimento sobre o tema, e com isso conhecer sobre a movimentação de cargas pelos portos catarinenses.
- (iii) Quanto à abordagem do problema é quantitativa, pois busca descrever significados que são considerados como inerentes ao contexto da investigação; tem como característica permitir uma abordagem focalizada, pontual e estruturada, utilizando-se de dados quantitativos.
- (iv) Quanto à coleta de dados, envolveu dados secundários, por meio da pesquisa em sites especializados, com destaque para o Estatístico Aquaviário (BRASIL, 2022a) acrescenta-se ainda os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (BRASIL, 2021a, 2022b).

No tocante a análise dos dados, optou-se por utilizar o *software Microsoft Excel* para categorizar os dados coletados em planilhas, além da facilidade dos pesquisadores em erigir e manusear gráficos e tabelas. Portanto, a partir dos gráficos de linha optou-se por adicionar elementos, as linhas de tendência. E para o alcance do objetivo de projetar a tendência de movimentação de cargas para os próximos dois anos (2022 e 2023), considerando o histórico de movimentação, optou-se pela utilização do método quantitativo de previsão de séries temporais que envolve a projeção de valores futuros com base inteiramente em valores do passado e do presente para uma determinada variável (LEVINE; STEPHAN; SZABAT, 2017).

Portanto, foi tracejada as linhas de tendências, que para Levine et al. (2017) é um movimento geral, ascendente ou descendente, de longo prazo, em uma determinada série temporal, sendo neste estudo representada por linhas pontilhadas (tracejadas). Acrescenta-se ainda que se optou pela exibição do  $R^2$  no gráfico, chamado de coeficiente de determinação. É justificada por ser interpretado como uma medida descritiva da proporção da variação de “Y” que pode ser explicada por “X”, portanto a regressão linear simples é que demonstra matematicamente, que o coeficiente de determinação é o quadrado do coeficiente de correlação (linear) *r* de Pearson, onde é mais apropriado seu uso para a descrição da correlação linear dos dados de duas variáveis quantitativas (BARBETTA, 2017, p. 273). Neste estudo sendo a variável movimentação de cargas o eixo “Y”, e o eixo “X” representa o intervalo de anos da série analisada (2011 a 2021 e para a projeção de 2022 e 2023).

Ressalta-se ainda que para quaisquer conjuntos de dados, o valor do coeficiente “r” estará entre o intervalo -1 a +1, dependendo se a função é ascendente (+1) ou descendente (-1), e quanto mais próximo das extremidades ( $\pm 1$ ) mais forte é a correlação entre os dados (BARBETTA, 2017, p. 258).

## 4 RESULTADOS

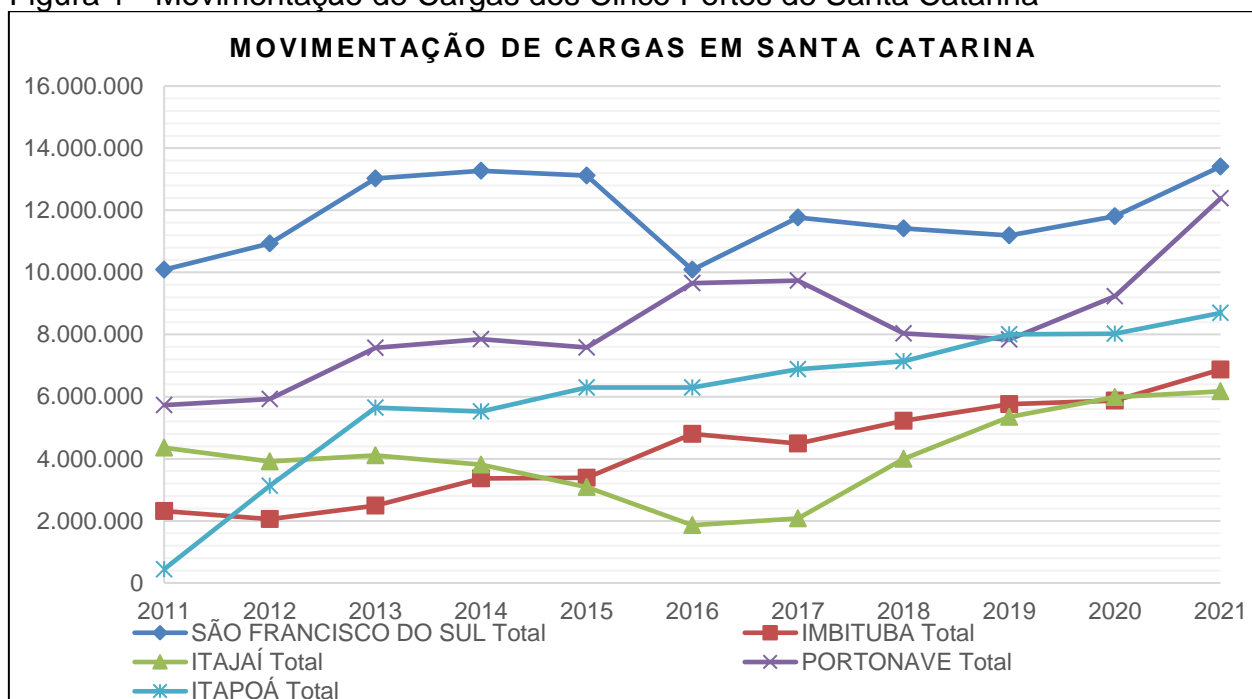
Os dados de movimentação de cargas pelos portos brasileiros são consolidados mensalmente pela ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários, por meio do sistema Estatístico Aquaviário, onde foram extraídos os



dados dos portos catarinenses, apresentados nesta seção (BRASIL, 2022a). Também no site do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2022b), foram resgatados os dados do PIB - Produto Interno Bruto, com o objetivo de correlacionar com a movimentação de cargas. Foram geradas planilhas contendo informações relevantes para o atendimento dos objetivos do presente estudo, por meio do *software Microsoft Excel*.

Primeiramente, realiza-se a análise dos resultados do período de 2011 a 2021 frente a movimentação de cargas pelos portos sediados no Estado de Santa Catarina (Brasil), levando-se em consideração os três portos de interesse público (Porto de São Francisco do Sul, Porto de Itajaí e Porto de Imbituba), e os dois portos de interesse privado (Porto Itapoá e Portonave). A Figura 1, contempla o volume em toneladas referente a movimentação de cargas, segmentado pelos portos supracitados.

Figura 1 - Movimentação de Cargas dos Cinco Portos de Santa Catarina



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados estatísticos da ANTAQ, 2022a.

Diante a ilustração, dentre os cinco portos de Santa Catarina, destaca-se o Porto de São Francisco do Sul por apresentar o maior volume (t) de movimentação para o período analisado. Acrescenta-se como destaque a performance em 2021, na qual atingiu o maior volume movimentado (máxima histórica), um total de 13.409.220(t).

A Portonave, em 2021, apresentou a melhor performance do período, atingindo 12.382.484 (t), que corresponde a um crescimento aproximado de 34% em relação ao ano anterior, e aproximadamente 116% em relação a 2011. Acrescenta-se ainda que o Porto de Itapoá apresentou uma constante evolução do volume (t) movimentado ao longo da série analisada. Ao longo desse período acumulou um crescimento médio de 14% ao ano. Ressalta-se que para 2011 contabilizou a movimentação de junho a dezembro.

Já o Porto de Imbituba apresentou uma performance de crescimento similar, uma média anual aproximada 13%, sendo que em 2021 atingiu seu ápice em volume



de movimentação de cargas, cerca de 6.871.879(t). Acrescenta-se ainda que em 2016, atingiu o maior percentual de crescimento, cerca de 42% em relação ao ano anterior.

O Porto de Itajaí, ao longo do período oscilou a movimentação, principalmente em decorrência das enchentes de 2013 e 2014. Já no ano de 2021, apresentou a melhor performance do ciclo avaliativo com 6.170.126(t), que caracteriza um aumento de 41% em relação a movimentação de 2011.

Em suma, as performances dos Portos do Estado de Santa Catarina, em 2021, contribuíram para o alcance da máxima histórica, um volume de 65.689.814(t) referente a movimentação de cargas, e ainda para o referido ano, um crescimento de 27% em relação ao ano anterior.

A partir dos dados da Figura 1 é possível ranquear os portos por volume de movimentação de cargas total (importação e exportação), sendo, portanto, o Porto de São Francisco do Sul, o líder absoluto em todos os anos da análise, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Ranking dos Portos de SC Referente ao Volume Movimentado em Toneladas

<b>Ranking</b>	<b>1º Colocado</b>	<b>2º Colocado</b>	<b>3º Colocado</b>	<b>4º Colocado</b>	<b>5º Colocado</b>
<b>2011</b>	PSFS	PORTONAVE	ITAJAÍ	IMBITUBA	ITAPOÁ*
<b>2012</b>	PSFS	PORTONAVE	ITAJAÍ	ITAPOÁ	IMBITUBA
<b>2013</b>	PSFS	PORTONAVE	ITAPOÁ	ITAJAÍ	IMBITUBA
<b>2014</b>	PSFS	PORTONAVE	ITAPOÁ	ITAJAÍ	IMBITUBA
<b>2015</b>	PSFS	PORTONAVE	ITAPOÁ	IMBITUBA	ITAJAÍ
<b>2016</b>	PSFS	PORTONAVE	ITAPOÁ	IMBITUBA	ITAJAÍ
<b>2017</b>	PSFS	PORTONAVE	ITAPOÁ	IMBITUBA	ITAJAÍ
<b>2018</b>	PSFS	PORTONAVE	ITAPOÁ	IMBITUBA	ITAJAÍ
<b>2019</b>	PSFS	ITAPOÁ	PORTONAVE	IMBITUBA	ITAJAÍ
<b>2020</b>	PSFS	PORTONAVE	ITAPOÁ	ITAJAÍ	IMBITUBA
<b>2021</b>	PSFS	PORTONAVE	ITAPOÁ	IMBITUBA	ITAJAÍ

**Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados estatísticos da ANTAQ, 2022a.**

\* ANTAQ disponibilizou apenas para o período de junho a dezembro.

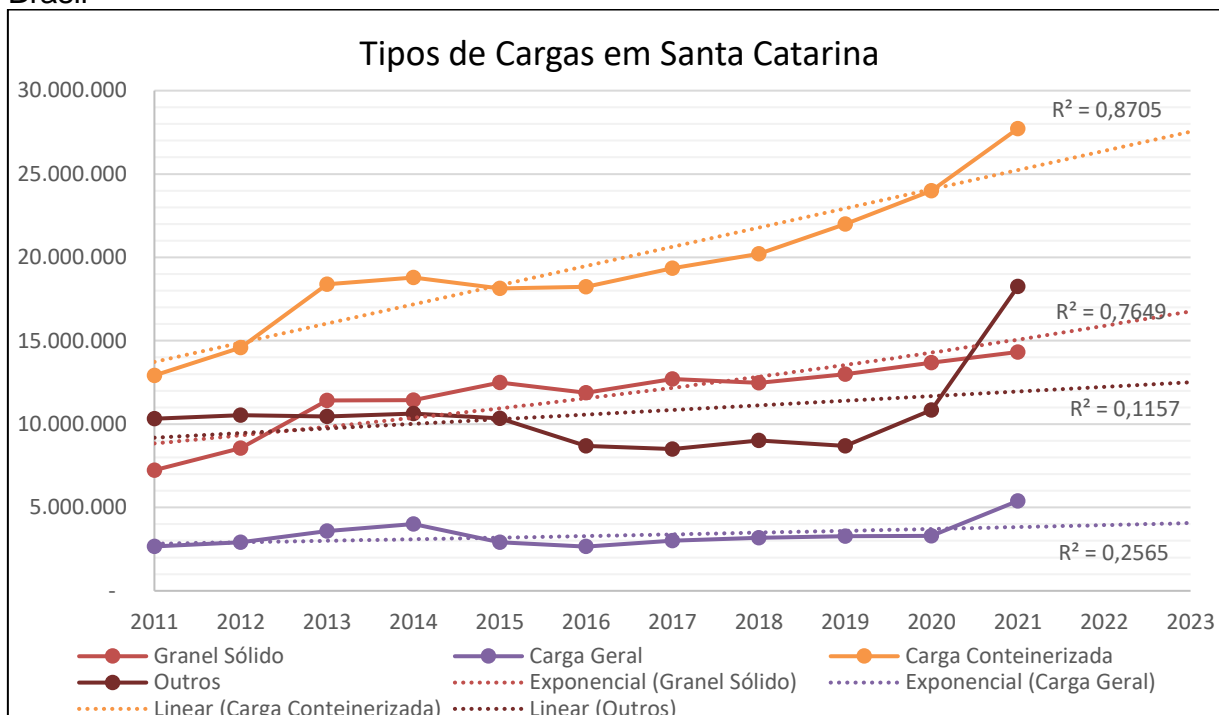
Frente ao *ranking*, a Portonave, ocupou o segundo lugar por mais anos consecutivos, com exceção de 2019, onde movimentou 7.835.699(t), cerca de 2% a menos que Itapoá, que apresentou uma performance de movimentação de 8.002.614(t).

Em seguida, ocupando a 3ª colocação tem-se o Porto Itapoá, com uma frequência de 8 anos, em 4º colocado o Porto de Imbituba, 7 anos, e em 5º o Porto de Itajaí, 6 anos.

Neste sentido, passa-se a demonstrar os tipos de cargas movimentadas pelos Portos de Santa Catarina, na qual apresenta majoritariamente a movimentação de carga containerizada, seguido de granel sólido, outros e pôr fim a carga geral, acrescida da linha de tendência para 2022 e 2023, conforme Figura 2.



Figura 2 - Projeção e Tipos de Cargas Movimentadas no Estado de Santa Catarina – Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados estatísticos da ANTAQ, 2022a.

Frente a ilustração, a carga contêinerizada apresenta uma tendência de ascensão para os anos de 2022 e 2023, haja vista que o coeficiente de determinação,  $R^2$  se aproximou de +1, logo presume que é forte a correlação entre os dados. Leva-se a crer que para os próximos dois anos a performance de quantitativo de cargas contêinerizadas movimentadas em toneladas seguirá uma elevação em comparação aos anos anteriores.

Ainda em relação aos tipos de cargas movimentadas pelo Estado de Santa Catarina, destaca-se a carga contêinerizada, pois na análise dos dados, constatou que em 2020, 20% da movimentação desse tipo de carga no país é escoada pelos portos catarinenses. O volume de carga contêinerizada movimentado pelo Brasil é 119.837.345(t), e em Santa Catarina, 23.998.449 (t). Sendo que em 2021 passou para 132.991.636(t) no Brasil, e em SC 27.71.835(t), ou seja, 20,8%, em outras palavras 1 a cada cinco contêineres movimentados no país passam por Santa Catarina.

Os portos que contribuem para esse fenômeno são: Portonave, Porto de Itapoá e Porto de Itajaí pois movimentam exclusivamente a carga contêinerizada. Já o Porto de São Francisco do Sul, responsável por uma média anual de 71% da movimentação de granel sólido do Estado catarinense. Acrescenta-se ainda que a partir de 2015, ocorreu uma ruptura na movimentação de cargas contêinerizadas, então em 2017 cessou esse tipo de operação. Por fim, o Porto de Imbituba tem como característica a movimentação de todos os tipos de cargas, com destaque para granel sólido (80%) e carga contêinerizada (14%), essa característica é tido como porto multipropósito.

Em prosseguimento as análises, apresenta-se a evolução do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, para o período analisado, comparando seu desempenho, ano a ano. Vale ressaltar que o PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, Estado ou cidade, geralmente em um ano (BRASIL, 2022c).



Tabela 2 - PIB – Brasileiro e Crescimento da Movimentação de Cargas no BR e em SC

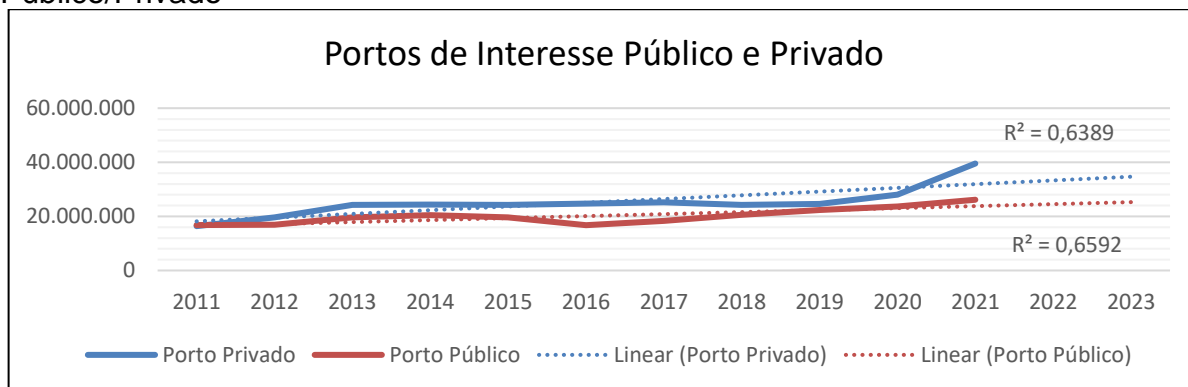
Ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PIB	2,7	0,9	2,3	0,1	-3,8	-3,6	1	1,1	1,1	-4,1	4,6
Movimentação - BR	5,6	1,9	2,8	4,3	4,1	-0,5	8,5	3,2	-1,6	4,7	5,1
Movimentação - SC	16,8	10,4	19,9	2,2	-2,1	-5,6	5,1	3	4,6	10,2	27

**Nota. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados estatísticos da ANTAQ, 2022a e do IBGE, 2022c.**

Considerando a Tabela 2, destaca-se como melhor PIB, o ano de 2021, com um crescimento de 4,6% em relação ao ano anterior. Sendo para o mesmo ano, o terceiro maior percentual de crescimento da movimentação de cargas do Brasil, em volume de 1.214.553.588(t). Acrescenta-se ainda que para 2021 evidenciou o maior percentual de crescimento da movimentação de cargas pelos Portos do Estado de Santa Catarina, em volume de 65.689.814(t). No que tange ao maior percentual de crescimento da movimentação de cargas do Brasil destaca-se o ano 2017, em volume 1.087.806.826(t).

A Figura 3, ilustra a comparação da movimentação de carga anual de acordo com a vinculação do porto, se público ou privado, levando-se em conta os três portos de interesse público (Porto de São Francisco do Sul, Porto de Itajaí e Porto de Imbituba), e os dois portos de interesse privado (Porto Itapoá e Portonave), para o período de 2011 a 2021, além da projeção da linha de tendência para 2022 e 2023.

Figura 3 - Comparação da Movimentação de Cargas dos Portos de Interesse Público/Privado



**Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados estatísticos da ANTAQ, 2022a.**

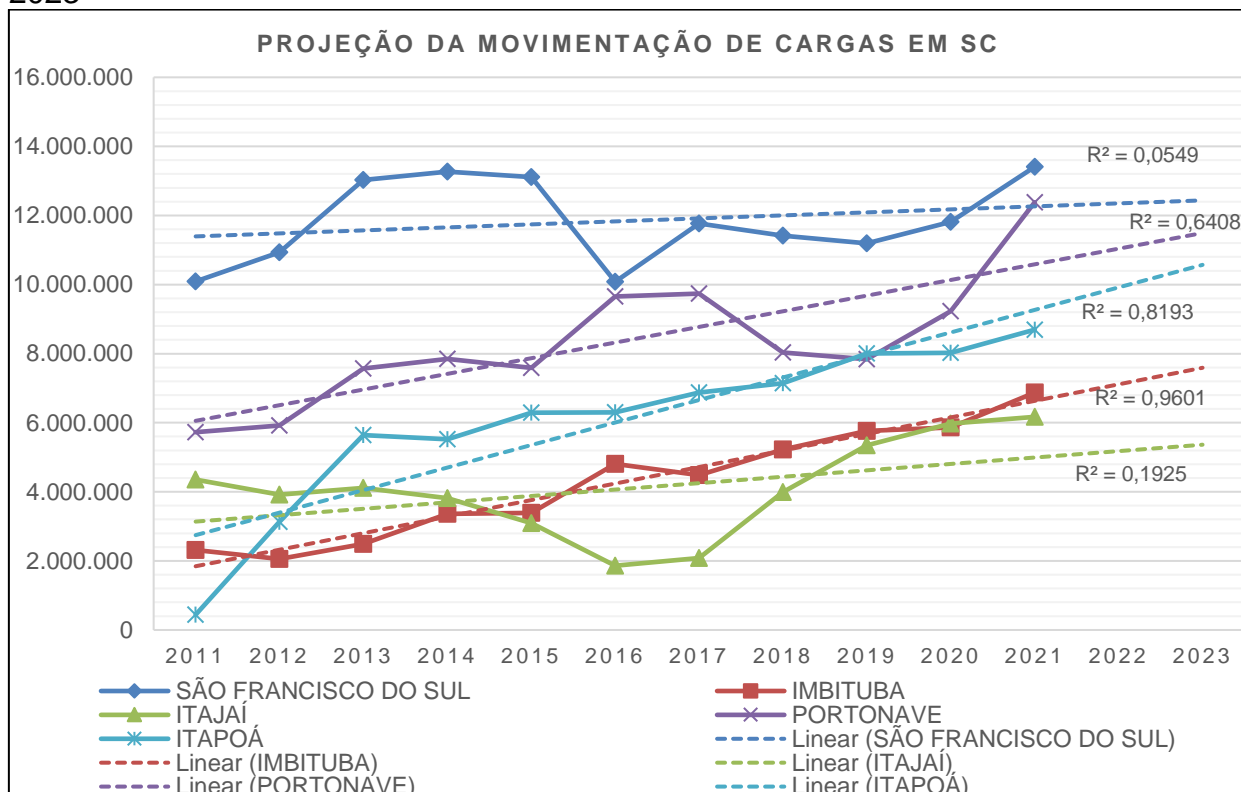
Observa-se na Figura 3 que em 2011, os portos públicos movimentavam 50,55% das cargas e os portos privados 49,45%. Já no ano seguinte os portos privados passaram a movimentar o maior volume de cargas. Já em 2021, os portos privados atingiram a máxima histórica 39.540.103(t), o que representa 60,19% do que é movimentado no Estado. Do mesmo modo que os portos públicos atingiram a mínima histórica 39,81%, sendo assim, percebe-se que gradativamente os portos privados conquistaram maior representatividade de movimentação de cargas. Acrescenta-se ainda que em 2021, os portos privados registraram um aumento de 40% na movimentação de cargas em relação ao ano anterior, que teve como desempenho 28.080.68(t).

Por seguinte, optou-se por demonstrar a linha de tendência da movimentação



de cargas dos cinco portos de Santa Catarina para os próximos dois anos (2022 e 2023). De acordo com o histórico de movimentação, optou-se pela utilização do método quantitativo de previsão de séries temporais de Levine et al. (2017), ver Figura 4.

Figura 1 - Projeção da Movimentação de Cargas em Santa Catarina para 2022 e 2023



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados estatísticos da ANTAQ, 2022a.

Diante ao exposto, as linhas pontilhadas representam a performance esperada para os anos 2022 e 2023, tendo como destaque a linha pontilhada de cor laranja, que representa o porto de Imbituba, cujo coeficiente de determinação, ( $R^2 \approx 0,96$ ), o que se leva a crer que ao longo dos próximos anos permanecerá a situação de crescimento do volume (t) de cargas movimentadas, similarmente o Porto Itapoá, representado pela linha pontilhada de cor azul clara, cujo  $R^2 \approx 0,82$ .

A seguir, apresenta-se a análise comparativa da movimentação dos cinco portos de SC (São Francisco do Sul, Porto de Itajaí, Porto de Imbituba, Porto Itapoá e Portonave), com a movimentação do Estado de SC e com a movimentação realizada no país, conforme Tabela 3. Destaca-se que além dos portos nominados, o Estado de SC conta com diversos terminais privados, mas que individualmente não possuem características de portos.

Tabela 3 - Resumo da Movimentação de Cargas

ANO	∑ 5 PORTOS DE SC	EM SC	BRASIL
2011	22.921.840	33.142.706	887.403.716
2012	25.955.703	36.589.767	904.398.744
2013	32.850.018	43.861.643	929.351.411
2014	33.817.685	44.842.502	968.881.664



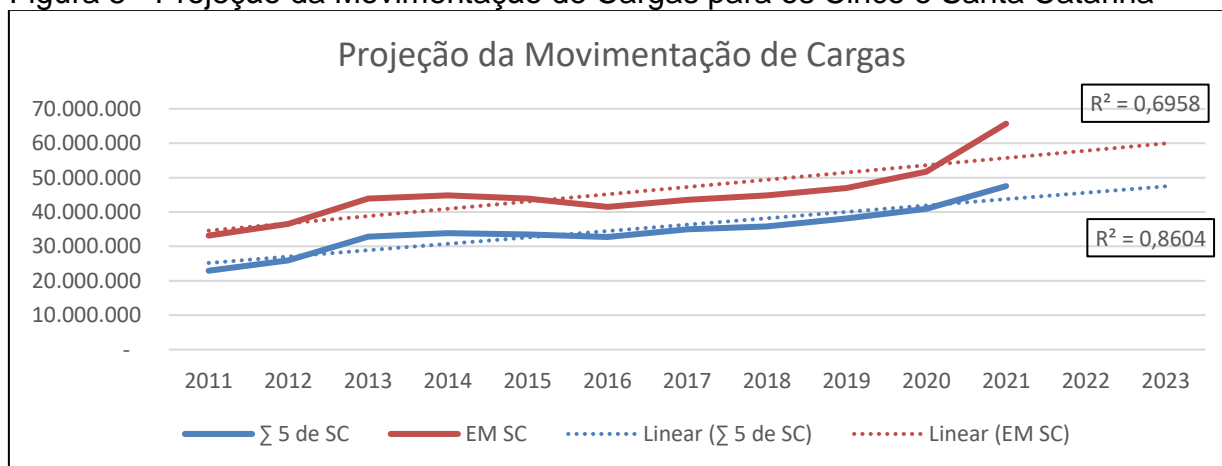
2015	33.471.317	43.899.148	1.008.304.646
2016	32.693.692	41.450.216	1.002.832.039
2017	34.957.874	43.575.257	1.087.806.826
2018	35.800.193	44.880.909	1.122.141.489
2019	38.142.202	46.958.172	1.104.108.165
2020	40.852.039	51.741.994	1.154.291.700
2021	47.527.508	65.689.814	1.214.407.348

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados estatísticos da ANTAQ, 2022a.

Mediante a Tabela 3, percebe-se que o somatório, dos cinco portos ora analisados, representa em média cerca de 76% do que é movimentado no Estado de Santa Catarina. Observa-se ainda, que os cinco portos nominados movimentam em média 4,34% da movimentação do País, o que pode ser considerado um desempenho de eficiência, haja vista a extensão litorânea do Brasil em comparação à Santa Catarina e ao número de portos existentes nesta nação.

Com o intuito de projetar a performance para 2022 e 2023, dos cinco portos referenciados e do total movimentado pelo Estado de SC, apresenta-se a linha de tendência segundo Levine et al. (2017), conforme Figura 5.

Figura 5 - Projeção da Movimentação de Cargas para os Cinco e Santa Catarina



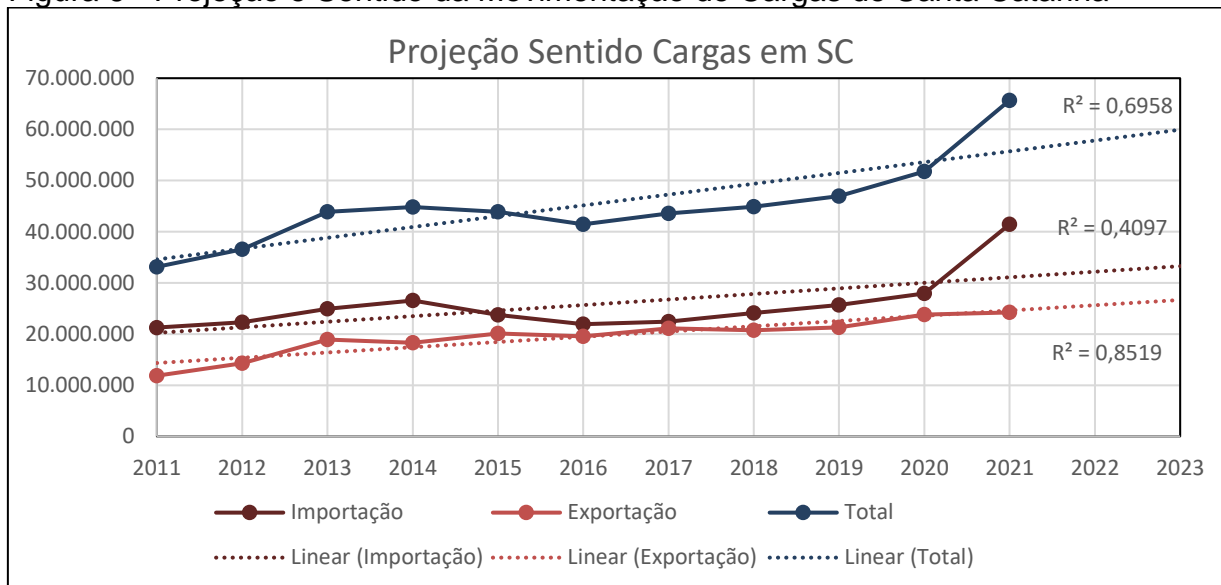
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados estatísticos da ANTAQ, 2022a.

Mediante a Figura 5, a linha azul refere-se ao volume de cargas movimentadas pelo somatório dos cinco portos ora analisados, sendo que a linha de tendência (pontilhada azul) para 2022 e 2023 apresenta  $R^2 \approx 0,86$ . Portanto, verifica-se pelo gráfico que uma relação linear parece adequar-se haja vista os cálculos, em que demonstram que há uma forte relação entre as variáveis, o que se leva a crer que haverá crescimento do volume em toneladas para a movimentação de cargas nos cinco portos do Estado de Santa Catarina.

Em prosseguimento, a Figura 6 demonstra o sentido da carga em termos de importação (desembarcados) e exportação (embarcados) em todo Estado de Santa Catarina. Acrescida da projeção da linha de tendência para 2022 e 2023 conforme Levine et al. (2017).



Figura 6 - Projeção e Sentido da Movimentação de Cargas de Santa Catarina



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados estatísticos da ANTAQ, 2022.

Diante a ilustração, destaca-se o ano de 2021 no sentido da importação, em que se percebe um crescimento de 48% do volume em toneladas ao ser comparado com o ano que antecede. Essa performance se deu pela contabilização da ANTAQ, no que se refere a “importação” de petróleo, pelo Terminal Aquaviário de São Francisco do Sul. Acrescenta-se ainda que a finalidade deste é armazenar e transferir o petróleo para a Refinaria do Paraná, sendo este terminal operado pela subsidiária Transpetro (BRASIL, 2022c). No que tange a exportação, ao analisar o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) que se aproxima de 1, e, portanto, leva-se a crer que o montante de cargas segue a tendência de crescimento no decorrer dos próximos anos, caracterizando um cenário otimista para indústria catarinense.

Frente os resultados apresentados, considerando o período em análise percebe-se que o Estado de Santa Catarina é representativo no tocante ao tipo de carga containerizada, em que a cada 5 contêineres movimentados no país 1 é escoado no referido Estado. Em grande parte, os cinco portos de Santa Catarina apresentam um crescimento consistente ao longo do período analisado. Os portos privados apresentam uma evolução mais significativa do que a movimentação dos portos públicos. Leva-se a crer que inexistente relação entre a performance do PIB brasileiro e a movimentação de cargas pelos portos citados. A linha de tendência para os exercícios de 2021 e 2022 que apresenta um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) mais próximo de 1, pertence ao Porto de Imbituba,  $R^2 \approx 0,96$ .

## 5 CONCLUSÕES

O presente estudo teve por objetivo discorrer sobre a movimentação de cargas realizada pelos portos sediados no Estado de Santa Catarina (Brasil), considerando o período de 2011 a 2021, bem como projetar a tendência de movimentação de cargas para Santa Catarina, considerando os exercícios de 2022 e 2023. As ilustrações gráficas (Figuras e Tabelas) permitiram que os objetivos propostos fossem plenamente atendidos, isto é, a partir dos dados coletados no anuário ANTAQ e do





IBGE, fossem categorizados e estruturados de forma a demonstrar o quantitativo quanto: à movimentação dos portos de São Francisco do Sul, Itajaí, Imbituba, Itapoá e Portonave; *ranking* de movimentação; tipos de cargas; as tendências para os exercícios de 2022 e 2023.

Com base nas análises, observou-se que no Estado de Santa Catarina o Porto de São Francisco do Sul detém o maior quantitativo de movimentação de cargas, sendo líder em todos os anos da série histórica analisada (2011 a 2021). Quanto ao tipo de carga movimentadas destaca-se as cargas containerizadas e que em 2021 atingiu seu ápice com 27.721.835(t). A comparação do PIB brasileiro com a movimentação de cargas dos portos avaliados observou-se a inexistência de estreita correlação, o que pode ser objeto de investigação futura. As projeções para os exercícios 2022 e 2023, seguem uma tendência de crescimento da movimentação de cargas no Estado de Santa Catarina.

Os portos que apresentaram os maiores percentuais de crescimento da movimentação de cargas em toneladas da série analisada, tem-se o Porto de Itajaí em 2018, em que passou de 2.082.037(t) para 3.993.369(t), um aumento de 92% no volume em toneladas. Em seguida o porto de Imbituba em 2016, cerca de 42% e por fim a Portonave com 34% em 2021. Os portos privados ao longo da série elevaram o quantitativo movimentado em comparação aos portos públicos, levando-se a crer que as autoridades portuárias públicas enfrentam dificuldades ou demonstram ineficiência em termos de confiabilidade, fidelização de clientes ou outros, o que se surge como indagação os motivos da decrescente movimentação de cargas pelos portos públicos de SC, logo apresenta-se como uma possível estudo futuro.

Tem-se como contribuições da presente pesquisa, a aplicabilidade do método quantitativo de previsão de séries temporais de Levine et al. (2017), que envolve a projeção de valores futuros com base inteiramente em valores do passado e do presente para uma determinada variável. Possibilitando assim que os gestores antecipem investimentos e recursos necessários para o escoamento da carga prevista para os anos seguintes, e ainda contribuam para o desenvolvimento regional e dos elos da cadeia logística portuária.

Como limitações do presente estudo destacam-se a utilização do PIB Nacional ao invés do Estadual, bem como o período de análise que é limitado (2011) para fins das projeções realizadas.

Por fim, sugere-se para pesquisas futuras: (i) Compreender o fenômeno do aumento da movimentação de cargas nos portos privados frente a diminuição do montante movimentado em portos público; (ii) Ampliação da presente pesquisa nos termos de delimitação de Estado, a incluir Paraná e Rio Grande do Sul, e; (iii) Compreender o impacto da movimentação de cargas portuárias no Produto Interno Bruto (PIB).

## REFERENCIAS

AL-ERAQI, Ahmed Salem et al. Efficiency of Middle Eastern and East African seaports: application of DEA using window analysis. **European journal of scientific research**, v. 23, n. 4, p. 597-612, 2008.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Ed. UFSC, ed.315, 2017.

BERGANTINO, Angela Stefania; MUSSO, Enrico; PORCELLI, Francesco. Port



- management performance and contextual variables: Which relationship? Methodological and empirical issues. *Research in Transportation Business & Management*, v. 8, p. 39-49, 2013.
- BRASIL. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Estatístico Aquaviário**. 2022a. Disponível em: < <http://web.antaq.gov.br/ANUARIO/>>. Acesso em: 30 abril 2021.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto - PIB**. 2021a. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php> >. Acesso em: 10 maio 2021.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PIB cresce 4,6% em 2021 e fecha o ano em R\$ 8,7 trilhões**. 2022b. Disponível em: <>. Acesso em: 18 maio 2022.
- BRASIL. Petrobras. **Terminal São Francisco do Sul**. 2022c. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/terminais-e-oleodutos/terminal-sao-francisco-do-sul.htm>. Acesso em: 19 maio 2022.
- BROOKS, Mary R.; SCHELLINCK, Tony; PALLIS, Athanasios A. A systematic approach for evaluating port effectiveness. *Maritime Policy & Management*, v. 38, n. 3, p. 315-334, 2011.
- CHANG, Young-Tae. Environmental efficiency of ports: a data envelopment analysis approach. *Maritime Policy & Management*, v. 40, n. 5, p. 467-478, 2013.
- CHOU, Tsung-Yu; LIANG, Gin-Shuh. Application of a fuzzy multi-criteria decision-making model for shipping company performance evaluation. *Maritime Policy & Management*, v. 28, n. 4, p. 375-392, 2001.
- CULLINANE, Kevin; SONG, Dong-Wook; GRAY, Richard. A stochastic frontier model of the efficiency of major container terminals in Asia: assessing the influence of administrative and ownership structures. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 36, n. 8, p. 743-762, 2002.
- DUTRA, Ademar et al. The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport performance evaluation. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 2015.
- DYSON, Robert. Performance Measurement and Data Envelopment Analysis: -rankings are rank!. *OR Insight*, v. 13, n. 4, p. 3-8, 2000.
- CARDOSO, Thuine Lopes et al. Avaliação de desempenho da gestão financeira portuária: um modelo construtivista para apoiar o gestor do Porto de São Francisco do Sul. *Anais do II Congresso Internacional de Desempenho Portuário CIDESPORT*, Florianópolis, SC, Brasil.2015
- FENG, Mengying; MANGAN, John; LALWANI, Chandra. Comparing port performance: Western European versus eastern Asian ports. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2012.
- GONG, Stephen XH; CULLINANE, Kevin; FIRTH, Michael. The impact of airport and seaport privatization on efficiency and performance: A review of the international evidence and implications for developing countries. *Transport policy*, v. 24, p. 37-47, 2012.



- HAMID, Nurdjanah. Factor analysis for balanced scorecard as measuring competitive advantage of infrastructure assets of owned state ports in Indonesia: Pelindo IV, Makassar, Indonesia. **International Journal of Law and Management**, 2018.
- IGNASIAK-SZULC, Aranka; JUŠČIUS, Vytautas; BOGATOVA, Jelena. Economic evaluation model of seaports' performance outlining competitive advantages and disadvantages. **Engineering Economics**, v. 29, n. 5, p. 571-579, 2018.
- JAFFAR, W. D.; BERRY, G. A.; RIDLEY, I. Performance management in port authorities. **WIT transactions on the built environment**, v. 79, 2005.
- JUNIOR, Armando Gonçalves Madeira et al. Multicriteria and multivariate analysis for port performance evaluation. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 450-456, 2012.
- LAM, Jasmine Siu Lee; SONG, Dong-Wook. Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains. **Polish maritime research**, 2013.
- LAM, Jasmine Siu Lee; VAN DE VOORDE, Eddy. Scenario analysis for supply chain integration in container shipping. **Maritime Policy & Management**, v. 38, n. 7, p. 705-725, 2011.
- LEVINE, David M.; BERENSON, Mark L.; STEPHAN, David. Estatística: teoria e aplicações. **Rio de janeiro: LTC**, v. 811, 2000.
- LIU, Wei; XU, Huan; ZHAO, Xin. Agile service oriented shipping companies in the container terminal. **Transport**, v. 24, n. 2, p. 143-153, 2009.
- DE OLIVEIRA, Gabriel Figueiredo; CARIOU, Pierre. A DEA study of the efficiency of 122 iron ore and coal ports and of 15/17 countries in 2005. **Maritime Policy & Management**, v. 38, n. 7, p. 727-743, 2011.
- RO-KYUNG, P.; DE, Prabir. An Alternative Approach to Efficiency Measurement of Seaport. **Maritime Economics and Logistics**, v. 6, p. 53-69, 2004.
- RICHARDSON, Roberto Jarry et al. Colaboradores. **Pesquisa social: métodos e técnicas**, v. 3, p. 53-70, 1999.
- SANTA CATARINA. **Dados da econômica catarinense**. 2021. Disponível em: <<https://www.sc.gov.br/conhecasc/economia>>. Acesso em: 30 abril 2021.
- SIMÕES, P.; MARQUES, R. C. Seaport performance analysis using robust non-parametric efficiency estimators. **Transportation Planning and Technology**, v. 33, n. 5, p. 435-451, 2010.
- TURNER, Hugh S. Evaluating seaport policy alternatives: a simulation study of terminal leasing policy and system performance. **Maritime Policy & Management**, v. 27, n. 3, p. 283-301, 2000.
- UNCTAD. **REVIEW OF MARITIME TRANSPORT 2012**. 2012. United Nations Conference on Trade and Development, New York and Geneva. Disponível em: <[https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2012\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2012_en.pdf)>. Acesso em: 30 abril 2021.
- WILMSMEIER, Gordon; MARTINEZ-ZARZOSO, Inmaculada; FIESS, Norbert. **Regional hub port development: The case of Montevideo**,



**Uruguay.** IAI Discussion Papers, 2010.

WOO, Su-Han; PETTIT, Stephen; BERESFORD, Anthony KC. Port evolution and performance in changing logistics environments. **Maritime Economics & Logistics**, v. 13, n. 3, p. 250-277, 2011.

WU, Jie; LIANG, Liang. Performances and benchmarks of container ports using data envelopment analysis. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, v. 1, n. 3, p. 295-310, 2009.

WU, Jie; YAN, Hong; LIU, John. DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation. **Maritime Economics & Logistics**, v. 12, n. 3, p. 215-236, 2010.

## ABANDONO DE EMBARCAÇÕES MERCANTES E SUAS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS, SOCIAIS E ECONÔMICAS NAS ZONAS PORTUÁRIAS

**Newton Narciso Pereira**

*Universidade Federal Fluminense*

68

**Patrick Fernandes Ribeiro da Fonseca**

*Universidade Federal Fluminense*

**Resumo:** Centenas de trabalhadores anualmente se encontram em situações de abandono em diversos portos do mundo. Embarcações são abandonadas por diversos motivos, muitas vezes com a tripulação a bordo. O impacto social, econômico e ambiental do abandono de embarcações nas zonas portuárias é um problema que tem chamado a atenção de órgãos internacionais diversos. Neste sentido, este artigo visa apresentar os impactos do abandono de embarcações tendo como base os dados da OIT – Organização Internacional do Trabalho referente a 626 registros de abandono de embarcações no período entre janeiro/2004 à abril/2022 (com acréscimo de um registro único em 2001). Foi possível verificar os principais locais onde ocorrem o abandono de embarcações, além das dificuldades dos marítimos considerando tempo excessivo para repatriamento, bem como os prazos para o pagamento de seus respectivos salários em diversas partes do mundo. Assim, pode-se concluir que o abandono de embarcações é um problema para o setor portuário global, uma vez que os 626 registros de abandonos ocorreram em todos os continentes, envolvendo portos de diversos. A preocupação com este tipo de evento deve estar na agenda dos gestores portuários, uma vez que suas consequências envolvem múltiplas dimensões, riscos a navegação e ambiental.

**Keywords:** Abandono dos marítimos; Abandono de navio; Salários dos marítimos

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a (“Maritime Labour Convention”, 2006), o abandono é definido quando o armador deixa de cumprir as obrigações com o trabalhador, podendo ser ausência de manutenção, apoio, salários (sendo 2 meses de atraso o suficiente para configurar o rompimento do contrato), custos de repatriamento. A abordagem desse problema deve ser multidisciplinar, visto que o abandono de um navio tem consequências administrativas, comerciais, trabalhistas, técnicas e ambientais. Além disso, há uma variedade de partes envolvidas, como os administradores do Estado, tripulantes, proprietários de embarcações etc. Os impactos sociais do abandono resultam nas piores consequências, pois este é o grupo mais vulnerável e, portanto, aquele que têm maiores dificuldades de resolver em decorrência do abandono, chegando a ponto de pôr em perigo a sua subsistência e a das suas famílias (LÓPEZ ARRANZ et al., 2019). Perda de vida, lesão corporal e/ou incapacitação; insumos básicos, qualidade dos alojamentos, folgas, tratamento médico, ausência de manutenção da embarcação são alguns dos danos impingidos aos marítimos (CONSTANTINO CHAGAS LESSA, 2017). Adicionalmente, é comum a autoridade portuária do local do abandono não permitir que a tripulação deixe o navio, a menos que o problema seja resolvido ou seja instruído pelo tribunal (“Seafarers and abandonment: The impact on wellbeing”, 2021).

Sob o princípio ambiental, há impactos à biota marinha, principalmente os recifes de coral, as algas marinhas e habitats de mangue (LORD-BORING; ZELO; NIXON, 2004). As estruturas abandonadas podem representar potenciais perigos de poluição e contaminação, podendo afetar todo o entorno do incidente do abandono (RICHARDS, 2012). O tempo em que o navio está ancorado, sem manutenção, torna-o sujeito a diversas intempéries. Com isso, pode ocorrer desprendimento de óleo, detritos marinhos (LORD-BORING; ZELO; NIXON, 2004), tintas anti-incrustação – tintas que são aplicadas no casco para prevenir o assentamento e crescimento de organismos aquáticos, a fim de garantir a integridade do casco e com isso, assegurar o deslocamento próximo às condições de projeto ((SOON et al., 2019)

Quanto ao pilar financeiro, o trabalhador encontra-se em situação de total vulnerabilidade financeira, não tendo condições de prover o próprio sustento, tampouco o de sua família (ISWAN, [s.d.]).

## 2 MLC 2006

A MLC 2006 (Maritime Labour Convention – Convenção sobre Trabalho Marítimo) foi criada em 2006 e entrou em vigor em agosto/2013, para abranger quase todas as questões socioeconômicas do setor marítimo, incluindo a questão da seguridade social, responsabilidade do armador e repatriação (CONSTANTINO CHAGAS LESSA, 2017). Estabeleceu um novo sistema abrangente de aplicação e conformidade com base na inspeção do Estado de bandeira e certificação dos requisitos da Convenção, complementado por inspeções de controle do Estado do porto e sistemas de tratamento de reclamações a bordo e em terra (CONSTANTINO CHAGAS LESSA, 2017)

A Convenção possui apoio da ITF (International Transport Workers Federation – Federação Internacional dos Trabalhadores em Transportes) e da Federação Internacional de Armadores (ISF). A Convenção é também apoiada pela Organização Marítima Internacional (IMO), que supervisiona o setor dos transportes marítimos (MLC 2006 UM GUIA PARA OS MARÍTIMOS, [s. d.]).



O item 2.5 da MLC 2006 – que versa sobre o repatriamento – especifica que os marítimos têm o direito a serem repatriados sem custos e que todos os membros que ratifiquem a Convenção devem exigir dos navios que arvoram a sua bandeira que concedam uma garantia financeira com vista a assegurar o repatriamento dos marítimos (“Maritime Labour Convention”, 2006). Quando o armador não responde pelo repatriamento dos tripulantes, a MLC determina, por ordem de prioridade, as entidades responsáveis por assumir o compromisso do repatriamento: Estado de bandeira, Estado onde a embarcação está abandonada e o Estado de origem do trabalhador.

Em janeiro/2017, entraram em vigor as emendas de 2014 à Convenção Internacional do Marítimos com objetivo de fornecer maior segurança financeira aos trabalhadores em situação de abandono (PETRINOVIĆ, R., LOVRIĆ, I. AND PERKUŠIĆ, 2017). Estas emendas estabeleceram que cada membro deve assegurar que um sistema de garantia financeira, suficiente para garantir que uma cobertura eficiente e rápida esteja disponível para os navios arvorando sua bandeira (“Maritime Labour Convention”, 2006). Além disso, foi definido que os Estados Membros deveriam garantir que navios sob suas respectivas bandeiras, necessitem de um certificado de garantia financeira, emitido pelo provedor financeiro (PETRINOVIĆ, R., LOVRIĆ, I. AND PERKUŠIĆ, 2017)

De acordo com a MLC, a assistência fornecida pelo sistema de garantia financeira precisa cobrir até 4 meses de salários e direitos pendentes, custos de repatriação e necessidades essenciais como: alimentação, vestimenta, acomodação, água potável, combustível para atividades a bordo, assistência médica se necessária e quaisquer outros custos até o retorno do marítimo à sua residência.

### **3 ENTIDADES DA INDÚSTRIA MARÍTIMA**

#### **3.1 ITF – International Transports Workers Federation**

A ITF (*International Transports Workers Federation* – Federação Internacional dos Trabalhadores em Transportes) é a principal entidade de representação dos trabalhadores marítimos, com mais de 600.000 membros. Atua para melhorar as condições dos marítimos de todas as nacionalidades e para garantir a segurança adequada do setor de transporte marítimo para proteger os interesses e direitos dos trabalhadores (ITF – INTERNATIONAL TRANSPORTS WORKERS FEDERATION, [s. d.]).

#### **3.2 OIT – Organização Internacional do Trabalho**

A OIT (Organização Internacional do Trabalho) é responsável pela formulação das normas internacionais do trabalho, que sendo ratificadas pelos países, passa a fazer parte de seus respectivos ordenamentos jurídicos (OIT – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, [s. d.]). Possui uma estrutura tripartite, com representantes de governos, de entidades representativas dos empregadores e dos trabalhadores de 187 Estados-membros (OIT – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, [s. d.]). Para sua Conferência Anual Internacional do Trabalho, as delegações nacionais são compostas por dois representantes do governo, um representante sindical e um representante dos armadores (CONSTANTINO CHAGAS LESSA, 2017).



### 3.3 IMO – International Maritime Organization

A IMO (*International Maritime Organization* – Organização Marítima Internacional) é uma agência especializada da Organização das Nações Unidas, responsável por medidas para melhorar a segurança e proteção da navegação internacional, prevenir a poluição dos navios, além de questões jurídicas, como questões de responsabilidade e compensação. Em seu Comitê Jurídico ocorrem debates sobre o problema do abandono, com atualizações das secretarias da IMO e da OIT, participando também representantes dos Estados-Membros, ONGs internacionais relevantes com status consultivo, representando o setor de navegação, instituições de caridade e marítimos (IMO, [s. d.]).

### 3.4 Bandeiras de navegação

Um navio sob bandeira de conveniência (FOC – Flag of Convenience) é aquele que navega utilizando a bandeira de um país diferente do país do proprietário desta embarcação, não configurando um vínculo genuíno entre o país cuja bandeira está hasteada no navio e o armador (ITF – INTERNATIONAL TRANSPORTS WORKERS FEDERATION, [s. d.]). As FOCs fornecem um meio de evitar a regulamentação trabalhista no país do armador e se tornam um veículo para pagar salários baixos e forçar longas horas de trabalho e condições de trabalho inseguras para os marítimos (ITF – INTERNATIONAL TRANSPORTS WORKERS FEDERATION, [s. d.]).

## 4 MÉTODO

A problemática do abandono de tripulantes ainda é um tema pouco explorado, o que levou a utilização de uma pesquisa exploratória, a fim de compreender as características do problema. A primeira etapa consistiu em pesquisa bibliográfica para caracterização da problemática, a compreensão da dinâmica do abandono e suas consequências. Paralelamente, foi realizada uma pesquisa em normas, regulamentos e convenções para identificação dos *stakeholders* e suas atribuições. O passo seguinte foi o levantamento virtual dos registros de abandonos na base de dados da OIT, onde a classificação primária é sobre os status de cada caso: ativo (estando em disputa ou não), resolvido e inativo. De acordo com (“Maritime Labour Convention”, 2006), para um registro ser considerado resolvido existem duas condições a serem atendidas:

- a) Repatriação de todos os tripulantes e
- b) Pagamento de todos direitos contratuais e remunerações pendentes.

A base de dados está estruturada em cinco áreas: identificação das ocorrências (localidade), ações tomadas, circunstâncias, repatriamentos e pagamentos. Estes dados foram organizados e compilados em uma planilha do Microsoft Excel®, objetivando analisar quantitativamente a caracterização do abandono e das embarcações e da tripulação. Para os registros, repatriamentos e pagamentos, cada análise foi feita para um *stakeholder*: o país onde o navio foi registrado - bandeira de navegação -, país onde o navio foi abandonado - autoridade portuária -, e país de origem do tripulante - nacionalidade de cada um - pois, estes são os entes responsáveis, nesta ordem, pelo atendimento aos trabalhadores nesta situação.

A Figura sumariza o procedimento metodológico apresentado neste trabalho.



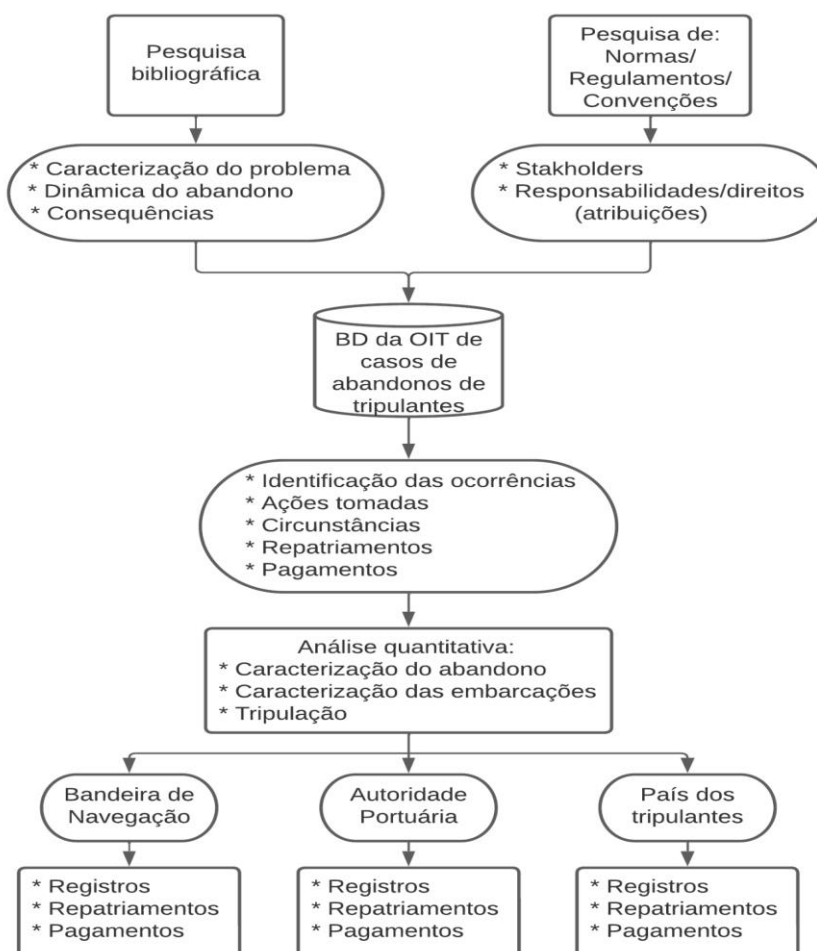


Figura 1 – Estrutura metodológica utilizada na pesquisa

## 5 RESULTADOS

A base de dados utilizada pertence à OIT e compreende os registros dos navios abandonados entre janeiro de 2004 e abril de 2022, além de um registro único em 2001. A base de dados analisada possui 626 registros, sendo 313 resolvidos, 108 casos não-resolvidos (por tratar-se de situações que não estão concluídas, este tipo de caso será tratado como em aberto), 136 casos ainda em disputa e 69 ocorrências estão inativas.

A Tabela 1 apresenta os registros de abandono, permitindo observar quais as faixas de porte bruto possuem maior relevância para cada tipo de navio:

Tabela 1 – Frequências para os 4 tipos de embarcações classificadas por porte bruto

Faixa de dwt	Tipos de navio							
	TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3		TIPO 4	
	Navio	%	Navio	%	Navio	%	Navio	%
0 – 500	1	0,8%	-	-	6	2,3%	28	18,2%
500 - 1.000	4	3,1%	-	-	8	3,0%	14	9,1%
1.000 – 5000	36	27,5%	2	3,2%	167	63,3%	67	43,5%
5.000 - 10.000	41	31,3%	1	1,6%	65	24,6%	9	5,8%
10.000 - 50.000	37	28,2%	44	69,8%	17	6,4%	14	9,1%



50.000 - 100.000	3	2,3%	16	25,4%	1	0,4%	-	-
Acima de 100.000	9	6,9%	-	-	-	-	-	-
Não identificado	-	-	-	-	-	-	22	14,3%
<b>Total de navios</b>	<b>131</b>	<b>20,9%</b>	<b>63</b>	<b>10,0%</b>	<b>264</b>	<b>42,1%</b>	<b>154</b>	<b>24,6%</b>

Fonte: Elaborada pelos autores

A Tabela 11 mostra que nos casos dos navios tipo 3 (*General Cargo / Ro-Ro / Reefer*) e tipo 4 (Containers / apoio / tugs e rebocadores), as ocorrências concentram-se na faixa de porte bruto entre 1.000 – 5.000 dwt, com 63,3% para navios tipo 3 e 43,5% para navios tipo 4. Já os navios do tipo 1 (*Tankers*) possuem maior uniformidade, com 3 faixas de dwt respondendo por 87% do total de *Tankers*, sendo 31,3% na faixa 5.000 – 10.000 dwt, 28,2% na faixa 10.000 – 50.000 dwt e 27,5% para porte bruto entre 1.000 – 5.000 dwt.

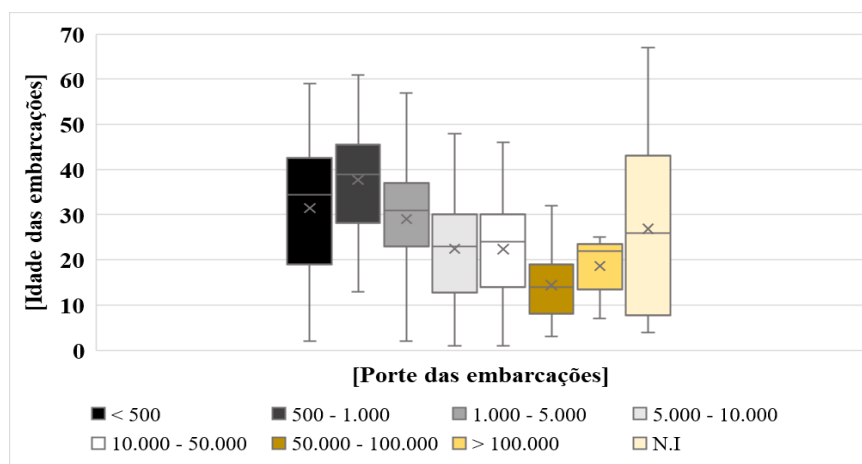
As embarcações do tipo 2 (Bulk Carriers), por sua vez, são maiores, concentrando 69,8% das ocorrências na faixa 10.000 – 50.000 dwt e possuindo 25,4% na faixa 50.000 – 100.000 dwt.

### 5.1 Idade das embarcações abandonadas

A idade dos navios abandonados é uma das principais variáveis para caracterização das embarcações. Os navios abandonados dentro de sua vida útil (idade até 25 anos) correspondem a 43,8% do total geral, enquanto  $\frac{3}{4}$  do total de embarcações possuem idade de até 35 anos.

A Figura apresenta a distribuição das idades das embarcações em função de seus respectivos portes brutos. Neste caso, consideram-se todos os tipos de navios para cada uma das sete faixas de porte bruto analisadas, além do perfil das idades de embarcações cujos portes brutos são desconhecidos.

Figura 2 - Idade por porte das embarcações



A Figura 2 mostra a relação inversamente proporcional entre o porte bruto e a idade das embarcações. Isto permite deduzir que embarcações de menor porte tendem a ser abandonadas acima do tempo médio do ciclo de vida de uma embarcação, enquanto que as embarcações de maior porte tendem a ser abandonadas em condições inversas.

Na faixa de porte bruto (1.000 – 5.000 dwt) – correspondente a 43,4% do total



de registros – metade das embarcações possui entre 31 e 57 anos de idade. As embarcações correspondentes às faixas (5.000 – 10.000 dwt) e (10.000 – 50.000 dwt) – responsáveis por 36,4% do total de registros – apresentam metade dos registros variando entre 13 e 30 e 14 e 30 anos, respectivamente.

A Tabela 2 apresenta as medidas de tendência para as idades por tipo de navio. Neste caso foram considerados 590 registros, já que existem 22 embarcações sem informação sobre porte bruto, 14 embarcações sem classificação quanto ao seu tipo e 1 plataforma.

Tabela 2 - Resumo estatístico das idades dos navios abandonados entre 2004 e abril/2022 por tipo de navios

Tipo de navio	Parâmetro	DWT						Acima de 100.000
		0 -500	500 - 1.000	1.000 - 5.000	5.000 - 10.000	10.000 - 50.000	50.000 -100.000	
1	Média	59	47	29	18	22	17	19
	Máximo	59	61	55	41	56	32	25
	Mínimo	59	32	4	4	3	3	7
	Desvio Padrão	-	11	11	11	11	12	6
2	Média	-	-	24	7	23	13	-
	Máximo	-	-	26	7	38	22	-
	Mínimo	-	-	21	7	4	3	-
	Desvio Padrão	-	-	3	-	8	5	-
3	Média	39	40	31	25	18	22	-
	Máximo	56	57	62	48	38	22	-
	Mínimo	26	26	3	1	1	22	-
	Desvio Padrão	10	10	9	10	12	-	-
4	Média	29	34	24	25	27	-	-
	Máximo	51	50	54	45	44	-	-
	Mínimo	2	13	1	13	7	-	-
	Desvio Padrão	14	12	15	10	14	-	-

Dentre os navios de menor porte – faixa (0 – 500 dwt) e (500 – 1.000 dwt) – os 5 navios do tipo 1 (*Tankers*) possuem maior média de idade (49 anos), seguidos dos 14 navios do tipo 3 (39 anos) e dos 42 navios tipo 4 (31 anos), enquanto para navios do tipo 2 (*Bulk Carrier*) não há registros de abandono nesse intervalo.

Já para a faixa de porte bruto mais numerosa – (1.000 – 5.000 dwt) – navios do tipo 1 e do tipo 3 possuem média de idade próximas (29 e 31 anos, respectivamente), em seguida vem navios do tipo 2 e tipo 4 (24 anos), ainda dentro do ciclo de vida útil de uma embarcação.

Nas faixas de (5.000 – 10.000 dwt) e (10.000 – 50.000 dwt), todas as embarcações possuem média de idade igual ou menor a 25 anos, exceto navios do tipo 4 com média de idade de 26 anos para os 23 navios destes intervalos. Os flutuantes dos tipos 1 e 3 possuem comportamentos inversos para estas duas faixas analisadas. Para o primeiro intervalo, a média de idade é 18 anos para tipo 1 e 25 anos para tipo 3. Já para o segundo intervalo, a média de idade é 22 anos para tipo 1 e 18 anos para tipo 3. Existe uma embarcação do tipo 2 no intervalo (5.000 – 10.000 dwt), com 7 anos e 44 embarcações para a faixa de (10.000 – 50.000 dwt), com média de 23 anos.



Por fim, os navios de maior porte, (50.000 – 100.000) e (acima de 100.000 dwt), possuem 29 registros, com idade média abaixo de 25 anos. Portanto, as embarcações que possuem maior probabilidade de apresentarem risco ambiental mais intenso – devido sua idade elevada – são as embarcações de menor porte cujo descarte tende a ocorrer com idade mais elevada.

## 5.2 Situação dos abandonos das embarcações por bandeira de navegação

Sendo o Estado de Bandeira o principal responsável pelo cumprimento de normas e convenções internacionais, as tabelas 3 e 4 Tabela mostram a situação dos abandonos quanto a repatriamentos e pagamentos.

A Tabela apresenta a situação dos abandonos em bandeiras da América Central.

Tabela 3 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações de bandeiras da América Central

	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/não informados
Panamá	150	49 [33%]	101 [67%]	42 (29+13) [28%]	108 [72%]
São Vicente e Granadinas	32	10 [31%]	22 [69%]	6 (4+2) [19%]	26 [81%]
Belize	19	6 [32%]	13 [68%]	6 (3+3) [32%]	13 [68%]
São Cristóvão e Neves	16	3 [19%]	13 [81%]	- [0%]	16 [100%]
Antígua e Barbuda	10	2 [20%]	8 [80%]	- [0%]	10 [100%]
Dominica	6	5 [83%]	1 [17%]	- [0%]	6 [100%]
Bahamas	5	1 [20%]	4 [80%]	1 (1+0) [20%]	4 [80%]
Curaçao	2	1 [50%]	1 [50%]	1 (0+1) [50%]	1 [50%]
Antilhas Holandesas	2	1 [50%]	1 [50%]	- [0%]	2 [100%]
Honduras	2	1 [50%]	1 [50%]	- [0%]	2 [100%]
Ilhas Cayman	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Nicarágua	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
<b>Total</b>	<b>246</b>	<b>79 [32%]</b>	<b>167 [68%]</b>	<b>56 [23%]</b>	<b>190 [77%]</b>

A partir da Tabela , Panamá é a bandeira com maior número de casos de abandono, com 150 casos correspondentes a 24% dentre todos os registros, com apenas 33% de êxito em repatriamento e 28% em pagamentos. Em segundo lugar, São Vicente e Granadinas, com 32 casos, aproximadamente  $\frac{1}{3}$  de taxa de repatriamento e 19% de pagamentos. Na sequência, Belize, São Cristóvão e Névis e Antígua e Barbuda – entre 10 e 19 ocorrências, possuem repatriamento entre 19% e 32% e apenas Belize computou pagamentos, com uma taxa de 32% dos casos – completam a lista do 5 principais registros centro-americanos que correspondem a 92% dos casos.

A Tabela 4 apresenta a situação dos abandonos em bandeiras da África.



Tabela 4 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações de bandeiras da África

País do abandono	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/não informados
Libéria	37	23 [62%]	14 [38%]	17 (13+4) [46%]	20 [54%]
Togo	27	11 [41%]	16 [59%]	8 (6+2) [30%]	19 [70%]
Comores	19	5 [26%]	14 [74%]	2 (2+0) [11%]	17 [89%]
Tanzânia	18	10 [56%]	8 [44%]	6 (5+1) [33%]	12 [67%]
Serra Leoa	14	8 [57%]	6 [43%]	5 (3+2) [36%]	9 [64%]
Marrocos	5	2 [40%]	3 [60%]	- [0%]	5 [100%]
Nigéria	5	3 [60%]	2 [40%]	1 (1+0) [20%]	4 [80%]
Camarões	4	1 [25%]	3 [75%]	2 (2+0) [50%]	2 [50%]
Rep.Democr.do Congo	3	- [0%]	3 [100%]	- [0%]	3 [100%]
Maurício	2	1 [50%]	1 [50%]	- [0%]	2 [100%]
Quênia	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Angola	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Argélia	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Mauritânia	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Zâmbia	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
São Tomé e Príncipe	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>64 [44%]</b>	<b>80 [56%]</b>	<b>41 [28%]</b>	<b>103 [72%]</b>

A Tabela 4 apresenta a Libéria como responsável por ¼ de todos os registros de bandeiras africanas, tendo 62% de repatriamentos e 46% de pagamentos. Togo respondendo por aproximadamente 1/5 desta lista, possui taxa de repatriamento de 41% e de pagamento por 30% enquanto Comores teve 26% em taxa de repatriamento e 11% em taxa de pagamento. Em seguida, Tanzânia e Serra Leoa apresentam valores próximos, com 56% e 57% para repatriação e 33% e 36% para pagamentos, respectivamente. No contexto geral das bandeiras da África, as taxas de repatriamento foram superiores às taxas centro-americanas, 44% ante 32%, enquanto os pagamentos tiveram uma diferença menor: 28% ante 23%.

A Tabela 5 apresenta a situação dos abandonos em bandeiras da Ásia.

Tabela 5 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações de bandeiras da Ásia

País do abandono	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/não informados
Irã	14	7 [50%]	7 [50%]	3 (3+0) [21%]	11 [79%]
Emirados Árabes	10	7 [70%]	3 [30%]	8 (6+2) [80%]	2 [20%]
Bahrein	9	4 [44%]	5 [56%]	6 (4+2) [67%]	3 [33%]
Mongólia	9	2 [22%]	7 [78%]	1 (0+1) [11%]	8 [89%]
Índia	8	1 [13%]	7 [88%]	- [0%]	8 [100%]
Camboja	7	6 [86%]	1 [14%]	- [0%]	7 [100%]
Coréia do Sul	5	- [0%]	5 [100%]	- [0%]	5 [100%]
Singapura	5	2 [40%]	3 [60%]	1 (0+1) [20%]	4 [80%]
Malásia	5	2 [40%]	3 [60%]	2 (2+0) [40%]	3 [60%]
Indonésia	5	2 [40%]	3 [60%]	1 (0+1) [20%]	4 [80%]
Arábia Saudita	4	1 [25%]	3 [75%]	1 (1+0) [25%]	3 [75%]



Hong Kong	3	1 [33%]	2 [67%]	1 (1+0) [33%]	2 [67%]
Líbano	3	1 [33%]	2 [67%]	1 (1+0) [33%]	2 [67%]
Coréia do Norte	3	2 [67%]	1 [33%]	2 (1+1) [67%]	1 [33%]
Omã	3	2 [67%]	1 [33%]	- [0%]	3 [100%]
China	2	1 [50%]	1 [50%]	1 (1+0) [50%]	1 [50%]
Vietnã	2	1 [50%]	1 [50%]	- [0%]	2 [100%]
Síria	2	1 [50%]	1 [50%]	- [0%]	2 [100%]
Sri Lanka	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Catar	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Bangladesh	1	1 [100%]	- [0%]	- [0%]	1 [100%]
Kuwait	1	1 [100%]	- [0%]	1 (1+0) [100%]	- [0%]
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>45 [44%]</b>	<b>58 [56%]</b>	<b>29 [28%]</b>	<b>74 [72%]</b>

Conforme demonstrado na Tabela , as bandeiras da Ásia apresentaram índice de sucesso na repatriação (45%) idêntico aos valores de bandeiras africanas. São 103 casos no total, distribuídos por 22 bandeiras. No topo da lista, houve 14 casos de abandono sob bandeira do Irã, com 50% de tripulantes repatriados e 21% pagos. Emirados Árabes Unidos com 10 registros teve 7 casos de repatriamento (70%) e 8 casos de pagamentos (80%), ao passo que Bahrein e Mongólia com número próximo de registros (9), tiveram índices de 44% e 22% em repatriamento e 67% e 11% em pagamentos. A seguir, a Índia possui 8 ocorrências, com 13% de repatriamentos e 0% em pagamentos. As outras 17 bandeiras, com 51% destes abandonos, possuem comportamento heterogêneo, com destaque positivo para Camboja no índice de repatriamento (86%) e negativo para Coréia do Sul, com 5 registros e nenhum repatriamento/pagamento.

A Tabela 6 apresenta a situação dos abandonos em bandeiras da Europa.

Tabela 6 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações de bandeiras da Europa

País do abandono	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/ não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/ não informados
Malta	26	13 [50%]	13 [50%]	11 (9+2) [42%]	15 [58%]
Turquia	7	4 [57%]	3 [43%]	- [0%]	7 [100%]
Ucrânia	6	1 [17%]	5 [83%]	- [0%]	6 [100%]
Geórgia	4	1 [25%]	3 [75%]	- [0%]	4 [100%]
Moldávia	4	1 [25%]	3 [75%]	- [0%]	4 [100%]
Chipre	4	- [0%]	4 [100%]	- [0%]	4 [100%]
Portugal	3	2 [67%]	1 [33%]	- [0%]	3 [100%]
Rússia	3	1 [33%]	2 [67%]	1 (1+0) [33%]	2 [67%]
Espanha	3	1 [33%]	2 [67%]	- [0%]	3 [100%]
Grécia	2	2 [100%]	- [0%]	- [0%]	2 [100%]
Gibraltar	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Bulgária	1	1 [100%]	- [0%]	- [0%]	1 [100%]
Estônia	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Eslováquia	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
França	1	1 [100%]	- [0%]	1 (0+1) [100%]	- [0%]
Países Baixos	1	1 [100%]	- [0%]	1 (0+1) [100%]	- [0%]
Ilha de Man	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Luxemburgo	1	- [0%]	1 [100%]	1 (1+0) [100%]	- [0%]



Itália	1	1 [100%]	- [0%]	- [0%]	1 [100%]
Letônia	1	- [0%]	1 [60%]	- [0%]	1 [80%]
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>30 [41%]</b>	<b>43 [59%]</b>	<b>15 [21%]</b>	<b>58 [79%]</b>

O abandono de embarcações com bandeira europeia registrou 41% de repatriamento e 21% de pagamentos, valores um pouco abaixo em relação às bandeiras africanas e asiáticas. Malta destaca-se com 36% do total de ocorrências desta lista, tendo metade dos casos exitosos quanto aos repatriamentos e 42% quanto aos pagamentos. Em segundo, a Turquia (7) apresenta 57% de repatriamentos e nenhum pagamento. Em seguida, Ucrânia (6), Geórgia, Moldávia e Chipre (4 cada) apresentaram valores iguais ou menores a 25% em relação ao repatriamento e 0% para pagamentos. As demais bandeiras, correspondendo a 30%, apresentam cada uma 3, 2 ou 1 caso de abandono, com taxas de repatriamento de zero, 1/3, 2/3 e 100%.

A Tabela 7 apresenta a situação dos abandonos em bandeiras da Oceania.

Tabela 7 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações de bandeiras da Oceania

País do abandono	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/ não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/ não informados
Ilhas Marshall	12	4 [33%]	8 [67%]	2 (1+1) [17%]	10 [83%]
Ilhas Cook	8	3 [38%]	5 [63%]	4 (2+2) [50%]	4 [50%]
Palau	7	1 [14%]	6 [86%]	3 (1+2) [43%]	4 [57%]
Samoa	3	2 [67%]	1 [33%]	1 (0+1) [33%]	2 [67%]
Vanuatu	2	1 [50%]	1 [50%]	- [0%]	2 [100%]
Kiribati	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Tuvalu	1	1 [100%]	- [0%]	- [0%]	1 [100%]
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>12 [35%]</b>	<b>22 [65%]</b>	<b>10 [29%]</b>	<b>24 [71%]</b>

A Tabela demonstra que sob bandeiras da Oceania, houve 35% de tripulantes repatriados e 29% pagos. Ilhas Marshall mantém o comportamento médio (33%), enquanto os pagamentos são inferiores (17%). Ilhas Cook, responsável por ¼ das ocorrências, possui 38% de casos exitosos em repatriamento e em metade das ocorrências houve pagamentos, enquanto Palau com praticamente o mesmo nº de abandonos, possui uma taxa de 14% para repatriamentos e 43% em repatriamentos. As outras 4 bandeiras respondem por 3 ou menos abandonos cada. Ilhas Marshall com apenas 1 caso de repatriamento e 6 casos de pendentes de repatriação, com taxa de sucesso de apenas 14,3% e Palau, também com 1 repatriação e 4 casos pendentes de repatriação, com taxa de sucesso de 20,0%, lideram esta lista. Em terceiro lugar, Ilhas Cook com 1 situação exitosa e 2 casos ainda pendentes. Na média geral, apenas 22,2% das ocorrências resultaram em repatriamento da tripulação, o que configura a pior taxa entre todos os continentes.

Por fim, foram 10 ocorrências de embarcações abandonadas cujas bandeiras de navegação são da América do Sul, sendo 7 da Bolívia (taxa de 57% de repatriamento e nenhum pagamento). sendo 2 embarcações com bandeira dos Estados Unidos e 1 embarcação com bandeira do México.

Além disso, mais 3 casos de abandono aconteceram com bandeiras da América do Norte. Houve ainda 14 registros de abandono sem informações do registro



da embarcação.

### 5.3 Situação dos abandonos das embarcações por localidade

A MLC 2006 obriga a autoridade portuária a agir caso seja necessário, em situações onde marítimos trabalhando em navios de bandeiras estrangeiras são abandonados em seus portos. As tabelas de Tabela a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostram a situação dos abandonos quanto a repatriamentos e pagamentos, em função do país onde a embarcação foi considerada abandonada.

A Tabela 8 apresenta a situação dos abandonos na Ásia.

Tabela 8 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações na Ásia

País do abandono	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/ não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/ não informados
Emirados Árabes	67	27 [40%]	40 [60%]	27 (21+6) [40%]	40 [60%]
Irã	23	10 [43%]	13 [57%]	4 (4+0) [17%]	19 [83%]
Índia	20	7 [35%]	13 [65%]	9 (3+6) [45%]	11 [55%]
China	15	5 [33%]	10 [67%]	2 (2+0) [13%]	13 [87%]
Japão	12	7 [58%]	5 [42%]	3 (3+0) [25%]	9 [75%]
Coréia do Sul	12	6 [50%]	6 [50%]	3 (2+1) [25%]	9 [75%]
Taiwan (China)	10	4 [40%]	6 [60%]	5 (1+4) [50%]	5 [50%]
Malásia	10	3 [30%]	7 [70%]	2 (2+0) [20%]	8 [80%]
Iêmen	9	4 [44%]	5 [56%]	2 (1+1) [22%]	7 [78%]
Arábia Saudita	9	3 [33%]	6 [67%]	3 (2+1) [33%]	6 [67%]
Filipinas	6	2 [33%]	4 [67%]	- [0%]	6 [100%]
Indonésia	5	2 [40%]	3 [60%]	- [0%]	5 [100%]
Vietnã	5	- [0%]	5 [100%]	- [0%]	5 [100%]
Catar	5	- [0%]	5 [100%]	1 (0+1) [20%]	4 [80%]
Omã	5	1 [20%]	4 [80%]	1 (1+0) [20%]	4 [80%]
Sri Lanka	5	3 [60%]	2 [40%]	3 (3+0) [60%]	2 [40%]
Tailândia	4	1 [25%]	3 [75%]	2 (2+0) [50%]	2 [50%]
Singapura	4	4 [100%]	- [0%]	2 (2+0) [50%]	2 [50%]
Bahrein	4	1 [25%]	3 [75%]	1 (0+1) [25%]	3 [75%]
Bangladesh	3	- [0%]	3 [100%]	1 (1+0) [33%]	2 [67%]
Paquistão	3	2 [67%]	1 [33%]	- [0%]	3 [100%]
Líbano	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Israel	2	2 [100%]	- [0%]	2 (2+0) [100%]	- [0%]
Irã -> Porto de Shuaiba	1	- [0%]	1 [100%]	1 (0+1) [100%]	- [0%]
Síria	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Tunísia > Nemrut	1	1 [100%]	- [0%]	1 (1+0) [100%]	- [0%]
Maldivas	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
<b>Total</b>	<b>244</b>	<b>95 [39%]</b>	<b>149 [61%]</b>	<b>75 [31%]</b>	<b>169 [69%]</b>

Na Ásia, localiza-se o principal destino das embarcações abandonadas: Emirados Árabes, com 67 casos (11% de todos abandonos no mundo) e taxa de repatriação e pagamento de 40% . Na segunda posição, o Irã tem 43% de sucesso





nos repatriamentos e apenas 17% em pagamentos. Em seguida, a Índia apresenta taxa de 35% na questão do repatriamento e 45% em pagamentos. Fecham a lista dos 6 primeiros, China com 15 e Japão e Coréia do Sul, com 12 casos cada, onde a taxa de pagamento é sensivelmente menor do que a taxa de repatriamento. São 13% para China e 25% para Japão e Coréia do Sul, quanto aos êxitos em pagamentos e 33% para China, 58% para Japão e 50% para Coréia do Sul, quantos a repatriamentos.

A Tabela 9 apresenta a situação dos abandonos na Europa.

Tabela 9 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações na Europa

País do abandono	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/ não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/ não informados
Espanha	45	16 [36%]	29 [64%]	8 (6+2) [18%]	37 [82%]
Turquia	36	18 [50%]	18 [50%]	6 (5+1) [17%]	30 [83%]
Itália	25	13 [52%]	12 [48%]	4 (3+1) [16%]	21 [84%]
França	22	15 [68%]	7 [32%]	- [0%]	22 [100%]
Malta	14	5 [36%]	9 [64%]	5 (5+0) [36%]	9 [64%]
Grécia	14	6 [43%]	8 [57%]	4 (4+0) [29%]	10 [71%]
Dinamarca	9	7 [78%]	2 [22%]	4 (4+0) [44%]	5 [56%]
Romênia	9	3 [33%]	6 [67%]	2 (2+0) [22%]	7 [78%]
Reino Unido	8	- [0%]	8 [100%]	- [0%]	8 [100%]
Bulgária	7	2 [29%]	5 [71%]	3 (1+2) [43%]	4 [57%]
Países Baixos	7	3 [43%]	4 [57%]	3 (3+0) [43%]	4 [57%]
Rússia	2	2 [100%]	- [0%]	- [0%]	2 [100%]
Portugal	2	1 [50%]	1 [50%]	1(1+0) [50%]	1 [50%]
Escócia	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Estônia	2	1 [50%]	1 [50%]	- [0%]	2 [100%]
Polônia	2	1 [50%]	1 [50%]	- [0%]	2 [100%]
Ucrânia	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Açores	1	1 [100%]	- [0%]	- [0%]	1 [100%]
Geórgia	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Bélgica	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Alemanha	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Croácia	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Albânia	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Letônia	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
<b>Total</b>	<b>214</b>	<b>94 [44%]</b>	<b>120 [56%]</b>	<b>40 [19%]</b>	<b>174 [81%]</b>

A Tabela 9 mostra a situação das tripulações na Europa, onde houve 214 casos de abandono de embarcações, com um percentual médio de repatriamento de 44%. A cada 5 abandonos de embarcações em solo europeu, 1 ocorreu na Espanha (45 registros), com taxa de repatriamento 36% e de pagamento em 18%. Turquia e Itália vêm logo em seguida, com 36 e 25 ocorrências, respectivamente, êxitos em repatriações em metade dos casos e êxitos em pagamentos em 1/6 dos abandonos. Como o destino europeu com o quarto maior número de abandonos (22 casos), a França teve um índice de 68% em repatriamentos mas nenhum pagamento. Malta e Grécia foram os locais de 14 abandonos, com pouco mais de 1/3 de repatriamentos e pagamentos e 43% em repatriamentos e 29% em pagamentos, respectivamente.

A Tabela 10 apresenta a situação dos abandonos na África



Tabela 10 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações na África

País do abandono	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/não informados
Egito	12	2 [17%]	10 [83%]	3 (2+1) [25%]	9 [75%]
Senegal	8	1 [13%]	7 [88%]	- [0%]	8 [100%]
Nigéria	8	3 [38%]	5 [63%]	1 (1+0) [13%]	7 [88%]
Tunísia	6	2 [33%]	4 [67%]	2 (0+2) [33%]	4 [67%]
Costa do Marfim	6	1 [17%]	5 [83%]	2 (1+1) [33%]	4 [67%]
África do Sul	5	3 [60%]	2 [40%]	3 (2+1) [60%]	2 [40%]
Camarões	4	1 [25%]	3 [75%]	2 (0+2) [50%]	2 [50%]
Sudão	4	1 [25%]	3 [75%]	2 (1+1) [50%]	2 [50%]
Marrocos	4	3 [75%]	1 [25%]	2 (2+0) [50%]	2 [50%]
Gana	4	- [0%]	4 [100%]	- [0%]	4 [100%]
Quênia	4	2 [50%]	2 [50%]	1 (1+0) [25%]	3 [75%]
Argélia	4	- [0%]	4 [100%]	- [0%]	4 [100%]
Serra Leoa	3	- [0%]	3 [100%]	- [0%]	3 [100%]
Guiné Equatorial	3	- [0%]	3 [100%]	- [0%]	3 [100%]
Líbia	3	- [0%]	3 [100%]	- [0%]	3 [100%]
Rep. do Congo	3	- [0%]	3 [100%]	- [0%]	3 [100%]
Djibouti	3	2 [67%]	1 [33%]	2 (0+2) [67%]	1 [33%]
Moçambique	2	1 [50%]	1 [50%]	1 (0+1) [50%]	1 [50%]
Togo	2	- [0%]	2 [100%]	2 (0+2) [100%]	- [0%]
Cabo Verde	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Benim	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Namíbia	2	- [0%]	2 [100%]	1 (1+0) [50%]	1 [50%]
Somália	2	1 [50%]	1 [50%]	- [0%]	2 [100%]
Mauritânia	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Libéria	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Seychelles	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Angola	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Rep. Democrática do Congo	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Saara Ocidental	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Guiné	1	1 [100%]	- [0%]	- [0%]	1 [100%]
Maurício	1	1 [100%]	- [0%]	- [0%]	1 [100%]
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>25 [24%]</b>	<b>80 [76%]</b>	<b>24 [23%]</b>	<b>81 [77%]</b>

Na África, houve 105 ocorrências distribuídas em 31 países, o que denota uma pulverização do perfil de distribuição. São apenas 24% de repatriamentos e 23% de pagamentos. O Egito foi o principal destino (11% de todos abandonos em solo africano), com 12 registros, sendo 2 repatriamentos (17%) e 3 pagamentos (2 pagamentos integrais e 1 pagamento parcial). Senegal e Nigéria tiveram 8 registros, com apenas 1 repatriamento e nenhum pagamento para o primeiro e 3 repatriamentos e 1 pagamento para o último. Em seguida, na Tunísia e Costa do Marfim, houve 6 abandonos, com índice 33% para repatriamentos e pagamentos e índice de 17% para repatriamentos e 33% para pagamentos, respectivamente. Os outros 26 países



respondem por 62% dos registros africanos, sendo que em 16 desses não houve repatriamento algum e em 17 não houve pagamentos.

A Tabela 11 apresenta a situação dos abandonos na América Central.

Tabela 11 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações na América Central

País do abandono	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/ não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/ não informados
Panamá	5	1 [20%]	4 [80%]	3 (2+1) [60%]	2 [40%]
República Dominicana	4	1 [25%]	3 [75%]	1 (1+0) [25%]	3 [75%]
Trinidad e Tobago	3	1 [33%]	2 [67%]	- [0%]	3 [100%]
Haiti	3	1 [33%]	2 [67%]	- [0%]	3 [100%]
Porto Rico	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Curaçao	1	1 [100%]	- [0%]	1 (1+0) [100%]	- [0%]
Bahamas	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Martinica	1	1 [100%]	- [0%]	- [0%]	1 [100%]
Jamaica	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>6 [29%]</b>	<b>15 [71%]</b>	<b>5 [24%]</b>	<b>16 [76%]</b>

A Tabela mostra a ocorrência de 21 registros de abandonos, com 29% de repatriamento e 24% de pagamentos. Panamá apresentou 5 abandonos, com 1 repatriamento e 3 pagamentos; na República Dominicana foram 4 registros, com 1 repatriamento e pagamento e em Trinidad e Tobago e Haiti foram 3 ocorrências e 1 repatriamento em cada país. Porto Rico teve 2 casos, sem resoluções. Os outros 4 países tiveram 1 caso cada.

A Tabela 12 apresenta a situação dos abandonos em bandeiras da América do Sul.

Tabela 12 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações na América do Sul

País do abandono	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/ não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/ não informados
Argentina	6	- [0%]	6 [100%]	1 (0+1) [17%]	5 [83%]
Venezuela	3	1 [33%]	2 [67%]	- [0%]	3 [100%]
Guiana	2	2 [100%]	- [0%]	1 (1+0) [50%]	1 [50%]
Peru	2	- [0%]	2 [100%]	- [0%]	2 [100%]
Brasil	2	2 [100%]	- [0%]	2 (0+2) [100%]	- [0%]
Chile	1	1 [100%]	- [0%]	1 (1+0) [100%]	- [0%]
Uruguai	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
Colômbia	1	1 [100%]	- [0%]	- [0%]	1 [100%]
Equador	1	- [0%]	1 [100%]	- [0%]	1 [100%]
<b>Total Geral</b>	<b>19</b>	<b>7 [37%]</b>	<b>12 [63%]</b>	<b>5 [26%]</b>	<b>14 [74%]</b>

Na América do Sul, foram 19 casos, com 37% de repatriamentos e 26% de pagamentos, em média. Argentina com 6 abandonos foi o principal destino sul-americano, tendo 1 pagamento e nenhum repatriamento. Em seguida, Venezuela com 3 casos e 1 repatriamento (sem pagamento) e Guiana, Brasil e Peru com 2 casos e 100% de repatriamento, exceção ao Peru, com 0% e 100% de pagamentos para



Brasil, 50% para Guiana e 0% para Peru.

A Tabela 13 apresenta a situação dos abandonos em bandeiras da América do Norte.

Tabela 13 - Abandonos/repatriamentos/pagamentos de embarcações na América do Norte

País do abandono	Nº de abandonos	Repatriados	Não repatriados/ não informados	Pagos (total+parcial)	Não pagos/ não informados
Estados Unidos	11	6 [55%]	5 [45%]	2 (1+1) [18%]	9 [82%]
Canadá	5	3 [60%]	2 [40%]	- [0%]	5 [100%]
México	3	- [0%]	3 [100%]	1 (1+0) [33%]	2 [67%]
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>9 [47%]</b>	<b>10 [53%]</b>	<b>3 [16%]</b>	<b>16 [84%]</b>

Por fim, na América do Norte também ocorreram 19 abandonos, com quase metade havendo êxito em repatriar (47%), enquanto pagamentos foi para aproximadamente 1/6 das ocorrências. Estados Unidos é o país com mais casos, 11 e 6 repatriamentos e 2 pagamentos, enquanto o Canadá teve 6 registros, tendo 3 repatriamentos e nenhum pagamento. No Mexico, houve 3 casos, com 1 pagamento e nenhum repatriamento.

## 5 CONCLUSÃO

O abandono de embarcações é uma prática que tem sido recorrente nas zonas portuárias internacionais. Os impactos econômicos principalmente aos tripulantes marítimos são enormes, uma vez que a condição de vida destes profissionais é extremamente afetada. A maior parte dos navios abandonados são General Cargo, na faixa de porte bruto entre 1.000 a 5.000 DWT, ou seja, embarcações de pequeno porte. Dentre as bandeiras destacam-se os navios registrado no Panamá que representaram cerca de 150 registros de abandonos no total, sendo que 108 dos casos não foram pagos ou informados a resolução do problema. Observou-se que as bandeiras relacionadas com os maiores índices de abandono são aqueles conhecidas como de conveniência. Os Emirados Árabes Unidos foi o país que apresentou maior número de abandonos, com 66 no total.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prefeitura de Niterói, UFF - Universidade Federal Fluminense e Fundação Euclides da Cunha. Esta pesquisa faz parte do “Programa de Desenvolvimento de Projetos Aplicados - PDPA” financiado pela Prefeitura de Niterói. Agradecemos ao Comitê do Navio Oceanográfico Ciências do Mar III pelo apoio institucional para realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CONSTANTINO CHAGAS LESSA, J. **Deconstructing “Abandonment of Seafarers”: A study on the transnationality of abandonment of seafarers: To what extent do private actors/shipping industry stakeholders have an impact on abandonment of seafarers?** [s.l: s.n.].

IMO. **Seafarer abandonment.** [S. l.], [s. d.]. Disponível em:



<https://www.imo.org/en/OurWork/Legal/Pages/Seafarer-abandonment.aspx>. Acesso em: 27 abr. 2021 a.

IMO. **What exactly is IMO?**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.imo.org/en/About/Pages/FAQs.aspx>. Acesso em: 27 abr. 2021 b.

ISWAN. **Arrested and Detained Vessels, and Abandoned Seafarers**. [s.l.: s.n.].

ITF – INTERNATIONAL TRANSPORTS WORKERS FEDERATION. **Flags of convenience**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.itfglobal.org/en/sector/seafarers/flags-of-convenience>. Acesso em: 27 abr. 2021 a.

ITF – INTERNATIONAL TRANSPORTS WORKERS FEDERATION. **FOCs**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.itfseafarers.org/en/focs>. Acesso em: 27 abr. 2021 b.

ITF – INTERNATIONAL TRANSPORTS WORKERS FEDERATION. **What is the ITF?**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.itfseafarers.org/en/about-us/what-is-the-itf>. Acesso em: 27 abr. 2021 c.

LÓPEZ ARRANZ, A. et al. The Abandonment of Ships: Consequences for the Crew and for the Ship. **Proceedings of the 25th Pan-American Conference of Naval Engineering—COPINAVAL**, p. 349–362, 2019.

LORD-BORING, C.; ZELO, I. J.; NIXON, Z. J. Abandoned vessels: Impacts to coral reefs, seagrass and mangroves in the US Caribbean and Pacific territories with implications for removal. **Marine Technology Society Journal**, v. 38, n. 3, p. 26–28, 2004.

Maritime Labour Convention. **International and European Labour Law**, p. 1179–1200, 2006.

PETRINOVIĆ, R., LOVRIĆ, I. AND PERKUŠIĆ, T. Role of P&I Insurance in Implementing Amendments to Maritime Labour Convention 2014. **Transactions on Maritime Science**, v. 6, p. 39–47, 2017.

RICHARDS, N. **Ship Abandonment**. [s.l.] Oxford University Press, 2012. v. 1

**Seafarers and abandonment: The impact on wellbeing**. Disponível em: <<https://www.seafarerswelfare.org/news/2021/seafarers-and-abandonment-the-impact-on-wellbeing>>. Acesso em: 31 ago. 2022.

SOON, Z. Y. et al. Zinc Pyrithione (ZnPT) as an Antifouling Biocide in the Marine Environment—a Literature Review of Its Toxicity, Environmental Fates, and Analytical Methods. **Water, Air, and Soil Pollution**, v. 230, n. 12, 2019.

## ANÁLISE DE PRIMARIZAÇÃO DE ATIVIDADE: UM ESTUDO DE CASO DE AMARRAÇÃO DE NAVIOS

João Pedro da Silva Ramos  
*Instituto Militar de Engenharia; VALE*

Orivalde Soares da Silva Júnior  
*Instituto Militar de Engenharia*

85

**Resumo:** A terceirização é uma estratégia que muito utilizada no mercado de trabalho, entretanto existem ainda diversos questionamentos dentro do contexto organizacional. Esta análise baseia-se em avaliar a viabilidade econômica para primarização do serviço de amarração (atracação/desatracação) de navios em um terminal de minério de ferro. Além do ponto de vista econômico, este estudo propõe analisar o cenário de primarização numa perspectiva qualitativa, através de entrevista com especialistas, líderes e colaboradores que fiscalizam a atividade dentro do terminal. Esta atividade atualmente é terceirizada, mas está relacionada diretamente ao gerenciamento de risco da empresa. O propósito do estudo é verificar a viabilidade de absorver essa atividade na equipe operacional do terminal. A pesquisa foi realizada através de um estudo quantitativo e qualitativo, de caráter descritivo, apoiando-se em um estudo de caso, documental e bibliográfico. O resultado mostra como a metodologia de pesquisa quantitativa – VPL, e qualitativa - SWOT, podem ser usadas para simular cenário e auxiliar a tomada de decisão.

**Palavras-Chave** – Primarização, Terceirização, Amarração de Navios, Viabilidade Econômica.

**Abstract:** Outsourcing is a strategy that is widely used in the labor market, however there are still several questions within the organizational context. This analysis is based on evaluating the economic feasibility of insourcing the mooring service (berthing/unberthing) of ships in an iron ore terminal. In addition to the economic point of view, this study proposes to analyze the insourcing scenario from a qualitative perspective, through interviews with leaders and employees whose oversee the activity inside the terminal. This activity is currently outsourced but is directly related to the company's risk management. The purpose of the study is to verify the feasibility of absorbing this activity in the terminal's operational team. The research was carried out through a quantitative and qualitative study, with a descriptive character, based on a case study, documental and bibliographical. The result shows how the quantitative research methodology – VPL, and qualitative methodology – SWOT, can be used to simulate scenario and assist decision making.

**Keywords** – Insourcing, Outsourcing, Ship Mooring, Economic Viability.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais as organizações vêm direcionando esforços em busca da maximização dos resultados financeiros (LOPES; BEUREN, 2017). Devido à necessidade de se adequar ao mercado competitivo, por motivo da mudança do cenário mercadológico global, as organizações estão sendo induzidas a uma economia de alto desempenho. Em decorrência da competitividade, as empresas precisam otimizar suas capacidades produtivas (LOPES; BEUREN, 2017). Com isso, buscam uma forma de diminuir seus custos, aperfeiçoar os produtos e melhorar os serviços prestados. Para auxiliar nesta busca, as empresas vêm adotando a terceirização como estratégia para otimizar seu desempenho. A terceirização é utilizada como uma ferramenta estratégica de gestão, onde buscam-se parceiros especialistas nas atividades que se deseja terceirizar. Esse modo de trabalho é marcado principalmente pela busca de redução de custos e ganho de produtividade (IOKILEVITC, 2011). Contrapondo tem-se a primarização, a qual traz maiores ônus para a empresa, principalmente no que diz respeito aos tributos trabalhistas. A primarização é definida como internalização ou absorção dos serviços ou de empregados por uma organização (MAGALHÃES; SOUZA; ANDRADE, 2011).

Para realização desta pesquisa, utilizou-se como objeto de estudo um terminal movimentador de minério de ferro. Um terminal no qual é realizada a atividade de amarração de navios de maneira terceirizada. Os dados para a pesquisa foram extraídos das demonstrações contábeis da empresa referente ao exercício de 2021, e por meio dos dados coletados simulou-se o um cenário para primarização dessa atividade, ou seja, absorver essa demanda no seu escopo de atuação. Os dados utilizados na terceirização são reais, e, os dados referentes a primarização são simulados. Além do ponto de vista econômico, este estudo propõe analisar o cenário de primarização numa perspectiva qualitativa, através de entrevista com líderes, especialistas e colaboradores que fiscalizam o contrato dentro do terminal. Com isso, pretende-se identificar quais são as vantagens e desvantagens da terceirização e da primarização, assim como avaliar os impactos no desempenho econômico/financeiro da melhor opção.

A partir desta seção, este artigo apresenta o referencial teórico considerando a formulação e características da análise de primarização e terceirização e, também, uma apresentação da atividade de amarração de navios na Seção 2.0 Na Seção 3.0, será exposto a metodologia de pesquisa, Na Seção 4.0 será apresentado um caso que irá compor o estudo de caso específico, além da coleta de dados para a análise. Na Seção 5.0 são apresentados os principais resultados obtidos e uma discussão acerca das tendências observadas e, por fim, a Seção 6.0 apresenta as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para fundamentar o estudo, buscou-se contextualizar a terceirização e a primarização, bem como, a análise de desempenho econômico/financeiro e os impactos nos resultados. Além disso, ainda são evidenciados os detalhes da realização da atividade de amarração de navios.

### 2.1 Atividade de Amarração de Navios

A atividade de amarração de navios é uma operação executada quando um



navio está parado em um cais, de maneira a manter a embarcação com segurança no berço, de maneira a permitir uma operação de movimentação de carga dentro dos limites toleráveis de operação. O objetivo principal desta operação é garantir que o navio não se distancie do cais, ou rotacione sobre ele, quando sujeito as forças exteriores que estão sendo aplicadas nesta embarcação (RAMOS, 2018). A função da atividade de amarração de navios é realizada por uma equipe especializada, mediante a utilização de cabos e sistema de amarração. Pacheco (2019) considera ainda que a amarração de um navio é uma atividade de alta complexidade, pois exige uma série de equipamentos operacionais e programação rigorosa devido à amplitude da maré.

Segundo Arasaki (2019), para a realização dessa atividade, são utilizados cabos denominados lançantes, *springs* e traveses. Os cabos lançantes (1, 2, 9 e 10) e *springs* (4, 5, 6 e 7) são longos e curtos, respectivamente, utilizados na amarração na direção longitudinal à embarcação, enquanto os cabos traveses (3 e 8) são de comprimento intermediário e destinados a resistir aos esforços transversais sobre a amarração, conforme Figura 1.

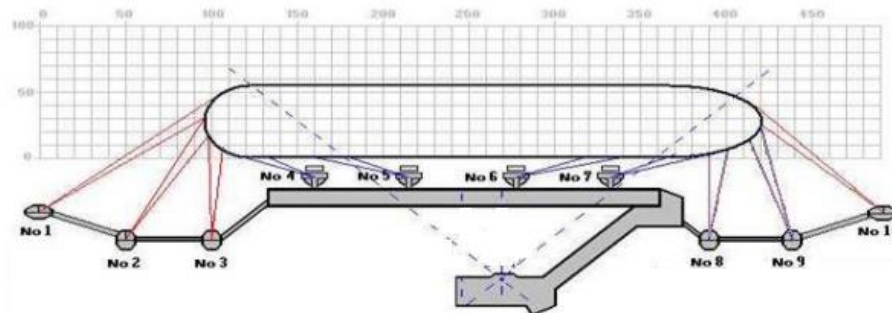


Figura 1 - Cabos de amarração

Fonte: Regulamento do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

Ramos (2018), afirma que há uma configuração típica de amarração. Nessa configuração existem diferenças de funções e posição. Durante a realização da atividade de amarração, Arasaki (2019) declara ainda que é seguido uma sequência de movimentos e pontos de amarração, dependendo do sentido de atracação ou desatracação do navio. Para o evento de atracação, primeiramente é realizado a amarração do cabo *spring* na direção avante e a ré. Depois são utilizados os cabos traveses que são posicionados a 90° do navio e, por último, são fixados os cabos lançantes que saem da proa e popa do navio em direção avante e a ré. Para o evento de desatracação do navio são realizados os movimentos na ordem inversa de atracação. Os navios possuem seus próprios conjuntos de cabos de amarração e, também, cabos que são utilizados por rebocadores para puxar o navio em manobras no píer.

De acordo com Arasaki (2019), os cabos de amarração de navios são utilizados de maneira efetiva para restringir os movimentos das embarcações. Esses movimentos são assinalados transversais (deslocamento, abatimento e arfagem) e rotações (balanço, caturro e cabeceio), conforme Figura 2. Os cabos são constituídos de cordões de traçados compostos por fibras sintéticas e arames de aço, os quais permitem maior elasticidade, extensibilidade e rigidez para manter a embarcação segura no berço.



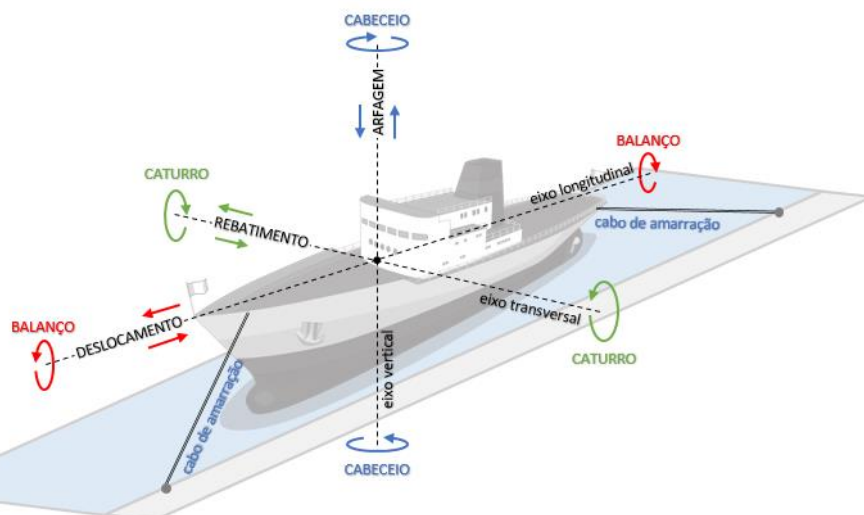


Figura 2 - Tipos de movimento do navio atracado  
Fonte: Projeto de Porto 5 – PortoGente

Para realizar uma amarração de um navio são utilizados vários componentes, além dos cabos dos navios e dos berços de atracação (RAMOS, 2018). Entre esses componentes são: Guincho – aparelho onde o cabo fica enrolado e estocado de maneira a tensioná-lo; Cabeço – Estrutura fixa e resistente onde o cabo é fixado e Buzina – local onde o cabo passa pela estrutura da embarcação.

## 2.2 Primarização e Terceirização

A terceirização teve origem na década de 1940 e surgiu da expressão *outsourcing*, termo inglês, sendo que *out* traduz-se por fora e *sourcing* por fonte, logo seria o suprimento de atividades em base a fontes externas (GIRARDI, 2008). De acordo com Iokilevitc (2011), a terceirização busca maior racionalização de atividades e aumento da produtividade. Além disso, ainda proporciona de maneira direta as empresas encontrarem parceiros especialistas nas atividades realizadas em seu meio de atuação. Neste contexto, um dos maiores desafios das empresas terceiras é conseguir se manter competitivas no mercado, buscando contribuir com o desenvolvimento organizacional (MIZAEL; MURAD; ANTONIALLI, 2020).

Magalhães, Souza e Andrade (2011) citam que a terceirização é a transferência de atividades, levando as organizações a focarem em um único objetivo. Assim, tanto a contratada quanto a contratante se especializam no produto principal. Bertocini e Simão (2019), afirma ainda que a terceirização é um processo de contratação de serviço por outra empresa, com o intuito desta realizar atividades secundárias inerentes ao negócio. Entretanto, a terceirização pode não trazer apenas vantagens para as empresas. Segundo Pereira (2021), deve-se analisar o custo-benefício e vantagens e desvantagens da terceirização. Essa análise é importante pois a terceirização pode acarretar também em consequências negativas, como queda na qualidade, perda da tecnologia, fragmentação sindical, precarização do trabalho, aumento da exclusão social, falta de comprometimento, entre outros.

A primarização, conhecida também como desterceirização, *outsourcing reverse* ou *re-insourcing*, é definida como internalização dos serviços ou de empregados por uma organização. Ou seja, a contratante passa a executar as atividades da contratada (MAGALHÃES; SOUZA; ANDRADE, 2011). Essa iniciativa se dá quando a empresa



contratante passa a gerir as atividades que antes eram executadas por terceiros. (SANTOS e TEIXEIRA, 2015). Para Magalhães, Souza e Andrade (2011) a primarização surgiu da necessidade de se resgatar perdas causadas por uma terceirização implementada sem uma análise concisa e sem um planejamento adequado. Rayciki, Eyerkaufner e Marian (2016), afirmam que havia organizações que buscaram soluções administrativas na terceirização, todavia sem o conhecimento detalhado da realidade, chegaram à conclusão de que esta estratégia pode acarretar prejuízos. O primeiro benefício da primarização é o controle total que uma companhia alcança sobre uma atividade, devido à internalização e supervisão constante, permitindo o controle total da qualidade (RAYCIKI; EYERKAUFNER; MARIAN, 2016).

Rayciki, Eyerkaufner e Marian (2016) consideram que tanto a terceirização como a primarização apresentam vantagens e desvantagens. Assim, cada organização deve realizar uma análise e decidir qual das opções melhor se adequa com os objetivos estratégicos da organização e, por fim, montar um planejamento para que a implantação apresente o sucesso desejado. Magalhães, Souza e Andrade (2011) complementam que a terceirização pode acarretar também em queda na qualidade dos serviços, precarização do trabalho, falta de comprometimento e aumento da exclusão social.

Além das desvantagens para o trabalhador que são abordadas por Ventura, Costa e Molina (2012), como a redução salarial, a possível perda na concessão de benefícios e a incerteza de sua remuneração. Quando não se obtém os resultados esperados pela terceirização, pode-se optar pela adoção de um processo contrário, a primarização. Magalhães, Souza e Andrade (2011) sustentam que a primarização surgiu como solução para uma terceirização mal implantada, sem uma análise concisa e um planejamento adequado, sendo assim, uma opção para o resgate de perdas. Busca-se na primarização um sentimento de controle que se perdeu na terceirização.

### 2.3 Análise Econômica

Para verificar qual é a melhor opção entre a terceirização e a primarização, um dos pontos que se deve analisar são os custos envolvidos na atividade. Santos *et al.* (2006) definem o custo como o consumo de ativos necessários para a fabricação de produtos ou prestações de serviços. Considerando o custo com mão de obra, deve-se avaliar que, diferente da terceirização, onde o custo é somente o valor pago na contratação, na primarização há diversos custos e provisões envolvidas. De acordo com Leone (2009), o custo de mão de obra, deve-se considerar as variáveis internas e externas. Dentro das variáveis internas, têm-se as horas extras, adicional noturno, salários dos empregados, tempo ocioso, benefícios, entre outros; e nas variáveis externas têm-se as obrigações sociais e trabalhistas.

São diversos os custos envolvidos com mão de obra, e por isso deve ser feita uma análise criteriosa na hora da decisão. Zambon e Teixeira (2016), indicam que se deve considerar também todos os outros custos envolvidos, como matéria-prima, custo de aquisição, renovação e manutenção de equipamentos, entre outros. Além de analisar os custos com a adoção de cada alternativa, deve-se verificar os impactos no desempenho econômico/financeiro da organização. Maher (2001) destaca que para determinar o desempenho da empresa, deve-se basear em dois conceitos: primeiramente fazer com que todos os envolvidos direcionem sua atenção para os objetivos da organização e que trabalhem para atingir tais objetivos; e posteriormente refletir a capacidade de cada nível da organização. Atkinson, Banker e Kaplan (2000) declaram que através da avaliação de desempenho econômico/financeiro, consegue-



se verificar e avaliar o funcionamento e desenvolvimento da organização, como também os impactos gerados nos resultados da empresa através de cada processo.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O procedimento metodológico elencado para este trabalho delimita os instrumentos e métodos de pesquisa a serem utilizados, bem como discriminam de que forma o trabalho se desenvolve e cumpre cada etapa, conforme podem ser visualizadas na estruturação analítica a seguir (Figura 3) uma breve descrição da elaboração das atividades constitutivas que serão empregados na análise requerida nesta pesquisa.

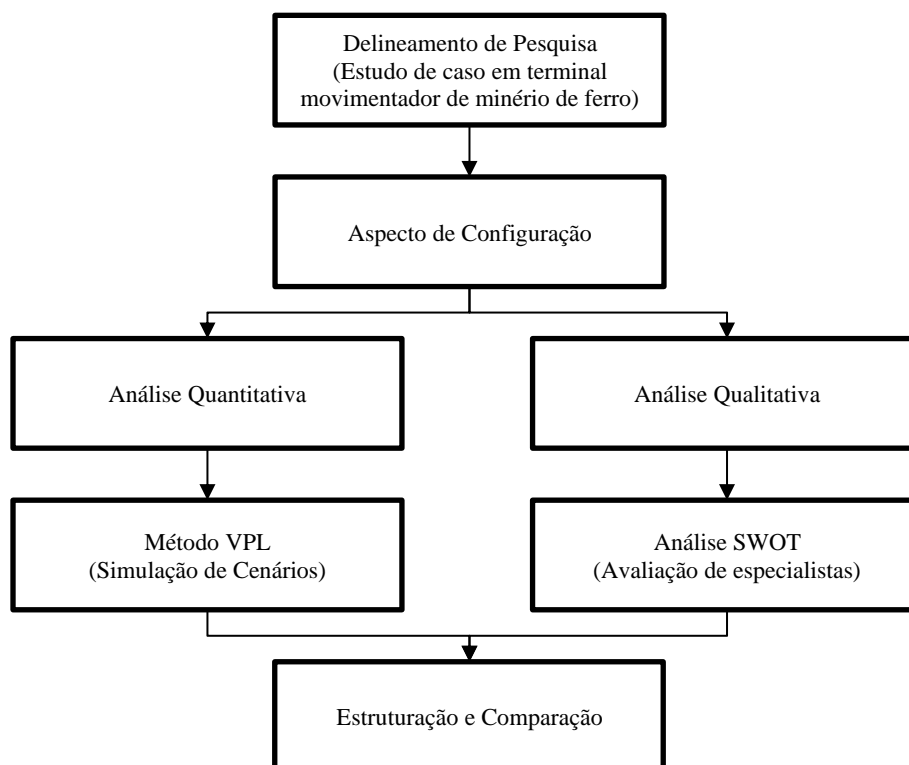


Figura 3 - Estrutura Analítica da Metodologia de Pesquisa  
Fonte: Autor (2021)

A primeira etapa do trabalho consiste no delineamento de pesquisa. Para isso, foi realizado um estudo de caso em um terminal movimentador de minério de ferro. Para estruturar o delineamento, foi realizada uma pesquisa documental para caracterizar as particularidades do píer do terminal. Tais estudos apresentaram referências importantes para entender a problemática associada a primarização da atividade de amarração de navios.

Como segunda etapa, foi realizado um desdobramento do aspecto analítico da pesquisa. Para isso, foram utilizados dois modos de análise do cenário considerando aspecto qualitativo e quantitativo. Para a análise quantitativa foi utilizado método do VPL (Valor Presente Líquido) com *software* Excel devido a facilidade de cálculo e manipulação de dados do fluxo de caixa. O VPL, tem como finalidade valorar em termos de valor presente o impacto dos eventos futuros associados a um projeto ou alternativa de investimento, ou seja, mede o valor presente dos fluxos de caixa



gerados pelo projeto ao longo de sua vida útil. (SAMANEZ, 2010). O cálculo do VPL pode ser realizado conforme a Equação 1. Neste sentido,  $I$  é o investimento de capital na data zero, registrado com sinal negativo por ser um desembolso.  $FC_t$  representa o retorno depois dos custos na data  $t$  do fluxo de caixa.  $TMA$  é a taxa mínima de atratividade.

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TMA)^t} \quad (\text{Equação 1})$$

Em relação a análise SWOT, essa foi desenvolvida com apoio de profissionais especializados e líderes operacionais na área náutica, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Participantes da análise SWOT

Profissionais da área náutica	Quantidade
Mestre de Operação em Rebocadores	1
<i>Port Captain</i>	2
Técnico em Operação Portuária	4
Analista de Operação Portuária	2
Supervisor de Contratos Operacionais	1
Supervisor de Operação Portuária	3
Coordenador de Operações Portuárias	2

Para garantir a melhor avaliação de todas as partes do processo, é de suma importância que nessa etapa ambos os aspectos sejam comparados para conclusão do estudo. Com isso será possível a apresentação de uma alternativa factível, que não gere ou gere o mínimo de mudanças no seu processo atual, para que esses não atuem como agravantes da solução.

## 4 ESTUDO DE CASO

### 4.1 Apresentação do Terminal

O Terminal Ilha Guaíba (TIG) utilizado para estudo está localizado na Costa Verde, região litorânea sul do estado do Rio de Janeiro, conforme Figura 4. O terminal é especializado em movimentação de minério de ferro. Neste terminal são realizadas as operações de descarga, de estocagem e de embarque de minério de ferro no sentido de exportação (VALE S.A., 2021). Para movimentação desse material, o terminal dispõe de equipamentos portuários e correias transportadoras para atender uma demanda anual de aproximadamente 43,5 milhões de toneladas em seus dois berços de atracação. Em ambos os berços são realizadas as atividades de amarração e desamarrarão de cabos de navios, a qual é realizada a cada dois dias, em média, no terminal (VALE S.A., 2021).

O píer tem uma extensão de aproximadamente 340 metros no lado sul e 295 metros no lado norte (VALE S.A., 2021). São atracados navios com comprimento máximo de 340 metros e calado de até 20,4 metros de profundidade. O terminal dispõe de um canal de 16 quilômetros de acesso e utilizam uma área de giro para manobra delimitada próxima ao píer. Os navios são atracados, preferencialmente, de forma que facilite a sua saída quando carregado.



Figura 4 - Terminal Ilha Guaíba  
Fonte: Vale Portos Sul - Vale S.A.

## 4.2 Coleta e Análise de Dados

Em atendimento aos objetivos, expõem-se a seguir os dados da pesquisa, minuciando a caracterização da empresa, os custos da terceirização e primarização, os indicadores econômicos/financeiros e a análise qualitativa dos cenários. Os dados para a pesquisa foram extraídos das demonstrações contábeis da empresa referente ao exercício de 2021, e por meio dos dados coletados simulou-se o um cenário para primarização dessa atividade, ou seja, estimar a absorção dessa demanda no seu escopo de atuação. Os dados utilizados na terceirização são reais, e, os dados referentes a primarização são simulados. As funções relacionadas com a atividade da empresa, objeto do estudo, são simplificadas e não requerem formação e experiência específica. São expostas na Tabela 2 as funções dos atuais prestadores de serviços, assim como a quantidade necessária para cada função.

Tabela 2: Distribuição de Escala de Trabalho

Equipe	Líder de Equipe	Auxiliares	Total da Equipe
A Dia	1	5	6
B Dia	1	5	6
A Noite	1	5	6
B Noite	1	5	6

Fonte: Autor (2021)

A atividade é exercida mediante um contrato com uma empresa terceirizada, na qual dispõe de 4 equipes que trabalham num turno de 12 horas. As equipes atuam em escala a cada dois dias de trabalho seguidos de maneira fixa. Para a realização da atividade a empresa contratante disponibiliza instalações para a contratada, em virtude da dimensão do contrato que envolve também equipamentos. O custo mensal disposto no contrato considera uma medição de R\$ 28.150,00 por equipe, totalizando R\$ 112.600,00. Nesse custo não são considerados despesas com potenciais multas e mobilização de pessoal, porém, também, são disponibilizados transporte interno e externo para o terminal, além de alimentação e outros itens contratuais.

A proposta de primarização para composição do quadro efetivo da empresa considera a absorção da mão de obra terceira, na mesma disposição de trabalho. Ou seja, o cenário proposto contempla a absorção da atividade considerando salário base



nominal, sem a contratação dos serviços da empresa terceira. O custo mensal projetado compõe a massa salarial um total de R\$ 47.750,00 por equipe, totalizando R\$ 191.000,00 aproximadamente. Entretanto, por ser considerado mão de obra primarizada, deve-se incluir índices de gestão econômica que compõem os encargos sociais e trabalhistas, conforme exemplos na Tabela 3. A empresa contratante tem que lidar com os encargos sociais e trabalhistas. Ambos estão ligados aos benefícios oferecidos ao trabalhador, tanto a longo quanto a curto prazo, regulamentadas das relações individuais e coletivas do trabalho, previstas na consolidação das leis do trabalho.

Tabela 3: Obrigações Sociais e Trabalhistas

Encargos Sociais	Encargos Trabalhistas
INSS	Férias
FGTS	13º Salário
PIS/PASEP	Vale-Transporte
Salário Educação	Vale-Refeição
Seguro de Acidente de Trabalho	Plano de Saúde

Fonte: Autor (2021)

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi feita uma pesquisa qualitativa, de caráter descritivo, apoiando-se em um estudo de caso, documental e bibliográfico. Para realizar o estudo de caso, utilizaram-se três formas diferentes de coleta de dados, a saber: pesquisa de campo por meio de entrevistas, pesquisa documental, e observação não participante.

### 5.1 Análise de Indicadores Financeiros

Existem várias técnicas e métodos decisórios que são comumente utilizados na análise e processo decisório. Para realizar a comparação entre os cenários apresentados e avaliar o investimento de capital, foi utilizado o método do VPL para verificar qual a alternativa mais viável economicamente. Os dados foram inseridos na Tabela 4 para calcular o fluxo de caixa líquido referente ao período contratual de 3 anos da empresa. De acordo com a Receita Federal (2021), para a realização dos cálculos foram consideradas taxa de imposto de renda sobre pessoas jurídicas (IRPJ) de 15%, com adicional de 10% sobre a parcela pois o lucro excede R\$ 20.000,00. Além disso, para o cálculo da contribuição social sobre o lucro líquido (CSLL) foi utilizada uma alíquota de 9% (RECEITA FEDERAL, 2021).

Tabela 4: Fluxo de Caixa

Ano	2021	2022	2023
Período	0	1	2
Serviço Primarizado	2.292.000	2.395.140	2.502.921
Serviço Terceirizado	1.351.200	1.412.004	1.475.544
EBITDA	940.800	983.136	1.027.377



Depreciação	-	-	-
Base Tributável	940.800	983.136	1.027.377
IRPJ	235.200	245.784	256.844
CSLL	84.672	88.482	92.464
Investimentos	-	-	-
Fluxo de Caixa Líquido	620.928	648.870	678.069
Acumulado	620.928	1.269.798	1.947.867

Fonte: Autor (2021)

Com os valores calculados, é possível realizar o cálculo do VPL em relação ao fluxo de caixa líquido. A indicação a tomada de decisão está relacionada ao resultado do VPL, pois se o VPL for negativo, a indicação é primarizar a atividade, entretanto, se o VPL for positivo a indicação é manter a atividade terceirizada. Considerando os dados e atribuindo uma taxa de 4,5%, pode-se obter um VPL aproximado de R\$ 1.783.000,00. Diante das análises apresentadas e levando em consideração que as informações que foram mencionadas no estudo, concluem-se que, economicamente, manter esta atividade terceirizada apresenta menor dispêndio para a empresa.

## 5.2 Análise Qualitativa da Primarização

Além do ponto de vista econômico/financeiro, este estudo propõe analisar o cenário de primarização numa perspectiva qualitativa. Por meio de entrevista com especialistas, líderes e colaboradores, que fiscalizam a contratada dentro do terminal, pode-se identificar quais são as vantagens e desvantagens da primarização da atividade de amarração de navios.

Fernandes *et al*, (2015) consideram que no planejamento organizacional, a análise de cenários contribui para a competitividade das empresas, ajudando-as a otimizar suas capacidades produtivas e melhorar os serviços prestados. A análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*), que pode ser traduzida como: força, fraqueza, oportunidade e ameaça, é uma técnica utilizada para a gestão e tomada de decisão em processos de mudança de atividade. Essa técnica proporciona uma análise qualitativa de cenários, desconsiderando indicadores financeiros. Nesta perspectiva, verifica-se seus pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças, fazendo com que a empresa conheça a sua verdadeira necessidade de atuação.

Devido a sua simplicidade de aplicação, tanto para produtos e serviços, o modelo SWOT, pode apresentar algumas limitações, devido à subjetividade de julgamento. A coleta de dados e informações foram obtidas através de questionamentos, seguido de um *brainstorming*, contemplando as variáveis e aspectos envolvidos com a situação atual do serviço prestado pela empresa contratada. Representado em forma de quadro, como pode ser observado no Quadro 1, permite que seja demonstrada a situação atual do negócio de maneira simples.



Quadro 1: Análise SWOT

Forças	Fraquezas
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Atividade diretamente relacionada ao gerenciamento de risco (propósito da empresa);</li><li>2. Capacitação técnica (aprendizagem contínua);</li><li>3. Foco no core business (atividade fim);</li><li>4. Redução da rotatividade de mão-de-obra;</li><li>5. Existem outros terminais pertencentes a empresa com a atividade primarizada.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Morosidade para suprir, momentaneamente, o efetivo;</li><li>2. Insuficiência de logística no terminal para deslocamento da equipe.</li></ol>
Oportunidades	Ameaças
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Estudo de melhoria de execução de atividade;</li><li>2. Aplicação de ferramenta de segurança da empresa;</li><li>3. Criação de medidas de controle do processo;</li><li>4. Ganho com previsibilidade de atividade;</li><li>5. Maior velocidade de implementação.</li><li>6. Otimização da mão-de-obra para atividades de apoio.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Garantia de efetivo para realização de atividade;</li><li>2. Problemas trabalhistas;</li><li>3. Problemas políticos sindicais;</li><li>4. Aumento de custo com encargo trabalhista (mão-de-obra);</li><li>5. Diretriz de suspensão contratual.</li><li>6. Gestão da mudança.</li></ol>

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo tem por objetivo concluir o estudo apresentado, expondo as considerações acerca do estudo desenvolvido nesta pesquisa, além de descrever as contribuições geradas e, por fim, elencar algumas sugestões e recomendações para trabalhos futuros.

A terceirização atualmente é tema de debate nacional, visto a necessidade que a empresa moderna tem de concentrar o máximo de esforços em seu negócio principal e na melhoria contínua da qualidade da prestação de serviço, buscando fazer isto com o menor custo possível. Entretanto, o tema terceirização em detrimento da primarização ainda requer um debate maior para subsidiar a tomada de decisão diante das suas reais implicações nos sistemas, sejam econômicas/financeiras, de eficiência e eficácia.

No estudo analisou-se uma prestadora de serviços especializados na área de operação de amarração de navios, para o qual foi possível identificar as funções que equivalem a cargos na contratação direta ou ao perfil esperado do profissional





terceirizado. Foi utilizada uma análise quantitativa através do VPL e uma análise qualitativa através do SWOT. Pela análise quantitativa foi verificado que, economicamente, manter esta atividade terceirizada apresenta menor dispêndio para a empresa. Porém, através de entrevistas com líderes e colaboradores, que fiscalizam a contratada dentro do terminal, pode-se identificar quais há mais vantagens e oportunidades no processo de primarização da atividade de amarração de navios.

Recomenda-se com novos estudos comparar não apenas o desempenho econômico/financeiro, mas utilizar outras variáveis para análise, como enquadramentos fiscais, impactos não financeiros, qualidade do produto/serviço ofertado, entre outros. Ainda se destaca a importância de novas investigações que permitam alicerçar a decisão de gestores quanto aos valores que devem ser pagos a terceiros em detrimento dos gastos totais com a primarização.

Com relação às contribuições adquiridas com a realização do estudo, pode-se citar também a referência bibliográfica sobre o assunto de terceirização/primarização de atividades. Além desse tema, o trabalho pôde proporcionar, ainda, o estudo mais específico da atividade de amarração de navios em um terminal de minério de ferro no país. Foram descritas as principais características operacionais do processo, cabos e tipos de amarração para segurança operacionais num píer e foi realizado o levantamento da principal infraestrutura e equipamentos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento aos envolvidos na pesquisa pelo tempo empregado nas análises, à todos os especialistas, líderes e profissionais de contratos e área náutica da Vale S.A. pela oportunidade de diálogos, consultas e *brainstormings*. Agradecimento também aos professores pelos ensinamentos e conhecimentos compartilhados durante o processo de desenvolvimento deste artigo.

## REFERÊNCIAS

- ARASAKI, E. Engenharia Portuária. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2019 – 2ª edição.
- ATKINSON, A.; BANKER, R. D.; KAPLAN, R. S. Contabilidade Gerencial. São Paulo: Atlas, 2000.
- BERTONCINI, M.; SIMÃO, I. C. A terceirização no âmbito da administração pública federal: o Decreto 9.507/2018 é constitucional? Revista Brasileira de Direito. Passo Fundo, 2019.
- Contribuição Social sobre Lucro Líquido. RECEITA FEDERAL. Disponível em: <<https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/tributos/CSLL>> Acesso em: 02 de outubro de 2021.
- FERNANDES, I. G. M., FIGUEIREDO, H. M., COSTA JUNIOR, H. D., SANCHES, S. G., & BRASIL, Â. (2015). Planejamento estratégico: análise SWOT. Revista Conexão Eletrônica das Faculdades Integradas de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, 8(01).
- GIRARDI, D. O impacto da terceirização nas organizações: evolução histórica e tendências. Florianópolis: Pandion, 2008.
- Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica. RECEITA FEDERAL. Disponível em: <<https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/tributos/IRPJ>> Acesso em 02 de outubro de 2021.
- IOKILEVITC, N. A. O contexto da qualidade de vida no trabalho terceirizado. 2011,



- 202 p. Dissertação de Mestrado Profissional em Administração apresentado para a Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Florianópolis: 2011.
- LEONE, G. S. G. Custos: planejamento, implantação e controle. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- LOPES, I. F.; BEUREN, I. M. Comportamento dos custos e sua relação com medidas de eficiência operacional em companhias aéreas. *Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos* 14(1): 30-46, janeiro/março 2017.
- MAGALHÃES, Y. T.; SOUZA, M. C. O.; ANDRADE, F. de O. Primarização x terceirização: um estudo em uma prefeitura de Minas Gerais. In: ENEGEP XXXI, Belo Horizonte. Anais. Minas Gerais, 2011.
- MAHER, M. Contabilidade de custos: criando valor para a organização. São Paulo: Atlas, 2001.
- MIZAE, G. A.; MURAD, C. G. C.; ANTONIALLI, L. M. Perspectivas da terceirização na administração pública na nova abordagem de contratação. *Revista Teoria e Prática em Administração*. João Pessoa, 2020.
- PACHECO, I. B. P., 2019. Estudo de caso no comissionamento da montagem dos equipamentos eletromecânicos do sistema de amarração dos navios no Terminal Marítimo de Ponta da Madeira. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís.
- PEREIRA, J., Vantagens e desvantagens da terceirização de cargos na administração pública: um estudo de caso comparativo para cargos de natureza administrativa em dois órgãos do serviço público federal. Universidade de Brasília, Brasília, 2021.
- Projeto de Porto 5. PORTOGENTE, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <<https://portogente.com.br/portopedia/106637-projeto-de-porto-5>> Acesso em: 19 de setembro de 2021.
- RAMOS, R. F., 2018. Análise do comportamento de navios atracados quando submetidos à força do vento. Monografia (Graduação em Engenharia Naval e Oceânica) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- RAYCIKI, C.; EYERKAUFER, M. L.; MARIAN, S. Terceirização ou primarização: impactos no desempenho econômico e financeiro de uma empresa de serviços especializados. Universidade do Estado de Santa Catarina, 2016.
- Regulamento do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira. VALE S.A, São Luis, MA. Disponível em: <[http://www.vale.com/PT/business/logistics/shipping/ship\\_tracking/Documents/regulamento\\_terminal\\_ponta\\_madeira-PT.pdf](http://www.vale.com/PT/business/logistics/shipping/ship_tracking/Documents/regulamento_terminal_ponta_madeira-PT.pdf)> Acesso em: 04 de setembro de 2021.
- SAMANEZ, C. P. (2010) Matemática Financeira: aplicações à análise de investimentos. 5a ed. São Paulo
- SANTOS, G.M.R; TEIXEIRA, A. Primarização como Estratégia de Redução de Custos: uma Metodologia para Identificar e Mensurar os Fatores que Suportam a Decisão. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, Rio de Janeiro, v. 10, 2015.
- SANTOS, J. L.; SCHMIDT, P.; PINHEIRO, P. R.; NUNES, M. S. Fundamentos de contabilidade de custos. São Paulo: Atlas, 2006.
- Vale Portos Sul. VALE S.A, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <<https://www.vale.com/hotsite/PT/Paginas/vale-conhecer/Vale-visitas/portos-sul/>> Acesso em: 06 de outubro de 2021.
- VENTURA, E.P; COSTA, J. M.; MOLINA, M. Análise comparativa entre contratação e terceirização de mão de obra: um estudo de caso em uma indústria alimentícia. *Revista de estudos contábeis*, Londrina, v. 3, 2012.



ZAMBON, A. C.; TEIXEIRA, T. B. Contabilidade de Custo. São Paulo: Claretiano, 2016.

## ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE UN SERVICIO DE LÍNEA REGULAR DE TRANSPORTE MARÍTIMO POR CABOTAJE EN BRASIL

99

**Luis Eduardo Bender**  
*Antaq*

**Beatriz Blanco Rojo**  
*Universidad de Cantabria*

**Resumen:** Este trabajo tiene como objetivo analizar la viabilidad de implementar un servicio de transporte marítimo regular de contenedores por navegación de cabotaje, complementado con tramos por carretera, para cargas de productos manufacturados con origen y destino en las ciudades de Porto Alegre y São Paulo, en Brasil. Del análisis técnico de dimensionamiento del servicio propuesto, se concluye que el calado máximo del tramo de aguas interiores de la ruta de cabotaje, limitado por la profundidad de los canales a 5,18 metros, es uno de los principales obstáculos a la viabilidad financiera del transporte marítimo. El modelo de flujo de caja del viaje fue utilizado para calcular el desempeño financiero del servicio de transporte de cabotaje. El buque portacontenedores tipo Feeder, de menor tamaño, sería la mejor opción para la operación del servicio de transporte regular, por su explotación comercial presentar VAN y TIR más altos, además de la menor inversión inicial necesaria. El resultado del análisis comercial, finalmente, indica que el servicio de línea regular propuesto no sería viable para el transporte de carga entre las regiones metropolitanas de Porto Alegre y São Paulo, una vez que el costo mínimo de flete por tonelada requerido para cubrir los costos operativos del buque es un 24% mayor que el flete cobrado en el mercado de carga por carretera.

**Palabras clave:** Transporte marítimo. Línea regular. Navegación de cabotaje. Análisis de viabilidad.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUCCIÓN

Un país de dimensiones continentales, Brasil exige infraestructura, operación y planificación eficientes para que sean obtenidas economías de escala en el transporte de carga, dada su gran extensión territorial. Cada año, los resultados de la matriz de transporte confirman un desequilibrio en la distribución modal, que permanece concentrada en el sector carretero, en detrimento de los modos ferroviario y fluvial o marítimo, consolidados en la literatura como los modos de transporte más adecuados para grandes volúmenes de carga y distancias largas recorridas (Ballou, 2006).

Según datos de la Empresa de Planeamiento y Logística S.A. (EPL) (EPL, 2020), el transporte marítimo de cabotaje representa entre el 11% y el 12% de la división modal del transporte de carga entre los estados brasileños, mientras que el transporte por carretera representa más del 60% (EPL, 2020). El cabotaje es apuntado por Campos Neto y Santos (2005) como una alternativa viable a la carretera en el transporte de bienes industrializados de mayor valor agregado. Sin embargo, las cargas contenerizadas representan menos del 10% del total manejado en el cabotaje brasileño (ANTAQ, 2020).

Las externalidades generadas por el predominio del transporte de cargas por carretera no se limitan a los mercados de productores y consumidores, sino que afectan a la sociedad brasileña en su conjunto. La contaminación atmosférica y sonora, los atascos y los accidentes en las carreteras con camiones, muchas veces fatales y generando altos gastos en salud y asistencia social, son algunos de los impactos negativos de la distribución modal enfocada en el transporte por carretera. Además, la red vial, muchas veces ya desgastada y en malas condiciones de conservación estructural y del pavimento, se deteriora más rápidamente con el creciente tráfico de vehículos de carga, cuyas capacidades van en aumento y que, no pocas veces, superan el límite de peso permitido (Rodrigues, 2009).

Este escenario, que mantiene la logística brasileña en un círculo vicioso que perpetúa la ineficiencia y la falta de competitividad intermodal, colapsó a fines de mayo de 2018, como prueba de la gravedad y complejidad de la situación impuesta por la mala división modal. Durante unos 10 días, el sistema brasileño de transporte de carga estuvo completamente paralizado por el paro promovido por los camioneros, quienes exigieron mejores condiciones laborales y, principalmente, pago de fletes más altos por sus servicios. El problema ha sido apaciguado con la adopción de la Política Nacional de Pisos Mínimos para el Transporte de Carga por Carretera (PNPM-TRC) por parte de la Agencia Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) (2021), pero la situación ha motivado a los cargadores a buscar – y conocer – nuevas alternativas de transporte, como el transporte marítimo costero.

La demanda de transporte de carga se determina esencialmente por la distribución espacial de las actividades económicas de producción y consumo (Ivanova, 2014). Sin embargo, el desequilibrio en la matriz de división modal de Brasil contrasta con sus condiciones geográficas y demográficas: además de casi 7.500 kilómetros de longitud de costa marina, el 58% de la población se concentra en una franja contigua de hasta 200 kilómetros del litoral (IBGE, 2017), que haría del cabotaje, en principio, una alternativa eficaz para el transporte de mercancías. La gran extensión de la costa y la concentración de la actividad económica cerca de ella favorecen el transporte por vías navegables costeras. Además, como resultado del patrón histórico de ocupación territorial en Brasil, las ciudades más grandes del país y las capitales de



15 de los 26 estados están ubicadas en la costa o hasta 100 kilómetros de distancia de puertos marítimos relevantes (Lacerda, 2004).

En este contexto, el objetivo de este trabajo es analizar la viabilidad de implementar una línea directa de transporte por cabotaje propuesta para la ruta entre los estados de Rio Grande do Sul y São Paulo, configurando un servicio de transporte multimodal, complementado con tramos por carretera, para cargas de productos manufacturados con origen y destino entre las capitales Porto Alegre y São Paulo. El estudio se justifica por el gran flujo de carga general que se mueve anualmente entre los estados de Rio Grande do Sul y São Paulo (más de 11 millones de toneladas en cada sentido), de las cuales solo el 0,53% se transporta por cabotaje.

El establecimiento de una de las terminales de la línea de cabotaje en la región metropolitana de Porto Alegre permite evaluar las posibilidades de navegación en rutas interiores que actualmente no se utilizan para el transporte de carga contenerizada entre Rio Grande do Sul y otros estados brasileños. Otro aspecto que el trabajo se propone analizar es la viabilidad del cabotaje para distancias de transporte más cortas, del orden de los 1.500 kilómetros. Además, el servicio de línea regular de contenedores propuesto para análisis sería nuevo en el mercado brasileño de transporte de carga, conectando directamente 2 terminales portuarias, ya que las líneas de cabotaje que actualmente se ofrecen escalan en varios puertos en un solo viaje redondo, imponiendo tiempos de tránsito que a menudo desmotivan a los cargadores de optar por el transporte marítimo. Por otro lado, el carácter innovador de la línea directa propuesta constituye una limitación para el estudio, ya que se desconoce la demanda de este servicio de transporte.

## 2 TRANSPORTE MARÍTIMO DE CABOTAJE EN BRASIL

El transporte de cabotaje se define por ley (Brasil, 1997) como la navegación que se realiza entre puertos o puntos del territorio brasileño por vía marítima o por vía marítima y fluvial. Por eso, en puertos fluviales y lacustres, como los de Manaus y Porto Alegre, por ejemplo, operan buques marítimos de cabotaje. Este modo de transporte es típico de países con un litoral extenso, como Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y Chile (ANTAQ, 2020). Las vías navegables en el cabotaje brasileño alcanzan, de norte a sur del país, 4.139 millas náuticas de longitud (Marine Traffic, s.d.). Partiéndose de Porto Alegre, en el extremo sur del país, es posible llegar a puertos de otros 15 estados, avanzando hasta la ciudad de Manaus, en el corazón de la selva amazónica.

En el ámbito académico, los estudios más recientes sobre el transporte de cabotaje marítimo en Brasil se centran en la búsqueda por la comprensión del comportamiento de los cargadores a la hora de optar por embarcar las cargas o en análisis de viabilidad de casos específicos de este modo de transporte.

Entre los trabajos que tenían el objetivo común de analizar a los cargadores, Stanton et al. (2003) utilizaron técnicas de Quality Function Deployment (QFD) y datos de encuestas de preferencia declarada para identificar acciones destinadas a promover el modo de cabotaje marítimo. Los autores señalaron el cumplimiento del plazo de entrega, la gestión de riesgos con seguros y rastreo por GPS, y la atención al cliente en tiempo real como acciones para promover el cabotaje y aumentar su participación en la matriz de transporte nacional hasta en un 15%.

Novaes et al. (2006) modelaron la demanda de carga de alto valor agregado en Brasil, utilizando la preferencia declarada de los cargadores para determinar la



importancia relativa de los atributos de los modos por carretera, ferrocarril y marítimo de cabotaje. Los atributos identificados como los más importantes para los cargadores fueron el valor del flete y la confiabilidad del servicio.

Larranaga et al. (2018) estudiaron las preferencias de los cargadores en el estado de Rio Grande do Sul, discutiendo políticas destinadas a fomentar la intermodalidad y mejorar el uso de la infraestructura de transporte existente. Los autores concluyeron que el cumplimiento del tiempo de entrega y el costo del transporte son factores esencialmente importantes para la elección del modo, y verificaron también que una mayor confiabilidad de las alternativas multimodales es más efectiva para fomentar estos modos que las reducciones en los costos del flete.

Catela y Seabra (2017) estudiaron la complementariedad entre las microrregiones de São Paulo y Manaus, a fin de comprender la elección del modo de transporte entre estas aglomeraciones productivas, obteniendo como resultado que la posibilidad de migración de carga a la modalidad de cabotaje marítimo depende, sobre todo, de la regularidad del servicio (traducido en número de salidas semanales), del tamaño de la empresa cargadora y del valor añadido de los productos transportados.

Bender et al. (2021) estudiaron el comportamiento de la elección del modo de transporte por parte de los establecimientos industriales de Rio Grande do Sul entre las alternativas terrestre y marítimo de cabotaje en el transporte de carga con destino a otros estados brasileños. Los autores encontraron que el coste del flete y la puntualidad del servicio fueron los atributos más importantes en la decisión de elegir de los cargadores. Otro resultado interesante obtenido se refiere a la resistencia de los cargadores a utilizar el cabotaje desde el estado de Rio Grande do Sul hacia los estados costeros del sureste de Brasil, lo que indica la viabilidad del cabotaje para distancias superiores a los 2.000 kilómetros.

En el campo de los estudios de análisis de viabilidad, Fachinello y Nascimento (2008) analizaron la viabilidad de transportar carne de cerdo y pollo, vía cabotaje, desde la región sur de Brasil hacia las regiones norte y noreste, utilizando un modelo de optimización de costes de transporte por programación lineal. Los resultados indicaron que los costes de transporte no serían restricciones al uso del cabotaje en estos pares origen-destino.

Cadore et al. (2019) analizaron la viabilidad logística y financiera de utilizar el cabotaje para complementar el transporte por carretera de manzanas producidas en la región sur y destinadas a las regiones noreste y norte de Brasil. Como resultado, los autores señalan que la multimodalidad resultaría viable desde un punto de vista financiero, pero el mayor tiempo en tránsito del transporte marítimo haría inviable la adopción del cabotaje.

Sousa y Leopoldino (2018), a su vez, realizaron una evaluación del desempeño del cabotaje para una empresa del sector metalúrgico en el estado de Ceará. Los resultados obtenidos demuestran una ganancia de volumen por peso transportado y una reducción de los costes de flete en la empresa con la adopción del cabotaje. Sin embargo, el tiempo de entrega se señala como un factor limitante para el desempeño del cabotaje.

En resumen, en general, el valor del flete y los atributos relacionados con el cumplimiento de los plazos y la puntualidad de las entregas son las características del servicio que los cargadores consideran más importantes a la hora de elegir el modo de transporte. En cuanto a los estudios de caso analizados, se observa que todos consideran las líneas de cabotaje existentes, y no se encuentra en la literatura ningún trabajo de análisis o propuesta de nuevos servicios. Además, los estudios de caso



analizados han sido realizados para rutas donde el cabotaje ya es más utilizado, como entre las regiones sur y noreste y sureste y norte de Brasil, sin que se hayan identificado estudios específicos para la ruta más corta entre los estados de Rio Grande do Sul y São Paulo.

### 3 PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

El análisis de viabilidad de la línea directa de cabotaje requirió la definición de los aspectos técnicos, económico-financieros y comerciales del servicio de transporte, relacionados no solo con el transporte marítimo, sino también con las operaciones portuarias de carga y descarga y el transporte complementario por carretera.

103

#### 3.1 Definiciones Técnicas

Las terminales de la línea marítima fueron establecidas con criterios de menor coste de manejo y mayor proximidad a las capitales. La terminal sur se localiza en un complejo portuario privado localizado en la ciudad de Triunfo, denominada Tecon Santa Clara y presentada en la Ilustración 1, y la terminal norte se ubica en el puerto de Santos, denominada DP World Santos y presentada en la Ilustración 2. La Ilustración 3 y la Ilustración 4 identifican los tramos de transporte por carretera que son complementarios a la línea de cabotaje.

Ilustración 1. Terminal Tecon Santa Clara



Fuente: Wilson Sons



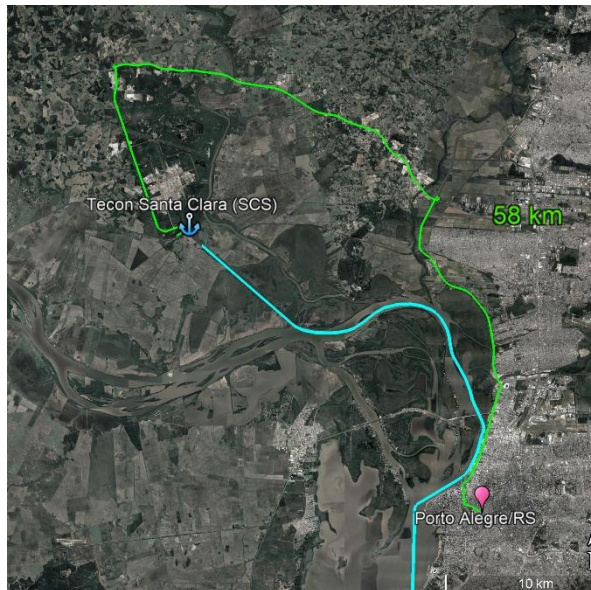


Ilustración 1. Terminal DP World Santos



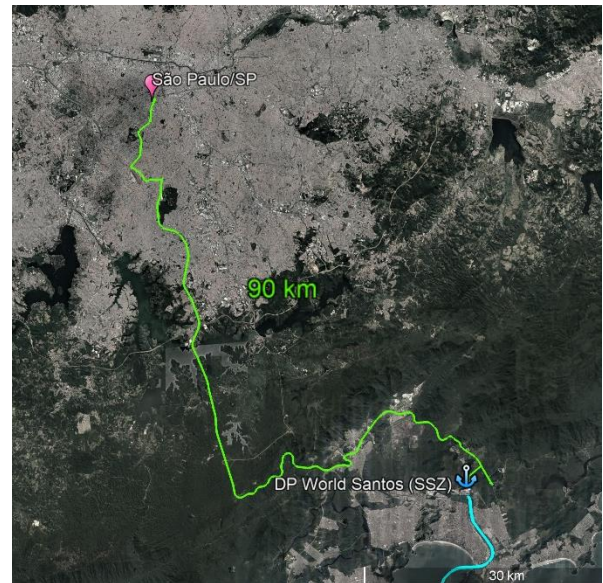
Fuente: DP World Santos

Ilustración 2



Fuente: Google Earth

Ilustración 3



Fuente: Google Earth

Las terminales sur y norte están conectadas por vías navegables interiores y marítimas en un total de 777 millas náuticas de longitud navegable. Los puntos que restringen las máximas dimensiones posibles para el paso de buques mercantes, así como la necesidad de servicios de practicaje y remolcador, fueron identificados en las normas de la Autoridad Marítima Brasileña y las Autoridades Portuarias de los puertos de Porto Alegre (POA), Rio Grande (RIG) y Santos (SSZ).

Las limitaciones al tamaño máximo del buque ocurren en el tramo de aguas interiores del trayecto. La restricción de calado ocurre en las extremidades de la



laguna de los Patos, en los canales de Itapuã, al norte, y de la Feitoria, al sur, ambos con profundidades que admiten un calado máximo de 5,18 metros. Las dimensiones máximas de eslora (entre perpendiculares), manga y guinda están restringidas a 150, 40 y 36 metros, respectivamente, en el paso debajo del puente Getúlio Vargas, ubicada en Porto Alegre/RS (Marinha do Brasil, 2020). La Tabla 1 presenta las dimensiones límites al tamaño de los buques en los accesos a las terminales sur y norte.

Tabla 1. Dimensiones límites de la ruta

<b>Dimensión</b>	<b>Terminal sur</b>	<b>Terminal norte</b>
Eslora (m)	150,00 (LPP)	340,00 (LOA)
Manga (m)	40,00	49,00
Calado (m)	5,18	14,50
Guinda (m)	36,00	80,00
Productividad (mph)	26	65

Fuente: elaboración propia

Fueron definidos dos tipos de portacontenedores, clasificados según su tamaño, de manera que sus costes de explotación pudieran ser comparados en el análisis económico-financiero del servicio de transporte multimodal. Se definió que los buques analizados enarbolaban bandera extranjera, y que serían fletados en la modalidad de fletamento por tiempo, con el fin de simplificar el análisis. Las restricciones de las vías navegables interiores restringen las opciones de barcos a 2 de los 8 tipos de FCC (fully cellular containership) estandarizados por Clarksons Research (2019): hasta 365 TEUs y 4,750 toneladas de capacidad máxima o hasta 750 TEU y 8,500 toneladas. Para estos 2 tipos de barcos, se utiliza en todo el trabajo la nomenclatura adoptada por Stopford (2009) para los FCC, que denomina Feeder a los barcos con capacidad de hasta 499 TEUs y Feedermax a los con capacidad entre 500 y 999 TEUs.

Características básicas y la información operativa de barcos que se ajustan a los estándares adoptados fueron buscadas en las páginas de shipbrokers y astilleros. Los mejores resultados encontrados se refieren a los buques de 350 (Conoship International, s.d.) y 750 TEUs (Conoship International B.V., s.d.) construidos por el astillero Conoship International B.V., cuyas características cumplen con los estándares definidos, además de la disponibilidad de los datos operativos necesarios en las etapas de definición del plan operacional del servicio regular y de estimación de los costes de explotación del barco, publicados por la naviera Confeeder Shipping & Chartering (Confeeder Shipping & Chartering, 2016; Confeeder Shipping & Chartering, 2017). Los barcos con 350 y 750 TEUs de capacidad son presentados en la Ilustración 5 y en la Ilustración 6, respectivamente, mientras que la Tabla 2 presenta las características básicas de los barcos Feeder y Feedermax adoptados para operar en la línea directa de cabotaje.



Ilustración 4. Buque tipo Feeder, de 350 TEUs de capacidad



Fuente: Conoship International B.V.

Ilustración 5. Buque tipo Feedermax, de 750 TEUs de capacidad



Fuente: Conoship International B.V.

Tabla 2. Características de los buques analizados en el trabajo

<b>Característica</b>	<b>Unidad</b>	<b>Feeder</b>	<b>Feedermax</b>
Capacidad nominal	TEU	350	750
Capacidad homogénea (14 t)	TEU	210	510
Eslora LOA	m	100	135



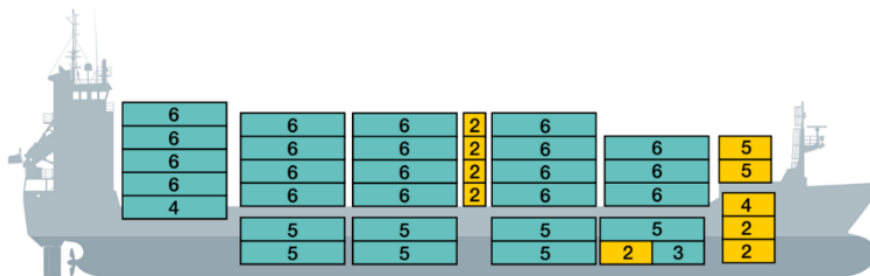
Eslora LPP	m	90	125
Manga	m	15	21
Calado máximo	m	5,5	7,0
Guinda	m	30	35
Potencia	kW	3.200	7.200
Velocidad	kn	15	18
Consumo HFO	t/día	16	33
Consumo MGO	t/día	1,0	1,5
DWT máximo	t	4.500	9.500
LWT	t	1.800	4.000
GT	-	3.000	7.500
Hire	USD/día	5.000	10.000

Fuente: elaboración propia

Como la capacidad máxima de carga de ambos barcos se alcanza con calados superiores al máximo permitido en la ruta, fue necesario estimar la cantidad de carga que llevaría cada uno en la condición de calado de 5,18 metros. Para ello, fueron adoptados valores de propiedades hidrodinámicas típicas de portacontenedores propuestos por Barrass (2004) para luego estimar el desplazamiento ligero (LWT) y la cantidad máxima transportada en el viaje (DWT<sub>5,18</sub>). La reducción del desplazamiento total del barco provocada por la limitación de calado genera un ligero ahorro en el consumo de combustible, pero proporcionalmente mucho menor que al reducirse la velocidad (Barrass, 2004).

Considerando que ninguno de los 2 barcos adoptados navegando a máxima velocidad podría realizar 2 viajes redondos en el período de una semana, se definió que el servicio tendría frecuencia de viajes semanal, es decir, las salidas de cada terminal ocurren a intervalos de 7 días, en días fijos de la semana, lo que proporcionaría a los cargadores regularidad y previsibilidad esenciales. La definición de la frecuencia semanal fija de los viajes permite que cada barco navegue a velocidades inferiores a la máxima para la que fueron diseñados, generando así un ahorro en el consumo de combustible. Siguiendo la metodología aplicada por Barrass (2004), se estimó la reducción en el consumo de combustible en función de la potencia requerida en la condición de carga (desplazamiento) y velocidad de los barcos en la ruta, los cuales se relacionan a través del Coeficiente Almirantazgo (Barrass, 2004).

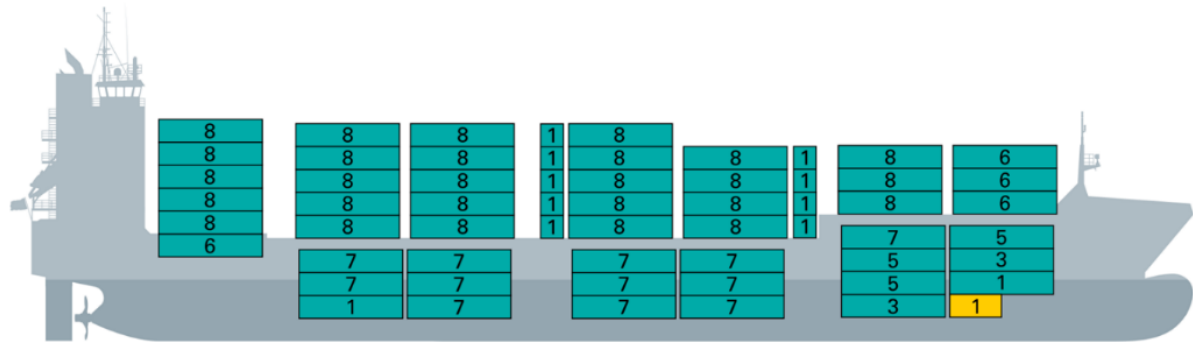
Ilustración 6. Posiciones de contenedores de 40 pies del buque Feeder



Fuente: Confeeder Shipping & Chartering (2016)



Ilustración 7. Posiciones de contenedores de 40 pies del buque Feedermax



Fuente: Confeeder Shipping & Chartering (2017)

El último aspecto del plan operacional del servicio regular a definir se refiere a las unidades de carga transportadas, más específicamente el porcentaje entre contenedores de 20 y 40 pies. Considerando que el precio de las operaciones portuarias de carga y descarga independe del tamaño del contenedor, se decidió adoptar la proporción que permita el máximo envío de unidades de 40 pies, a partir de informaciones del naviero Confeeder Shipping & Chartering. También se definió el uso de contenedores de carga seca únicamente, del tipo dry, ya que el transporte de contenedores refrigerados (reefer) aumenta los costes de almacenamiento y manejo portuario y el consumo de combustible para los buques. Las configuraciones de las posiciones de contenedores adoptadas, cuando se transportan tantas unidades de 40 pies como sea posible, son presentadas en la Ilustración 6 y en la

Ilustración 7, en las que los barcos mantienen proporciones de dimensiones entre sí.

La Tabla 3 presenta toda la información operacional definida y adoptada para el servicio regular, y la

Tabla 4 presenta información cuantitativa y capacidades de los contenedores en las condiciones de viaje.

Tabla 3. Informaciones operacionales del viaje

Característica	Unidad	Feeder	Feedermax
DWT <sub>5,18</sub>	t	4.100	6.000
Capacidad	TEU	340	502
Capacidad anual	TEU	35.360	52.208
Unidades 20'	Contenedores/viaje	20	22
Unidades 40'	Contenedores/viaje	160	240
Total de unidades	Contenedores/viaje	180	262
Distancia	NM/viaje	1.554	1.554
Frecuencia del servicio	1/día	7	7
Velocidad	kn	11	14
Consumo HFO	t/día	6	13
Tiempo terminal sur	día	0,6	0,8
Tiempo terminal norte	día	0,2	0,3
Días en mar	día	5,9	5,3
Días en puerto	día	1,1	1,7



Tiempo de viaje total	día	7	7
-----------------------	-----	---	---

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Cuantidades y capacidades de los contenedores transportados en el viaje

Unidad	Feeder	Feedermax	Peso bruto (t)	Peso neto (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
TEU	340	502	12,3	10,0	33,2
20'	20	22	12,3	10,0	33,2
40'	160	240	24,0	20,3	67,7
Unidad promedio	180	262	22,9	19,3	64,3

Fuente: elaboración propia

### 3.2 Elementos de Coste

Con base en los elementos básicos de los costes de línea regulares propuestos por Stopford (2009), los costes del servicio analizado fueron agrupados y clasificados en 4 categorías: costes del buque, costes portuarios, costes de contenedores y costes administrativos.

Una vez que los costes de tripulación, de mantenimiento y de capital de un barco fletado a tiempo son gastos pagados por el fletador, los costes del buque en la operación del servicio regular atribuidos a la naviera se limitan al pago del fletamento (hire) y de los combustibles (bunker) consumidos por los motores principal (fuelóleo pesado, HFO) y auxiliar (gasóleo para uso marítimo, MGO). Los valores adoptados para el hire diario de los buques estándar analizados fueron obtenidos en un informe de mercado de Clarksons Research (2019), que presenta valores para el cierre de contratos de fletamento de buques portacontenedores.

Se estableció que los combustibles HFO y MGO serían adquiridos en Brasil por el armador extranjero, ya que él podría adquirir el combustible sin el cobro del Impuesto a la Circulación de Bienes y Servicios (ICMS), diferentemente de las empresas transportistas brasileñas que deben pagar el precio del bunker más el impuesto. Los valores adoptados fueron obtenidos en la página Ship & Bunker (18), para los precios de HFO y MGO practicados en el puerto de Santos el 01/12/2021, correspondientes a USD 574,50 y USD 767,50, respectivamente.

Tabla 5. Elementos de costes del buque

Elemento de coste	Unidad	Feeder	Feedermax
Fletamento	USD/viaje	35.000,00	70.000,00
Bunker HFO	USD/viaje	20.290,30	39.698,63
Bunker MGO	USD/viaje	854,72	1.939,31

Fuente: elaboración propia

Los elementos agrupados en la categoría de costes portuarios cubren el pago de las tasas portuarias debidas durante la estadía del buque en el puerto, tales como por el uso de la infraestructura de acceso y por los servicios de atraque y amarre, y en las maniobras de llegada y salida en la terminal, por el uso de los servicios de remolcador y practicaje.

Las tarifas de acceso fueron consultadas en las tablas de las Autoridades



Portuarias del puerto de Porto Alegre (Superintendência dos Portos, 2014) y de Santos (Santos Port Authority, 2018), y las tarifas de atraque y amarre, en las tablas de las terminales sur (Wilson Sons, 2021) y norte (DP World Santos, 2021).

Como en Brasil los precios de los servicios de remolcadores son negociados libremente y no son divulgados públicamente, fueron adoptados valores con base en las estimaciones de Soares (2017) en el estudio del uso de remolcadores para buques tipo Panamax, proporcionales al valor de arqueo bruto (GT) de cada buque.

Para los costes de los servicios de practica en el tramo sur de la línea, fueron adoptados los valores de las tablas de 2021 de la Zona de Praticagem do Rio Grande (ZP-19) y la Zona de Praticagem da Lagoa dos Patos, Rios, Portos e Terminais Interiores (ZP-20), ya que se requieren 2 operaciones para el acceso al Tecon Santa Clara: en la entrada o salida del canal de acceso al puerto de Rio Grande y a lo largo de todo el recorrido por aguas interiores. Para el tramo norte, se utilizó la tabla de precios de la Zona de Praticagem dos Portos de Santos e Baixada Santista e São Sebastião e TEBAR (ZP-16), de octubre de 2019 (Diretoria de Portos e Costas, 2019), aplicándose un índice de corrección del 15%, por la inflación en el período (octubre de 2019 a octubre de 2021), según el Índice Amplio de Precios al Consumidor (IPCA) (Banco Central do Brasil, 2021).

Tabla 6. Elementos de costes portuarios

Elemento de coste	Unidad	Feeder	Feedermax
Acceso sur	BRL/escala	5.585,76	8.249,04
Atraque y amarre sur	BRL/escala	1.827,69	2.660,31
Remolque sur	BRL/escala	8.000,00	16.000,00
Practica sur	BRL/escala	135.101,48	162.536,53
Acceso norte	BRL/escala	25.761,60	37.497,44
Atraque y amarre norte	BRL/escala	5.748,92	11.296,63
Remolque norte	BRL/escala	8.000,00	16.000,00
Practica norte	BRL/escala	18.728,84	18.728,84

Fuente: elaboración propia

Los elementos agrupados en la categoría de coste de contenedores corresponden a los costes con el suministro de contenedores, adquiridos al inicio de la operación del servicio regular para ponerlos a disposición de los cargadores, con los movimientos de carga y descarga realizados por las terminales portuarias y con los transportes complementarios de recogida del contenedor en el expedidor y envío a la terminal de origen o entrega al destinatario desde la terminal de destino de la ruta marítima (Stopford, 2009).

Para el coste de suministro de contenedores fue considerado un tiempo de ciclo de 14 días por cada unidad (7 días en operaciones terrestres y 7 días en viajes marítimos), por lo que la cantidad necesaria sería 3 veces la cantidad transportada en cada sentido de viaje. Fueron adoptados precios de compra promedio para unidades de 20 y 40 pies reportados en 2019 (360 Connect, 2019), USD 2.000 y USD 3.000 por contenedor, respectivamente, y fue considerada una vida útil de 5 años por unidad.

El precio del manejo del contenedor por la terminal, el Terminal Handling Charge (THC), cubre todas las actividades necesarias para que el contenedor sea descargado y esté disponible para que el destinatario lo recoja, o sea recibido del remitente y cargado en el barco (ANTAQ, 2009). Fue establecido como criterio para definir los valores de THC la adopción del valor más alto entre la mitad de los precios



de las tablas de las terminales (Wilson Sons, 2021; DP World Santos, 2021) y el promedio de las tarifas informadas por los navieros en encuesta de la ANTAQ (2009). Además, fue adoptado un valor único para el movimiento del contenedor, sea de 20 o 40 pies.

Tabla 7. Valores de THC considerados en el trabajo

Terminal	Tabla de precios	Navieras en largo curso	Adoptado
Sur	1.661,69	1.149,44	1.150,00
Norte	2.029,65	1.007,66	1.015,00

Fuente: elaboración propia

El último elemento de la categoría de costes del contenedor corresponde al flete del tramo intermodal del servicio de transporte, para lo cual se adoptó los precios del flete mínimo de la PNPM-TRC (Agência Nacional de Transportes Terrestres, 2021), considerando el uso únicamente de trenes vehiculares formados por camión tractor con 2 semirremolques, totalizando 9 ejes cargados, los cuales tienen una capacidad neta de carga de hasta 50 toneladas, es decir, son capaces de transportar 2 contenedores por viaje en cualquier combinación de tamaño (20 o 40 pies).

Tabla 8. Valores adoptados para cálculo del flete carretero

Ruta	Distancia	Flete mínimo	Peajes	Flete total
Porto Alegre - Terminal sur	58	728,79	42,30	771,09
São Paulo - Terminal norte	90	906,71	127,80	1.034,51

Fuente: elaboración propia

Los costes adoptados para los elementos agrupados en la categoría de costes de contenedores en un viaje redondo del servicio se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Elementos de costes de contenedores

Elemento de coste	Unidad	Feeder	Feedermax
Suministro 20'	BRL/contenedor.día	5,81	5,81
Suministro 40'	BRL/contenedor.día	8,71	8,71
Carga/descarga sur (THC)	BRL/movimiento	1.150,00	1.150,00
Carga/descarga norte (THC)	BRL/movimiento	1.015,00	1.015,00
Transporte intermodal sur	BRL/contenedor	385,55	385,55
Transporte intermodal norte	BRL/contenedor	517,26	517,26

Fuente: elaboración propia

La última categoría de costes cuantifica los costes administrativos derivados de la gestión de la cadena logística para el movimiento de contenedores, que involucra actividades operativas y logísticas, administrativas y financieras y de comercialización (Stopford, 2009). Para el coste de recursos humanos, considerando que Stopford (2009) indica la necesidad de 23 trabajadores para administrar la operación de un barco con una capacidad de 1.200 TEUs, fue adoptado el número de 20 trabajadores para el buque Feeder, de 350 TEUs, y 25 para el buque Feedermax, de 750 TEUs de capacidad. Se estableció un valor salarial único por trabajador, en el monto de 3 veces el salario mínimo establecido por ley en Brasil, BRL 1.192,40 por mes. En vista de otros gastos que paga el empleador al contratar a un empleado, llamados cargas





sociales, el valor del coste adoptado para cada trabajador corresponde al salario mínimo incrementado en un 80%. Considerando otros gastos en la gestión de la naviera, tales como alquiler de oficinas y contratación de servicios tercerizados, fue estimado un valor para otros costes administrativos, correspondiente al porcentaje del 5% de los costes totales del buque. La Tabla 10 presenta los valores adoptados para los costes administrativos en un viaje de redondo del servicio regular.

Tabla 10. Elementos de costes administrativos

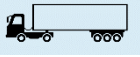

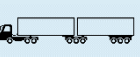
Elemento de coste	Unidad	Feeder	Feedermax
Efectivo laboral	Colaborador	20	25
Sueldo	BRL/colaborador.año	77.267,52	77.267,52
Recursos humanos	BRL/viaje	29.718,28	37.147,85
Otros costes administrativos	BRL/viaje	14.878,43	29.584,05

Fuente: elaboración propia

Fueron tomados en cuenta en el análisis financiero la incidencia de los siguientes impuestos establecidos en la legislación brasileña: Programa de Integración Social (PIS), Contribución al Financiamiento de la Seguridad Social (COFINS), Impuesto sobre la Renta de las Empresas (IRPJ), Contribución Social sobre la Renta Neta (CSLL), Impuesto a la Circulación de Bienes y Servicios (ICMS) y el Adicional sobre el Flete para la Renovación de la Marina Mercante (AFRMM).

Finalmente, para analizar la viabilidad comercial del servicio de transporte multimodal por cabotaje, fue necesario estimar el valor del flete del transporte por carretera competente. Fueron adoptados los valores mínimos establecidos en la PNPM-TRC (Agência Nacional de Transportes Terrestres, 2021), pero el análisis no fue limitado a un solo tipo de composición vehicular: fue establecida una composición de la flota por tipo de camión, con base en datos de conteo de tráfico en las 2 principales carreteras de conexión entre los estados de Rio Grande do Sul y São Paulo (carreteras BR-101 y BR-116) y encuestas origen-destino entre los estados realizadas por el Departamento Nacional de Infraestructura de Transporte (DNIT) (Departamento Nacional de Infraestructura de Transportes, 2017). La Tabla 11 presenta los datos utilizados para calcular el valor promedio del flete por carretera entre Porto Alegre y São Paulo, en la ruta de 1.130 kilómetros de la carretera BR-101, para composiciones vehiculares de 5, 6 y 9 ejes.

Tabla 11. Valores adoptados para cálculo del flete promedio carretero

Tipo	Ejes	% flota	Peso líquido (t)	Volum en (m³)	Flete mínimo	Peajes	Flete total	BRL/t
	5	28	25	113	4.738,21	317,00	5.661,84	226,47
	6	66	30	113	5.385,46	380,40	6.457,76	215,26
	9	6	50	174	6.699,38	570,60	8.142,38	162,85
<b>Promedio</b>	-	-	<b>30</b>	<b>117</b>	<b>5.283,07</b>	<b>374,06</b>	<b>6.335,98</b>	<b>215,25</b>

Fuente: elaboración propia



## 4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1 Flujo de caja del viaje

La Tabla 12 presenta los resultados del flujo de caja del viaje redondo para los 2 tamaños de barco considerados.

Tabla 12. Flujo de caja del viaje redondo

<b>Costes del buque</b>		<b>Feeder</b>	<b>Feedermax</b>
Fletamento	BRL/viaje	185.500	371.000
Bunker	BRL/viaje	112.069	220.681
Total parcial	BRL/viaje	297.569	591.681
Porcentaje del total	%	20	25
<b>Costes portuarios</b>		<b>Feeder</b>	<b>Feedermax</b>
Acceso	BRL/viaje	31.347	45.746
Atraque y amarre	BRL/viaje	7.577	13.957
Remolque	BRL/viaje	16.000	32.000
Practicaje	BRL/viaje	153.830	181.265
Total parcial	BRL/viaje	208.754	272.969
Porcentaje del total	%	14	12
<b>Costes de Contenedores</b>		<b>Feeder</b>	<b>Feedermax</b>
Suministro de contenedores	BRL/viaje	31.713	46.594
Carga/descarga (THC)	BRL/viaje	779.400	1.134.460
Transporte intermodal	BRL/viaje	162.504	236.534
Total parcial	BRL/viaje	973.617	1.417.587
Porcentaje del total	%	64	60
<b>Costes administrativos</b>		<b>Feeder</b>	<b>Feedermax</b>
Recursos humanos	BRL/viaje	29.718	37.148
Otros costes administrativos	BRL/viaje	14.878	29.584
Total parcial	BRL/viaje	44.597	66.732
Porcentaje del total	%	3	3
<b>Coste del viaje</b>		<b>Feeder</b>	<b>Feedermax</b>
Coste total	BRL/viaje	1.524.536	2.348.969
Coste unitario	BRL/TEU	2.242	2.340
<b>Impuestos y cargas</b>		<b>Feeder</b>	<b>Feedermax</b>
AFRMM	BRL/viaje	122.660	182.734
ICMS	BRL/viaje	147.192	219.281
PIS/COFINS	BRL/viaje	19.574	19.501
IRPJ	BRL/viaje	48.376	61.513
CSLL	BRL/viaje	43.332	55.155
Total parcial	BRL/viaje	381.134	538.183
Porcentaje del ingreso total	%	19	18
<b>Ingresos del viaje</b>		<b>Feeder</b>	<b>Feedermax</b>
Flete mínimo	BRL/TEU	2.665	2.806
Flete	BRL/TEU	2.950	2.950



Ingreso total	BRL/viaje	2.006.000	2.961.800
<b>Rentabilidad del viaje</b>		<b>Feeder</b>	<b>Feedermax</b>
Lucro	BRL/viaje	100.329	74.648
Porcentaje del ingreso total	%	5,0	2,5

Fuente: elaboración propia

Siguiendo el modelo adoptado por Stopford (2009), también fue calculado el flete mínimo requerido, que representa el monto mínimo a cobrar por el servicio para que los ingresos del viaje sean iguales a los costes más impuestos. Se estableció una tarifa de flete de BRL 2.665, mayor que el mínimo calculado para cada buque, para finalmente calcular los ingresos totales del viaje redondo y comparar la rentabilidad de cada tamaño de buque. El valor de BRL 2.665 fue adoptado ya que generaría una rentabilidad mínima del 5% sobre los ingresos del viaje para el buque que presenta el mejor resultado financiero.

El principal resultado del flujo de caja de un viaje redondo de servicio regular es el mejor desempeño financiero del barco más pequeño, tipo Feeder, que se refleja en un flete mínimo requerido un 5% menor que para el barco Feedermax. En este momento, los valores mínimos de flete calculados y el flete adoptado para los ingresos del viaje solo sirven para comparar el desempeño entre los buques, ya que, como se detalla en el ítem 5.3, incluso el valor más bajo posible del flete marítimo apunta a la inviabilidad del servicio en las condiciones estimadas, ya que es superior al del transporte de mercancías por carretera.

La economía de escala que se podría obtener con el incremento en el número de contenedores transportados en el servicio no la logra el buque Feedermax en relación al Feeder, es decir, el incremento en los ingresos no compensa el incremento en los costes operativos del buque más grande. Por otro lado, si el buque Feedermax pudiera utilizar su calado máximo de 7 metros y cargar su capacidad total de 750 TEUs, el flete mínimo requerido sería de BRL 2,360/TEU. Esta hipotética reducción del 11% en relación al flete mínimo del buque tipo Feedermax representaría la economía de escala, ya que, manteniendo constantes todos los demás factores de coste, los buques de mayor tamaño son siempre más económicos (Stopford, 2009), siempre que sea posible tomar ventaja de la totalidad de la capacidad de carga proporcionada por el tamaño más grande.

En cuanto a las 4 categorías en las que han sido agrupados los elementos de coste del viaje (costes de embarcación, costes portuarios, costes de contenedores y costes administrativos), se destaca el porcentaje que representan los costes de contenedores en relación al viaje total, alcanzando el 64% para el buque Feeder, principalmente debido al coste de carga y descarga de contenedores en las terminales de la línea de cabotaje. Este resultado indica que, además de no lograr la economía de escala, la operación de portacontenedores en la ruta de cabotaje entre el Tecon Santa Clara y la terminal DP World Santos no está cubierta por el principio de economía de distancia del transporte marítimo, ya que los costes de las actividades terrestres, especialmente el manejo de carga y descarga de contenedores en las terminales, no son compensados con la distancia recorrida en el transporte.

Según Stopford (2009), la economía de escala es la principal forma de reducir el valor del flete marítimo, pero esta relación no es simple cuando se la analiza en el contexto de toda la operación logística multimodal, que incluye los costes de manipulación portuaria y transporte terrestre complementario. Los resultados del flujo de caja del viaje parecen indicar que la distancia de 777 millas náuticas recorridas en



el viaje (1.439 kilómetros) es demasiado corta para hacer viable un servicio de transporte regular, ya que las economías de escala en las rutas de corto recorrido son mucho menores que las de larga distancia (Stopford, 2009).

La Tabla 13 presenta las ponderaciones que los principales elementos de coste del servicio regular representan con relación al coste unitario total del viaje (de cada TEU transportado en el viaje redondo), antes de la incidencia de impuestos y aranceles aplicables.

Tabla 13. Ponderaciones de los principales elementos de coste

Elemento de coste	Feeder	Feedermax
Carga/descarga	51	48
Fletamento	12	16
Transporte intermodal	11	10
Practicaje	10	8
Bunker	7	9
Suministro de contenedores	2	2
Acceso	2	2
Otros costes	4	5

Fuente: elaboración propia

Se observa que 7 de los 11 elementos de coste son responsables del 95% del coste unitario total. Entre los 3 elementos con mayor impacto, 2 son de la categoría de coste de contenedores: THC y transporte intermodal. Los costes de carga y descarga (THC) representan la mitad del costo total.

Los 2 elementos de coste del buque se encuentran entre los 5 ítems de mayor peso, entre los cuales se destaca el coste portuario con servicios de practicaje, que representa el 10% del coste del servicio regular para el buque más pequeño. Parte de este porcentaje se explica por el monto relativamente alto de los gastos de practicaje para la llegada y la salida de la terminal sur de la línea, necesaria en el tramo de aguas interiores entre Rio Grande y Porto Alegre. El costo del servicio prestado por la Zona de Praticagem da Lagoa dos Patos, Rios, Portos e Terminais Interiores (ZP-20) por sí solo representa el 80% del coste de practicaje para el acceso sur, el 71% del costo total de practicaje en la ruta, el 53% del coste portuario y el 7% del coste total del viaje.

Además de los pesos de los elementos de coste con relación al coste unitario, la Tabla 14 presenta la composición porcentual del valor mínimo de flete obtenido para el buque más pequeño, tipo Feeder, de BRL 2.665. El flete mínimo es la cantidad más baja que se debería cobrar por el transporte de cada unidad (TEU), necesaria para que los ingresos de viaje igualen los costes, ahora más todos los impuestos aplicables.

Tabla 14. Composición porcentual del valor mínimo de flete

Elemento de coste	BRL/TEU	%
Carga/descarga	1.146	43
Fletamento	273	10
Transporte intermodal	239	9
Practicaje	226	8
ICMS	182	7
Bunker	165	6



AFRMM	152	6
Suministro de contenedores	47	2
Acceso	46	2
Recursos humanos	44	2
Otros costes	145	5
<b>Total</b>	<b>2.665</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia

La principal diferencia entre los datos de la Tabla 14 y la Tabla 13 es la presencia de los impuestos ICMS y AFRMM entre los 7 elementos con mayor impacto en el valor del flete. Juntos, estos 2 impuestos representan el 13% del monto total cobrado por el servicio de transporte. En cuanto al coste del THC en las terminales portuarias, es importante resaltar que su peso en el valor mínimo del flete resulta de los valores adoptados en el ítem 3.2, y que este es un elemento de coste que podría ser negociado entre la naviera y las terminales portuarias, diferentemente de otros elementos relevantes, como es el caso del practicaaje, por ejemplo, con el que no hay margen de negociación. Es decir, en la realidad del mercado, el precio del THC podría ser inferior o incluso superior al valor considerado en el estudio. De hecho, si se adoptara el precio máximo de THC de las tablas de las terminales (Wilson Sons, 2021; DP World Santos, 2021), el precio mínimo de flete aumentaría de BRL 2.665 para BRL 3.474 por TEU, aumentando así un 30% cuando el precio del THC aumenta un 44% en la terminal sur y 100% en la terminal norte (en relación a los valores adoptados), o 72% en promedio.

Dado que la estimación de gastos con fletamento y combustible de los buques se realizó en moneda extranjera, los resultados financieros analizados presentados en los apartados anteriores están sujetos a la variación de cambio del dólar, además de depender de las tendencias del mercado marítimo internacional. Por tanto, representan una situación momentánea en el ciclo de actividad económica de la naviera. Como ejemplo, considerando la fluctuación del dólar frente a la moneda brasileña entre junio y diciembre de 2021, el valor mínimo del flete disminuiría de BRL 2.665 para BRL 2.622 en la cotización mínima (BRL 4.92/USD el 25/06/2021), y aumentaría para BRL 2.712 a la tasa máxima (BRL 5.71/USD el 22/10/2021) (Banco Central do Brasil, s.d.). En este caso, el flete mínimo variaría en menos del 4% en una variación del 16% en el dólar, es decir, este resultado indica que el desempeño financiero del servicio regular es mucho más sensible al coste con las operaciones portuarias de carga y descarga que a las fluctuaciones de cambio del dólar.

#### 4.2 Flujo de caja descontado, VAN e TIR

La Tabla 15 presenta los resultados del flujo de caja descontado de las opciones de inversión para los 2 tamaños de barco considerados, mientras que la Tabla 16 presenta los resultados de VAN e TIR.

Tabla 15. Flujo de caja descontado

(1.000 BRL)	Buque	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Feeder	(2.118)	0	0	0	0	0



Inversión inicial	Feedermax	(3.500)	0	0	0	0	0
Costes	Feeder	0	(79.276)	(79.276)	(79.276)	(79.276)	(79.276)
	Feedermax	0	(122.146)	(122.146)	(122.146)	(122.146)	(122.146)
Impuestos y cargas	Feeder	0	(19.819)	(19.819)	(19.819)	(19.819)	(19.819)
	Feedermax	0	(27.986)	(27.986)	(27.986)	(27.986)	(27.986)
Ingresos	Feeder	0	104.312	104.312	104.312	104.312	104.312
	Feedermax	0	154.014	154.014	154.014	154.014	154.014
Flujo de caja	Feeder	(2.118)	5.217	5.217	5.217	5.217	5.217
	Feedermax	(3.500)	3.882	3.882	3.882	3.882	3.882
Tasa de descuento		1,00	0,89	0,80	0,71	0,64	0,57
Flujo de caja descontado	Feeder	(2.118)	4.658	4.159	3.713	3.316	2.960
	Feedermax	(3.500)	3.466	3.094	2.763	2.467	2.203

Fuente: elaboración propia

Tabla 16. VAN y TIR

Indicador	Feeder	Feedermax
Valor actual neto (1.000 BRL)	16.689	10.493
Tasa interna de retorno	209%	86%

Fuente: elaboración propia

El flujo de caja descontado fue elaborado considerándose una tasa de descuento del 12% anual y una duración de 5 años para el proyecto de inversión, y que a cada año los buques realizarían 52 viajes redondos, adoptándose así los valores de coste y los ingresos del flujo de caja de viaje. Como valor de inversión inicial fue considerada la suma del coste del viaje inicial de los barcos a Brasil, ya que estarían bajo bandera extranjera, con el valor mensual de los costes administrativos, aumentada en un 50%. Se definió que el viaje inicial partiría de Rotterdam, por ser el principal puerto europeo, calculándose la duración de las travesías al puerto de Santos con las velocidades máximas de cada buque, con el fin de obtener los costes de fletamento (hire) y combustible (bunker).

Considerando que el flujo de caja descontado ha sido elaborado a partir del valor mínimo de flete obtenido en el ítem 5.1, se observa como resultado que el buque tipo Feeder, de menor tamaño, sería la mejor opción para la operación del servicio de transporte regular, por presentar VAN y TIR más altos, además de la menor inversión inicial necesaria. Aún existen otros aspectos que pueden reforzar la opción por el barco más pequeño.

El primero está relacionado con el uso de la capacidad de transporte, medida en TEUs. A pesar de ofrecer la menor capacidad de transporte anual, desde el punto de vista de la expansión del negocio sería mucho más interesante incrementar la



capacidad de servicio poniendo en funcionamiento 2 o 3 buques Feeder de 350 TEUs que adoptando el buque Feedermax de mayor tamaño, una vez que en la operación de más barcos en la línea entre las terminales sur y norte aumentaría la frecuencia entre viajes, lo que representaría una mejora en la calidad del servicio para los cargadores.

Además, elegir la embarcación más pequeña representa un menor riesgo en cuanto a la inversión inicial requerida en vista del riesgo de mercado existente en la implementación del servicio, ya que la demanda de la nueva línea de cabotaje podría no ser suficiente, de manera inmediata, para cubrir los costes mínimos de la operación del barco. Finalmente, considerando que no existe un pronóstico para el dragado de los canales de Itapuã y de la Feitoria en el corto y mediano plazo, cuyas profundidades limitan el calado, no se esperaría incrementar la capacidad de utilización del buque Feedermax utilizando su calado máximo.

### 4.3 Viabilidad comercial

En el caso del servicio de transporte multimodal propuesto, el valor máximo del flete está condicionado por la competencia con el modo de transporte por carretera, ya que este atributo se señala como el más importante en la decisión de los cargadores de elegir el modo de transporte. Es decir, en términos de inserción en el mercado de transporte de carga, el servicio de línea regular de cabotaje analizado solo sería viable si el flete marítimo practicado fuera menor (o, como mucho, igual) que el por carretera.

La Tabla 17 presenta las capacidades de peso y volumen de los contenedores bajo las condiciones consideradas en el viaje redondo de la línea de cabotaje, el valor mínimo de flete marítimo calculado para el buque tipo Feeder, de 350 TEUs de capacidad, además de las características de la carga del flete mínimo calculados para el vehículo de carga por carretera que representa la flota que circula entre los estados de Rio Grande do Sul y São Paulo.

Tabla 17. Comparación de capacidades y fletes carretero y marítimo

Opción	Peso líquido (t)	Volumen (m³)	Flete total	BRL/t
Contenedor 20 pies	10	33	2.665,00	266,50
Contenedor 40 pies	20	68	5.330,00	266,50
Camión promedio	30	117	6.335,98	215,25

Fuente: elaboración propia

De los resultados presentados, se puede observar que el costo mínimo de flete por tonelada requerido para cubrir los costos operativos del buque es un 24% mayor que el flete cobrado en el mercado de carga por carretera.

Además, el transporte por contenedores tiene una desventaja de capacidad volumétrica en comparación con los camiones, por lo que no hay ningún tipo de carga, sea cual sea su factor de cubicaje, que pueda obtener una ventaja de precio cuando se la transporta por cabotaje. El resultado del análisis comercial, finalmente, indica que el servicio de línea regular propuesto no sería viable para el transporte de carga entre las regiones metropolitanas de Porto Alegre y São Paulo.

## 5 CONCLUSIONES



El objetivo de este trabajo, de analizar la viabilidad de un servicio de línea regular para el transporte marítimo de contenedores por cabotaje, ha sido logrado a través de la metodología desarrollada en el capítulo 4, obteniéndose los resultados discutidos en el capítulo 5.

Del análisis técnico de dimensionamiento del servicio propuesto, se concluye que el calado máximo del tramo de aguas interiores de la ruta de cabotaje, limitado por la profundidad de los canales a 5,18 metros, es uno de los principales obstáculos a la viabilidad financiera del transporte marítimo.

Los costos de exploración de buques con diferentes capacidades de transporte han sido comparados, destacándose que el buque tipo Feeder, de menor capacidad, presentaría un mejor desempeño financiero si se lo adoptara en la operación del servicio.

La respuesta final sobre la viabilidad del servicio se la dio el análisis comercial de su implementación, concluyendo que la línea directa de cabotaje no sería viable debido al mayor valor de flete que del transporte por carretera competidor.

Además del análisis de viabilidad realizado en este estudio, aspectos relacionados con el costo de las operaciones portuarias de carga y descarga podrían ser objeto de estudios más profundos, ya que este fue el elemento de costo más importante en la formación del flete marítimo mínimo.

A pesar de que el flete marítimo ha tenido un valor un 24% superior al flete por carretera, sería interesante estudiar las posibilidades de subsidiar el flete marítimo a través de políticas que incentiven el uso de modos de transporte más sostenibles. En el mismo sentido, un análisis del coste de las externalidades generadas por el uso predominante del transporte por carretera podría indicar alternativas para el subsidio cruzado del flete marítimo o la tributación del transporte por carretera por los daños ocasionados al medio ambiente.

## REFERENCIAS

360 Connect. (2019). *How Much Does a Shipping Container Cost?* Acesso em 07 de 12 de 2021, disponível em <https://www.360connect.com/product-blog/how-much-does-a-storage-container-cost/>

Agência Nacional de Transportes Terrestres. (2021). *Etapas de Implementação da PNPM-TRC*. Acesso em 05 de 12 de 2021, disponível em <https://portal.antt.gov.br/etapas-de-implementacao-da-pnpm-trc>

Aliança. (2020). Acesso em Março de 2020, disponível em Cabotagem: <https://www.alianca.com.br/alianca/pt/alianca/cabotage/index.html>

ANTAQ. (2009). *Estudo comparativo dos valores de THC (Terminal handling charge/Taxa de movimentação no terminal) nos terminais de contêineres no Brasil e no mundo*. Acesso em 29 de 11 de 2021, disponível em <http://sophia.antaq.gov.br/terminal/acervo/detalhe/27610?guid=1638911188329&returnUrl=%2fterminal%2fresultado%2flistar%3fguid%3d1638911188329%26quantidadePaginas%3d1%26codigoRegistro%3d27610%2327610&i=1>

ANTAQ. (2020). Acesso em janeiro de 2020, disponível em Anuário: <http://web.antaq.gov.br/Anuario/>





- ANTAQ. (2020). *Estudo de Cabotagem: Subsídio ao debate regulatório sobre a competição no transporte de cargas no país, em média e longa distâncias, com foco no transporte de contêineres na cabotagem*. Acesso em 07 de 12 de 2021, disponível em <http://sophia.antaq.gov.br/terminal/Acervo/Detalhe/27613?returnUrl=/terminal/Home/Index&guid=1606089608521>
- Ballou, R. H. (2006). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial* (5ª ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Banco Central do Brasil. (2021). *Correção de valores*. Acesso em 10 de 12 de 2021, disponível em <https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPublico/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores>
- Banco Central do Brasil. (s.d.). *Cotações e boletins*. Acesso em 06 de 12 de 2021, disponível em <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes>
- Barrass, C. (2004). *Ship Design and Performance for Masters and Mates*. Burlington: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Bender, L., Uriarte, A., & Tapia, R. (2021). Elección modal en el transporte de cargas: el cabotaje como alternativa para embarcadores del sur de Brazil. 14. doi:10.19177/reen.v14e1202127-59
- Brasil. (1997). *Lei n. 9.432, de 8 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário e dá outras providências*. Acesso em 07 de 12 de 2021, disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9432.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9432.htm)
- Cadore, K. R., Reck, P., & Fischer, A. (2019). Complementação da cabotagem ao modal rodoviário para transporte de maçãs do sul ao norte e nordeste do Brasil. *Revista Gestão Organizacional*, 12. doi:<https://doi.org/10.22277/rgo.v14i1.4147>
- Campos Neto, C. A., & Santos, M. d. (2005). Acesso em março de 2019, disponível em *Perspectivas do Crescimento do Transporte por Cabotagem no Brasil*: [http://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1129.pdf](http://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1129.pdf)
- Catela, E. Y., & Seabra, F. (2017). Aglomerações produtivas e escolha de modal de transporte: um estudo de caso do setor industrial de São Paulo e Manaus. *Nova Economia*, 27, pp. 295-321.
- Clarkson Research. (10 de 05 de 2019). *Shipping Intelligence Weekly*. Acesso em 10 de 11 de 2021, disponível em <https://www.clarksons.net/WebShopPortal/Download/Sample/SIW>
- Confeeder Shipping & Chartering. (2016). *Container feeder vessel Expansa*. Acesso em 27 de 11 de 2021, disponível em <https://www.jrshipping.com/wp-content/uploads/2016/11/DATA-BERMUDA-ISLANDER.pdf>
- Confeeder Shipping & Chartering. (2017). *Container feeder vessel Enforcer*. Acesso em 23 de 11 de 2021, disponível em <https://www.confeeder.com/wp->



content/uploads/sites/9/2017/02/DATA-ENFORCER-ENCOUNTER-ENDEAVOR-ENERGIZER-ENSEMBLE-ENDURANCE.pdf

Conoship International B.V. (s.d.). *750 TEU Container feeders*. Acesso em 23 de 11 de 2021, disponível em <https://www.conoship.com/portfolio-item/750-teu-containerfeeders/>

Conoship International. (s.d.). *Containerfeeder 350 TEU m.v. Vantage*. Acesso em 23 de 11 de 2021, disponível em <https://www.conoship.com/portfolio-item/containerfeeder-350-teu-m-v-vantage/>

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. (2021). *Portal de Periódicos*. Acesso em 12 de 12 de 2021, disponível em <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. (2017). *Plano Nacional de Contagem de Tráfego*. Acesso em 09 de 12 de 2021, disponível em <http://servicos.dnit.gov.br/dadospnt/Inicio/institucional>

Diretoria de Portos e Costas. (2019). *Portaria nº 383/DPC, de 25 de outubro de 2019*. Acesso em 23 de 11 de 2021, disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-383/dpc-de-25-de-outubro-de-2019-224741632>

DP World Santos. (2021). *Tabela de preços e serviços*. Acesso em 16 de 11 de 2021, disponível em <https://www.dpworld.com/pt-br/santos/services/list-of-prices-and-services>

DP World Santos. (s.d.). *Home*. Acesso em 23 de 11 de 2021, disponível em <https://www.dpworld.com/pt-br/santos>

Empresa de Pesquisa Energética. (2019). Acesso em 30 de 11 de 2021, disponível em Precificação de óleo combustível marítimo para cabotagem: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-454/EPE\\_Nota%20T%C3%A9cnica\\_Pre%C3%A7os%20Combust%C3%ADveis%20Mar%C3%ADtimos%202019.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-454/EPE_Nota%20T%C3%A9cnica_Pre%C3%A7os%20Combust%C3%ADveis%20Mar%C3%ADtimos%202019.pdf)

EPL. (2020). *Movimentação por UF - ONLT*. Acesso em Fevereiro de 2020, disponível em <https://www.onlt.epl.gov.br/movimentacao-por-uf1>

Faccin Logística. (2021). *Cavalo trucado + britrenção porta container*. Acesso em 12 de 12 de 2021, disponível em <https://www.faccinlogistica.com.br/frota>

Fachinello, A. L., & Nascimento, S. P. (2008). Cabotagem como alternativa para o transporte de carnes da região Sul para o Norte/Nordeste brasileiro: um estudo de caso. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 46, pp. 969-988.

G1. (2021). *Anunciada há 10 anos, nova Ponte do Guaíba teve vão concluído, mas complexo segue inacabado*. Acesso em 13 de 12 de 2021, disponível em <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/g1-rs-10-anos/noticia/2021/12/13/anunciada-ha-10-anos-nova-ponte-do-guaiba-teve-vao-concluido-mas-complexo-segue-inacabado.ghtml>



- IBGE. (2017). Acesso em março de 2020, disponível em Distribuição Populacional: [https://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas\\_brasil/brasil\\_distribuicao\\_populacao.pdf](https://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_brasil/brasil_distribuicao_populacao.pdf)
- Ivanova, O. (2014). Modelling Inter-Regional Freight Demand with Input - Output, Gravity and SCGE Methodologies. Em L. Tavasszy, & G. de Jong (Eds.), *Modelling Freight Transport* (1ª ed.). London: Elsevier. doi:10.1016/B978-0-12-410400-6.00001-X
- Lacerda, S. M. (2004). Navegação de Cabotagem: Regulação ou Política Industrial? *BNDES Setorial*, 19, pp. 49-66. Acesso em agosto de 2019, disponível em <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2435>
- Larranaga, A. M., De Souza, F. L., Arellana, J., & Senna, L. A. (2018). Valor do tempo e escolha modal no transporte de carga: Estudo de caso de Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. In: *32º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET, 2018* (pp. 657-668). Gramado: ANPET. Acesso em 2019 de setembro, disponível em 32º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET: [http://www.anpet.org.br/anais32/documentos/2018/Gestao%20de%20Transportes/Gestao%20do%20Transporte%20de%20Cargas%20I5\\_573\\_AC.pdf](http://www.anpet.org.br/anais32/documentos/2018/Gestao%20de%20Transportes/Gestao%20do%20Transporte%20de%20Cargas%20I5_573_AC.pdf)
- Marine Traffic. (s.d.). *Voyage Planner - AIS Marine Traffic*. Acesso em 09 de 11 de 2021, disponível em <https://www.marinetraffic.com/>
- Marinha do Brasil. (2011). *Normas da Autoridade Marítima para o Serviço de Praticagem*. Acesso em 10 de 12 de 2021, disponível em <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/processo-selecao/normam12.pdf>
- Marinha do Brasil. (2016). *Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos de São Paulo*. Acesso em 10 de 12 de 2021, disponível em <https://www.marinha.mil.br/dpc/npcp-npcf>
- Marinha do Brasil. (2020). *Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial de Porto Alegre*. Acesso em 08 de 11 de 2021, disponível em <https://www.marinha.mil.br/dpc/npcp-npcf>
- Marinha do Brasil. (2021). *Centro de Hidrografia da Marinha*. Acesso em 23 de 11 de 2021, disponível em <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav/cartas-raster>
- Novaes, A. G., Gonçalves, B. S., Costa, M. B., & Santos, S. d. (2006). Rodoviário, ferroviário ou marítimo de cabotagem? O uso da técnica de preferência declarada para avaliar a intermodalidade no Brasil. *Transportes*, XIV, pp. 11-17.
- Qualp. (2021). *Cálculo de rotas com pedágio, combustível, distância e tempo*. Acesso em 18 de 11 de 2021, disponível em <https://qualp.com.br/>
- Rodrigues, J. A. (2009). *Estradas d'água: as hidrovias do Brasil*. Rio de Janeiro: Action.



- Santos Port Authority. (2018). *Tarifas Portuárias*. Acesso em 02 de 12 de 2021, disponível em <http://www.portodesantos.com.br/informacoes-operacionais/operacoes-portuarias/tarifas-portuarias/>
- Sea-Distances. (s.d.). *Distances*. Acesso em 09 de 11 de 2021, disponível em <https://sea-distances.org/>
- Ship & Bunker. (2021). *Santos Bunker Prices*. Acesso em 01 de 12 de 2021, disponível em <https://shipandbunker.com/prices/am/samatl/br-ssz-santos#VLSFO>
- Soares, L. S. (2017). *Impacto de modelos alternativos de uso de rebocadores portuários no aumento da capacidade de navios*. Acesso em 23 de 11 de 2021, disponível em <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/7456>
- Sousa, R. A., & Leopoldino, C. B. (2018). Avaliação da cabotagem como opção de modal logístico: estudo de caso de uma metalúrgica nordestina. *Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 13. doi:<https://doi.org/10.15675/gepros.v13i3.1963>
- Stanton, M. A., Michel, F. d., Danilevicz, Â. d., & Senna, L. A. (2003). Aplicação de QFD e preferência declarada no transporte de cabotagem. *Transportes*, XI, pp. 43-49.
- Stopford, M. (2009). *Maritime Economics*. Routledge.
- Superintendência dos Portos. (2014). *Porto Alegre - Tarifas Portuarias*. Acesso em 02 de 12 de 2021, disponível em [http://www.portosrs.com.br/site/estrutural/estrutura\\_portuaria/tarifas](http://www.portosrs.com.br/site/estrutural/estrutura_portuaria/tarifas)
- Wilson Sons. (2021). *Tecon Rio Grande - Estrutura de Serviços e Preços*. Acesso em 16 de 11 de 2021, disponível em <https://www.wilsonsons.com.br/pt-br/teconriogrande/servicos/estrutura-de-servicos-e-precos/>
- Wilson Sons. (s.d.). *Tecon Santa Clara registra crescimento anual de 27%*. Acesso em 23 de 11 de 2021, disponível em <https://www.wilsonsons.com.br/pt-br/noticia/tecon-santa-clara-registra-crescimento-anual-de-27/>

## APLICAÇÃO DE PRÁTICAS DE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA LOGÍSTICA DO PORTO DO ITAQUI

**Danilo Costa**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Daniel Bardini**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Thlita Furtado**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Rosalia Andrade**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

124

**Resumo:** A produtividade é um tema de extrema importância no setor portuário, ela determina o quão eficiente o porto pode ser, devido a isso as paradas operacionais que podem ocorrer durante a operação podem trazer prejuízos à produtividade e precisam ser estudadas para que se possa minimizar os seus impactos. Nesse contexto, este artigo fala sobre o processo de transformação digital (*TD*) que acontece dentro do porto do Itaqui em São Luís do Maranhão, Brasil. Onde acontece um processo de informatização de coleta das paradas operacionais decorrentes da operação na poligonal do porto, para tanto, o time de inovação do programa farol da Empresa Maranhense de Administração Portuária(EMAP) utilizou métodos ágeis e a metodologia *design thinking* baseada em inovação, para diagnóstico do real problema e proposta de uma solução, foi desenvolvida uma API responsável por integrar os sistemas envolvidos e receber dados padronizados de todas as operadoras, onde também foi feito um estudo baseado na lei geral de proteção dos dados(LGPD), quanto a sensibilidade dos dados envolvidos neste processo, dessa forma o processo de envio de paradas operacionais que antes era feito de formas distintas se torna automatizado, criando uma base de dados que pode ser usada para aplicação de técnicas de *Big Data* e ciências de dados para descoberta de *insights* que podem ajudar o porto do Itaqui no aumento de sua produtividade.

**Palavras-chave:** Inovação; *Design Thinking*; Produtividade; Integralização.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente toda a sociedade humana passa por um grande processo intitulado TD, os mercados cada vez mais competitivos, os consumidores cada vez mais exigentes e a grande corrida em busca de tecnologias cada vez mais rápidas e eficientes criam um cenário onde a TD se torna uma poderosa ferramenta, a TD está inserida em todos os aspectos da sociedade humana e vem acontecendo naturalmente dentro de todos os ambientes onde o ser humano convive pelo fato da mesma ter ligação íntima e direta com a tecnologia, cada vez mais se tem como normal o processo de substituição de tarefas antes manuais e trabalhosas por métodos mais rápidos e eficazes que envolvem alguma tecnologia, a área portuária é de extrema importância para a sociedade globalizada em que vivemos hoje em dia, os portos são responsáveis pelos transportes de cargas diversas fazendo com que diversos produtos cheguem a todas as partes do mundo (MILAN; VIEIRA, 2011), os processos de importação e exportação tem alta dinamicidade e são de extrema importância no faturamento de um porto. A eficiência portuária aumenta a sua competitividade e é benéfico aos setores importadores e exportadores que fazem uso do porto em questão, como consequência de um processo acelerado de globalização as relações comerciais internacionais ficam cada vez mais intensas onde segundo a organização Mundial do comércio as exportações mundiais no período de 1950 à 2009 se teve uma média 1,7 vezes maior que o crescimento econômico (MILAN; VIEIRA, 2011), um dos fatores que influem diretamente na eficiência de um porto são as paradas que podem ocorrer em sua operação, devido à eficiência está diretamente ligada a velocidade e qualidade da carga e descarga de produtos em um Porto, as paradas podem definir o quão eficiente ele é, sendo assim o registro dessas paradas se torna uma informação extremamente valiosa, pois estes dados podem apresentar a chave para uma maior eficiência do porto, esse artigo relata o processo de informatização do registro de paradas operações no porto do Itaqui localizado em São Luís do Maranhão, Brasil.

No âmbito da operação que ocorre dentro do porto do Itaqui existem paradas operacionais excludentes e paradas não excludentes, onde as paradas não excludentes estão relacionadas diretamente há problemas advindos das operadoras, que são as empresas que trabalham na área do porto do Itaqui, quando um navio atraca ele tem um determinado tempo de operação esse tempo pode ser comprometido por estas paradas, pois ao ser ultrapassado são feitas cobranças extras aumentando o valor previsto da operação, e as paradas não excludentes são paradas relacionadas a problemas advindos da EMAP que é a autoridade portuária ou de situações específicas que não são de responsabilidade das operadoras, como por exemplo chuva, o registro dessas paradas é de extrema importância, pois através deles é possível se calcular o tempo das paradas e também identificar se a mesma é uma parada excludente ou não, hoje o porto do Itaqui possui operadoras mecanizadas e operadoras não mecanizadas, as operadoras não mecanizadas fazem um envio das paradas operacionais via OGMO (Órgão Gestor de Mão de Obra) que possui profissionais responsáveis pela coleta e *input* dessas informações, porem de forma não automatizada, no entanto, durante o processo de mapeamento do problema se descobriu que OGMO também está passando por um processo de TD e está automatizando tarefas como a coleta de paradas operacionais que antes era feito por um documento físico chamado *tally*, com a informatização do processo o *tally* seria eletrônico e passaria a ser enviado por um sistema, dessa forma o processo se torna automatizado e se mais controle sob todas as paradas operacionais que acontecem



no porto do Itaqui.

O envio de registro de paradas operacionais de maneiras distintas traz diversos prejuízos ao processo de busca por maior produtividade dentro de um porto, a possibilidade de enviar as paradas por e-mail sem horário padronizado como era feito até a produção desta solução, abre margem para erros que podem ser muito prejudiciais, informações contidas no *tally* que é um documento físico podem facilmente serem corrompidas por vários motivos como, por exemplo, a não compreensão da escrita ou compreensão equivocada da mesma, durante o processo de mapeamento do problema foi descoberto que as operadoras já possuem sistemas de tecnologia da informação e que já armazenam as informações de paradas operacionais em seus bancos de dados próprios, este fato é visto com bons olhos porque mostra que organizações da área portuária estão acompanhando a tendência evolutiva do mercado e fazendo uso cada vez mais de sistemas especialistas capazes de executar tarefas específicas que ocorrem dentro do setor portuário e também porque a autoridade no caso a EMAP no caso não poderia cobrar informatização destas organizações então o processo de informatização que parte delas próprias é de extrema importância para o processo de TD no porto em geral.

Portanto, partindo do ponto de que a pergunta desafio se dava por “como automatizar o envio de paradas operacionais?”, o principal objetivo deste trabalho é integralizar os sistemas e automatizar o envio e recebimento de paradas operacionais dentro do porto do Itaqui, evitando o uso formas distintas de envio, fazendo com que a informação chegue mais rápido e com menor probabilidade de erros ao setor de logística da EMAP, de forma que se tenha uma base de dados consistente para que se possa aplicar técnicas de *Big Data* e ciências de dados para se extrair informações úteis que possam ser usadas para melhorar a performance da produtividade do porto do Itaqui.

Com o objetivo definido, quatro integrantes do time de inovação foram envolvidos no desafio, a equipe de inovação da EMAP tem como característica a multidisciplinaridade e a aplicação de técnicas vistas em cenários inovadores para buscar uma solução robusta e assertiva.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção esboça os principais conceitos utilizados no presente trabalho, cada conceito descrito teve grande importância no processo em geral possibilitando o desenvolvimento do projeto.

### 2.1 Transformação digital

A TD teve seu início no ano de 2006 por meio de um plano estratégico alemão de alta tecnologia, em 2010 foi apresentada uma iniciativa estratégica de alta tecnologia para o ano de 2020 onde o objetivo era ter uma visão integrada da indústria aumentando a capacidade de sistemas computacionais e de tecnologias que fizessem o uso de internet, logo em seguida foi criado um relatório de recomendação para implementação da iniciativa estratégica da indústria 4.0, este documento recomendado o desenvolvimento de tecnologia de internet das coisas, telecomunicações e dos serviços web, esse relatório também dá uma atenção especial a modernização de fábricas onde as mesmas eram recomendadas a buscar tecnologias que as tornassem inteligentes através de automação holística, também é citado que esse processo deve abranger as logísticas interna e externa, o setor de



marketing e serviços dentre outros. Em outras palavras, o relatório recomenda fortemente o investimento em tecnologias que pudessem tomar grandes fábricas além de inteligentes integradas para que se possa buscar maior produtividade (DIOGO; JÚNIOR; SANTOS, 2019).

Com a tecnologia mostrando contínuos sinais de evolução, o movimento alemão foi seguido por vários outros países como China, Japão, Estados Unidos e o Brasil. A TD não é caracterizada somente pelo uso desses sistemas cyberfísicos nos meios de produção, existem outras tecnologias que englobam todo o conceito de TD, estas tecnologias são: robótica autônoma e colaborativa, internet das coisas, computação em nuvem, *Big Data*, integração vertical e horizontal de sistemas, segurança cibernética, manufatura aditiva, simulação e realidade aumentada (DIOGO; JÚNIOR; SANTOS, 2019), essas tecnologias são reconhecidas por serem usadas hoje em grandes aplicações tecnológicas que funcionam hoje na indústria e de outros grandes centros.

Segundo (AZEVEDO, 2017), é preciso compreender o conceito de digital, digitalização e transformação digital, onde o digital é definido como o processo de conversão de uma informação em formato analógico para o formato digital, a digitalização é conceituada como o ato de transformar processos físicos em processos virtuais onde se usa tecnologias específicas para que se possa atingir o objetivo principal, é a TD é considerada efeito da digitalização onde a mesma se estende a adoção e criação de novas tecnologias além de olhares com perspectivas diferentes buscando novas metodologias, para que se possa tornar os negócios em questão mais eficientes e competitivos, em um mundo tão globalizado e competitivo não se sabe ao certo as proporções que serão tomadas pela TD, porém é correto afirmar que ela é vista como uma ferramenta de extrema importância para o desenvolvimento de qualquer sociedade presentemente (AZEVEDO, 2017).

A TD ou indústria 4.0 tem se destacado pela inclusão de tecnologias cada vez mais inovadoras dentro da indústria e de outros grandes centros, esse movimento é apontado com a 4ª revolução industrial e utiliza sistemas cyberfísicos para modernizar tarefas tornando as indústrias cada vez mais produtivas e competitivas (AZEVEDO, 2017), as mudanças que vem acontecendo nas organizações também acontecem na forma de gerir negócios, isso significa que também se vem promovendo melhorias em meios produtivos e de gestão, isso tudo está ligado diretamente a capacitação da mão de obra para ocupação de novos postos de trabalho onde o conhecimento e o uso de tecnologia se torna cada vez mais indispensável no mercado de trabalho, a transformação digital se tornou tão evidente e funcional dentro da sociedade cotidiana que hoje existem diversos movimentos de migração de áreas de trabalho, muitas pessoas graduadas em outras áreas executam o processo de migração para a área de tecnologia onde devido a TD são criados diversos postos de trabalho em um alto ritmo atraindo profissionais de todas as áreas não somente pela quantidade de vagas mas também pela versatilidade que a TD proporciona.

## 2.2 API (Application Programming Interface)

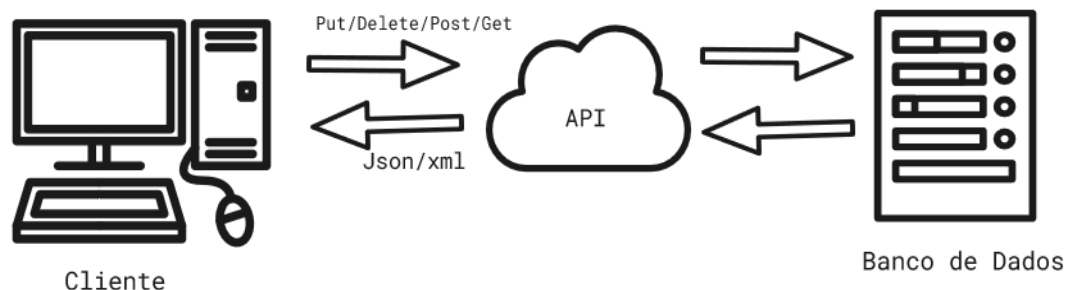
Uma API (*Application Programming Interface*) é uma interface que mostra os seus componentes como se fossem serviços, permitindo que outras aplicações, independente da natureza que foram criadas possam interagir com estes componentes, assim possibilitando o compartilhamento de recursos e de dados armazenados, liberando o consumo de aplicações externas, em outras palavras uma API é um conjunto de protocolos usados principalmente para integração de





aplicações, são usadas em larga escala devido à grande variabilidade de tecnologias que podem desenvolver sistemas computacionais(MORAIS; BATISTA, 2017).

Figura 01: Funcionamento de uma API com os verbos HTTP mais usados.



Fonte: Autoria Própria.

O uso de API simplifica a forma com que desenvolvedores podem integrar sistemas criados nas mais diferentes linguagens de programação, através delas é possível se criar conexões seguras utilizando altos níveis de segurança para proteção dos dados que vão trafegar através delas, uma API também pode padronizar os dados a serem recebidos recusando qualquer dado que não esteja no padrão pré-definido, pois a integração entre sistemas é uma espécie de contrato onde os sistemas em questão se comprometem enviar e receber as informações em um formato pré-definido (MORAIS; BATISTA, 2017).

Existem várias maneiras de se usar uma API dependendo da forma como ela pode ser configurada para que se possa resolver o problema em questão. Uma API trabalha com verbos HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), os mais utilizados são os verbos *GET*, *POST*, *DELETE* e *PUT*. O verbo *GET* é o responsável pela busca de dados, o verbo *POST* é responsável pela inserção de um novo dado, o verbo *DELETE* é utilizado para remoção de dados e o verbo *PUT* é utilizado na atualização de um dado já existente, além disso, uma API pode salvar os dados em questão nos mais diversos formatos, o mais utilizado é o formato *JSON* (*JavaScript Object Notation*) devido ao seu tamanho compacto e à sua grande versatilidade e leitura (SANTOS,2013).

### 2.3 Design thinking e inovação

Atualmente a inovação é um dos principais direcionadores das organizações, assim como foi nos anos de 1970 e 1980 quando o direcionamento estratégico apontava para qualidade total e 1990 quando fazia o mesmo para reengenharia, segundo (BONINI; SBRAGIA, 2011), a inovação é a mudança que cria uma dimensão do desempenho. Para que uma organização consiga se manter no mercado é preciso inovar processos e buscar a geração de valor através deles, a capacidade de previsão de mudanças é algo que todo executivo necessita além de sentir empatia com as necessidades humanas básicas, nesse contexto o *design thinking* (*DT*), surge como um modelo de inovação com alto potencial para geração de resultados diferenciados, o *DT* que ganhou destaque por ser uma técnica que faz com que equipes se aprofundem no problema conhecendo ele por inteiro estudando e propondo uma solução embasada em todo conhecimento adquirido nas etapas anteriores do processo, para que não se perca investimento em soluções que não resolvem o problema em questão (BONINI; SBRAGIA, 2011).



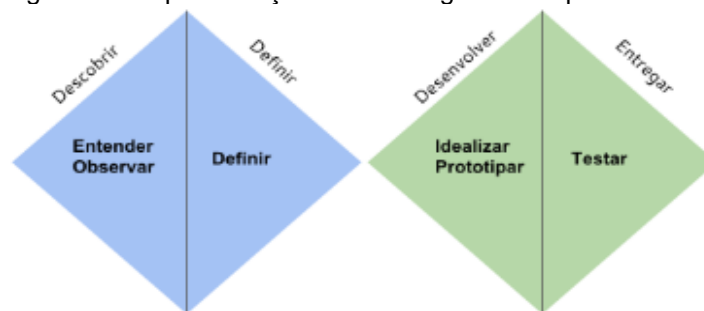
A inovação é um tipo de mudança que faz com que se tenha maior desempenho e consequentemente se tenha um retorno de valor para quem a faz, portanto, a inovação está diretamente ligada a geração de resultados positivos para seus clientes e seus *stakeholders*, o desempenho em questão pode não ser diretamente financeiro, a inovação também é usada para melhorar o desempenho organizacional, ou seja, pode ser usada para remodelar um processo deixando o mais rápido e assertivo dessa forma o retorno seria maior produtividade refletindo indiretamente no setor econômico da organização (BONINI; SBRAGIA, 2011).

Em um mercado cada vez mais exigente, o *DT* é um dos métodos mais abordados quando se trata de desenvolvimento de inovações, com potencial de criar rupturas no mercado por vários quesitos (BONINI; SBRAGIA, 2011). Segundo (MACEDO; MIGUEL; FILHO, 2015) o *DT* se resume a uma abordagem colaborativa e inovadora de resolução de problemas e tem como foco principal o usuário e gerando a inovação através de interações e práticas criativas, atualmente as empresas estão adotando o *DT* porque esta metodologia ajuda a se tornarem empresas inovadoras, fazendo com que suas marcas ganhem originalidade trazendo produtos e serviços novos e de forma mais rápida ao mercado (OLIVEIRA, 2014).

O *DT* ou pensamento de design tem início pelas habilidades dos *designers* ao longo do tempo, eles buscavam a correspondência entre a necessidade do ser humano e seus recursos técnicos disponíveis, considerando as limitações que existiam nos negócios, sendo assim o *DT* faz a integração do que é desejável para o ser humano e o que é tecnologicamente e economicamente viável de acordo com seus recursos, criando a possibilidade de aplicar técnicas de *design* a vários tipos de problemas, dessa forma são criados critérios para implementação de boas ideias sempre baseados em perguntas como o que é viável financeiramente, o que as pessoas desejam e o que é possível tecnicamente (OLIVEIRA, 2014).

O modelo duplo diamante (*Double Diamond Design Process model*) é um dos modelos de *DT* mais conhecido, este modelo é constituído de 4 etapas: Descobrir, Definir, Desenvolver e Entregar, organizadas em níveis divergentes e convergentes do processo de *DT*.

Figura 02: Representação da abordagem do duplo diamante.



Fonte: Autoria Própria.

O *DT* possui uma base bem sólida também conhecida como tripé, os três pilares são empatia, colaboração e experimentação das ideias. A empatia é uma técnica para que se possa observar as ferramentas utilizadas para a modulação do problema, para que a equipe possa entender melhor o real motivo dele acontecer, essa técnica em outras palavras se destaca por ver o que as pessoas não fazem escutando o que elas não dizem, um dos pontos mais importantes dessa técnica usada para compreensão do problema é que os dados qualitativos têm maior



relevância que os dados quantitativos, pois a pesquisa de campo é feita em grupos não focais e se tem maior interesse em compreender sentimentos e emoções despertadas com o indivíduo entrevistado, é preciso entender a fundo o que as pessoas realmente querem, a solução depende disso, sendo que cada pessoa é diferenciada, portanto, elas consomem, pensam e agem diferentemente, o projeto terá sucesso quando a equipe executora entender que a empatia é de extrema importância neste processo (OLIVEIRA, 2014).

A colaboração é muito valorizada dentro do processo de *DT*, o *DT* tem como característica a formação de equipes multidisciplinares, dessa forma é possível ter várias visões diferentes sobre o mesmo problema, propiciando uma visão holística do problema em questão, ao se juntar profissionais de diferentes áreas com diferentes olhares se tem maior probabilidade de se promover melhorias e gerar ideias mais elaboradas.

E por fim o último pilar é experimentação, uma das características mais marcantes do *DT* é a fase da prototipação, prototipar uma ideia significa colocar em prática e muitas vezes de maneira física todos os processos anteriores, um protótipo serve para se conhecer melhor os pontos fortes e os pontos fracos de um projeto e os novos direcionamentos que podem ser tomados, um protótipo inicial tem um poder de decretar se uma ideia tem ou não valor, em muitos casos esse protótipo não tem nenhuma qualidade estética por isso pode ser chamado de protótipo rápido e sujo, em outras palavras prototipar é passar uma ideia de um campo abstrato para um campo físico de forma que seu único objetivo é mostrar que a ideia tem valor e que pode ser continuada, a prototipação é uma atividade recorrente de outra característica muito importante dentro do *DT*, sendo a experimentação, a experimentação permite que se crie outras soluções e que se possam colocar elas mais rápido no mercado e a partir disso melhorá-las cada vez mais, é chamado de inovação cega aquele processo que só é testado em fase final, a inovação cega pode trazer grandes custos sendo que colocar no mercado um produto nunca testado pode resultar em um fracasso e a perda de todo recurso aplicado na construção, dessa forma a metodologia do *DT* obriga as equipes a sempre testar e visualizar novas ideias ainda que em fase inicial, modularizando o processo e proporcionando maior conhecimento sobre o produto (OLIVEIRA, 2014).

O modelo que o *DT* vem sendo aplicado tem mudado conforme a necessidade de se resolver problemas cada vez mais complexos, a dinamicidade do mercado e dos problemas a serem resolvidos. Em alguns casos podem fazer que se tenha a necessidade de uma visão mais detalhada do processo, fato que pode ter como resultado a divisão estratégica de uma etapa em duas conforme a necessidade do processo em geral (MURAKAMI et al., 2014), às suas principais fases são:

a) Imersão

O principal objetivo desta etapa é o entendimento do problema, esta etapa é de extrema importância, pois nela se deve identificar as necessidades e oportunidades possíveis, gerando um conhecimento sobre o problema, onde este irá guiar a equipe por todo processo (SILVA et al., 2016). São colhidas todas as informações possíveis, são usadas ferramentas como entrevistas, formulários, documentos e tudo que possa trazer entendimento sobre o problema, sempre observando com atenção o ponto de vista do usuário (MURAKAMI et al., 2014).

b) Análise e Síntese

Nesta etapa, toda a informação colhida na imersão é analisada e estruturada de forma que toda a informação possa ser estudada e cruzada, observando os seus resultados e os organizamos em ferramentas para melhor visualização, onde se



pode observar a possibilidade de *benchmarks*, uso de quadro de tarefas, mapas conceituais para avaliação das relações entre produtos, tecnologias e também o tipo de persona empregada no processo (MURAKAMI et al., 2014).

c) Ideação

A partir dos *insights* gerados na análise do problema é feito um processo de *brainstorm* onde são listadas todas as ideias possíveis que podem chegar a resolver o problema, nesta etapa é importante incentivar que todas as ideias sejam consideradas a princípio e que em seguida seja feito um crivo onde as ideias mais realistas se tornem os objetos de estudo, outro ponto importante neste quesito é a multidisciplinaridade das equipes, equipes com pensamento diversos tendem a ter maior número de ideias com os mais diversos pontos de vista, onde se possa definir qual ideia de maneira completa resolve o problema em questão (MURAKAMI et al., 2014).

d) Prototipação

a prototipação é a fase em que se passa a ideia do mundo abstrato para o mundo real usando recursos mínimos para se colocar em prática o entendimento do problema e a definição da solução mostrando por meios mínimos a ideia escolhida resolve o problema em questão, esse processo cria a possibilidade de validações e descreve a necessidade do usuário podendo sofrer alterações e melhorias (JULIANI; CAVAGLIERI; MACHADO, 2015).

e) Implantação

Esta fase abrange a produção e colocação no mercado do produto ou serviço, é possível escalar o produto final e testar a potencialidade da solução (CÂNDIDO; PAZMINO, 2017).

## 2.4 LGPD (Lei Geral de Proteção dos Dados)

Atualmente a sociedade humana vive em um mundo em que é produzido uma quantidade exorbitante de dados a cada segundo, este fenômeno em que são produzidos grandes volumes de dados em curtos e espaços de tempo é denominado *Big Data* se resume a um conjunto de técnicas que busca a obter informações úteis a partir da análise de grandes volumes de dados, a criação e o uso em larga escala do *Big Data* levou a criação de um novo fenômeno chamado *Datafication*, este fenômeno se resume na ideia de coleta de informações a todo momento de tudo que existe, em outras palavras é o registro eletrônico de tudo que é feito, no mundo globalizado onde se vive as informações se tornaram um ativo de extrema importância e grande valor, então se tornou cada vez mais indispensável a proteção dos dados, pois os dados em questão podem ser de uma pessoa natural qualquer, onde esses dados podem informar atividades em que a pessoa não natural não deseja que sejam expostas, ou seja, a intimidade do indivíduo em questão, a criação destes conceitos e deixou muito fragilizada o controle em que natural tem sobre seus dados em digital a disseminação da informação tem extrema velocidade que pode fazer com que dados pessoais de um indivíduo qualquer possam a do mundo em curtos e espaços de tempo (BOTELHO, 2020).

Com este cenário surgiu na Europa o regulamento geral de proteção de dados aprovado no ano de 2016, este regulamento tem como natureza normas que visam a proteção de dados pessoais, o Brasil seguindo a tendência europeia em 14 de agosto de 2018, aprovou a lei de n.º 13.709, instituindo a lei geral de proteção de dados (LGPD), a LGPD tem o objetivo de dispor sobre dados gerais e tem como campo de atuação dados no meio físico e também no meio digital, a lei tem o objetivo principal



de proteger dados pessoais, deixando claro que a pessoa natural é responsável pelo tratamento de seus próprios dados, ou seja, o indivíduo é responsável por qualquer ação de tratamento ilegal e os seus dados, porém pessoas jurídicas também tem suma responsabilidade quanto ao uso desses dados cedidos por pessoas físicas, a proteção de dados de responsabilidade e livre decisão entre as partes, sendo que é interessante a pessoa natural impor limites para o uso de seus dados (BOTELHO, 2020).

O conceito jurídico de dado pessoal é toda a informação relacionada à pessoa natural identificada ou identificável, a LGPD também faz referências a dados pessoais sensíveis onde estes são por exemplo: origem racial, religião, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Uma questão importante na LGPD é que ela adotou um critério altamente abrangente onde dados que identifiquem de forma imediata uma pessoa natural e também os dados que possibilitam a identificação não imediata de uma pessoa natural são englobados. Se tratando da proteção de dados nas organizações é previsto a criação de uma posição que fique encarregada pela proteção dos dados dentro da organização esse indivíduo é denominado DPO (*Data Office Protection*), esse profissional é responsável pela proteção dos dados que a organização faz uso, analisando cada operação a ser feita que usa dados protegidos por lei, e é tido como guardião legal dos dados (BOTELHO, 2020).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção são apresentadas as etapas dos procedimentos metodológicos utilizados na solução do problema em questão, elas são divididas em subseções que são etapas da metodologia de *DT*, é importante ressaltar que a abordagem de *DT* foi adaptada para melhor atender a necessidade do porto do Itaqui, além disso foram utilizados conceitos como TD, inovação, LGPD e integralização de sistemas.

#### 3.1 Imersão

Durante estudos foi constatado que no porto do Itaqui ainda existem processos manuais e trabalhosos e um deles é o envio de dados de paradas operacionais das operadoras que funcionam dentro do porto para EMAP, o porto do Itaqui passa por um grande processo de transformação digital onde tarefas manuais como essa são consideradas desafios e são buscadas soluções para que se possam tornar estes processos mais automatizados, ágeis e seguros. Para tanto, a EMAP criou o programa farol de inovação, uma equipe multidisciplinar para mapear e atacar desafios dentro da poligonal.

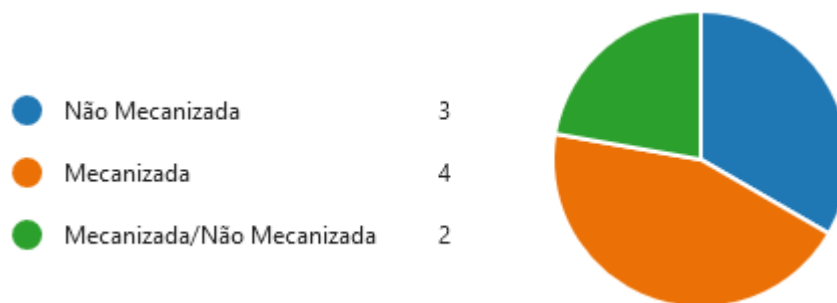
O porto do Itaqui é um porto público onde operam diversas operadoras, elas desempenham papéis de destaque na operação portuária pois elas realizam diversas funções que determinam a produtividade do porto, a EMAP é a autoridade portuária responsável pelo porto do Itaqui e dentro de seus limites legais coordena as ações dentro da poligonal do porto, estas ações incluem cobranças pelo uso dos berços onde são atracados os navios que fazem o transporte das cargas movimentadas pelo porto, para este problema foi tido como cliente principal a gerência de logística que é o setor responsável pelo tratamento das paradas operacionais, a gerência de logística também serviu como ponto focal dando todo suporte para todas as etapas deste processo.



Para o melhor entendimento do problema foram realizadas diversas reuniões com as operadoras e o setor de logística da EMAP buscando compreender todos os detalhes que envolvem a operação e o olhar de cada uma organização que compõe o processo, também foi criado um formulário com perguntas estratégicas para que se pudesse obter o máximo de informações possíveis de cada operadora, como resultado desta ação foram obtidas informações de extrema importância para o entendimento e posteriormente a correta arquitetura de solução do desafio, as figuras abaixo mostram os gráficos gerados a partir das perguntas contidas no questionário.

#### Pergunta 01: Tipo de Operação?

Figura 03. Tipo de operação realizada por cada operadora.

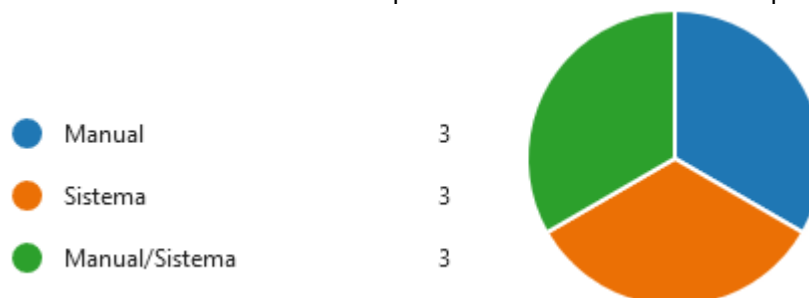


Fonte: Autoria Própria.

Existem três categorias de operadoras dentro do porto do Itaqui, são elas as não mecanizadas, as mecanizadas e as que operam de forma híbrida, estas têm parte de sua operação mecanizada e parte não mecanizada.

#### Pergunta 02: Forma de coleta de dados operacionais?

Figura 04. Formas de coleta de dados operacionais de acordo com as operadoras.



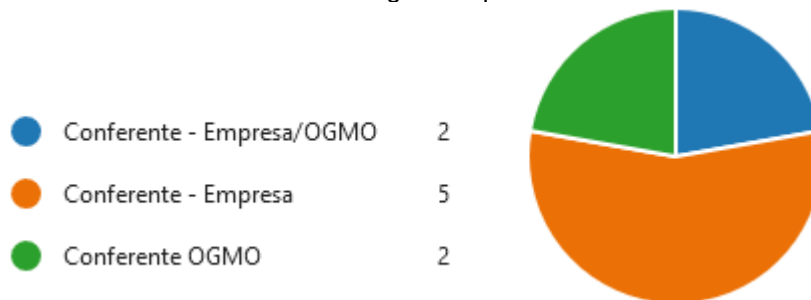
Fonte: Autoria Própria.

Com as respostas obtidas através desta pergunta foi possível notar que algumas operadoras já possuem sistemas próprios para coleta de dados operacionais, outras operadoras ainda fazem trabalhos manuais para coleta desses dados para somente depois fazer o *input* dos mesmos em um sistema, também é importante frisar que algumas operadoras funcionam tanto de forma manual como utilizando um sistema criando uma forma de coleta de dados híbrida.



### Pergunta 03: Quem coleta a informação?

Figura 05. Gráfico sobre os diferentes agentes que fazem a coleta das informações.

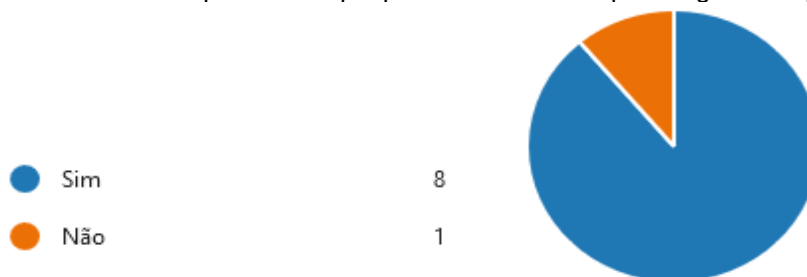


Fonte: Autoria Própria.

Com as respostas obtidas foi possível notar que algumas operadoras têm os seus próprios conferentes e outras usam o OGMO para esta tarefa, também existem aquelas que fazem a operação híbrida usando conferentes próprios e em alguns casos conferentes do OGMO.

### Pergunta 04: Possui sistema de registro de parada?

Figura 06. Número de operadores que possuem sistemas para registro de paradas.

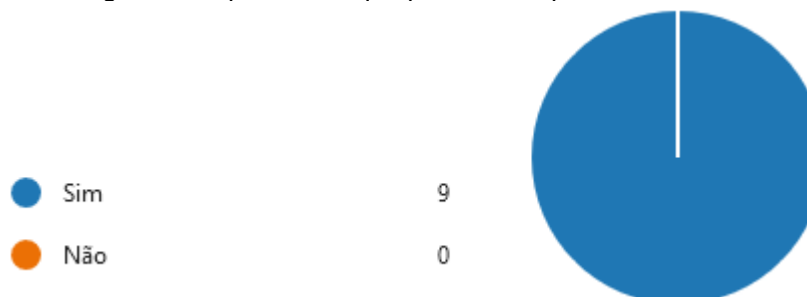


Fonte: Autoria Própria.

Com essa pergunta foi possível notar que praticamente todas as operadoras possuem um sistema de registro de paradas.

### Pergunta 05: Existe suporte ativo da TI para adaptações?

Figura 07. Operadoras que possuem suporte de TI ativo.



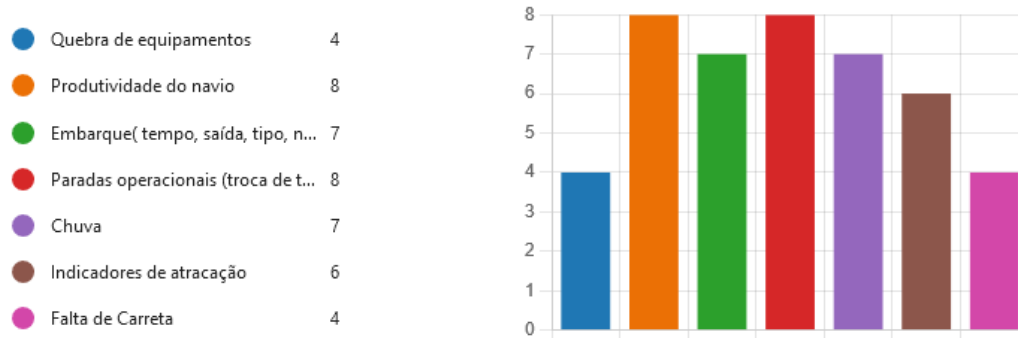
Fonte: Autoria Própria.



Todas as operadoras possuem um suporte de TI ativo, seja ele próprio ou terceirizado.

Pergunta 06: Quais dados operacionais são registrados?

Figura 08. Tipos de dados que são colhidos pelas operadoras.



Fonte: Autoria Própria.

Com essa pergunta é possível notar que vários tipos de dados operacionais de são coletados e as paradas operacionais estão entre os mais importantes.

Pergunta 07: Para qual finalidade esses dados são utilizados?

Figura 09. Motivo para coleta de dados pelas operadoras.



Fonte: Autoria Própria.

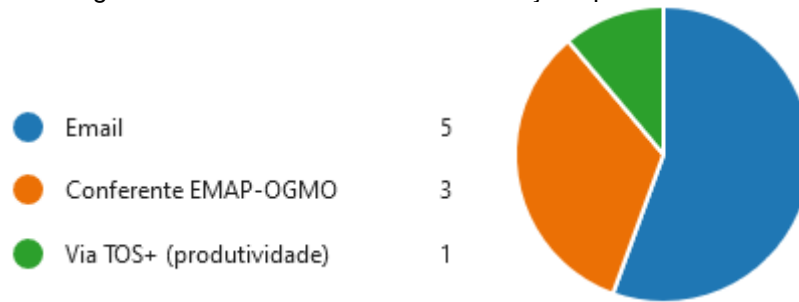
Com essa pergunta foi possível notar a importância da coleta de dados de paradas operacionais para as operadoras, estes dados são usados para contestação quando é pedido extensão de horas operacionais devido a alguma parada excludente então é importante manter estes dados armazenados para que se possa ter informações sobre a produtividade de forma completa e também para contestação junto a autoridade portuária.

Pergunta 08: Como é realizado o compartilhamento de dados operacionais com a EMAP?





Figura 10. Formas de envio de informações para EMAP.

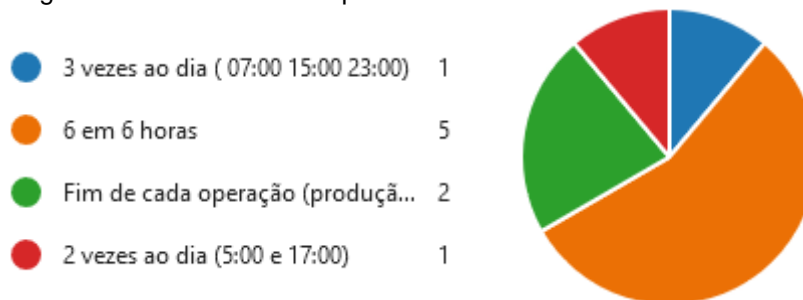


Fonte: Autoria Própria.

Com essa pergunta se pode quantificar quantas e quais são as maneiras que as paradas operacionais são enviadas para EMAP.

Pergunta 09: Qual o intervalo de compartilhamento dos dados com a EMAP?

Figura 11. Intervalo de compartilhamento de dados com a EMAP.



Fonte: Autoria Própria.

Com esta pergunta é possível mitigar a diferença de horários que são enviadas as paradas operacionais para a EMAP.

Com todas as perguntas estratégicas e também perguntas pertinentes que surgiram ao longo das conversas com todas as operadoras e colaboradores da EMAP envolvidos no processo, foi possível colher uma boa quantidade de informações para se completar a etapa de entendimento do problema.

### 3.2 Análise

Fazendo a análise das informações que foram colhidas foi possível sintetizar os seguintes *insights*.

- Não se tem nenhuma regra de tempo para recebimento destes dados;
- A EMAP recebe os dados de paradas operacionais de maneiras distintas seja por e-mail onde muitas vezes não se cumpriam os prazos e também via tally, que é um documento físico e manuscrito utilizado por operadores do OGMO para registro de paradas operacionais;
- A grande maioria das operadoras possuem sistemas especialistas que já armazenam dados como os de paradas operacionais, estes dados são importantes para as mesmas pois através deles é possível se mensurar o



tempo de parada de sua operação e contestar possíveis cobranças indevidas caso necessário;

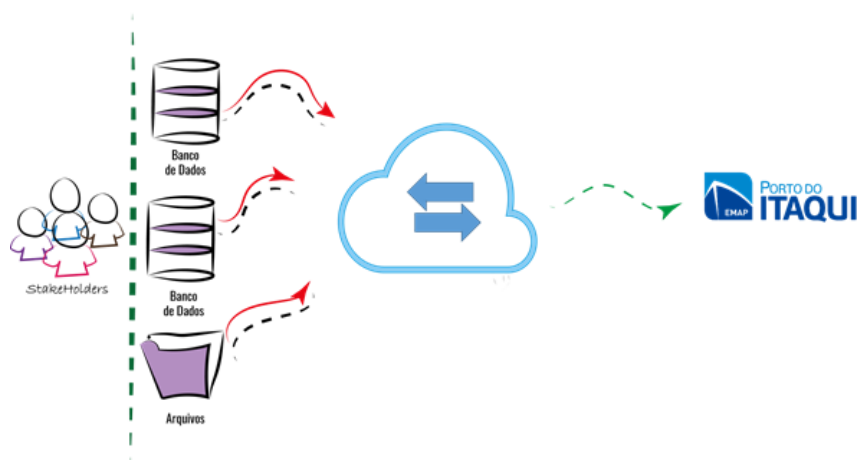
- d) Praticamente todas as operadoras tem suporte ativo em tecnologia da informação.

Com estas *insights* foi possível observar que o real problema é a falta de comunicação dos sistemas das operadoras com o sistema da EMAP, pois as informações necessárias já se encontram armazenadas em seus bancos de dados e portanto, o problema se resume integralizar os sistemas das empresas que operam no porto do Itaqui com o sistema da EMAP para que estas informações sejam enviadas de forma rápida e segura, deixando armazenadas no banco de dados para que possam ser acessadas pelo setor interessado, que para este caso é o setor de logística.

### 3.3 Ideação

Esta fase consiste em um processo de *brainstorm* para obtenção de ideias de solução para o problema de todos os tipos onde nenhuma ideia deve ser desconsiderada a princípio, na fase de análise da imersão no problema ficou claro que devido às operadoras conterem sistemas com informações de paradas operacionais inseridas em seus bancos de dados, a problemática está no transporte destes dados.

Figura 12. Desenho da solução.



Fonte: Autoria Própria.

Dentre todas as ideias propostas a criação de uma API foi a ideia que se adequou de forma correta a necessidade do cliente, uma API tem a facilidade de se conectar a qualquer sistema independente da tecnologia que foi criada, essa característica é muito importante devido ao processo de TD que acontece não só no porto do Itaqui mas em toda organização, pois atualmente no mercado se tem um grande número de tecnologias que são usadas no desenvolvimento de sistemas e poder abstrair esse detalhe é de extrema importância para o processo.

Definida a solução foram feitas reuniões com o setor de tecnologia da informação para definir o nível de segurança da solução e com o DPO da empresa a fim de constatar o quão sensível são os dados que irão trafegar através da solução proposta, logo em seguida o time de inovação definiu os dados a serem enviados pelas operadoras, estes dados são:



Tabela 1 - Campos dados requisitados na API EMAP.

Dado	Descrição
CNPJ da operadora	CNPJ da operadora
IMO	Número da Organização Marítima Internacional do navio
Berço	Berço em que o navio se encontra atracado
Data e hora	Data e hora de atracação do navio
CNPJ do cliente	CNPJ do cliente
Porão	Identificação do porão operante
Início da parada	Hora e minuto do início da parada
Fim da parada	Hora e minuto do fim da parada
Terno	Terno operante no navio
Categoria	Categoria da parada
Tipo	Tipo da parada
Subtipo	Subtipo da parada

Fonte: Autoria Própria.

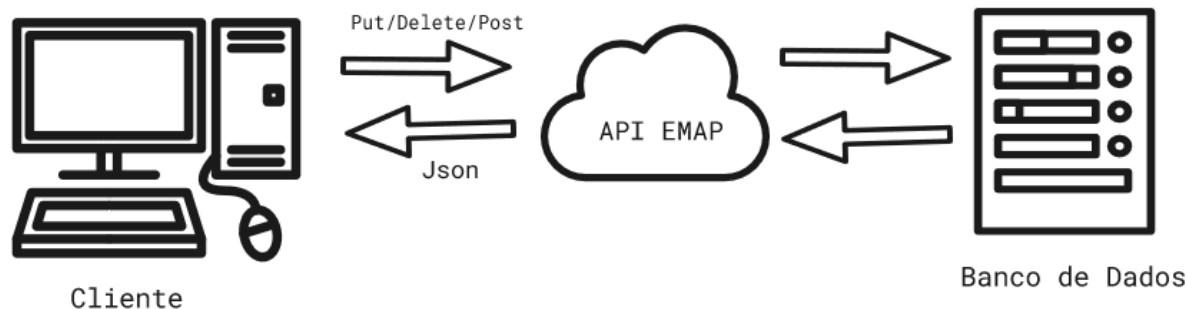
Estes dados foram escolhidos estrategicamente pois existem campos que podem se relacionar com outros dados já inseridos no banco de dados da EMAP, possibilitando uma futura descoberta de conhecimento.

### 3.4 Prototipação

Para esta etapa foi criado um protótipo da API em ambiente de homologação, que é um ambiente de teste onde o desenvolvedor pode testar todas as funcionalidades da solução antes de passar a solução para o ambiente de produção (SANTOS; FELLER; MOTTA, 2014). Durante reunião com gerência de tecnologia da informação da EMAP, se definiu que as tecnologias usadas seriam a linguagem de programação Java com o *framework* spring boot e autenticação via JWT (*Json Web Token*), também foi definido que para fins de um maior nível de integralização o *login* utilizado pelas arrendatárias seria o mesmo do TOS (*Terminal Operation System*) para que se tenha um menor número de *logins* e senhas para se administrar.



Figura 13. Funcionamento da API desenvolvida.



Fonte: Autoria Própria.

Para este trabalho o uso do ambiente de homologação além da segurança para testes dá a possibilidade da criação e do teste do MVP, foi definido que como o MVP seria o teste em ambiente de homologação simulando uma operadora enviando dados fictícios, definidos os parâmetros de desenvolvimento a API foi desenvolvida e testada, onde os dados fictícios foram enviados e armazenados no banco de dados da EMAP com sucesso.

### 3.5 Realização

Na última etapa denominada realização a solução foi colocada em ambiente de produção, neste ambiente todos os usuários finais, podem acessar desde que tenham validação (SANTOS; FELLER; MOTTA,2014), novamente foram feitos testes com a primeira arrendatária e logo em seguida foi demonstrado que a solução pode ser escalada para todas as outras arrendatárias.

Dessa forma é possível criar um protocolo para as outras operadoras mostrando como funciona o novo método de compartilhamento de dados de paradas operacionais, cada uma deverá receber os parâmetros para se conectar a API da EMAP assim como toda operadora que funciona dentro do da poligonal do porto do Itaqui no futuro, deixando formatado o procedimento de envio de paradas operacionais.

## 4 RESULTADOS

Como resultado se teve uma solução rápida, integrada e sem a necessidade de uma interface para *input* de dados, a integralização dos sistemas das operadoras com o sistema da EMAP tem como benefícios um envio de dados automatizado, rápido e mais assertivo de informações sobre paradas operacionais, tendo em vista que antes não se tinha padrão para o envio com o funcionamento da solução as paradas enviadas no momento que são armazenadas no banco de dados das operadoras, assim se elimina a necessidade recursos humanos para o envio dessas informações fazendo com o tempo e recurso empregado nesta tarefa anteriormente possa ser empregado em outra atividade criando a possibilidade de agilizar outros processos.

A solução permite a criação de um banco de dados com informações de paradas operacionais onde tem em um curto espaço de tempo se terá uma grande quantidade de dados que servirá como matéria prima para se trabalhar com tecnologias como *Big Data*, ciência de dados e inteligência artificial para se possa



extrair informações úteis para melhorias na operação, buscando acelerar o processo de transformação digital do porto do Itaqui.

## 5 CONCLUSÕES

O cenário em que mundo vive atualmente é de extrema competitividade, a TD que traz consigo diversas tecnologias que maximizam a produção e possibilitam fazer mais com menos é uma das principais ferramentas utilizadas na evolução dos negócios em geral, na área portuária onde é de extrema importância a evolução de processos para que se possa alcançar níveis cada vez maiores de produtividade e eficiência, a TD é tida como o meio para um futuro automatizado e altamente produtivo.

A solução apresentada neste trabalho mostra como o processo que antes era feito de forma manual se torna automático dando mais agilidade e assertividade outros processos além de que com os dados que serão armazenados ao longo do tempo, será possível aplicar outras tecnologias como por exemplo: Inteligência artificial, *Big Data* e Ciência de Dados que também são vistas como de extrema importância dentro do processo de TD em outras palavras é um processo contínuo e conectado em que a inovação é uma peça chave para o avanço da organização em questão.

A conclusão deste trabalho é que a integralização do sistema das operadoras com o sistema da EMAP e o envio padrão de informações sobre paradas operacionais é de grande valia para o porto de Itaqui, pois esta solução possibilita a liberação de recursos humanos para outras tarefas além de que a mesma solução abre portas para outras tecnologias que podem automatizar, facilitar e integralizar outras tarefas mostrando que o processo de TD e de inovação traz grandes benefícios e pode potencializar os ganhos de qualquer organizações que fizer uso dessas práticas que podem claramente refletir em maior produtividade e eficiência.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, MARCELO TEIXEIRA. **Transformação Digital na Indústria: Indústria 4.0 e a Rede de Água Inteligente no Brasil**. 2017. 177 f. TESE (PÓS-GRADUAÇÃO) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2017.

MORAIS, Emilie Trindade; BATISTA, Ítalo Paiva. **Implementação de uma Interface de Programação e uma Arquitetura de Plugins para a plataforma de participação social “Empurrando Juntos”**. 2017. 61 f. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília – UnB, Brasília, DF, 2017.

BOTELHO, Marcos César. A LGPD E A PROTEÇÃO AO TRATAMENTO DE DADOS PESSOAIS DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES. **REVISTA DE DIREITO SOCIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS(UNIFAFIBE)**, [S. l.], p. 1-35, 20 jun. 2020.

MILAN, Gabriel Sperandio; VIEIRA, Guilherme Bergmann Borges. PROPOSIÇÃO DE UM MODELO CONCEITUAL EM TORNO DA PRÁTICA DA GOVERNANÇA EM CADEIAS LOGÍSTICO-PORTUÁRIAS: CONCEPTUAL MODEL PROPOSITION ABOUT THE PORT LOGISTICS CHAIN GOVERNANCE. **Revista Gestão Industrial**, Caxias do Sul – RS – Brasil, ano 2011, p. 1-21, 2011.

DIOGO, Ricardo Alexandre; JUNIOR, Armando Kolbe; SANTOS, Neri. A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E A GESTÃO DO CONHECIMENTO:



CONTRIBUIÇÕES PARA A MELHORIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS E ORGANIZACIONAIS. **P2P & INOVAÇÃO**, Rio de Janeiro, ano 2019, p. 155-175, 2019.

SANTOS, ALEXANDRE FERREIRA. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE UMA API DE SERVIÇO RESTFUL INTEGRADO COM UMA APLICAÇÃO MÓVEL ANDROID PARA O SETOR IMOBILIÁRIO. *In*: SANTOS, ALEXANDRE FERREIRA. **METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE UMA API DE SERVIÇO RESTFUL INTEGRADO COM UMA APLICAÇÃO MÓVEL ANDROID PARA O SETOR IMOBILIÁRIO**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA, Marília-SP, 2013. f. 61.

MACEDO, Mayara Atherino; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; FILHO, Nelson Casarotto. A CARACTERIZAÇÃO DO DESIGN THINKING COMO UM MODELO DE INOVAÇÃO. **Revista de Administração e Inovação**, [s. l.], ano 2015, p. 1-26, 2015.

OLIVEIRA, Aline Cristina Antoneli. A CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN THINKING NA EDUCAÇÃO. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, 2014.

MURAKAMI, Luiz Carlos; JÚNIOR, Antonio José Melo Leite; SABINO, Rodolfo Felipe Sganzerla; MACEDO, Diego Almeida. Design Thinking como metodologia alternativa para o desenvolvimento de jogos sérios. **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**, [s. l.], p. 1-6, 2014.

SILVA, Alexsandra M.; CORREA, Ana C. S.; FILHO, José M. R. S.; SOUZA, Ricardo A. C. Aplicação do Design Thinking em um Problema Educacional: Um Relato de Experiência. **V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016): Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016)**, Recife – PE – Brasil, p. 1-10, 2016.

JULIANI, Jordan Paulesky; CAVAGLIERI, Marcelo; MACHADO, Raquel Bernadete. Design thinking como ferramenta para geração de inovação: um estudo de caso da Biblioteca Universitária da UDESC. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 6, n. 2, p. 66-83, 2015.

CÂNDIDO, ANA CLARA; PAZMINO, ANA VERONICA. INOVAÇÃO ABERTA NO CONTEXTO DO DESIGN PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS. **XVII CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTION TECNOLOGICA**, [s. l.], 2017.

SANTOS, Henrique Dias Pereira dos; FELLER, Nadjia Jandt; MOTTA, Thiago Stein. Desenvolvimento colaborativo e integrado de sistemas: caso de sucesso no CPD-UFRGS. *In*: **Workshop de Tecnologia da Informação e Comunicação das IFES (8.: 2014: Brasília).[Anais..]. Brasília: sn, 2014**. 2014.

BONINI, Luiz Alberto; SBRAGIA, Roberto. O MODELO DE DESIGN THINKING COMO INDUTOR DA INOVAÇÃO NAS EMPRESAS: UM ESTUDO EMPÍRICO. **Revista de Gestão e Projetos**, [s. l.], ano 2011, p. 1-23, 2011.

CORREA, Lauriane; MARIA, Daniel; BELLIO, Jean Carlos; MARCZAK, Sabrina; CONTE, Tayana. O Uso de Design Thinking no Apoio ao Desenvolvimento de Software: Um Estudo de Caso no Contexto de Academias de Musculação. **Cadernos do IME: Série Informática**, [s. l.], v. 41, p. 1-17, 2018.

## ATRASSO NA LIBERAÇÃO PORTUÁRIA E GERAÇÃO DE PERDIMENTO DE CONTÊINER

**Fillipi Turchiai Volpato**  
*Fatec Jahu*

142

**Líria Baptista de Rezende**  
*Fatec Jahu*

**Antonio Eduardo Assis Amorim**  
*Fatec Jahu*

**Paulo Roberto Rodrigues Freire**  
*Fatec Jahu*

**Rosa Maria Padroni**  
*Fatec Jahu*

**Resumo:** As empresas que prestam serviços nos portos são responsáveis pela movimentação, armazenagem, segurança e documentação de mercadoria abandonada (FMA), informando à alfândega para que possam ser tomadas as medidas cabíveis. Uma situação que afeta diretamente o rendimento dos portos em geral é a quantidade de contêineres em perdimento que normalmente ocorre por dois motivos: carga apreendida pela Receita Federal ou abandonada. Esta pesquisa tem por objetivo demonstrar que os custos portuários envolvidos na importação de um contêiner podem levá-lo ao cenário de perdimento. Utiliza-se as informações coletadas em uma empresa atuante na área, permitindo observar o custo de liberação ao longo dos dias. Observa-se que, com o atraso na liberação, os custos se elevam podendo, após 15 dias, duplicar de valor, e levá-lo ao perdimento causando um impacto econômico e logístico no porto, tendo em vista que, para cada contêiner em perdimento deixa-se de atender outros. Além do prejuízo com as taxas de movimentação já feitas, o porto tem problema com o fluxo da mercadoria, visto que seus pátios ficariam lotados, portanto, não conseguindo atender a quantidade prevista de contêineres e gerando atrasos. Se essa situação for eliminada, os portos poderão ganhar na rotatividade do espaço ocupado pelo contêiner em perdimento e ganhar tempo e dinheiro na sua movimentação, aliviando o gargalo logístico e, por consequência, poderão atender com mais eficiência a demanda crescente.

**Palavras-chave:** Portos; prejuízo; abandono; contêiner.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





**Abstract:** The companies that provide services in the ports are responsible for the movement, storage, security and documentation of abandoned goods (FMA), informing the customs so that the appropriate measures can be taken. A situation that directly affects the performance of ports in general is the amount of lost containers, which usually occurs for two reasons: cargo seized by the Federal Revenue Service or abandoned. This research aims to demonstrate the port costs involved in importing a container, which can lead to the loss scenario. The information collected in a company operating in the area is used, allowing to observe the release cost over the days. It is observed that, with the delay in the release, there is an increase in days at the port, the costs rise and, after 15 days, they can double in value, and lead to the loss causing an economic and logistical impact on the port, in view of that for each lost container, others are not served. In addition to the loss with the handling fees already made, the port has problems with the flow of goods, since its yards would be crowded, therefore, not being able to meet the expected amount of containers and causing delays. If this situation is eliminated, the ports will be able to gain in the rotation of the space occupied by the lost container and gain time and money in the movement of the same, alleviating the logistical bottleneck and, consequently, will be able to meet the growing demand more efficiently.

**Keywords:** Ports; loss; abandonment; container.



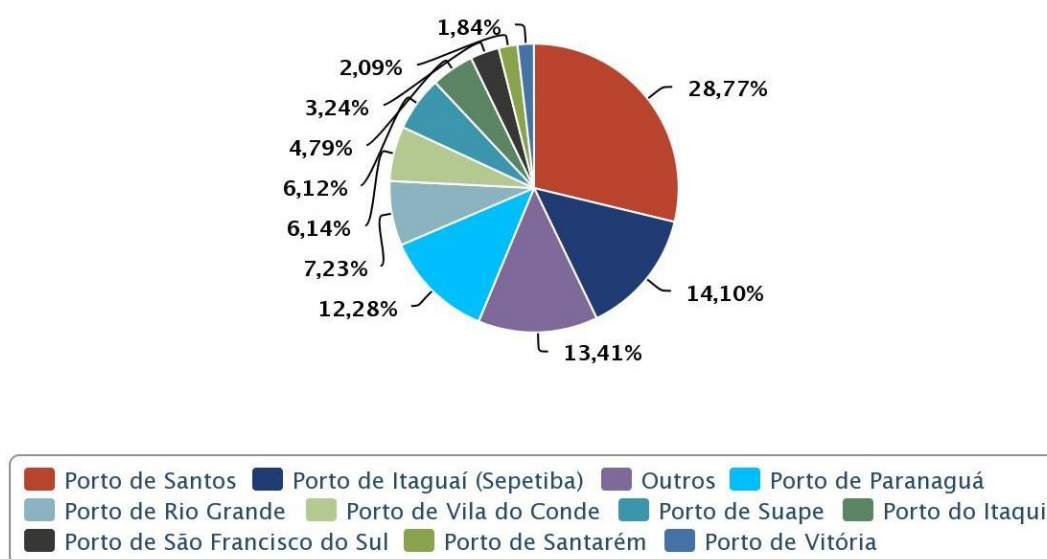


## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui 37 portos públicos e, dentre eles destaca-se 10 que contribuem significativamente para a movimentação de carga no país, são eles, os Portos: de Santos (SP); de Itaguaí (RJ); de Paranaguá (PR); de Rio Grande (RS); de Suape (PE); Vila do Conde (PA); Itaquí (MA); São Francisco do Sul (SC); Santarém (PA) e de Vitória (ES). Percebe-se entre estes portos a importância do porto de Santos, que ocupa o primeiro lugar no ranking, já que possui praticamente o dobro de movimentação da carga do porto de Itaguaí, que ocupa o segundo lugar, como mostra a Figura 1.

144

Figura 1 – Movimentação Total – Imp/Exp – janeiro/maio (2017).



Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE PORTOS (2017).

O porto de Santos, é o maior porto estatal brasileiro, e o 43º maior porto do mundo em movimentação de contêineres (BUENO, 2022), tradicionalmente, apresenta maior movimentação de cargas tanto em exportação como em importação. De acordo com a SPA (2022), Santos Port Authority, o porto de Santos possui uma área de 7.765.100 m<sup>2</sup> e possui 71 terminais em operação.

No ano de 2020, o porto movimentou 2.656.340 unidades de contêiner e em 2021, o porto movimentou 2.922.809 unidades, apresentando um crescimento de 11,5% na movimentação de contêineres, como mostra a Figura 2.

A logística de movimentação do contêiner envolve a sua movimentação física assim como as questões burocráticas que envolve o desembaraço da documentação relacionada com a inspeção.

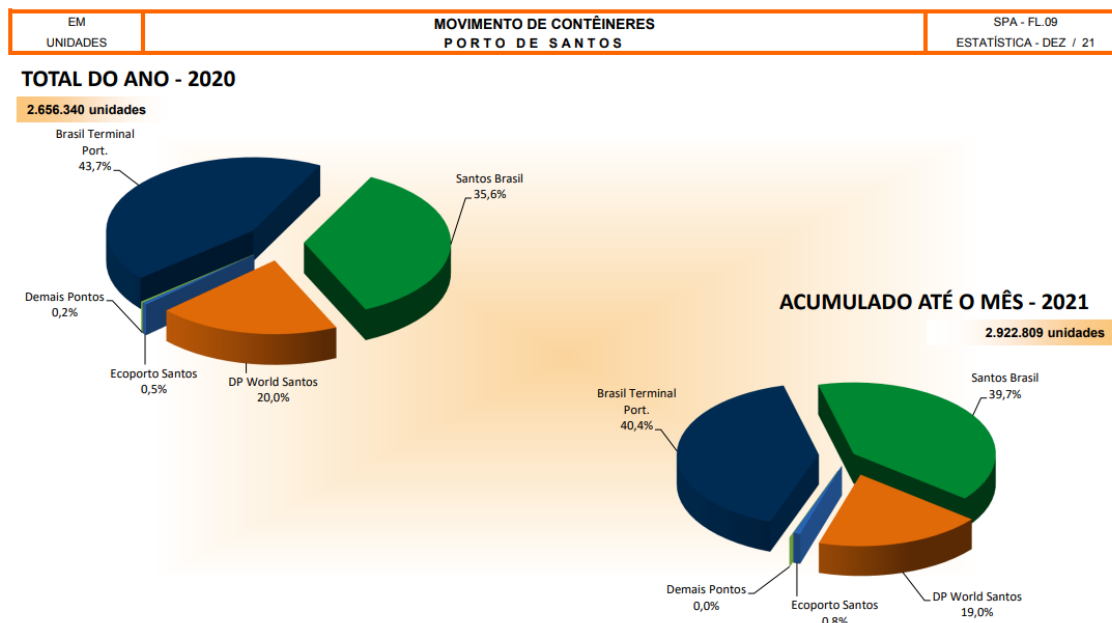
Estas atividades de movimentação do contêiner e do desembaraço da documentação demandam tempo, o que afeta o custo.

Um dos elementos que entram na medida da eficiência do porto é o tempo gasto para liberar o contêiner. Em 2016 demorava-se 21 dias para liberação do contêiner (PORTOGENTE, 2016a), porém a partir de 2018, esse tempo de liberação diminuiu para aproximadamente 10 dias. Um estudo realizado pela Receita Federal constatou que o modal marítimo é o que mais demora para liberação da mercadoria,



algo em torno de 9,7 dias, sendo que nos demais modais o tempo médio de liberação da carga é em torno de 7,1 dias. Esta diferença nos tempos deve-se ao volume de mercadoria movimentada e ao processo burocrático composto de várias etapas (USUPPORT, 2020). Vale ressaltar que o porto de Roterdã demora no máximo dois dias para liberar um contêiner.

Figura 2 – Movimentação de contêiner em 2020 e até dezembro de 2021



Fonte: SPA (2022)

Em certas situações o contêiner é retido até a sua regularização e durante este tempo, há um custo pelo uso da área portuária já que, além do valor cobrado pela empresa prestadora de serviço, é preciso pagar ao porto pela utilização de equipamentos de movimentação de contêiner e pela armazenagem nos pátios alfandegários.

As empresas que prestam serviços no porto são responsáveis pela movimentação, armazenagem, segurança e por emitir as fichas de mercadoria abandonada (FMA), informando a alfândega para que sejam tomadas as medidas cabíveis (Portogente 2012).

As mercadorias abandonadas nos pátios são um problema grave que vem afetando os portos. Essa situação pode ocorrer devido a quatro cenários. O primeiro ocorre quando há alguma divergência entre o que é declarado e o que está de fato no contêiner e quando se evidencia existência de mercadorias falsificadas, sendo apreendidas, pela Receita Federal, e bloqueados. O segundo, e mais comum, é quando o importador, desconhecendo da chegada da mercadoria, não apresenta os documentos exigidos para sua conferência, ou ainda quando não comparece para acompanhar a verificação se esta for necessária. O terceiro cenário é quando o importador não tem a verba suficiente para pagar às custas de movimentação, vistorias e armazenagem, seja por alguma complicação que ocorreu durante a fiscalização ou por falta de informação referente ao custo de desembaraço da mercadoria. Por fim, outro cenário passível de ocorrer, é a falência da empresa importadora ou desinteresse pela mercadoria, que, devido à demora, tornou-se ultrapassada no interesse do consumidor. Nestas situações, alguns proprietários das



mercadorias acabam abandonando a carga, gerando o perdimento do contêiner, devido ao alto custo para liberar a mercadoria no final de sua estadia no terminal.

Esses problemas afetam o porto de duas formas. Inicialmente na questão logística, pois a carga abandonada prejudica a movimentação dos equipamentos pelo pátio, gera atrasos e dificulta o fluxo das mercadorias, criando o chamado gargalo logístico. A outra forma é a questão econômica, influenciada pelo problema logístico, já que o contêiner abandonado ocupa o local físico de outro, impossibilitando assim que o porto receba nova mercadoria.

A quantidade de mercadorias em perdimento compromete a movimentação e a armazenagem nos portos, sobrecarregando seus pátios e armazéns. Este fato acaba ocorrendo devido à questão estrutural da Receita Federal, que não tem analistas contratados suficientes. Segundo Sindireceita (2015) a jornada de trabalho é restrita a 8 horas diárias, perfazendo 40 semanais, não permitindo jornada noturna. Por fim, esta situação, impede a Receita Federal de executar com eficiência e pontualidade o atendimento a demanda que vem crescendo e, conseqüentemente prejudicando a economia dos terminais.

Sobre a quantidade de contêineres na situação descrita, segundo Fernandes *et al.* (2020), existem cerca de 5 mil contêineres abandonados nos portos brasileiros. A Receita Federal é responsável pela destinação dessa mercadoria que pode ser; a incorporação ao setor público ou a sua destruição.

Este artigo tem por objetivo compreender que o atraso na liberação do contêiner gera aumento de custo que pode levá-lo ao abandono.

Para exemplificar os valores finais que são devidos pela empresa em relação ao processo de armazenamento de mercadoria nos portos, serão utilizados a movimentação e armazenagem de um contêiner *dry box* de 20 pés durante os dias da semana (de segunda a sexta-feira) e serão desconsiderados o valor do CIF (*Cost, Insurance and Freight* – Custo, Seguro e Frete), uma vez que este sofre variações de acordo com a carga, frete e taxa cambial. Vale ressaltar que os valores utilizados são de referência de uma empresa, cujo nome não será divulgado por questão de sigilo, que atua na movimentação de contêineres no porto de Santos.

Inicialmente a seção 2 apresenta de forma sucinta o fluxo de movimentação do contêiner, do navio ao pátio. A seção 3 aborda os custos para a movimentação do contêiner. Na seção 4, são apresentados os contêineres em perdimento, na seção 5 os materiais e métodos, na seção 6 os resultados dos custos para um contêiner. Na seção 7 são apresentadas as conclusões deste trabalho.

## 2 FLUXO DE MOVIMENTAÇÃO DO CONTÊINER

O fluxo de movimentação do contêiner, do navio ao pátio do porto, é bem característico. Cada navio tem uma data específica para atracar no porto. Uma vez atracado, o contêiner é retirado do navio e posicionado em um local determinado no cais.

A etapa seguinte envolve a parte de inspeção, onde são levados em áreas específicas para que os órgãos responsáveis façam estas atividades. Durante estas etapas ocorre simultaneamente a etapa de liberação de toda a documentação do contêiner.

Para se efetuar a importação de mercadorias são necessários alguns procedimentos:

1º - Registro do Importador – Dentro do sistema da Secretaria da Receita Federal (SRF), existem registros onde as empresas devem estar cadastradas, o Registro de



Exportadores e Importadores da Secretaria de Comércio Exterior (REI), e o Sistema Integrado de Comercio Exterior (Siscomex). Nesse sistema que o importador irá fazer todo o registro tanto da operação quanto da mercadoria, para que possa ser emitido o Licenciamento não automático de Importação (LI), Declaração de Importação (DI) e o Registro de Operações Financeiras (ROF).

2º - Classificação Fiscal ou Nomenclatura – Utilizada para ordenar as mercadorias por código de acordo com sua natureza e características, e assim fazer a relação de informações importantes como incidência de impostos, acordos internacionais e normas administrativas.

3º - Tratamentos Administrativos – As importações permitidas são subdivididas em licenciamento automático e licenciamento não-automático. O licenciamento automático é feito durante a declaração de importação, após a chegada no país, passando por procedimentos especiais como exigências sanitárias, zoossanitárias entre outras. Para alguns produtos, o licenciamento acaba sendo não-automático, por apresentarem indícios de fraudes, originários de países com restrições constantes de resolução da Organização das Nações Unidas (ONU), materiais usados, salvo as exceções previstas na própria Portaria da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), nesses casos a importação precisará apresentar informações mais detalhadas da carga.

4º - Documentação – Feito o registro correto no Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX) é gerado o extrato da Declaração de importação, contendo um resumo com informações da operação. Esse documento é de extrema importância, pois é ele que comprova a autorização e a transação.

5º - Termo ou condições de venda – Sem dúvida, a parte mais importante do processo é determinar quem ficará responsável pelo frete, seguro, movimentação no terminal e liberação alfandegária. Também pode-se fazer uso dos Incoterms, desenvolvidos pela Câmara de Comercio Internacional (CCI). Os Incoterms foram criados para padronizar as operações de importação e exportação, indicando onde começam e terminam as responsabilidades entre vendedor (exportador) e comprador (importador) e o que está incluso no preço da importação. Dentro dos Incoterms existem duas modalidades mais utilizadas. Uma delas é a *Free on Board* (FOB) em que o exportador é responsável pelos encargos da mercadoria até o embarque no navio, e o importador fica responsável pelo frete, segurança e a movimentação da carga até seu embarque no navio no terminal de exportação. Outra modalidade é a *Cost, Insurance and Freight* (CIF), diferente do FOB tendo em vista que o exportador fica responsável também pelo frete e seguro, ou seja, o importador só arcará com as custas de movimentação quando a mercadoria chegar ao destino (HENRIQUE, 2010).

### 3 CUSTOS PARA A MOVIMENTAÇÃO DO CONTÊINER

Normalmente, a ineficiência dos portos brasileiros contribui para o aumento dos valores gastos com contêineres em seus espaços. Entretanto, em 2017, com mudanças administrativas no porto, os despachantes aduaneiros passaram a ser informados antecipadamente sobre o tipo de vistoria, física ou apenas documental, que passariam os produtos contidos nos contêineres.

Os valores de movimentação e armazenagem no porto de Santos variam de acordo com a empresa prestadora de serviço. Neste trabalho serão utilizados os dados de uma empresa que é referência em prestação de serviço na operação de contêineres na América do Sul.

Os custos no terminal envolvem o tipo de operação feita no contêiner, se é



carga/descarga do contêiner, se é transbordo ou se envolve uma movimentação no cais do porto. Tais custos variam conforme o dia da semana e o horário de operação. Há custos relacionados com as taxas que envolvem a ocupação de pátio ou armazém alfandegário. Outra parte dos custos envolvem o aluguel de equipamentos para a movimentação.

Os contêineres em perdimento (abandonados ou apreendidos) concorrem com o crescente fluxo de mercadorias portuárias pelo espaço físico. Dessa forma, ocupam a área útil do pátio e dificultam a movimentação dos equipamentos, além de impedirem o recebimento de nova mercadoria, gerando o chamado gargalo logístico que interfere diretamente na eficiência para importar ou exportar.

O prejuízo financeiro causado pelos contêineres em perdimento será demonstrado utilizando-se de dados referentes ao porto de Santos. É considerado de grande porte e o único a ser qualificado como nacional, sua movimentação abrange todos os 14 setores de atividades, que os de maior destaque são: a indústria mecânica, US\$ 10,66 bilhões movimentados; a indústria de materiais de transporte, US\$ 8,42 bilhões; o setor de agroindústria e madeira com US\$ 8,21 bilhões; a indústria química, com US\$ 7,78 bilhões; a indústria de alimentos e bebidas com US\$ 7,38 bilhões; e a metalurgia com US\$ 5,76 bilhões (PORTOGENTE, 2016b).

#### 4 CONTÊINER EM PERDIMENTO

Segundo o Decreto nº 6.759 de fevereiro de 2009 – Art. 642, pode-se considerar a mercadoria abandonada após 90 dias de sua descarga no porto ou 60 dias após o importador ser notificado pela Receita Federal, período em que poderia provar a propriedade ou posse. Caso a mercadoria seja dada como em perdimento, o Art. 803 desse mesmo decreto prevê seu destino, podendo ser alienada mediante doação ou incorporada a algum setor público, doada para entidades sem fins lucrativos, leiloadada ou até mesmo destruída. O leilão, modo mais conhecido de destinação de mercadoria em perdimento, era feito anteriormente de “porta fechada”, ou seja, a pessoa fazia o lance sem saber o que havia dentro do contêiner. Essa forma gerava um certo desconforto à pessoa que fazia o lance pois, assim como poderia ter algo muito interessante, poderia também conter mercadorias que não valessem o dinheiro gasto. Uma situação que acabou gerando certa insegurança segundo o R7 NOTÍCIA (2011), foi a apreensão de dois contêineres que continham lixo hospitalar vindo dos Estados Unidos. A fim de tornar o leilão mais tranquilo, a Receita Federal decidiu especificar as mercadorias e estipular um preço mais baixo que o avaliado, assim as pessoas ou entidades interessadas poderiam se inscrever antecipadamente.

#### 5 MATERIAIS E MÉTODOS

Consultou-se o site da empresa envolvida no processo de movimentação de carga para obtenção de informações sobre custo de movimentação, armazenagem dos contêineres nos portos. Os valores foram apresentados por meio de tabelas.

Considerou-se:

- Contêiner *dry box* de 20 pés, como base de cálculo, porque, além de ser o mais utilizado, é o ideal para transportar cargas secas tais como roupas, brinquedos, eletrônicos etc;
- Modo de importação *House* (quando a carga não precisa ser desunitizada – retirada do contêiner);
- Chegada do contêiner



- Situação típica, sem pedidos especiais para tirar fotografia, serviço de scanner, mudança de informações em documentos e etc; e
- Carga de forma geral, sem ser mercadoria perigosa ou agrícola

## 6 RESULTADOS

Nas Tabelas de 1 a 3 são apresentadas as tarifas envolvidas na importação de contêiner de 20 pés em empresa operadora no porto de Santos, cujas responsabilidades são das empresas.

A Tabela 1 mostra a tarifa de armazenagem. Após cinco dias, os valores são acrescidos diariamente.

Tabela 4 – Armazenagem importação *House* (cheio e vazio)

Descrição	1 contêiner de 20' (R\$)
1º período de 5 dias ou fração	2.327,00
2º período de 1 dia	950,00
3º período de 1 dia	950,00
4º período de 1 dia	950,00
5º período de 1 dia	950,00

Fonte: Empresa operadora do porto de Santos

A Tabela 2 mostra os custos fixos.

Tabela 5 – Tarifas de ordem geral

Descrição	1 contêiner de 20' (R\$)
Movimentação interna/ posicionamento vistoria	573,16
Movimentação vistoria em chassis	240,17
Serviço de entrega imediata até o portão	285,86
Serviço de entrega postergada até o portão	1.500,46
Entrega postergada documental	1.166,04
Cadastro de BL	245,53
Presença de carga	327,36
Transporte interno	329,05
Não cumprimento de agendamento	404,29

Fonte: Empresa operadora do porto de Santos

A Tabela 3 mostra os custos de operação do contêiner no porto.

Tabela 6 – Valor conforme operação no porto

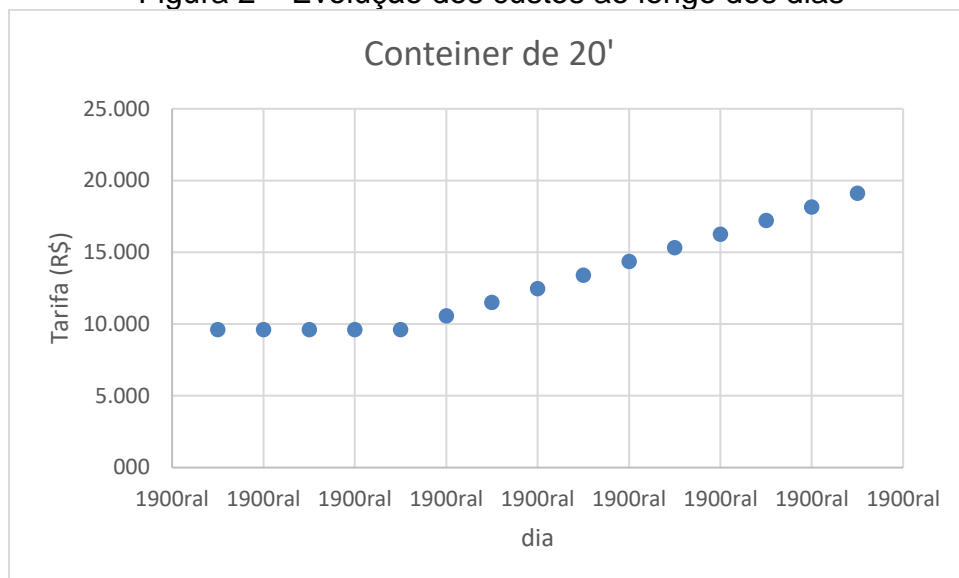
Descrição	Segunda a sexta		Sábado		Domingo	
	7h – 19h	19h – 7h	7h – 19h	19h – 7h	7h – 19h	19h – 7h
Carga/descarga (R\$)	1.677,60	1.677,60	1.677,60	2.002,79	2.002,79	2.571,84
Movimento cais (R\$)	1.097,47	1.097,47	1.097,47	1.285,89	1.285,89	1.854,97
Taxa ISPS Code			124,21			

Fonte: Empresa operadora do porto de Santos



Observe, na Figura 1, que os custos do contêiner não se alteram até o 5º dia (segunda a sexta-feira). A partir do 6º dia tem-se um aumento linear de tarifa e no 15º dia a tarifa tem um aumento de aproximadamente 100%.

Figura 2 – Evolução dos custos ao longo dos dias



Em cenários atípicos onde envolvem desunitização, regimes aduaneiros especiais, classificação IMO, entrega postergada, entre outros; o resultado seria outro, com custos mais elevados.

Com isso, quanto maior o atraso na liberação dos contêineres, mais custoso fica o produto importado, reduzindo sua competitividade no mercado e com isso inviabilizando a aquisição do contêiner, gerando o perdimento.

## 7 CONCLUSÃO

Nos dias de hoje, evitar prejuízos passou de uma condição de reduzir custos para uma necessidade competitiva, seja evitando desperdícios na produção ou com a armazenagem excessiva. A globalização intensificou a interação comercial entre países sendo o setor marítimo o principal canal. Os portos precisaram se modernizar.

A situação do contêiner em perdimento vem prejudicando economicamente os portos de forma considerável, impossibilitando a entrada e a saída de novas mercadorias, além de outros prejuízos que o contêiner em perdimento acaba gerando, pois, os valores gastos na movimentação e armazenagem não serão recuperados.

Apesar dos esforços da Receita Federal, em promover leilões mais transparentes e de forma mais simples, mesmo assim, essas mercadorias em perdimento ainda causam prejuízo aos portos.

Uma possível solução seria a construção de um pátio fora da área portuária, em uma local que poderia ser cedido por órgão público onde o custo seria menor, e assim toda mercadoria liberada, que não tenha sido retirada no período de 10 dias, e as mercadorias apreendidas seriam encaminhadas para esse local. Isso proporcionaria a liberação de espaços no setor portuário, e por consequência, uma maior agilidade tanto para importar como para exportar.

Para acompanhar o aumento no fluxo de mercadorias e, conseqüentemente, evitar prejuízos econômicos às empresas que submetem suas mercadorias por



transporte hidroviário, uma sugestão seria o investimento na infraestrutura na área portuária com equipamentos que facilitem o transbordo tanto dentro quanto nos arredores do porto, o que, conseqüentemente reduziria os custos provenientes de elevado período de armazenamento de contêineres.

## REFERÊNCIAS

- BUENO, S. **Conheça os principais portos brasileiros**. fazcomex. jul/2022. Disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/comex/portos-brasileiros/>. Acesso 01/08/2022.
- FERNANDES, P. C; PIRES, J. A. M; GAAPARRI, J. M. **Da retenção de contêineres nos terminais alfandegados brasileiros**. Revista da EMARF, Rio de Janeiro, v.33, n.1, p. 1-389, nov. 2020/abr.
- HENRIQUE, Cláudio. 2010. **Os termos de troca no Comércio Exterior**. Disponível em <http://www.sobreadministracao.com/incoterms-os-termos-de-troca-no-comercio-exterior/>. Acesso em 18/07/2022
- PORTOGENTE. 2012. **Abandono de cargas e a retenção indevida de contêineres**. Disponível em <https://portogente.com.br/colunistas/eliane-octaviano/52987-abandono-de-cargas-e-a-retencao-indevida-de-conteineres>. Acesso em 03/08/2022.
- PORTOGENTE. 2016a. **Contêiner leva 21 dias para ser Liberado após Chegada em Santos**. Disponível em <https://portogente.com.br/portopedia/78309-conteiner-leva-21-dias-para-ser-liberado-apos-chegada-em-santos>. Acesso em 03/08/2022.
- PORTOGENTE. 2016b. **Os 10 principais portos do Brasil**. Disponível em <https://portogente.com.br/portopedia/87168-10-principais-portos-do-brasil-com-infografico>. Acesso em 03/08/2022.
- R7 NOTÍCIAS. 2011. **Receita Federal Apreende 2º container com lixo hospitalar em Pernambuco**. Disponível em: [http://www.amigosdocomex.com.br/p\\_canais.php?id=184&canal=26](http://www.amigosdocomex.com.br/p_canais.php?id=184&canal=26). Acesso em 07/07/2022.
- SECRETARIA NACIONAL DE PORTOS. 2017. **Representação da Movimentação**. Disponível em <https://webportos.labtrans.ufsc.br/Brasil/Movimentacao>. Acessado em 03/08/2017.
- SINDIRECEITA. 2015. **O cumprimento das 40 horas semanais**. Disponível em <http://sindireceita.org.br/blog/o-cumprimento-das-40-horas-semanais/>. Acesso em 08/07/2022.
- SPA – Santos Port Authority. **Mensário estatístico janeiro/2022**. 2022. Disponível em: [https://intranet.portodesantos.com.br/docs\\_codesp/doc\\_codesp\\_pdf\\_site.asp?id=136146](https://intranet.portodesantos.com.br/docs_codesp/doc_codesp_pdf_site.asp?id=136146). Acesso: 21/03/2022.
- USUPPORT – Associação de usuários dos portos da Bahia. **Entidades defendem medidas para diminuir tempo de liberação das mercadorias**. 2020. Disponível em: <https://www.usupport.org.br/Clip/27/Entidades-defendem-medidas-para-diminuir-tempo-de-liberacao-das-mercadorias>. Acesso: 21/03/2022.



## **AVALIAÇÃO OPERACIONAL E ECONÔMICA DE UM SERVIÇO HIDROVIÁRIO NA CADEIA LOGÍSTICA DO PORTO ITAPOÁ**

**Vanina Macowski Durski Silva**  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Raíza Celeghin Benedecti**  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Gustavo Adolfo Alves da Costa**  
*Universidade de São Paulo*

152

**Resumo:** O comércio internacional possui grande relevância na economia do Brasil, destacando o importante papel do transporte marítimo para essa atividade, já que em 2021 88% das exportações e 73% das importações foram realizadas pelo modal. Destas movimentações, 11% são de cargas containerizadas. Santa Catarina vem aumentando sua participação nacional na movimentação deste tipo de carga, passando de 16% em 2010 para 24% em 2021, conquistando a posição de segundo estado mais movimentador de contêiner. Com a relevância nacional do porto de Itapoá para cargas containerizadas (5º lugar) e da cidade de Joinville, sendo o segundo município que mais movimenta carga pelo porto, chama-se a atenção para o estudo da cadeia logística portuária da região. Caracterizada por depender do modal rodoviário, os *Depots* que atendem a cidade estão localizados nas cidades portuárias, resultando em baixa eficiência de operação e altos valores de emissão de gases causadores do efeito estufa. Neste contexto, este trabalho estuda a viabilidade econômica e operacional de implantação de um terminal multimodal em Joinville com serviço de *Depot* que ofereça transporte hidroviário para cargas containerizadas entre o município e o porto de Itapoá. Através de simulação baseada em agentes e análises financeiras, a operação proposta se mostra operacional e economicamente viável, além de se mostrar uma opção competitiva com custo para o cliente final 2% menor que o cenário atual. Os resultados mostram impacto positivo no nível de serviço aos clientes de Joinville, reduzindo em 65% o tempo de permanência dos caminhões no sistema e menor impacto ao meio ambiente, emitindo 65% menos de gases de efeito estufa, já que proporciona a redução da quantidade de caminhões utilizados na movimentação das cargas em 48% por dia e, reduz a distância média percorrida pelos mesmos em 84%.

**Palavras-chave:** Cadeia logística portuária. Simulação baseada em agentes. Terminal multimodal. Transporte hidroviário. Avaliação operacional e econômica.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O comércio internacional se desenvolveu a partir da necessidade das nações suprirem suas carências de produtos (RODRIGUES; BENEDICTO, 2009) e está diretamente relacionado com o desenvolvimento dos países, já que oferece a possibilidade de integração econômica, cultural e social.

De acordo com Notteboom et al. (2021), sem transporte não existe comércio global e, nesse cenário, o transporte marítimo tem relevante papel em função do baixo custo de operação quando comparado com outros modais e ao se considerar que navios apresentam capacidade de transportar grandes quantidades de mercadorias simultaneamente (TAVARES, 2013). De acordo com o MDIC (2022a), o Brasil exportou US\$248,35 bilhões e importou US\$160,92 bilhões por via marítima no ano de 2021, o equivalente à movimentação de 687 milhões de toneladas para a exportação e 164 milhões de toneladas na importação, valores que representam, aproximadamente, 88% e 73% das quantidades totais exportadas e importadas pelo país por diferentes modais.

No Brasil, o transporte de longo curso teve uma participação de 70,5% das movimentações portuárias no ano de 2021 (ANTAQ, 2022). Desta parcela, 11% das cargas são containerizadas, sendo a terceira categoria mais movimentada no país, depois de cargas em granel sólido (72%) e granel líquido e gasoso (13%) (ANTAQ, 2022).

Apesar das cargas containerizadas representarem uma participação relativamente baixa (11%), essa parcela vem crescendo nos últimos anos. Em 2021, os portos públicos e privados demonstraram aumento de 8,3%, aproximadamente 422 mil TEU (Twenty-Foot Equivalent Unit), e 14,25% (305 mil TEU) respectivamente na movimentação de cargas containerizadas quando comparado com o ano anterior (ANTAQ, 2022). No transporte de longo curso, no aspecto geral, houve avanço de 10,4% na exportação e 9,76% na importação no uso de carga containerizada no mesmo ano, com destaque para o Porto de Navegantes (+27,58%) (ANTAQ, 2022).

Com a notória relevância nacional do Porto de Itapoá (9% na movimentação de contêineres no longo curso) tanto na importação como na exportação de cargas containerizadas e, ainda considerando que Joinville é a segunda cidade do estado que mais movimenta carga através deles (PORTO DE ITAPOÁ, 2021), se faz necessário estudar aspectos da cadeia logística portuária da região, no que tange aos elevados fluxos de contêineres que circulam entre o centro industrial de Joinville e a cidade portuária – Itapoá.

De acordo com o MDIC (2022a), 69% do valor de mercadorias exportadas (já excluindo taxas e fretes – valor FOB (*Free On Board*) (MDIC, 2022c) pelo estado é dividido em três grandes grupos de produtos, sendo eles: produtos de origem animal (35%), madeira e seus derivados (17%) e, reatores nucleares e instrumentos mecânicos/elétricos (17%). Já para a importação, nota-se a presença de três categorias de produtos com representatividade de 33% nesta movimentação: metais e suas obras (22%), reatores nucleares, instrumentos mecânicos e aparelhos elétricos (21%) e plásticos e suas obras (16%).

De acordo com a divisão dos polos produtivos de Santa Catarina definido pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE (2014), Joinville está localizada no polo eletro metalmeccânico e detém 84% da produção de reatores nucleares e instrumentos mecânicos que são exportados (PORTO DE ITAPOÁ, 2021).



Já na importação, de acordo com MDIC (2022b), Joinville está como a segunda cidade que mais importa dos três grupos de produtos.

O município de Joinville tem grande representatividade na balança comercial do Estado de SC e em 2021 ocupou a posição de 3º maior exportador, com participação de US\$ 1.076,27 milhões e 2º maior importador com US\$ 4.136,40 milhões (MDIC, 2022b).

É válido citar que o transporte rodoviário está presente em 67,61% (Toneladas por Quilômetro Útil – TKU) das movimentações de carga no país, de acordo com o Plano Nacional de Logística e Transportes (BRASIL, 2021), demonstrando dependência da economia nacional desse modal. A predominância do modal rodoviário implica não só dependência econômica, mas também fortes impactos ambientais, sendo responsável por 72,06% das emissões de gases de efeito estufa liberados por todos modais em conjunto e por até 30% das emissões dos gases de efeito estufa em âmbito nacional de acordo com o relatório publicado pelo Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC, 2014. Tais informações levam a acreditar na necessidade de adequar a matriz de transporte brasileira, aproveitando-se de recursos naturais disponíveis, como rios (BRAGA, 2011), que não são explorados como poderiam.

Apesar de registros indicarem o uso do modal fluvial para transporte de pessoas e cargas na metade do século XIX entre Joinville e São Francisco do Sul, citando ainda a presença de um porto em Joinville (JOINVILLE, 2019), a navegação fluvial em SC foi desativada devido a expansão da ferrovia, que posteriormente foi suplantada pelas rodovias (GOULART FILHO, 2009). Atualmente a conexão com os portos se dá predominantemente através do modal rodoviário, acarretando em maior emissão de GEE (gases do efeito estufa) e maior custo logístico aos clientes.

Apesar de o transporte fluvial ter sido desativado, o estudo realizado por Corrêa e Guerreiro (2010) indica que o transporte de contêineres por hidrovias pode apresentar grande capacidade de carga e baixo custo, sendo uma boa alternativa ao modal rodoviário. Além disso, de acordo com Barros et al. (2018), o modo hidroviário é capaz de emitir 67,32% menos CO<sub>2</sub> que o modo rodoviário. Esta é uma forma de integrar diferentes modais (PIMPANIT; JARUMANEEROJ, 2021) e assim trazer benefícios ao meio ambiente (ESTADOS UNIDOS, 2014) além de melhorar o desempenho logístico da cadeia logística portuária (IBI, 2006) e, a inserção de um ICT que possibilite a conectividade entre o modal rodoviário e o hidroviário pode ser considerado uma boa opção.

Com tais aspectos em mente, surge o questionamento: *Existe viabilidade operacional e econômica para um sistema de transporte hidroviário para cargas containerizadas entre Joinville e o Porto de Itapoá-SC?*

Para responder a esse questionamento, propõe-se este estudo para entender melhor o fluxo de cargas entre Joinville e o Porto de Itapoá e avaliar a possibilidade da inserção de um ICT em Joinville que ofereça serviço de *Depot* e transporte de carga containerizada por barcaça entre o município e o Porto. Através do uso de simulação baseada em agentes e análise de investimento e custos, avalia-se aspectos econômicos, ambientais e o impacto no nível de serviço aos clientes.

O artigo está organizado da seguinte maneira: seção 1 com a introdução, seção 2 com a fundamentação teórica, contendo a definição de cadeia logística portuária e seus agentes principais, aspectos relevantes sobre modelos de simulação e diferentes métodos. Na seção 3 é apresentado o método, com levantamento bibliográfico dos trabalhos que relatam a aplicação de simulação na cadeia logística



portuária, detalhes do modelo de simulação desenvolvido e representação dos cálculos de custos e investimentos para implantação e operação do terminal multimodal em Joinville. Na seção 4 são apresentadas as análises dos cenários propostos e resultados. No capítulo 5 são apresentadas as conclusões.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Cadeia Logística Portuária

Cadeia logística portuária engloba os agentes que estão envolvidos nas atividades de produção, logística, transporte e consumo na atividade de exportação e importação, incluindo atores intermediários e terceirizados (HERZ et al., 2014). Devido à atuação de diferentes agentes, sua forma pode oferecer diferentes configurações, tornando-se mais complexa do que uma cadeia de suprimento da indústria manufatureira, por exemplo (BAALEN; ZUIDWIJK; NUNEN, 2008; VENKATESH et al. 2020). Para auxiliar nas atividades desempenhadas pelos portos, agentes como *Depots*, centros de distribuição, terminais de transbordo, operadores de transporte, logística e agentes de carga passaram a atuar na cadeia logística (BAALEN et al., 2008; SEETHAMSETTY et al., 2020).

Os agentes incluem autoridades regulatórias de transporte (ferroviária, rodoviária e aquaviária) e governamentais, transportadoras, companhias de navegação (1), operadores de terminais (2), companhias terceirizadas de logística (3), *Depots* (4), ICTs (5), além dos importadores (6) e exportadores (7), sendo que estes dois últimos podem ser compradores e vendedores diretos ou intermediários, como Non Vessel Operating Common Carrier (NVOCC), agente de carga, ou uma trade company, atuando somente no transporte marítimo ou em todo processo (CLOTT, 2000; DE LANGEN, 2006; HERZ et al., 2014; HIDALGO et al., 2017; KISTENMACHER; ROCHA, 2008; RAN et al., 2010; SEETHAMSETTY et al., 2020; VANKATESH et al. 2020; ZAIN et al., 2013). A Figura 1, baseada em Baalen et al. (2008), representa a atuação destes agentes.

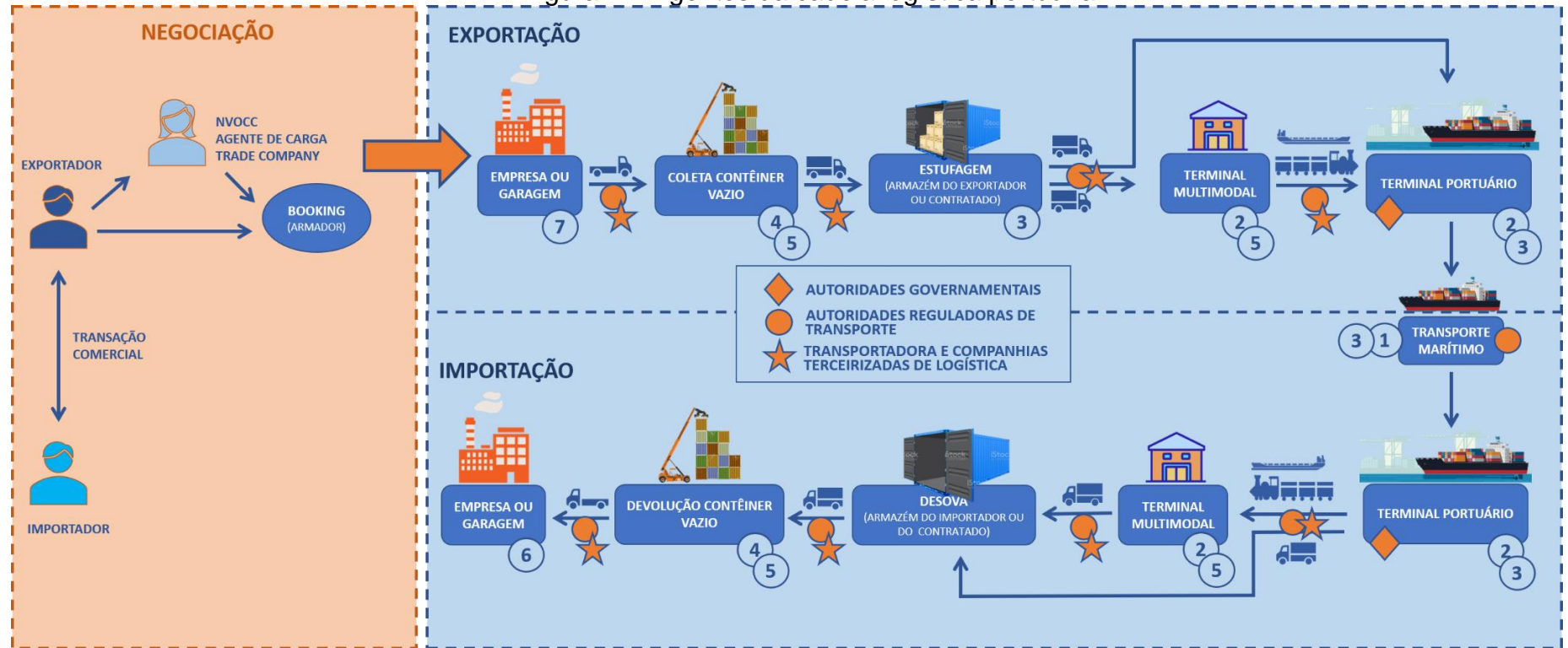
A etapa de negociação pode ocorrer diretamente entre o exportador e o armador ou através de intermediários, (NVOCC, agente de carga ou *trade company*). De acordo com conversa com profissionais do ramo, os exportadores, podendo ser representados por setores industriais ou comerciais, encaminham suas cargas para a estufagem em sua própria planta ou armazém contratado e posteriormente ao porto, onde serão embarcadas. Para a primeira opção, retira-se o contêiner vazio no *Depot* ou no ICT para estufagem. O transporte da carga entre os agentes pode ser por diferentes modais ou de maneira intermodal (JANOTTI et al., 2012), a depender da infraestrutura presente. Estando no terminal portuário de embarque, a carga é transportada ao porto de destino pelo transporte aquaviário, seja por cabotagem ou longo curso, necessitando de transbordo ou não (DA ROCHA, 2006). Uma vez no destino, a carga é transferida diretamente ao importador ou, para o armazém contratado, para desconsolidação, podendo passar por *cross docking*, por exemplo e, ser encaminhada para o importador no modal disponível (NOTTEBOOM et al., 2021). Após o descarregamento do contêiner, vazios, são devolvidos para o *Depot* ou ICT para inspeção e reposicionamento em caso de *imbalance* (ZACHRISSON; NAPEROTTI, 2018).



No transporte, independente do modal utilizado, está presente a agência reguladora de transporte do modal, assim como as autoridades portuárias e governamentais que atuam na fiscalização das atividades desempenhadas nos portos (SILVA, 2021). No entanto, outros agentes como transportadoras, companhias terceirizadas de logística, NVOCC, agentes de carga, trade companies, ICT e *Depots* podem atuar ou não na cadeia, a depender da escolha das empresas importadoras e/ou exportadoras.



Figura 1 – Agentes da cadeia logística portuária.



Fonte: Adaptado de Baalen *et al.* (2008).



## 2.2 Depot

Realizam armazenamento de contêineres vazios e atividades complementares para preparar os contêineres para o próximo uso, garantindo padrões. Atuam também como *buffer* do desbalanceamento causado pela diferença das atividades de importação e exportação (KARAKAYA; VINEL; SMITH, 2021; MARTÍN; MARTÍ, 2009; WENG; TAN; RAHMAN, 2020).

As atividades incluem: inspeção, orçamentação para reparo, manutenção, limpeza e armazenagem (KARAKAYA et al., 2021; NETO, 2006; WENG; TAN; RAHMAN, 2020; ZACHRISSON et al., 2018; ZAIN et al., 2014). Esses serviços fazem parte de uma importante etapa, garantindo que os contêineres sejam preparados para o próximo uso (MARÍN et al., 2009). A Figura 2 esclarece a relação do *Depot* com o porto e os clientes exportadores e importadores.

Figura 2 – Ciclo do contêiner.



Fonte: Adaptado de Zain et al. (2014).

Quando o navio atraca no porto, os contêineres cheios são direcionados aos clientes para serem descarregados. Vazios, são transportados para o *Depot* para serem reparados e preparados para serem reutilizados ou para reposicionamento em caso em *imbalance* (MARÍN et al., 2009; NETO, 2006; ZACHRISSON et al., 2018; ZAIN et al., 2014). A movimentação de contêineres vazios compreende aproximadamente 20% das movimentações de contêineres pelos portos do mundo e se gerenciado indevidamente, a cadeia toda operará de maneira ineficiente (ZAIN et al., 2014).

Devido aos diferentes tipos de contêiner, o *Depot* deve ser bem estruturado e organizado, com áreas destinadas ao armazenamento específico, evitando custos extras relacionados ao mal planejamento da área (KARAKAYA et al., 2021; MARÍN et al., 2009). Outros desafios são: elaboração do plano de empilhamento dos contêineres de acordo com tipo e proprietário, dimensionamento das áreas de reparo e de armazenamento de contêineres especiais, como o refrigerado, além do planejamento do espaço para a movimentação de equipamentos (KARAKAYA et al., 2021; ZACHRISSON et al., 2018).



A má coordenação das atividades e a escolha da política de estoque equivocada pode resultar em atrasos, limitação do fluxo de informações e de atividades administrativas, aumento de custos e congestionamento no *Depot*. Para dimensionamento de *Depots*, leva-se em consideração parâmetros como quantidade de equipamentos e seus tempos de operação e tamanho do galpão de armazenamento (MARÍN et al., 2009; MOHSENI, 2011; RAHMAN, 2014; ZAIN et al., 2014).

### 2.3 Inland Container Terminal (ICT)

São terminais distantes dos portos que realizam atividades locais de armazenamento de contêineres vazios e cheios, desconsolidação e consolidação de cargas, estufagem de contêineres, além de enviar e receber cargas de exportação e importação (ESTADOS UNIDOS, 2014; JARZEMSKIS; VASILIAUSKAS, 2007). A localização do ICT se torna relevante para o desempenho da cadeia logística portuária. Uma vez estando próximo de polos importadores e exportadores e conectado a diferentes malhas modais, maior alcance terá a cadeia logística portuária (BEHDANI et al., 2020). Desta forma, um ICT pode ser também um terminal multimodal responsável por integrar diferentes modais e auxiliar nas atividades desempenhadas pela retroárea de portos (PIMPANIT; JARUMANEEROJ, 2021).

Para muitos portos, a deficiência na conexão entre os elementos da sua cadeia está localizada no acesso à sua retroárea. Estas regiões centralizam os *Depots* e os consolidadores de cargas e, por isso, causam congestionamento, refletindo em atrasos e aumento nos custos de transporte (BEHDANI et al., 2020). Para Notteboom et al. (2021), quanto melhor a eficiência da cadeia logística portuária em realizar um design de transporte entre as origens e os destinos, melhor sua capilaridade.

Behdani et al. (2020) revelam que a conectividade multimodal é um fator determinante no *market share* dos portos. No comércio internacional, apesar de o maior trecho do transporte das cargas ser realizada por embarcações, são outros modais que garantem que os produtos cheguem em seus destinos finais (importação) ou até os portos para exportação. É neste momento que os terminais multimodais atuam. Com papel crucial na cadeia logística do comércio internacional, esses terminais são capazes de aumentar a cobertura do transporte e proporcionar uma economia de escala e, assim, reduzir os custos (PIMPANIT; JARUMANEEROJ, 2021).

Os ICTs estão sendo reconhecidos por demonstrarem benefícios significantes no tráfego regional, na economia, na sociedade e no meio ambiente (ESTADOS UNIDOS, 2014). Zachrisson et al. (2014) defendem a implantação de ICTs baseado nas instalações em regiões mais internas que empresas vem buscando atualmente, apesar de o reposicionamento de contêineres do *imbalance* ser mais demandante quando comparado aos *Depots*.

Como os ICT podem assumir atividades dos portos e *Depots*, o design do pátio e armazenamento de vazios, localização e quantidade de pilhas de contêineres e quantidade de equipamentos estão diretamente relacionados à qualidade e eficiência da operação (HIDALGO et al., 2017). Mohseni (2011) define que o design de um terminal está relacionado ao equipamento de *handling* a ser empregado e que para sua elaboração precisam ser considerados: tempo de carga e descarga, tamanho e número de berços, tamanho do cais, capacidade do pátio e tempo de funcionamento do terminal. Parâmetros que serão considerados no desenvolvimento deste estudo.





## 2.4 Simulação

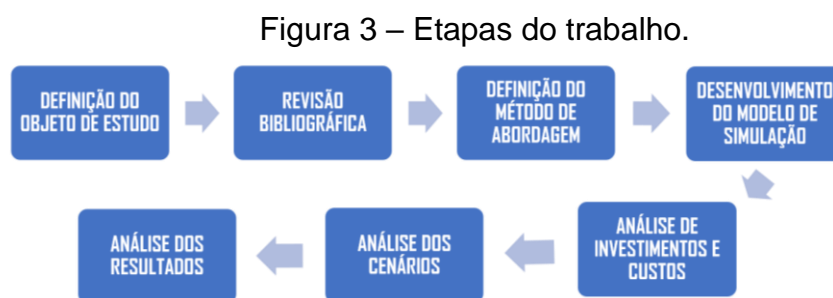
A simulação vem ganhando mais espaço na academia devido as vantagens proporcionadas: examinar um processo em poucos minutos, ou então em *slow motion*, avaliar interações entre variáveis de sistemas complexos, identificar gargalos, explorar novas políticas, operações e métodos sem gastos extras, entre outros. (BANKS, 1999; IVANOV, 2020). Algumas desvantagens também são reveladas, como a necessidade de mão de obra qualificada para sua elaboração e o fato de que os resultados obtidos podem ser de difícil interpretação (BANKS, 1999). Complementando, o modelo precisa ser acurado, mas nem tão complexo ou simples, ou então os resultados não serão fiéis (BALCI, 1990; BROOKS; TOBIAS, 1996).

A exigência por uma eficiência operacional maior da cadeia logística portuária nos últimos anos, tem aumentado a demanda por aplicação de softwares e hardwares na tomada de decisão em atividades do ramo (ZHOU et al., 2021). Abordagens como experimentos físicos, programação matemática e simulação vêm sendo aplicadas para atribuir complexidades do sistema de *supply chain* (MEDINA et al., 2013). Experimentos físicos são limitados devido aos seus altos orçamentos, enquanto as modelagens matemáticas se tornam impraticáveis em cenários complexos que envolvem aspectos estocásticos e elos conectados dinamicamente, que é o caso da cadeia logística portuária. Já a abordagem por simulação proporciona a integração de diferentes metodologias para o desenvolvimento de modelos capazes de reproduzirem redes complexas (MEDINA et al, 2013).

Segundo os autores supracitados, no ramo da cadeia logística portuária, métodos de simulação vêm sendo aplicados há anos, relatando usos desde 1992. No entanto, as abordagens estão voltadas principalmente para dimensionamento e planejamento aplicados em três diferentes processos: operação do terminal portuário, do transporte marítimo e da retroárea (MEDINA et al., 2013; ZHOU et al., 2021). Porém, não citam exemplos onde avalia-se a integração destes processos, mas sim cada um deles de forma isolada, como alocação de berço, operação de pátio e alocação de tarefas e frota (ZHOU et al., 2021, SILVA et al., 2017; TRISKA, et al., 2020).

## 3 MÉTODO

Dividido em sete etapas, as seis primeiras são descritas nas subseções a seguir, deixando as análises do resultados para o capítulo 4. A Figura 3 exhibe o fluxograma das etapas.



Fonte: Desenvolvido pelos autores.



### 3.1 Objeto de Estudo

Averiguar a viabilidade econômica e operacional de implantação de um terminal multimodal em Joinville com serviço de Depot que ofereça transporte hidroviário para cargas containerizadas entre o município e o porto de Itapoá.

### 3.2 Revisão Bibliográfica

Para a pesquisa foi utilizada a base Scopus com a combinação das seguintes palavras-chave incluídas no título, resumo e palavras-chave: “*maritime logistic\**” OR “*maritime supply chain*” AND “*simulation*”. A busca foi restringida para artigos e *conference papers* e como resultado foram encontrados 50 documentos, sendo o mais antigo de 2002. Apesar do objetivo da busca ser para identificar publicações que fazem uso de simulação para avaliar a inserção de ICTs em cadeias logísticas portuárias, não foi possível encontrar nenhum trabalho ao adicionar na busca as palavras “*Depot*” ou “*ICT*” ou “*inland terminal*”.

Após a leitura dos títulos, e posteriormente dos resumos, foram excluídos 34 documentos que não estavam diretamente relacionados ao objetivo da busca, ou seja, não relatavam o uso de simulação aplicada na cadeia logística portuária. Com a leitura dos 16 documentos selecionados, percebeu-se que 12 relatavam sobre otimizar a eficiência das atividades desempenhadas por terminais portuários em específico, como alocação de berços (LEÓN et al., 2021; BRIANO et al., 2005), equilíbrio da carga de trabalho, controle ou otimização de operação de equipamentos (CUONG et al., 2022; GARRO et al., 2015; SCHOLZ-REITER et al., 2010), capacidade ou estratégia de carregamento de embarcações (ARATA et al., 2012; BRUZZONE et al., 2011; MEDINA et al., 2015; MONACO; SAMMARRA, 2008; PRASAD; GAVIRNENI, 2010; SUGRUE; ADRIAENS, 2021; TENGKU-ADNAN; SIER; IBRAHIM, 2009) e minimização de custos (PUJAWAN et al., 2015).

Para os 16 documentos encontrados, foi realizada uma análise dos métodos de simulação aplicados e dos softwares utilizados e foi resumido ao conteúdo presente no Quadro 1.

Quadro 1 – Resumo da revisão bibliográfica.

Autor	Método de Simulação	Software	Problemática
(BRUZZONE et al., 2002)	Heurísticas, Inteligência artificial e Simulação	Não mencionado	Avaliação de configuração de frota de navios.
(BRIANO et al., 2005)	Simulação de Eventos Discretos e Programação Linear	LINGO para programação linear. Software de simulação não mencionado.	Alocação de berços e empilhamento de contêineres.
(MONACO et al., 2008)	Heurística e Programação linear	LINGO	Minimização do tempo de carregamento dos navios.
(TENGKU-ADNAN et al., 2009)	Simulação de Eventos Discretos	Larmer's Witness	Avaliação do impacto das regras de prioridade dos navios.
(RAN et al., 2010)	Não mencionado	Não mencionado	Avaliar benefícios do aumento de visibilidade dos processos e de informações na cadeia logística portuária.
(PRASAD et al., 2010)	Heurística	Não mencionado	Operações portuárias, auxiliando no planejamento e processamento de navios.
(SCHOLZ-REITER et al., 2010)	Event driven process chain	Não mencionado	Handling de chapas de aço.
(GARRO et al., 2015)	Simulação Baseada em Agentes e Programação Matemática.	Repast Symphony Toolkit	Terminal de transbordo.



(MEDINA <i>et al.</i> , 2015)	Distributed simulation	Arena Distributed Simulation Coordination	Determinar o volume máximo possível suportado pela frota de navios.
(PUJAWAN <i>et al.</i> , 2015)	Análises estatísticas	ARENA	Avaliação do impacto de variáveis no custo logístico.
(KIAN <i>et al.</i> , 2019)	Programação Matemática	CPLEX	Agendamento de manutenção em embarcações operando.
(SUGRUE, ADRIAENS, 2021)	Regressão linear e análises estatísticas	Não mencionado	Previsão de capacidade de carregamento das embarcações e tempo de viagem.
(LEÓN <i>et al.</i> , 2021)	Algoritmo genético	Não mencionado	Alocação de berços.
(REN <i>et al.</i> , 2021)	Modelagem matemática	Não mencionado	Avaliação da influência da intensidade da competição entre portos e os custos logísticos da retroárea.
(TRAN <i>et al.</i> , 2022)	Não mencionado	Não mencionado	Avaliar os efeitos da velocidade dos navios na cadeia logística portuária.
(CUONG, <i>et al.</i> , 2022)	Rede neural e Letka-Volterra	Não mencionado	Alocação de mão de obra e maquinários.

Fonte: Desenvolvido pelos autores.

Com o conteúdo apresentado, observa-se que 12 documentos, apesar de apresentarem a palavra *simulation* no resumo, título ou nas palavras-chave, não fazem uso das técnicas de simulação, mas sim de métodos heurísticos, programação matemática ou análises estatísticas. Apenas quatro dos 16 trabalhos relatam a aplicação de métodos de simulação (baseada em agentes ou eventos discretos).

### 3.3 Método de Abordagem e Desenvolvimento do Modelo de Simulação

Devido a escassez de trabalhos voltados ao uso de simulação para análise de inserção de novos elos em cadeias logísticas portuárias, como ICTs e terminais, optou-se por desenvolver um modelo de simulação com tal abordagem a fim de melhor analisar a operacionalização de um serviço hidroviário na cadeia logística do porto de Itapoá.

A sequência de etapas para a elaboração do modelo de simulação foi baseada nas metodologias propostas por Banks (1999), Balci (1990) e McKay et al. (2018) – Figura 4. Cada uma das etapas é abordada nas subseções a seguir.

Figura 4 - Etapas da simulação.



Fonte: Adaptado de Banks (1999) e Balci (1990).



### 3.3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E DESENVOLVIMENTO DO MODELO CONCEITUAL

A problemática envolve o estudo da possibilidade de desenvolver uma rede multimodal para o transporte de cargas contêinerizadas entre Joinville e o porto de Itapoá-SC baseado no modal hidroviário. Com este questionamento como guia, buscou-se um entendimento mais aprofundado do problema através de visitas técnicas aos principais portos de Santa Catarina, a uma transportadora e a um terminal multimodal da região, inspeções locais dos trajetos realizados entre Joinville e os portos, além de reuniões com especialistas do ramo.

Adicionalmente, foi realizada uma análise sobre o uso do sistema hidroviário em outros locais, como na Europa e nos Estados Unidos, onde uso de barcaça para transporte de cargas é altamente difundido, apresentando diversas rotas de navegação. Para a Europa, devido à proximidade de outros países, o modal é utilizado também para transporte internacional. Para ambos, não foi constatado um padrão para o tipo de barcaça utilizada (autopropelida ou empurrada), mas que o modal depende de equipamentos em terra para carga e descarga, como portêineres.

No Brasil, o uso de barcaças para transporte de carga pode ser encontrado apenas na Bacia Hidrográfica do Amazonas e do Atlântico Sul. No Amazonas predomina a utilização de balsas com empurrador e operações de carga e descarga em rampas por *reachstackers*. Já no Rio Grande do Sul, a operação faz uso de barcaças autopropelidas e portêineres em terra.

Apesar de Joinville estar geograficamente localizada em uma região que poderia se beneficiar da malha hidroviária que possui, atualmente o transporte de cargas entre a cidade e Itapoá é feito exclusivamente pelo modal rodoviário. Outro aspecto característico é que para as empresas de Joinville importarem ou exportarem produtos, são obrigadas a contratarem os serviços de *Depots* e terminais multimodais localizados nas cidades portuárias devido a inexistências destas facilidades na região empresarial. Assim, para a contemplação dos ciclos de atividades, para importação ou exportação, são realizadas 2 viagens de ida e volta entre o polo industrial e a cidade portuária. Localizada a 45km do Porto de Itapoá, 95km do Porto de Navegantes e 99km do Porto de Itajaí, a distância média percorrida por caminhão é de 319km, causando congestionamentos nas rodovias, altos valores de emissão de gases poluentes e de consumo de borracha, elevados custos de operação, além de prejudicar a comunidade dos arredores do porto. Uma vez caracterizado o problema de estudo, iniciou-se a construção do modelo conceitual a ser utilizado na elaboração do modelo de simulação.

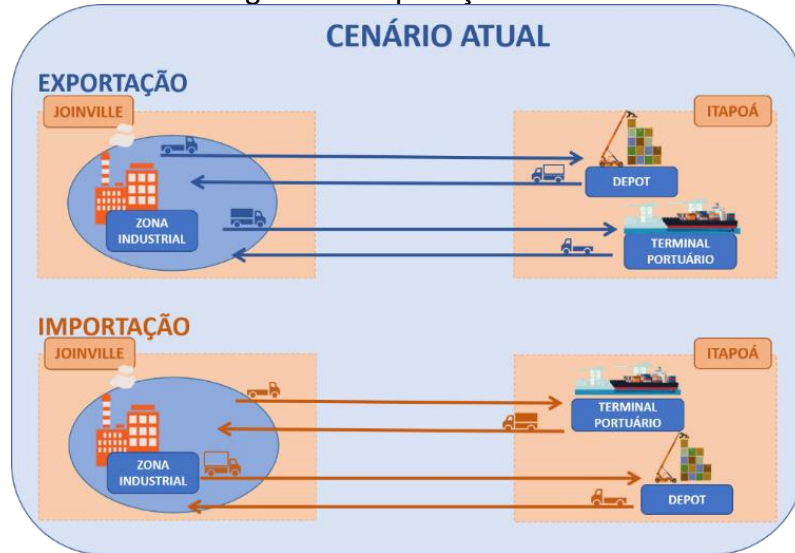
Para o estudo serão considerados 2 cenários com fluxos diferentes para a movimentação de carga contêinerizada (de importação e de exportação) entre Joinville e o porto de Itapoá, representando a operação atual e a operação proposta, respectivamente – Figura 5 e 6.

No cenário atual (Figura 5), as empresas localizadas em Joinville precisam deslocar caminhões até Itapoá para realizar a retirada e devolução dos contêineres vazios e cheios, realizando 4 viagens entre as duas cidades. No cenário proposto (Figura 6) considera-se a inclusão de um terminal multimodal em Joinville, onde pode-se retirar e devolver contêineres vazios e cheios, reduzindo a distância percorrida pelos caminhões. Isto é possível já que na modelagem operacional do cenário proposto uma só empresa gerencia os serviços do *Depot* e do terminal. Os contêineres



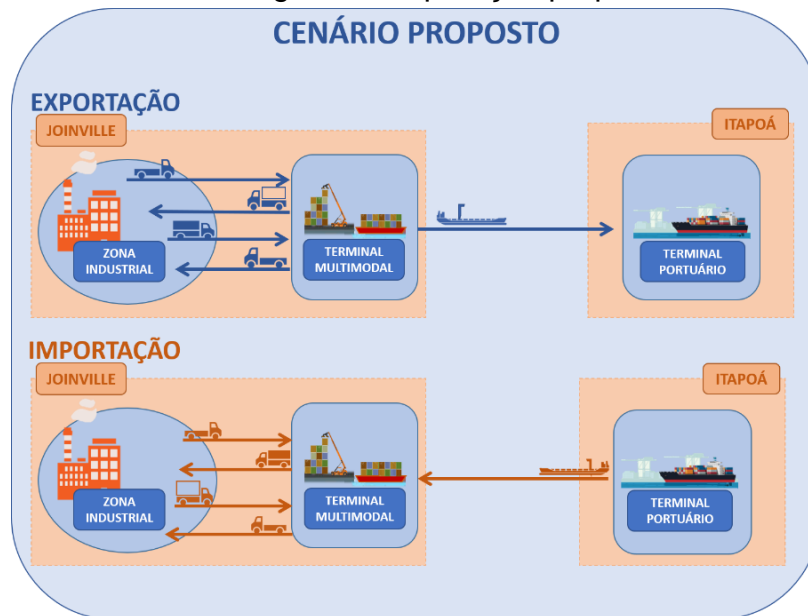
são transportados entre o terminal multimodal e o terminal portuário de Itapoá por uma barcaça autopropelida com guindaste acoplado, como a barcaça da empresa Port Feeder Barge.

Figura 5 – Operação atual.



Fonte: Autores (2022).

Figura 6 – Operação proposta.



Fonte: Autores (2022).

A escolha do modelo da barcaça considera que o Terminal em Joinville não possuirá um nível de movimentação que justifique o investimento em portêiner, que demandaria reforço no cais de atracação. Com o guindaste acoplado, a barcaça realiza a carga e descarga dos contêineres no terminal multimodal com maior

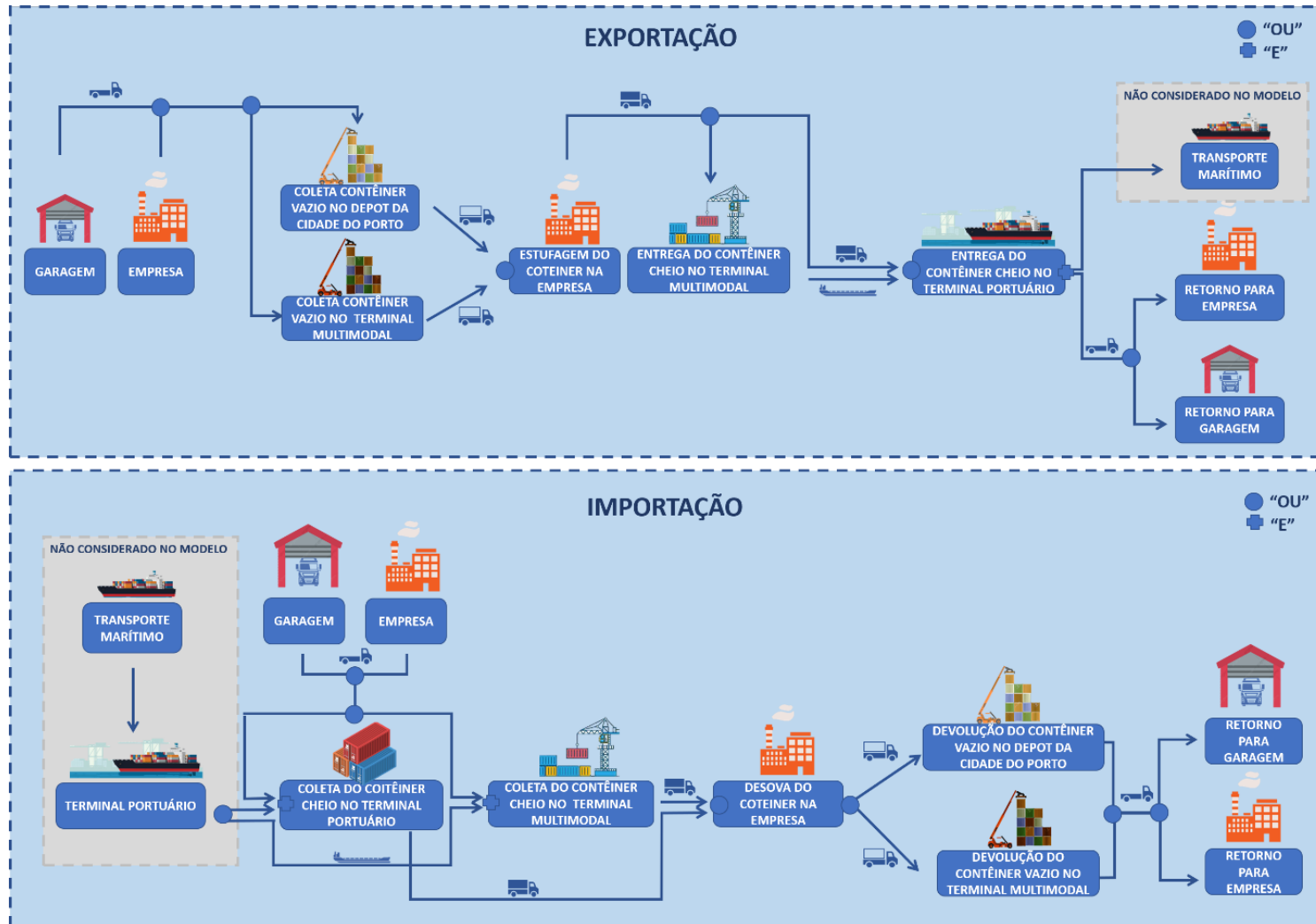


flexibilidade de operação no Porto Itapoá, podendo fazer uso dos portêineres do porto quando disponíveis ou operar independente. Outro aspecto a ser citado é a viabilização da operação mais otimizada no terminal multimodal proposto, pois a lança do guindaste tem capacidade de alcançar as pilhas de contêineres no pátio do terminal. Logo, pode-se adotar um planejamento de pátio que aloque os contêineres de embarque ao longo da faixa do cais, dentro do alcance da lança do guindaste e, na descarga, deve-se alocar espaço no pátio para armazenamento direto após descarga.

O cenário proposto considera ainda a alocação do terminal multimodal de Joinville na região do Vigorelli. A localização foi definida considerando a proximidade ao distrito industrial da cidade, a acessibilidade rodoviária e aquaviária e não estar em zona urbana. O bairro já apresenta serviço de transporte de veículos por balsa e até São Francisco do Sul e contém áreas atualmente ocupadas por restaurantes ou pequenas casas podem ser adquiridas para desenvolvimento do terminal. A Figura 7 apresenta o modelo conceitual, com os dois cenários de forma condensada.



Figura 7 - Modelo Conceitual.



Fonte: Autores.



### 3.3.2 COLETA DE DADOS

Alguns dados foram cedidos pelo Porto de Itapoá (2021) e adicionalmente foram realizadas visitas técnicas aos principais portos de Santa Catarina, a terminais de carga, transportadoras e terminal multimodal, incluindo ainda conversas e reuniões com gestores e profissionais da área para melhor entender cada função desempenhada por cada elo da cadeia logística e coletar informações visuais e em forma de dados para elaboração da simulação.

A velocidade média dos caminhões, tempo de atendimento no terminal portuário de Itapoá e nos *Depots*, tempo de estufagem e desova de contêineres e frete rodoviário foram estimados através dos bancos de dados das empresas do setor, como transportadoras e *Depots*. Enquanto os dados referentes à operação da barcaça foram obtidos com a empresa Port Feeder Barge.

### 3.3.3 DEFINIÇÃO DA FERRAMENTA

O método de simulação baseada em agentes foi escolhido em função de garantir maior flexibilidade e controle de movimentos para os agentes como contêineres, caminhões e barcaças que se deslocam pelo mapa de Santa Catarina de acordo com o trajeto da carga para importação, exportação e, atividades complementares da cadeia como devolução dos contêineres vazios no *Depot*. Para isso, decidiu-se pelo uso do software Anylogic®, já que oferece diferentes bibliotecas de simulação baseada em agentes, suportando diferentes níveis de abstração (BORSHCHEV, 2015).

### 3.3.4 DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE SIMULAÇÃO

Para a construção do modelo foram utilizados elementos da biblioteca Process Modeling Library e dois tipos de agentes foram inseridos: fixos e dinâmicos. O primeiro foi utilizado para representar o terminal multimodal no Vigorelli, o terminal portuário de Itapoá, um cliente genérico localizado no distrito industrial de Joinville e um *Depot* em Itapoá, já que estes não se movem. Os agentes dinâmicos foram criados para representarem os caminhões, contêineres e a barcaça. Para a fixação daqueles agentes que não se movem, foi utilizada a ferramenta GIS Map para posicioná-los em pontos geográficos específicos. Para a movimentação dos agentes dinâmicos, bastou configurar a lógica através de blocos de modelagem indicando a origem, destino e pontos intermediários de parada de cada um deles de acordo com a atividade desempenhada.

## 3.4 Análise de Investimento e Custos

Para o dimensionamento do terminal multimodal e do Depot, aquisição de seu terreno e construção foi considerada a movimentação anual de contêineres fornecida pelo Porto Itapoá (2021), utilizada também para os cálculos unitários. Com os dados referente ao ano de 2020, ajustou-se para 2022 e previu-se o crescimento do fluxo de exportação e importação até 2042 baseados na estimativa de crescimento do PIB mundial e de Santa Catarina (Quadro 2).

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).







Quadro 2 – Movimentação anual estimada.

Movimentação	2022	2031	2042
Descarga	27,360	35,872	50,188
Embarque	24,120	32,462	46,396
Depot	54,720	71,743	100,375

Fonte: Autores.

Embora o estudo tenha como base o atendimento dos clientes de Joinville, foi incluída parcialmente a movimentação dos clientes que operam no Porto Itapoá e que estão localizados nas cidades dentro da área de influência do terminal multimodal no Vigorelli (Araquari, Jaraguá do Sul e Itajaí), visando o potencial de abrangência da operação futura do terminal.

Para os cálculos das movimentações anuais e mensais foram considerados 30 dias por mês e 12 meses por ano. Para a estimativa anual de movimentação adotaram-se taxas anuais de crescimento como sendo: 3,6% (2023), 3,4% (2024 e 2025) e 3,3% a partir de 2026 (UNCTAD, 2021).

### 3.4.1 INFRAESTRUTURA E PESSOAL

O cálculo da área do terminal multimodal é feito considerando a movimentação do ano 2042, uma vez que será necessário adquirir a totalidade da área para implantação do terminal. Para o dimensionamento, calculou-se as áreas da faixa de cais, do pátio de armazenamento e do *Depot*, incluindo áreas administrativas e de estacionamento.

A área de pátio foi calculada de acordo com Mohseni (2011) – Equação (1).

$$\text{Área do pátio} = \frac{C \cdot Td \cdot O \cdot Fp}{365 \cdot M \cdot H} \quad (1)$$

Sendo:

C = movimentação da importação + exportação;

Td = tempo médio de permanência dos contêineres no pátio;

O = área ocupada por um TEU, inclui espaço ocupado por um TGS (Teu Ground Slot), faixas de tráfego e áreas de manobra de equipamentos;

Fp = fator de pico da movimentação;

M = fator de utilização do pátio;

H = altura das pilhas (TEU/TGS).

Os valores calculados com a Equação (1) e custos necessários de investimento para aquisição da área e construção do local baseado no material do STS-10 (2019), totalizam um custo total geral de investimento estimado em R\$77.364.578,00. Somando o custo de infraestrutura ao custo com pessoal (R\$1.666.667,00), tem-se o custo fixo do terminal para o ano de 2022, de R\$92,50/contêiner.



### 3.4.2 USO DE EQUIPAMENTOS PARA MOVIMENTAÇÃO INTERNA

Separado em fixo e variável, o primeiro está relacionado à aquisição e manutenção dos equipamentos e à mão de obra. O segundo refere-se ao consumo de combustível dos maquinários (reachstacker).

Para o cálculo do custo de mão de obra por reachstacker, foram considerados salário, encargos e benefícios, número de turnos e quantidade de operador por maquinário. O custo fixo com mão de obra por reachstacker é estimado a R\$1.646.237,00 por ano. O custo fixo com mão de obra por reachstacker compõe o custo fixo com reachstacker por contêiner e este inclui ainda sua depreciação e manutenção. Dividindo estes valores pela quantidade de maquinários e pela movimentação anual, tem-se um custo de R\$110,62 por contêiner.

O cálculo do custo variável das reachstackers está relacionado ao fluxo de contêineres, já que refere-se à movimentação destes no terminal multimodal para operação do gate e da barcaça. Para seu cálculo considera-se apenas o consumo médio de diesel, o preço do combustível e a produtividade média da reachstacker.

### 3.4.3 UTILIZAÇÃO DA BARCAÇA

O custo por contêiner considerando-se a utilização da barcaça é dividido em custo fixo e variável, sendo o primeiro referente à aquisição da barcaça, manutenção, mão de obra e consumo de combustível para o transporte dos contêineres e, o segundo, ao consumo de combustíveis para o guindaste.

O Quadro 3 apresenta os custos envolvidos com a tripulação, estimando a necessidade de 6 tripulantes. De acordo com a NORMAM (2011), para a realização deste tipo serviço não se faz necessário praticagem, excluindo este custo da análise. Com os salários e encargos, tem-se um gasto anual de R\$2.334.384,00.

Quadro 3 – Custos com tripulação.

Item	Valor	Quantidade	Unidade
Salário Comandante	15,000	1	BRL
Salário Imediato	9,000	1	
Salário Piloto	7,000	1	
Salário Oficial de Máquinas	7,000	1	
Salário Cozinheiro	3,000	1	
Salário Marinheiro de Convés	2,500	1	
Total Salários	43,500		BRL
% Adicional de Insalubridade e Periculosidade	30%		%
Salário Total	56,550		BRL
Encargos Sociais	72.00%		%
Custo Salarial da Tripulação	97,266		BRL
Quantidade de Tripulações	2		
<b>Custo Anual de Tripulação</b>	<b>2,334,384</b>		<b>BRL/ano</b>

Fonte: Autores (2022).

Repassando o valor calculado para o Quadro 4, somando ainda ao custo de aquisição da barcaça, depreciação e manutenção, chega-se no custo fixo total da barcaça, por ano. E assim, considerando o fluxo anual de contêineres, estima-se o custo fixo da operação da barcaça em de R\$142,87 por contêiner.



Quadro 4 – Custo fixo por contêiner.

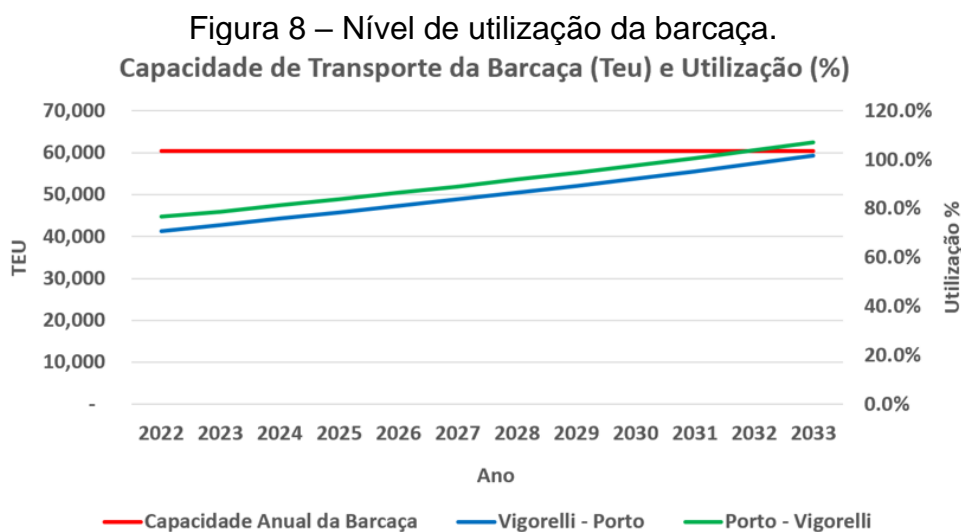
Custo Fixo Barcaça	Custo	Unidade
Custo de Aquisição	50,000,000	BRL
Prazo de Depreciação	20	ano
Depreciação	2,500,000	BRL/ano
Manutenção	750,000	BRL/ano
Mão de Obra	2,334,384	BRL/ano
<b>Sub Total</b>	<b>5,584,384</b>	<b>BRL/ano</b>
Tempo Viagem Vigorelli - Porto	2	horas
Tempo Viagem Porto Vigorelli	2	horas
Tempo Viagem Redonda	4	horas
Viagens Redondas por dia	1	horas
Horas Navegando por ano	1,460	horas
Consumo MDO Navegando	0.2	ton/hora
Custo MDO	1,189	USD/ton
Taxa de Câmbio	5	USD/BRL
<b>Custo Anual MDO</b>	<b>1,770,659</b>	<b>BRL/ano</b>
<b>Custo Fixo Total Barcaça</b>	<b>7,355,043</b>	<b>BRL/ano</b>
Movimentação 2022	51,480	contêiner/ano
<b>Custo Fixo Barcaça por contêiner 2022</b>	<b>142.87</b>	<b>BRL/contêiner</b>

Fonte: Autores.

O custo de aquisição da barcaça foi estabelecido de acordo com o valor informado pela Empresa PORT FEEDER BARGE e valores de mercado. Ainda, MDO refere-se ao Marine Diesel Oil, o combustível utilizado em navegação. Na análise, o custo do combustível da barcaça foi considerado como custo fixo, já que será realizada uma viagem por dia com duração de 4 horas, havendo desta forma um consumo fixo e previsível de combustível.

O custo variável refere-se ao consumo de MDO pelo guindaste, pois não se tem um valor fixo de movimentação de contêiner por mês. Desta forma, considerando o consumo do guindaste de 1 litro/contêiner e o custo do MDO, tem-se uma estimativa do custo variável da barcaça de R\$5,23 por contêiner.

Considerando apenas uma barcaça e com sua capacidade de transporte, em TEU, fixa, seu nível de utilização aumenta com o crescimento dos fluxos de exportação e importação ano após ano. Na Figura 8 é possível observar a estimativa anual do nível de utilização da barcaça entre os anos de 2022 e 2033 e que entre 2031 e 2032 o sistema já está em seu limite com 100% de utilização no fluxo de importação (Porto Itapoá – Vigorelli).



Através do gráfico é possível concluir que em 2032, por ser um momento crítico da operação, será necessário decidir pela aquisição de outra barçaça ou pela priorização dos clientes de Joinville.

### 3.4.4 ESTIMATIVA DE CUSTOS E INVESTIMENTOS

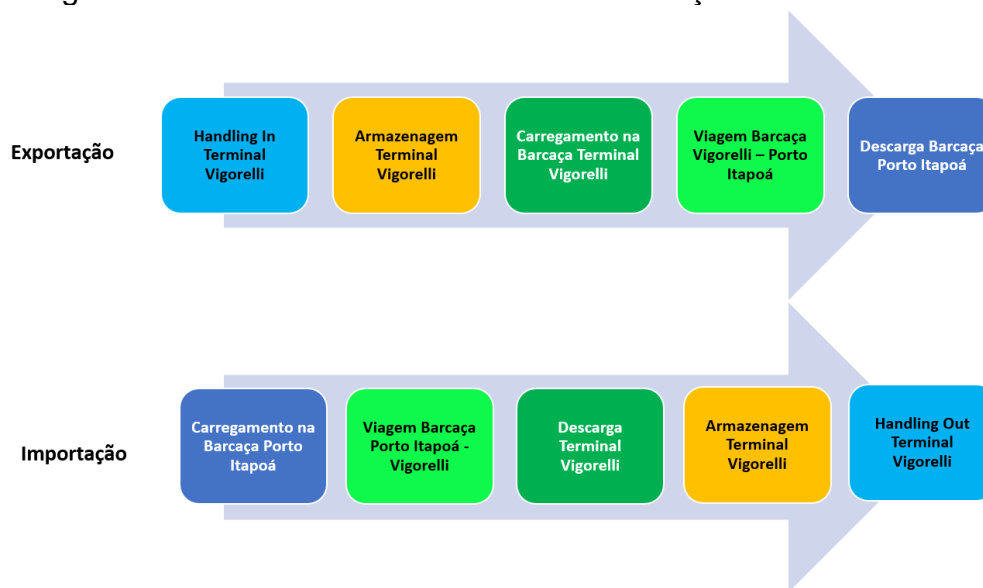
Aqui é feita a distribuição dos custos pelas atividades desempenhadas pelo terminal multimodal, seja de transporte, armazenamento ou movimentação do contêiner. A Figura 9 esquematiza o fluxo de atividades realizadas na importação e exportação.

Quando o contêiner chega no terminal multimodal para exportação, este é movimentado por uma reachstacker para o pátio de armazenagem (*handling in*), onde aguarda até ser carregado na barçaça pelo guindaste. Então, é transportado até o porto e lá é descarregado. Na importação o fluxo acontece na ordem inversa: o contêiner é carregado pelo guindaste, transportado pela barçaça, e descarregado no terminal multimodal, onde é armazenado e então movimento por uma reachstacker quando um caminhão realiza sua retirada (*handling out*).

Assim, independente do sentido do fluxo, o contêiner passa por 5 etapas, estando os custos atrelados à estas atividades. Adicionalmente considera-se o valor de R\$50,00 para utilização de caminhão durante a movimentação do contêiner no porto – Quadro 5.



Figura 9 – Fluxo de atividades nas movimentações do contêiner.



Fonte: Autores (2022).

Quadro 5 – Custo total por transporte de contêiner por fluxo.

Operação Exportação		
Custo Estimado	Operação	Custo (BRL)
Uso de equipamentos para movimentação interna - fixo	Custo fixo reachstacker Vigorelli	110,62
Uso de equipamentos para movimentação interna - variável	Custo variável reachstacker Vigorelli	11,67
Infraestrutura e pessoal	Armazenagem Terminal Vigorelli	92,49
Uso de equipamentos para movimentação interna - variável	Posicionamento para carregamento na barcaça	11,67
Utilização da barcaça - variável	Carregamento na barcaça	5,23
Utilização da barcaça - fixo	Transporte barcaça Vigorelli - Porto Itapoá	142,87
Utilização da barcaça - variável	Descarga no Porto Itapoá	5,23
	Utilização caminhão Porto Itapoá	50,00
	<b>Custo Total por contêiner</b>	<b>429,78</b>

Operação Importação		
Custo Estimado	Operação	Custo (BRL)
	Utilização Caminhão Porto Itapoá	50,00
Utilização da barcaça - variável	Carregamento na barcaça Porto Itapoá	5,23
Utilização da barcaça - fixo	Transporte barcaça Porto Itapoá - Vigorelli	142,87
Utilização da barcaça - variável	Descarga no Terminal Vigorelli	5,23
Uso de equipamentos para movimentação interna - variável	Posicionamento após descarga para Pilha	11,67
Infraestrutura e pessoal	Armazenagem Terminal Vigorelli	92,49
Uso de equipamentos para movimentação interna - fixo	Custo fixo reachstacker Vigorelli	110,62
Uso de equipamentos para movimentação interna - variável	Custo variável reachstacker Vigorelli	11,67
	<b>Custo Total por contêiner</b>	<b>429,78</b>

Fonte: Autores.

O custo total (R\$429,78) tende a decrescer ao longo do tempo, visto que existe uma parcela de custo fixo dividida pela movimentação anual de contêineres. Os valores do Quadro 5 representam os custos dos serviços prestados pelo terminal multimodal para o ano de 2022 e fluxo de movimentação de contêineres tende a aumentar.

Para formação do preço do serviço proposto foi utilizado o cálculo baseado nos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), que embora não seja utilizado para tal



finalidade é uma estimativa razoável de preço baseado em custos. O Quadro 6 apresenta os parâmetros estimados para tal.

Quadro 6 – Cálculo BDI.

Composição do BDI - Benefícios e Despesas Indiretas		
Administração Central - Despesas Administrativas	AC	5,00%
Riscos/Garantias/Contingências	SRG	5,00%
Lucro	L	30,00%
Despesas Financeiras	DF	15,00%
Tributos - ISS	T	5,00%
Tributos - PIS/COFINS		3,65%
Fórmula para o cálculo do BDI: $\frac{((1+AC+SRG) \times (1+L) \times (1+DF))}{(1-T)} - 1$		
Resultado do cálculo do BDI:		80,02%

Fonte: Autores (2022).

O valor obtido no Quadro 6 indica que para formação de preço do serviço do terminal multimodal, o custo do Quadro 5 (R\$429,78) deve ser somado a 80,02% do seu valor, resultando em R\$773,68/contêiner e gerando receita anual de R\$39.829.230,00 – Quadro 7.

Quadro 7 – Preço do serviço por contêiner e receita anual.

Preço por Contêiner na Exportação e Importação	Valor	Unidade
Preço Venda Terminal Vigorelli	773,68	BRL/Contêiner
Movimentação Anual 2022	51.480	Contêiner
Receita Anual	39.829.230	BRL

Fonte: Autores (2022).

Nos valores apresentados, não está inclusa a perna rodoviária entre o distrito industrial de Joinville e o terminal, a qual estima ser R\$700,00 de acordo com pesquisa de mercado. Totalizando para o cliente R\$1.473,68, sendo bastante competitivo quando comparado ao transporte puramente rodoviário (R\$1.500,00). Estes valores (R\$700 + R\$773,68) foram alimentados como input na simulação no cenário da operação proposta.

Vale ressaltar que apesar da margem de lucro considerada no cálculo do BDI estar relativamente alta (30%), esta pode ser reduzida a fim de formar um preço ainda mais competitivo, caso haja necessidade.

## 4 RESULTADOS

Foram avaliados os indicadores: emissão de gases do efeito estufa por contêiner, quantidade de caminhões necessária por dia, distância média por caminhões, tempo de permanência no sistema e custo médio da operação por contêiner. O Quadro 8 apresenta o resumo dos *outputs* da simulação.



Quadro 8 – Resultados.

Resumo de resultados				
Parâmetro	Cenário Atual	Cenário Proposto	Variação	Unidade
Caminhões por dia	63	32	-49%	caminhão/dia
km rodado por caminhão	292,66	46,87	-84%	km/caminhão
Emissão GEE	0,22	0,07	-69%	ton/contêiner
Custo unitário da operação	1.500,00	1.473,68	-2%	R\$/contêiner
Permanência no sistema	9,40	3,37	-64%	horas

Fonte: Autores (2022).

O cenário um, representando a operação atual, resultou em uma quantidade alta de caminhões por dia (63) e em grandes distâncias percorridas por estes, com uma média de 292,5km. Estes resultados refletem em valores grandiosos de emissão de gases poluentes (0,22 toneladas/contêiner), acarretando em 4.752 toneladas por ano apenas para os clientes de Joinville. Devido a distância entre o terminal portuário e Joinville, a estimativa de tempo de permanência no sistema é de 9,4 horas, gerando demora e baixo nível de serviço.

O cenário proposto, por incluir um terminal multimodal no Vigorelli - Joinville, aproximando as distâncias, gerou redução de 84% da distância média percorrida por caminhão, aumentando o nível de serviço do porto para clientes da região, já que reduz o tempo de permanência no sistema para 3,3 horas (-65%). Devido a possibilidade de otimização de rotas, o cenário reduziu em 48% a quantidade de caminhões do sistema, utilizando apenas 33 caminhões por dia. Este aspecto somado à capacidade do modal hidroviário em transportar mais contêineres por viagem, indica redução de 65% dos gases de efeito estufa, passando para 0,008 ton/contêiner.

Com o deslocamento do núcleo de atendimento aos clientes de Joinville do porto para o Vigorelli, acaba por reduzir também o tamanho das filas em Itapoá e o trânsito local, resultando em menos incômodo para a comunidade de Itapoá e diminuindo também a taxa de acidentes, além de eliminar a dependência do modal rodoviário que o cenário proposto com a rede multimodal proposta.

O preço final repassado aos clientes importadores e exportadores, apesar da redução de apenas 2%, existe a possibilidade de um preço ainda mais competitivo para o cenário proposto, mostrando a viabilidade econômica além do potencial operacional que o projeto possui. A redução do preço final pode ser obtida através da diminuição da taxa de lucro do BDI (30%) ou ao considerar investimentos parciais para a construção do terminal multimodal no Vigorelli, diluindo ainda mais a parcela fixa dos custos.

Assim, o sistema mostrou grande potencial, contribuindo e impactando positivamente a região, atuando como um atrativo para contratação dos serviços do Porto Itapoá, já que aumenta o nível dos serviços prestado aos clientes. A redução da quantidade de caminhões nas rodovias e das viagens realizadas resultam em benefícios ao meio ambiente, já que diminui a quantidade de gases poluentes emitidos na atmosfera por contêiner transportado, sendo um fator de atração para clientes que possuam programas com metas de redução da emissão de GEE. No entanto, nota-se o surgimento de um alto fluxo de veículos pesados utilizando o terminal multimodal no Vigorelli, sendo necessário adequações nas vias de acesso para suportar este novo fluxo sem impactar a comunidade local.



## 5 CONCLUSÕES

Com a simulação baseada em agentes e análises de investimento e custos, se tornou possível desenvolver um estudo detalhado que reflete a realidade da operação logística existente entre Joinville e o Porto Itapoá. Os resultados mostraram melhorias no meio ambiente, no serviço ao cliente com potencial operacional e economicamente viável. Indicam ainda que a rede logística portuária proposta, além de impactar positivamente a região e o meio ambiente, permite gerar empregos e propõe a utilização comercial da baía da Babitonga, que atualmente é pouco explorada.

Ainda, com a análise de custos e investimentos, se mostrou economicamente possível de ser implementado e mantido o terminal multimodal com serviço hidroviário.

O estudo ainda contribui para o estado da arte no que tange a trabalhos que abordam o uso de simulação baseada em agentes voltado para integração de elos da cadeia logística portuária e para avaliação de desempenho desta. Contribui também com conceitos apresentados na fundamentação teórica, concentrando definições e esquemas baseados em artigos, livros e conversas com profissionais da área, enriquecendo o conteúdo apresentado, o qual apresentou certo nível de dificuldade em ser encontrado.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Brasília: ANTAQ, 2022. Estatístico aquaviário 2.1.3. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/Anuario/>. Acesso em: 2 jun. 2022.

ARATA, Giacomo; FRASCHERI, Silvana; REVETRIA, Roberto; TESTE, Alessandro. et al. Evaluating different scenario in maritime coal supply chain using simulation. *Journal of Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, v. 246, p. 573-589, 2012.

BAALEN, Peter. J. Van; V.; ZUIDWIJK, Rob; NUNEN, Jo Van. Port inter-organizational information systems: capabilities to service global supply chains. *Technology, Information and Operations Management*, v. 2, n.2, 2008.

BALCI, Osman. Guidelines for successful simulation studies. In: *Proceedings of WINTER SIMULATION CONFERENCE*, New Orleans, 1990, v.1, p.25-32.

BANKS, Jerry. Introduction to simulation. In: *Proceedings of WINTER SIMULATION CONFERENCE*, Phoenix, 1999, v.1, p.7-13.

BARROS, Bruna Renata Cavalcante; CARVALHO, Eliezé Bulhões; MELO, Wesley Cândido; SANTOS, Elayne Barbosa; ABRASIL, Augusto Cesar de Mendonça. Comparação de emissão de [CO]<sub>2</sub> entre os modos rodoviário e hidroviário: ensaio sobre o corredor norte/eixo Tocantins. In: *32º CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE DA ANPET*, Anais [...] Gramado, 2018.

BEHDANI, Behzad; WIEGMANS, Bart; ROSO, Viotela; HARALAMBIDES, Hercules. Port-hinterland transport and logistics: emerging trends and frontier research. *Review Maritime Economics & Logistics*, v. 22, p. 1-25, fev. 2020.





BORSHCHEV, Andrei. The big book of simulation modelling: multimethod modelling with Anylogic 6. AnyLogic North America, 2015.

BRAGA, Thiago Augusto. Análise da situação atual da cabotagem brasileira: um estudo de caso do porto de Santos. 2011. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Centro Sócio Econômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Rio de Janeiro: MDIC, 2022a. Exportações e importações gerais. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 3 jun. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Rio de Janeiro: MDIC, 2022b. Exportação e importação municípios. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/municipio>. Acesso em: 3 jun. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Rio de Janeiro: MDIC, 2022c. Perguntas Frequentes. Disponível em <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/faq>. Acesso em: 3 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Plano nacional de logística: PNL 2035. Brasília, março de 2021.

BRIANO, Chiara; BRIANO, Enrico; BRUZZONE, Agostino; REVETRIA, Roberto. Models for support maritime logistics: A case study for improving terminal planning. In: SIMULATION IN WIDER EUROPE - 19TH EUROPEAN CONFERENCE ON MODELLING AND SIMULATION, Anais [...], Riga, 2005.

BROOKS, R. J.; TOBIAS, A. M. Choosing the best model: level of detail, complexity, and model performance. *Mathematical and Computer Modelling*, v. 24, n. 4, p. 1-14, 1996.

BRUZZONE, Agostino; MADEO, Francesca; MASSEI, Marina; LONGO, Francesco. Modeling and simulation as support for decisions makers in petrochemical. In: Proceedings of the SUMMER COMPUTER SIMULATION, p 130-137, 2011.

CUONG, Truong Ngoc; KIM, Hwan-Seong; YOU Sam-Sang; NGUYEN, Duy Anh. Seaport throughput forecasting and post COVID-19 recovery policy by using effective decision-making strategy: a case study of Vietnam ports. *Computers and Industrial Engineering Journal*, v.168, jun. 2022.

DA ROCHA, João Luiz Hollanda. Cabotagem, tendências e perspectivas para o porto de Santos. 2006. Monografia (MBA em Portos e Logística) – Universidade Católica de Santos, Santos, 2006.

DE LANGEN, Peter. Chapter 20: stakeholders, conflicting interests and governance in port clusters. Elsevier, v. 17, n.1, p. 457-477, jan. 2006.

ESTADOS UNIDOS. Human Resources and Corporate Planning Department. Inland port study. Delta, setembro de 2014. Disponível em: <https://delta.civicweb.net/document/111945>. Acesso em: 5 out. 2021.

GOULART FILHO, Alcides. Navegação fluvial a vapor em Santa Catarina e o desempenho da companhia de navegação fluvial a vapor Itajahy-Blumenau. *Revista Esboços*, v. 16, n. 21, p. 159-180, mar. 2009.



HERZ, Nico; FLÄMIG, Heike. Understanding supply chain management concepts in the context of port logistics: an explanatory framework. *Transport, Lituânia* v.29, n.4, p.376-385, dez. 2014.

HIDALGO, Felipe; PASCUAL, Jimena; ARANDA, Diego; SMITH, Alice; KARAKAYA, Erhan; RAMIREZ, Rosa Guadalupe Ginzalez. Empty container stacking operations: case study of an empty container depot in Valparaiso Chile. In: *Proceedings of WINTER SIMULATIONS CONFERENCE*, Las Vegas, 2017.

IBI GROUP. *Inland container terminal analysis: Final report*. 2006.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *AR5 climate change 2014: mitigation of climate change*. Nova Iorque: IPCC, 2014.

IVANOV, Dmitry. Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v.136, abr., 2020.

JANOTTI, Priscilla Rizzi; RODRIGUES, Isabel Cristina; RODRIGUES, Andréia Marize; REBELATO, Marcelo Giroto. A logística do açúcar e do etanol entre usinas paulistas e o porto de santos: um estudo comparativo entre agentes comerciais. *Revista de Administração da UNIMEP*, v.10, n.2, p.101-126, mai. 2012.

JARZEMSKIS, Andrius; VASILIAUSKAS, Aidas Vasilis. Research on dry port concept as intermodal node. *Journal of Transport*, v.22, n.3, p.207–213, 2007.

JOINVILLE. Secretaria de Cultura e Turismo. *Porto de Joinville: memórias às margens do Cachoeira*. 2019.

KARAKAYA, Eهران; VINEL, Alexander; SMITH, Alice. Relocations in container depots for different handling equipment types: Markov models. *Revista computers & industrial engineering*, Auburn, v.157, 2020.

KIAN, Ramez; BEKTAS, Tolga; OUELHADJ, Djamilia. Optimal spare parts management for vessel maintenance scheduling. *Journal of Annals of Operations Research*, .272, n.1, p.323-353, 2019.

KISTENMACHER, Georgia Mueller Peres; DA ROCHA, Juliana. Embarque na exportação: estudo de caso na empresa South Service Trading S/A. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, Blumenau, v.2, n.2, p.01-25, 2008.

MARÍN, Jesus E. Martínez; MARTÍ, Eugen. Analytical review of the empty container cycle. In: *4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MARITIME TRANSPORT*, Anais [...], 2009.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. Normam-12/DPC, 2011. Normas da autoridade marítima para o serviço de praticagem. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/processo-selecao/normam12.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MCKAY, Alison; YIN, Chenggang. Introduction to modelling and simulation techniques. In: *Proceedings of THE 8TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND INDUSTRIAL APPLICATIONS*, 2018.

MEDINA, Afonso; NARDIN, Luis; PEREIRA, Newton; BOTTER, Rui; SICHMAN, Jaime. A distributed simulation model of the maritime logistics in an iron ore supply



chain management. In: Proceedings of THE 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON SIMULATION AND MODELING METHODOLOGIES, TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS, p. 453-460, 2013.

MOHSENI, Sharif. Developing a tool for designing a container terminal yard. 2011. Tese de Mestrado (Engenharia Hidráulica) – Maritime Division of Royal Haskoning, Delft University of Technology, Rotterdam, 2011.

MONACO, Maria Flávia; SAMARRA, Marcello. The ship stowage planning problem. In: 10th INTERNATIONAL WORKSHOP ON HARBOR, MARITIME AND MULTIMODAL LOGISTICS MODELING AND SIMULATION, p. 208-2013, 2008.

NETO, Lucas Pinheiro da Silva. Programação das atividades de reparo em um terminal de contêineres. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

NOTTEBOOM, Theo; PALLIS, Anthanasios; RODRIGUE Jean Paul. Port economics, management and policy. Nova York: Routledge, 2021.

PEREIRA, Wilson Inacio; CHWIF, Lepnardo. Especificação do modelo conceitual em simulação de eventos discretos: aplicação em um caso real. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, São Carlos, 2010.

PIMPANIT, Phipat.; JARUMANEEROJ, Pisit. A Discrete event simulation model for evaluating inland terminal's efficiency: a case study of Ladkrabang inland container depot. In: Proceedings of the IIX INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND APPLICATIONS (ICIEA) Chengdu, 2021.

PORT FEEDER BARGE. Por Feeder Barge: Floating infrastructure for container handling. Documento disponibilizado pela empresa. 2021.

PORTO DE ITAPOÁ. Data Liner. Documento disponibilizado no curso da pesquisa. Documento privado da empresa. 2021.

PRASAD, Hari.; GAVIRNENI, Srinagesh. A simulation approach to estimate the value of information in maritime supply chains. In: Proceedings of the WINTER SIMULATION CONFERENCE, p. 1967-1975, 2010.

PUJAWAN, Nyoman; ARIEF, Mansur Maturidi; TIAHJONO, Benny. KRITCHANCHAI, Duangpun. An integrated shipment planning and storage capacity decision under uncertainty: A simulation study. Journal of Physical Distribution and Logistics Management, v.45, n.9, p.913-937, 2015.

RAHMAN, Mohd Nizam Ab; ZAIN, Rosmaizura Mohd; NOPIAH, Zulkifli Mohd; SAIBANI, Nizaroyani. Understanding of empty container movement: a study on a bottleneck at an off-dock depot. In: Proceedings of the AIP CONFERENCE, 2014. v. 1613, n.1.

RAN, Li; VEENSTRA, Albert. YU, Ming; ZHAO, Lei; ZUIDWIJK, Rob. Information exchange in global logistics chains. In: Proceedings of the INTERNATIONAL CONFERENCE ON SERVICE OPERATIONS AND LOGISTICS, AND INFORMATICS, p.264-269, Qingdao, 2010.



REN, Huanyu; MU, Dong; YUE, Xiongping. Seaport hinterland competition under the influence of the independent dry ports. In: Proceedings of the CONFERENCE ON INDUSTRIAL AND BUSINESS ENGINEERING, p 123 – 128, set. 2021.

RODRIGUES, Waldemar; BENEDICTO, Gideon Carvalho. Uma análise das políticas do comércio exterior brasileiro nos últimos quinze anos. Revista Eletrônica de Estratégia e Negócios, Florianópolis, v. 2, n. 2, jul./dez. 2009.

RUMO. Mapa das estradas de ferro do Brasil - 2017. Disponível em: <http://ri.rumolog.com/servicos-aos-investidores/mapa-das-ferrovias-do-brasil/>. Acesso em: 10 out. 2021.

SCHOLZ-REITER, B; TERVO, J. T.; GÖRGES, M.; MATTHIES, R. Modelling and analysis of mechanical steel handling processes in seaports. In: 12th CONFERENCE ON HARBOR, MARITIME AND MULTIMODAL LOGISTICS MODELING AND SIMULATION, p. 73-78, 2010.

SEETHAMSETTY, Sarweswara Rao; OGOTI, Annapoorna Saisri. Significant role of port operations in supply chain management: a global study. International Journal of Advanced Science and Technology, v.29, n.6, p.3705-3710, 2020.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Florianópolis: SEBRAE, 2014. Coletânea de informações socioeconômicas de Santa Catarina. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SC/Anexos/Colet%20ne%20de%20informa%C3%A7%C3%B5es%20socioecon%C3%B4micas%20de%20SC.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

SILVA, Gabriel Lopes. Logística portuária: gestão dos portos brasileiros e a importância da marinha do Brasil. Revista Científica Semana Acadêmica, v.9, 2021.

SUGRUE, Dennis; ADRIAENS, Peter. A data fusion approach to predict shipping efficiency for bulk carriers. Journal of Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v.149, 2021.

STS-10. Área de Arrendamento STS-10: Complexo Portuário de Santos, 2019. Disponível em: [http://web.antaq.gov.br/Sistemas/WebServiceLeilao/DocumentoUpload/Audiencia%20105/\\_3\\_STS10\\_\\_\\_Secao\\_A\\_\\_\\_Apresentacao\\_rev.0.pdf](http://web.antaq.gov.br/Sistemas/WebServiceLeilao/DocumentoUpload/Audiencia%20105/_3_STS10___Secao_A___Apresentacao_rev.0.pdf). Acesso em: 20 out. 2021.

TAVARES, Anna Cláudia Oliveira Kiermes. O porto de Natal: sua importância para o comércio exterior do RN. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

TENGGU-ADNAN, T.; SIER, D.; IBRAHIM, R. N. Performance of ship queuing rules at coal export terminals. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND ENGINEERING MANAGEMENT, p. 1795-1799, 2009.

TRAN, Nguyen Khoi; LAM, Jasmine Siu Lee. Effects of container ship speed on CO2 emission, cargo lead time and supply chain costs. Transportation Business and Management Journal, v. 43, jun. 2022.

TRISKA, Yuri; FRAZZON, Enzo Morosini; SILVA, Vanina Macowski Durski. Proposition of a simulation-based method for port capacity assessment and



expansion planning. *Simulation Modelling Practice and Theory*, v. 103, p. 102098, 2020.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. Geneva: UNCTAD, 2020. International merchandise trade. Disponível em: [https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?IF\\_ActivePath=P,15912&sCS\\_ChosenLang=en](https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?IF_ActivePath=P,15912&sCS_ChosenLang=en). Acesso em: 23 ago. 2021.

VAN NES, Rob. Design of multimodal transport networks: a hierarchical approach. 2002. Doctoral Thesis in Civil Engineering, Delft University, Delft, 2002.

VENKATESH, Mani; ZHANG, Abraham; SHI, Peter. Supply chain integration barriers to port-centric logistics: an emerging economy perspective. *Transportation Journal*, v.59, n.3, p. 215-252, jun. 2020.

WENG, Donnavan Tan Kong; TAN, Rayner; RAHMAN, Mohd Helmi bin Abdul. Review on container depot operations. *Critical Reviews*, v. 7, n.8, ago. 2020.

ZAIN, Mohd; RAHMAN, Mohd Nizam Ab; NOPIAH, Zulkifli Mohd; SAIBANI, Nizaroyani. Understanding of empty container movement: a study on a bottleneck at an off-dock depot. In: **STATISTICS AND OPERATIONAL RESEARCH INTERNATIONAL CONFERENCE (SORIC)**, Anais [...], Sarawak, 2013.

ZACHRISSON, Niclas; NAPEROTTI, Mathias. Empty container management in depots before and after outsourcing of container inspection: a flow and cost related comparison. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Shipping and Logistics) – Department of Technology Management and Economics, Chalmers University of Technology, Gothenburg, 2018.

ZHOU, Chenhao; MA, Ning; CAO, Xihu; LEE, Loo Hay; CHEW, Ek Peng. Classification and literature review on the integration of simulation and optimization in maritime logistics studies. *IISE Transactions Journal*, v. 53, n10, p. 1157-1176, jan. 2021.

## BR DO MAR – CABOTAGEM NA LOGÍSTICA BRASILEIRA

**Sandro Luiz Zalewski Porto**

*Universidade Regional de Joinville*

181

**Resumo:** A logística é fator essencial no custo final dos produtos, níveis de serviços e como consequência aumentando a competitividade das empresas brasileiras não só no mercado externo, mas também no mercado interno. Um dos custos ou processo que compõe a cadeia logística é o transporte, movimentação ou fluxo de mercadorias desde a matéria prima até o produto acabado. Para isso o uso do modal correto, eficiente e de baixo custo em cada etapa do processo deve ser definido com muito critério. O objetivo deste trabalho é fazer uma análise do transporte de cabotagem na cadeia logística, tendo em vista a intenção do governo em implementar o que chama de BR do Mar, projeto de lei que vem tentar incrementar e baratear o serviço de cabotagem na costa brasileira. O trabalho busca trazer ao leitor definição de logística e inserir o transporte e principalmente o transporte de cargas por navios na costa brasileira, que recebe o nome de cabotagem e trazer uma abordagem crítica sobre a nova lei.

**Palavras-chave:** Cabotagem, modal marítimo, BR do Mar, logística de transporte.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Um país com dimensões continentais como o Brasil com grande diversidade de climas, costumes e núcleos de produção industriais e agrícolas alguns muito específicos, faz do transporte tanto de cargas como de pessoas ou a matriz logística fator indispensável para o crescimento econômico do país. O custo do transporte dos produtos impacta diretamente na vida das pessoas e empresas e também na concorrência dos produtos entre as empresas e a concorrência dos produtos brasileiros no mercado externo.

Segundo o Blog Logística (2019), pesquisas do IBGE – Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia, no Brasil, nos revela que existe a preponderância do transporte rodoviário e concentração na região centro-sul do país e o potencial pouco explorado das ferrovias e hidrovias.

O trabalho do IBGE também registra as principais estruturas de logística, como as rodovias, ferrovias e hidrovias, armazéns, estações aduaneiras de interior (conhecidos como “portos secos”), pontos de fronteira, aeródromos públicos e terminais de cargas hidroviários.

Segundo a Confederação Nacional do Transporte – CNT (agosto/2021) a matriz de transporte no Brasil está dividida da seguinte forma: Rodoviário (64,86%); ferroviário (14,95%); cabotagem (10,47%); hidroviário (5,25%); dutoviário (4,45%) e aéreo (0,03%).

Sem dúvidas que a dependência do Brasil do transporte rodoviário cria um gargalo para o desenvolvimento do país elevando os custos de transporte (custo logístico) e conseqüentemente o custo final dos produtos. É impossível falar em gargalos e deixar de mencionar Eliyahu M. Goldratt criador da Teoria das Restrições (*Theory of Constraint – TOC*) na década de 1980.

Referente as pesquisas de Gupta & Boyd (2008), analisaram a amplitude da TOC fazendo uma análise com a gestão de operações, concluíram que, substitui um ultrapassado consenso de se buscar eficiência para alcançar a meta da empresa.

Também Inman *et al.* (2009) comentam que quando completamente implementada (logística, processo de pensamento e indicadores de performance) a TOC é uma efetiva filosofia gerencial que resulta em resultados positivos. Assim entendendo as conseqüências deste gargalo, os dados a seguir nos mostram um comparativo entre os modais utilizados no Brasil.

Estudos do Instituto ILOS em 2014, mostra o custo por tonelada por quilometro útil no Brasil (US\$ / MIL TKU): Rodoviário US\$ 133,00; ferroviário US\$ 22,00; aquaviário US\$ 30,00; dutoviário US\$ 25,00 e aéreo US\$ 1.060,00. Com exceção do transporte aéreo, modal extremamente dispendioso devido suas características, quando comparamos o modal rodoviário predominante no Brasil com o restante dos modais, fica claro a importância do incremento dos demais modais para baratear o transporte e baixar os custos logísticos tornando os produtos brasileiros mais competitivos.

Com objetivo de reduzir o custo Brasil no setor de transportes, o atual governo trabalha no projeto BR do Mar para desenvolver o modal marítimo, mais especificamente a cabotagem ou transporte entre portos brasileiros. Este trabalho busca conhecer as vantagens e desvantagens deste projeto, e até propor mudanças e promover a discussão sobre o tema.

A metodologia usada foi pesquisa exploratória usando a revisão da literatura,



estudos multicascos o qual segundo Silva e Menezes (2001), resultará do processo de levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema de pesquisa. Permitirá um mapeamento de quem já escreveu e o que já foi escrito sobre o tema e/ou problema da pesquisa.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Qual a razão do crescimento desproporcional do modal rodoviário no Brasil

183

Após a década de 1950 o transporte rodoviário tornou-se excencial para a ascensão da economia do Brasil, com importantes investimentos focados neste modal na valorização do preço por quilometro, já que após a Segunda Guerra Mundial o transporte ferroviário e marítimo encontrava-se num ciclo de decadência por conta do baixo fluxo de cargas em rotas direcionadas a exportação. (SHIMIDT, 2011).

Uma das mais tradicionais e citadas definição de “logística” foi a elaborada por Ballou (1993), que descreve a logística como sendo “todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo dos produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável”.

Também Martins *et al* (2005) define como: “A Logística é responsável pelo planejamento, operação e controle de todo o fluxo de mercadorias e informação, desde a fonte fornecedora até o consumidor [...]”.

Baseado nas definições acima, podemos observar nos termos “atividades de movimentação” e “fluxo de mercadorias” a importância do transporte na logística. É fator excencial quando tentamos atender níveis de serviços adequados e custos razoáveis aos clientes, a definição do modal utilizado.

Holanda *et al* (2020), explica que a logística de transporte possui vários modais, quais sejam: Ferroviário, Rodoviário, Duto viário, Marítimo, Hidroviário e Aéreo. Podem, ainda, os modais serem utilizados de forma isolada ou em integração, como por exemplo a multimodalidade e a intermodalidade.

Holanda *et al* (2020) comenta também que os custos logísticos com transportes, principalmente, no modal rodoviário, considerando ser o tipo mais utilizado no Brasil, aparecem como entraves significativos para as empresas.

A razão destes entraves com o uso do modal rodoviário está no custo por quilometro rodado quando comparado a outros modais. A falta de disponibilidade de outros modais de transporte torna as empresas reféns dos caminhões e rodovias no transporte de mercadorias no território nacional.

Estudo realizado pela FDC intitulado “Custos Logísticos no Brasil” (2017). O trabalho analisou 130 empresas brasileiras, onde o faturamento bruto deste conjunto de empresas equivale a 15,4% do PIB brasileiro, onde o objetivo principal é avaliar o custo logístico incorrido pelas empresas embarcadoras de carga no Brasil.

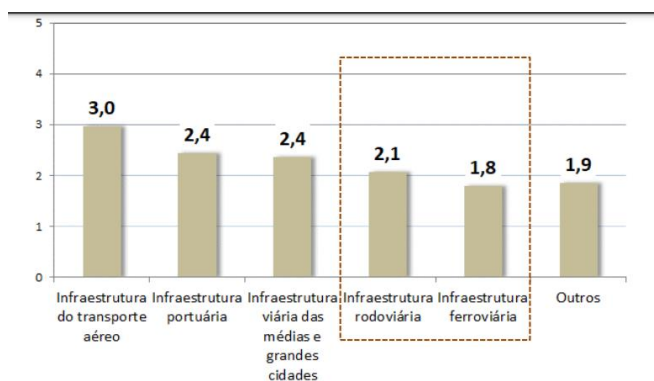
A pesquisa aponta que em 2017 o percentual médio do faturamento bruto das empresas gasto com custo logístico era de 12,3%. Este custo vem crescendo anualmente, quando em 2014 representava 11,52%, 2015 11,73%.

A mesma pesquisa também traz dados da avaliação da qualidade da infraestrutura logística por modalidade, usando uma média ponderada entre 1 (péssima) e 5 (muito boa), como mostrado na figura 01.





**Figura 01 – Avaliação da Qualidade da infraestrutura logística, por modalidade**



Fonte: FDC (2017).

Para minimizar a dependência das empresas do modal rodoviário no transporte à grandes distancias, o governo brasileiro lançou o projeto BR do Mar que vamos conhecer a seguir.

## 2.2 Mas o que é BR do Mar?

O Ministério da Infraestrutura do Brasil define BR do Mar, como sendo um programa do governo federal de incentivo a cabotagem, aumentar a frota nacional e equilibrar a matriz de transportes brasileira.

O caminho seguido foi encaminhar como projeto de Lei ao Congresso Nacional o qual já tramita na Câmara em caráter de urgência sob o número PL 4199/2020. A medida legislativa tem como objetivo aumentar a oferta da cabotagem, incentivar a concorrência, criar novas rotas e reduzir os custos.

Com o projeto o Ministério pretende ampliar o volume de contêineres transportados por ano, de 1,2 milhões de TEUs (unidades equivalentes a 20 pés), em 2019, para 2 milhões de TEUs, em 2022, além de ampliar em 40% a capacidade da frota marítima dedicada a cabotagem nos próximos três anos, excluindo as embarcações dedicadas ao transporte de petróleo e derivados.

### 2.2.1 CABOTAGEM

É definida pela Agencia Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ como sendo aquela realizada entre os portos do território brasileiro, utilizando exclusivamente a via marítima ou a combinação da via marítima com as vias de interior. O Ministério da Infraestrutura define cabotagem como navegação entre portos brasileiros utilizando a via marítima ou fluvial.

Ainda segundo o Ministério, é o modo de transporte seguro, eficiente e que tem crescido mais de 10% ao ano no Brasil, quando considerada a carga transportada em contêineres. Segundo estatísticas do ano de 2021 de janeiro a julho a movimentação de cargas nos portos brasileiros para o longo curso foi de 488 milhões de toneladas, enquanto a cabotagem 119 milhões de toneladas.

Segundo a ANTAQ (2021), a utilização da capacidade da frota no transporte marítimo de contêineres é um dos temas centrais do mercado. O equilíbrio entre a capacidade de oferta das empresas brasileiras de navegação (EBN) e a demanda por transporte de contêineres na cabotagem é fundamental para o desenvolvimento

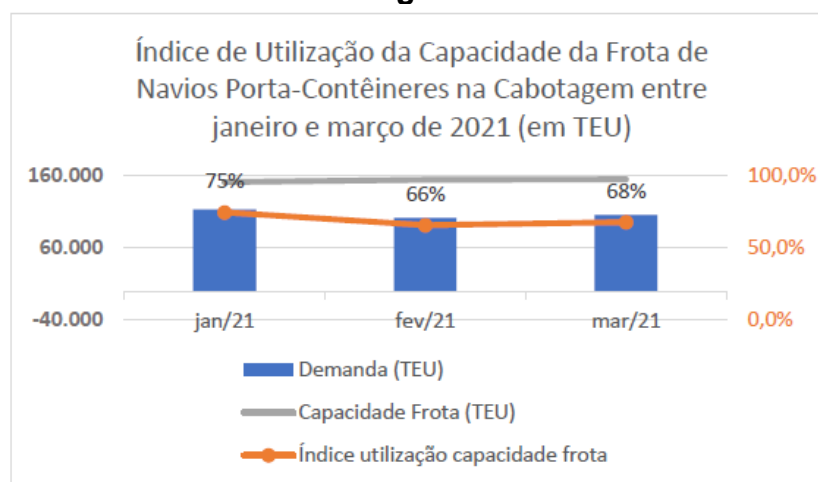


sustentável do mercado.

O indicador usado pela ANTAQ de oferta é representado pela Capacidade de Transporte da Frota de navios porta-contêineres das EBN que operam em linhas regulares na cabotagem, em TEU, no período - Aliança Navegação e Logística Ltda., Mercosul Line Navegação e Logística Ltda., e Log-in Logística Intermodal S.A.

Os investimentos em cabotagem se justificam por inúmeros fatores, os quais são mencionados a seguir, mas também pelo fato da frota de navio porta-contêineres estar sendo subutilizado como demonstrado na figura 02.

**Figura 02 – Índice de Utilização da Frota de Navios porta-contêiner na Cabotagem**



Fonte: ANTAQ, Boletim Aquaviário, 1º Trimestre 2021.

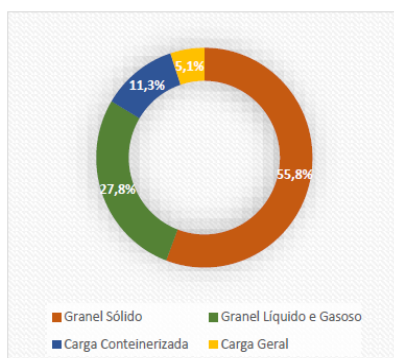
A ANTAQ em seu boletim, aponta também os perfis de cargas movimentadas pela cabotagem composto por: granel sólido, granel líquido, contêineres e carga geral – oferece uma visão mais adequada acerca das especialidades de cada instalação portuária.

Por esta perspectiva, também é possível avaliar a participação de mercado e o desempenho portuário separadamente por cadeia de produção, permitindo melhor analisar os impactos das variações sazonais e das oscilações de oferta e demanda do mercado mundial.

No 1º trimestre de 2021, a participação por perfil de carga movimentada nas instalações Portuárias brasileiras manteve, o granel sólido com liderança significativa do total em peso bruto, com 55,8% (156,1 milhões de toneladas), conforme se pode observar na Figura 03.



**Figura 03 – Perfil de Cargas Transportadas na Cabotagem**



Fonte: ANTAQ, Boletim Aquaviário, 1º Trimestre 2021.

Dentro do contexto do transporte de cabotagem aquele realizado na costa brasileira, em substituição a modais ineficientes, poluentes e custosos, não podemos deixar de mencionar o transporte ou a navegação de interior, o qual não é tema central deste estudo, mas vele menciona-la e também colocá-lo como tema de trabalhos futuros.

Via de regra no Brasil, a navegação de interior participa como apoio ao transporte de mercadorias destinadas ao longo curso ou as exportações, transportando mercadorias do interior do país até os portos localizados na bacia amazônica como Santarém, Vila do Conde, etc., assim como as hidrovias do Tiete, Paraná, Tocantins-Araguaia, Solimões-Amazonas, São Francisco e outras.

Segundo a ANTAQ (2021), ao analisar os perfis das cargas movimentadas neste tipo de navegação, os graneis sólidos (commodities) respondeu por 64,4% de participação (10,4 milhões de toneladas), granel líquido com 13,8% de participação (2,2 milhões de toneladas), carga geral com 19,8% de participação (3,2 milhões de toneladas) e o perfil de carga em contêineres com 2% de participação (328,7 mil toneladas).

### 2.2.2 COMPARATIVO OPERACIONAIS ENTRE MODAIS

A matriz de transportes do país, como já comentado anteriormente, é fortemente dominada pela participação do modal rodoviário. Porém, em 2018, as rodovias tiveram a menor representatividade de toda a série histórica, perdendo espaço para o modal ferroviário e a cabotagem. Muito disso se deve à tabela mínima de fretes, que elevou ainda mais o já oneroso custo do modal rodoviário. (BRAGA, 2019).

Assim, para avaliar modais no quesito vantagens e desvantagem que justifique o investimento no modal marítimo com a criação da BR do Mar, segue abaixo a Figura 04.



**Figura 04 – Comparativo entre modais**

	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<b>Rodoviário</b>	Grande acessibilidade; Flexibilidade na organização das rotas; Pouca burocracia quanto a documentação necessária para o transporte; É o que recebe mais investimento governamental; Celeridade e agilidade na contratação do serviço.	Custo elevado e variável (devido aos combustíveis e pedágio); Capacidade de carga limitada; Risco elevado (furtos, roubos, acidente, fechamento de estradas...).
<b>Ferrovário</b>	Menor custo (utiliza combustíveis mais baratos e têm uma menor incidência de taxas); Mais seguro (menor índice de acidentes); Grande capacidade de cargas.	Inflexibilidade de rotas; Na maioria das vezes, apresenta dependência de outro modal para finalizar o transporte; Falta de investimento governamental; Necessidade de baldeação, que causa muito manuseio na carga.
<b>Aéreo</b>	Atravessa grandes distâncias com agilidade; Menor prazo de entrega; Pouca movimentação das cargas durante o processo.	Limitação da quantidade; peso e tamanho da carga Alto custo; Demanda outro modal para a finalização da entrega.
<b>Dutoviário</b>	Envio para longas distâncias; Suporta grandes quantidades; Custo operacional muito baixo; Transporte seguro e confiável.	Custo inicial alto; Risco de acidentes e danos ambientais; Percurso inflexível; Muita burocracia documental.
<b>Marítimo</b>	Segurança, menor risco de roubo; Alta capacidade de carga; Baixo consumo energético; Percorre longas distâncias.	Lentidão; Rotas limitadas; Necessita de outro modal de apoio.

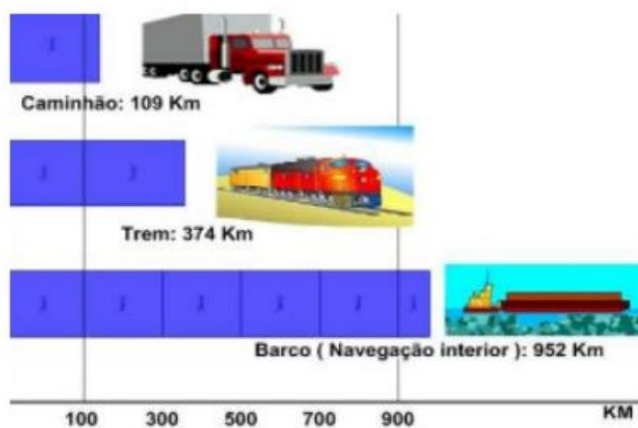
Fonte: MAXTRAS (2021). Adaptado pelo autor.

Colavite (2015), descreve em seu trabalho que o transporte rodoviário (maioria no Brasil) é 3,5 vezes mais caro em relação ao ferroviário, 6,22 vezes em relação ao



marítimo. O autor ainda aponta pesquisa elaborada pelo *US Department of Transportation* (2009) que analisa a eficiência energética entre modais, mostrados na figura 05.

**Figura 05 – Comparação da eficiência energética entre modais**



Fonte: Colavite (2015)

A favor do modal hidroviário é a eficiência energética que em comparação com outros modais é consideravelmente maior. Na figura 5, é possível analisar a distância em quilômetros no qual uma tonelada pode ser transportada utilizando a energia de um galão de combustível.

Além das vantagens apontadas acima, o modal marítimo em um país continental com mais de 7.000 km de costa de extensão em linha contínua com 43 portos oceânicos já instalados em uso, fato que barateia o custo de implantação do uso de navios e incrementar o modal marítimo no transporte de cargas no Brasil, justificando assim o PL 4199/2020.

### 3 PROJETO DE LEI 4199/2020

Como parte do pacote de geração de empregos e redistribuição da matriz de transportes brasileira, devido ao alto custo, perdas e recentes greves de caminhoneiros em todo o país, o governo brasileiro submeteu o Projeto de Lei 4199/2020, que trata do programa para aumento da eficiência no transporte marítimo, BR do mar. (SILVA, 2020).

Silva (2020) comenta que uma análise técnica e profunda se faz necessária, já que este Projeto de Lei envolve questões trabalhistas e comerciais e que certamente irá moldar essas relações nas próximas décadas. Neste ponto ressaltei, sobretudo, os Artigos 9º e 12º do referido Projeto de Lei.

A Frente Parlamentar da Agropecuária - FPA (2021), aponta segundo a FPA os seguintes pontos que entendem ser os principais:

- I. O Projeto de Lei 4199/20 cria o Programa de Estímulo ao Transporte por Cabotagem – que é a navegação entre portos brasileiros. Encaminhado pelo governo federal ao Congresso com pedido de urgência, o texto em análise na Câmara dos Deputados pretende ampliar a oferta de serviços de transporte por cabotagem na costa brasileira, aumentando a



competitividade entre empresas e incentivando o desenvolvimento da indústria naval nacional.

- II. Apelidado de “BR do Mar”, em alusão a “estradas marítimas” que interligariam os portos localizados na costa do País, o programa elimina travas da atual legislação com o objetivo de aumentar a participação do sistema aquaviário na matriz de transportes brasileira. Hoje o transporte aquaviário responde por apenas 11% do total de cargas movimentadas no Brasil, enquanto o rodoviário, por 65%.
- III. O incremento de embarcações estrangeiras operadas por empresas constituídas sob as leis brasileiras, com sede e administração no Brasil, para o transporte de cabotagem, é imprescindível para afastar do mercado interno a volatilidade do mercado internacional, proporcionando um serviço de transporte interno com regularidade, estabilidade e previsibilidade de preços.

Com a implantação da BR do mar, os autores do projeto esperam que ocorra ampliação da frota de navios em 40% e incrementar a movimentação de contêineres em 66% em relação ao ano de 2019 chegando a 2 milhões de TEU's. Também se espera incremento na construção naval brasileira, com a construção de novos navios e docagem.

O projeto de Lei em seu Capítulo I – DISPOSIÇÕES PRELIMINARES, coloca os principais objetivos da Lei que são: ampliar a oferta e melhorar a qualidade do transporte de cabotagem, incentivar a concorrência, ampliar a disponibilidade da frota, incentiva a ampliação e capacitação de marítimos, desenvolver a indústria naval, implementar políticas de navegação de cabotagem e construção naval, investimentos no setor, etc.

Os especialistas no setor pontuam pontos polêmicos dispostos na Lei, que poderão ser prejudiciais ao Brasil com evasão de divisas e prejudicial aos profissionais marítimos brasileiros, no caso específico do afretamento e construção de embarcações e contratação de mão de obra, os quais iremos discutir no próximo tópico.

O Capítulo III – DISPOSIÇÕES FINAIS, determina providências essenciais para o desenvolvimento e viabilidade da navegação, como:

Artigo 16: .... “Os órgãos e as entidades que atuam em portos e em instalações portuárias adotarão procedimentos e rotinas de trabalho que considerem as especificidades do transporte por cabotagem, inclusive quanto à fiscalização e à liberação de bens e produtos”.

Até a presente data os portos brasileiros sejam eles públicos ou TUP's, não dispõem de recintos para receber e manusear cargas com origem e destino no Brasil. As cargas destinadas a cabotagem enfrentam alguns entraves devido a necessidade de serem armazenadas à espera do embarque em recintos alfandegados.

Artigo 16 - Parágrafo Único. “Ficam isentas de apresentar Certificado de Livre Prática (CLP), em todos os portos e instalações portuárias nacionais, as embarcações que operam nas navegações de cabotagem, de apoio portuário e de apoio marítimo e na navegação interior, fluvial e lacustre de percurso nacional”, diminuindo assim a burocracia.

“O objetivo da lei é promover e ampliar a cabotagem no Brasil, mas não especifica nem como e nem de onde virão os recursos para viabilizar o projeto e de



que forma serão empregados”.

### 3 DISCUSSÕES E ANÁLISES

Como mencionado anteriormente, especialistas chamam a atenção para alguns pontos polêmicos e críticos da lei, que poderão prejudicar nossos trabalhadores tanto os marítimos encarregados de conduzir as embarcações como os estaleiros brasileiros além de burlar o fisco brasileiro. Mas como funciona em outros países???

Carini (2019) fala que a cabotagem na União Europeia, a embarcação deve ser registrada em um dos países membros com os tripulantes sendo integrantes da comunidade, assim como no Japão e na China só será permitido com a autorização do governo. Explica que:

“Nos EUA, o "exemplo do liberalismo econômico", o Jones Act (Merchant Marine Act), lei que há 100 anos regula cabotagem, é considerada a mais restritiva do mundo pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Entre as muitas exigências, não apenas a tripulação e os navios devam ser americanos, como as embarcações devem ter quase a totalidade de seus componentes produzidos em solo americano - uma exigência que faz com que, hoje, os navios usados na cabotagem nos EUA cheguem a custar US\$ 180 milhões, portanto, seis vezes mais caros que os similares produzidos nos estaleiros asiáticos - o que, evidentemente, tem repercussão negativa sobre a eficiência e competitividade da própria economia norte-americana. Portanto, se nenhum país do Mundo escancara a sua cabotagem a estrangeiros, porque nós brasileiros devemos fazê-lo? ”

Carini (2019) ainda afirma que uma das premissas falsas sobre a cabotagem é “depende da abertura às empresas estrangeiras livre de qualquer reserva de mercado as empresas nacionais”.

Silva (2020) questiona a legitimidade ou legalidade de uma empresa brasileira contratar marítimos para trabalharem em Águas Jurisdicionais Brasileiras sob legislação laboral de outra bandeira, portanto outro país?

“O tripulante correria o risco de trabalhar em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) para exercício da Navegação de Cabotagem, em empresas brasileiras sob regras trabalhistas quaisquer. O termo “Devidamente reconhecidos” não exprime nenhum cuidado com as condições laborais, segurança, proteção ambiental subjacentes, já que associadas aos ditos “organismos internacionais devidamente reconhecidos”, podem existir práticas das quais o ordenamento jurídico diverge positivamente ou negativamente. ”

Ainda em conformidade com OIT/ Convenção do Trabalho Marítimo (MLC/CTM-2006, ratificada pelo Decreto nº 65/ 2019), Norma A1.4 - Recrutamento e colocação: Todos os Membros devem, na medida do possível, informar os seus nacionais acerca dos problemas que poderão resultar do recrutamento num navio que arvora a bandeira de um Estado que não tenha ratificado a presente Convenção, (...).

“Obrigatoriamente a empresa que engajar no Programa de Estímulo ao Transporte por Cabotagem - BR do Mar, portanto empresa brasileira para fins de registro comercial, deverá estar submetida ao ordenamento jurídico brasileiro para empresa privada ou de capital misto, conseqüentemente, devem contratar mediante as regras da CLT – Decreto-Lei 5452/1943 não outra legislação que regule o contrato de trabalho sobretudo com relação aos aspectos que envolvam Proventos, Fundos Previdenciários e Aposentadoria, aliás este aspecto não é coberto por nenhuma Convenção Internacional que o Brasil tenha ratificado.”



Outra colocação de Silva (2020) está relacionada com a bandeira do navio afretado, como segue:

O PL 4199/2020 não obriga a todas as embarcações afretadas pelo modelo BR do Mar, que ostente o pavilhão nacional. Isto significa, de acordo com o Direito Internacional Público, que a embarcação de outra Bandeira é outro território, onde impera outras legislações trabalhistas que não a nacional. Há navios que adotam 2 ou até 3 bandeiras e escolhe de sua melhor conveniência com foco na redução de custos.

A revitalização da navegação de cabotagem no Brasil tem como um de seus principais objetivos diminuir a dependência do transporte rodoviário por inúmeras razões, mas a consequência de anos de dependência do modal rodoviário pela matriz logística brasileira traz também preocupações para outros setores como o rodoviário e seus atores, por exemplo os caminhoneiros.

Fontes (2021) comenta que os caminhoneiros reclamam que o projeto afeta os motoristas que fazem viagens de longa distância, que seriam substituídos por navios. Eles também temem que grupos econômicos estrangeiros acabem dominando não só o transporte marítimo, mas também os fretes terrestres. Seguem outras opiniões na mesma matéria.

Wallace Landim, presidente da ABRAVA (Associação Brasileira dos Condutores de Veículos Automotores) comenta que: “O governo não tem nenhum estudo sobre qual vai ser o impacto social e econômico deste projeto. Não sabe o quanto vai reduzir os fretes de longa distância, nem quanta concentração de mercado vai haver na curta distância.”

Se contrapondo ao posicionamento do presidente da ABRAVA, Marcus Quintella, diretor da FGV Transportes, afirma que o incentivo à navegação não é uma forma de criar concorrência com os caminhões, mas dar um equilíbrio na utilização dos caminhões.

Também Mario Povia, ex-diretor-geral da ANTAQ, afirma que a concentração do transporte de cargas no Brasil em caminhões “não faz o menor sentido, seja do ponto de vista econômico, logístico, ambiental ou de saúde e segurança no trabalho.

Não só os caminhoneiros estão preocupados com a nova lei, Amora (2021) comenta que a ABRAC – Associação Brasileira dos Armadores de Cabotagem e a Logística Brasil, associações que representam usuários de transporte de carga.

A ABRAC representa os grandes armadores de cabotagem aponta que a abertura do mercado no modelo proposto prejudica a cabotagem, ampliando a concorrência que navios brasileiros não tem condições de enfrentar devido aos custos mais altos em relação aos navios estrangeiros.

Já a Logística Brasil, que representam companhias de cabotagem de pequeno porte, aponta que o projeto traria mais concentração ao mercado, prejudicando empresas de menor porte, evitando assim maior concorrência.

#### **4 LEI BR DO MAR**

Em 07 de janeiro de 2022 foi promulgada a Lei 14.301 que institui o programa de estímulo do transporte de cabotagem (BR do Mar), alterando as Leis 5.474/68, 9.432/97, 10.233/2001, 10.893/2004 dentro outras. Segue os temas mais importantes e divergentes.

O Capítulo II – seção I: trata do afretamento de embarcações, autorizando operador de cabotagem afretar por tempo embarcações de sua subsidiária integral





estrangeira ou de subsidiária integral estrangeira de outra empresa brasileira de navegação para operar a navegação de cabotagem, desde que essas embarcações estejam: I - em sua propriedade; ou II - em sua posse, uso e controle, sob contrato de afretamento a casco nu.

Estabelece o período de 36 meses prorrogáveis por mais 12 meses o contrato de afretamento de embarcações estrangeiras.

Seção II: Dos Direitos e Deveres Aplicáveis às Embarcações Afretadas. Submeter-se a inspeções de autoridades brasileiras; ter, obrigatoriamente, comandante, mestre de cabotagem, chefe de máquinas e condutor de máquinas brasileiros; contratação de seguro e resseguro no mercado doméstico ou internacional; arrecadação do AFRMM (criticado pelos armadores nacional); isenção de imposto de importação e IPI aos navios afretados; manter contribuições previdenciárias e trabalhistas a todos os tripulantes mesmo aos estrangeiros; liberação da Livre Prática aos navios envolvidos na cabotagem, sendo estes os itens mais importantes.

Na opinião de especialistas as mudanças foram muito modestas e que nada mudou na questão de custos, fator mais importante e tão esperado pelos operadores de cabotagem.

## 5 CONSIDERAÇÃO FINAIS

É indiscutível a necessidade de diversificar os modais na matriz logística brasileira, a qual está basicamente ramificada no modal rodoviário. O governo brasileiro na tentativa de evoluir com este processo, lança o PL 4199/2020, o qual está gerando mais incertezas do que certezas.

Retirar carga das estradas e coloca-las em navios gera uma equação de difícil resolução, pois, ao retirar a carga dos caminhões deixa-se de gerar fretes ou renda a brasileiros trabalhadores caminhoneiros e transportadoras e impostos ao governo. Embarca-las em navios de bandeira estrangeira por falta de incentivo ao armador brasileiro, também gera lucro no exterior prejudicando os armadores nacionais e governo.

Já a mão de obra dos navios, onde tripulações brasileiras temem ser substituídas por tripulações de outras nacionalidades, onde o custo é menor e as obrigação trabalhistas podem até não existir.

Aliado a necessidade de mudanças e incentivos a navegação de cabotagem aparecem todas estas incertezas, as quais são o ponto crítico do projeto. O CADE (Concelho Administrativo de Defesa Econômica) reforça que apesar de avaliar positivamente o BR do Mar, o órgão aponta que algumas regras no texto podem favorecer grandes empresas do setor.

Luís Fernando Resano, diretor executivo da Associação Brasileira de Armadores de Cabotagem (Abac), criticou o BR do Mar, mas ponderou que o projeto traz uma série de oportunidades. André de Seixas e Abrahão Salomão, representantes da Logística Brasil, avaliam que o projeto BR do Mar é contraditório no que diz respeito a defesa da concorrência e que estimula a evasão fiscal, declarações feitas ao site CanalRural em 23 de agosto de 2021, disponível em [www.canalrural.com.br](http://www.canalrural.com.br).

Desta forma conhecendo a importância da diversificação dos modais na logística brasileira, a cabotagem no Brasil se bem planejada, elaborada e com recursos bem aplicados, aparece como uma opção que poderá trazer vantagens



competitivas aos produtos brasileiros, reduzindo custos e aumentando a segurança e assim atender a premissa proposta por Ballou (1993) de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável, mas respeitando a legislação brasileira e sem prejudicar os atores envolvidos no processo.

## REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS – ANTAQ. Disponível em: [www.gov.br/antag/pt-br](http://www.gov.br/antag/pt-br) Acesso em: set/2021.

AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIO – ANTAQ. Boletim Aquaviário, 1º trimestre de 2021. Disponível em: [www.gov.br/antag/pt-br](http://www.gov.br/antag/pt-br)

AMORA, Dimmi. **Associações se unem para pedir tramitação por comissões do Senado do PL do BR do Mar.** Agencia INFRA. 2021. Disponível em: [www.agenciainfra.com/blog](http://www.agenciainfra.com/blog) Acesso em: Out/2021.

BLOG LOGISTICA. Disponível em: <https://www.bloglogistica.com.br/mercado/mapa-do-ibge-analisa-logistica-brasileira/> Acesso em: set. /2021.

BRAGA, Eduardo. **Rodoviário perde participação, mas matriz de carga ainda é desequilibrada.** Instituto ILOS, 2019. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/rodoviario-perde-participacao-mas-matriz-de-carga-ainda-e-desequilibrada/> Acesso em: set/2021.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** São Paulo: Atlas, 1993.

BRASI. Ministério da Infraestrutura. **BR DO MAR.** Disponível em: [www.gov.br/infraestrutura](http://www.gov.br/infraestrutura) Acesso em: set/2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE – CNT. **Boletim Unificado,** agosto/2021. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/boletins> Acesso em: set. /2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei 4199/2020.** Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/145886> Acesso em: Out/2021.

CARINI, Nelson L. **Os Verdadeiros Entraves à Cabotagem.** Disponível em: <https://portogente.com.br/noticias/opiniao/108025-os-verdadeiros-entraves-a-cabotagem> Acesso em: dez/2019.

COLAVITE, Alessandro Serrano. KONISHI, Fabio. **A matriz do transporte no Brasil: uma análise comparativa para a competitividade.** 2015. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/802267.pdf> Acesso em: set/2021.

FDC. **Custos logísticos no Brasil.** Disponível em: <https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/nucleos-de-pesquisa-site/Materiais/pesquisa-custos-logisticos2017.pdf> Acesso em: Jan/2022.

FRENTE PARLAMENTAR AGROPECUÁRIA – FPA. **CP PL 4199/2020.** 2021. Disponível em: <https://fpagropecuaria.org.br/2021/01/18/cd-pl-4199-2020-3/> Acesso em: set/2021.

FONTES, Giulia. **O que é o projeto BR do mar e por que irrita tanto os**



**caminhoneiros?** UOL Economia. Disponível em: [www.economia.uol.br](http://www.economia.uol.br) Acesso em: Out/2021.

GUPTA, M.C.; BOYD L.H. ***Theory of Constraints: A Theory for Operations Management.*** *International Journal of Operations and Production Management.* 2008.

HOLANDA, Gilmar Guerra; SILVA, Andrea Ferreira; LAVOR, Neikele Bento; SOUZA, Felipe Neris Torres.

### **Custos Logísticos do Transporte no Modal Rodoviário: Desafios para a Competitividade das Empresas.**

Id on Line Rev. Mult. Psic. V.14, N. 51 p. 570-585, Julho/2020 - ISSN 1981-1179 . Edição eletrônica em <http://idonline.emnuvens.com.br/id>.

INMAN, R.A.; SALE M.L.; GREEN JUNIOR, K.M. ***Analysis of the relationship among TOC use, TOC outcomes, and organizational performance.*** *International Journal of Operations and Production Management.* 2009.

LIMA, Mauricio. INSTITUTO ILOS. **Custos Logísticos no Brasil.** Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil> Acesso em: set. /2021.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** São Paulo: Saraiva, 2005.

MAXTRANS. **Vantagens e desvantagens dos modais de transporte.** 2021. Disponível em: <https://www.maxitrans.com.br/blog/modais-de-transporte/> Acesso em: set/2021.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Rodovias Federais.** 2021. Disponível em: <https://antigo.infraestrutura.gov.br/rodovias-brasileiras.html> Acesso em: set/2021.

SCHMIDT, Élcio Luís. **O sistema de transporte de cargas no Brasil e sua influência sobre a economia.** Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Departamento de Ciências Econômicas – Universidade de Santa Catarina, 2011.

SILVA, Marcio Lincoln. **Análise de consequências do pl 4199/2020 e suas considerações.** 2020. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/artigos/artigos-de-opiniao/analise-de-consequencias-do-pl-4199-2020-e-suas-consideracoes> Acesso em: set/2021.

SILVIA, Edna Lúcia; MENEZES, Eстера Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e elaboração de dissertação.** 3º Ed. Florianópolis/SC. Laboratório de ensino a distância da UFSC, 2001.

## CAPACIDADE DE GESTÃO DOS STAKEHOLDERS DA PORTONAVE S/A – TERMINAIS PORTUÁRIOS DE NAVEGANTES

**Willian de Souza**  
UNIVALI

195

**Carlos Ricardo Rossetto**  
UNIVALI

**Rubia Alexandra de Souza de Almeida**  
UNIVALI

**Resumo:** Vivemos um sensível processo mundial de concorrência comercial, processo esse nutrido pela globalização, proporcionando um enorme crescimento do comércio marítimo mundial. Aliado a esses fatores, a notoriedade da importância aos terminais portuários cresce, já que estão inseridos na ponta do processo, ou seja, é através deles que ocorre o recebimento ou o envio dos frutos das transações comerciais entre nações, frutos esses considerados ainda como atividades estratégicas para um país. Neste contexto imbricado encontramos a Portonave S/A, considerado um dos terminais portuários mais importantes do país, e eleito o mais eficiente do Brasil no ano de 2021. Devido sua importância setorial, o mesmo foi escolhido como objeto de estudo do presente artigo, ao qual se busca conhecer as práticas adotadas no gerenciamento de seus stakeholders, uma vez que estes podem afetar positivamente ou negativamente aos objetivos da organização. Como resultado deste conhecimento espera-se contribuir com o setor portuário brasileiro na capacidade de gestão de seus stakeholders (CGS). Desenvolvemos um estudo de caso utilizando na coleta de dados entrevistas semiestruturadas, feitas em funções estratégicas dentro da organização e correspondendo ao que preconiza a CGS. A análise dos resultados obtidos possibilitou concluir que os stakeholders devem ser gerenciados continuamente, já que o número de stakeholders que podem impactar negativamente ou positivamente é muito grande. Além disso, identificou-se que há um procedimento formal para o gerenciamento de stakeholders, utilizando-se de estruturas internas e externas. O estudo visa contribuir com os terminais portuários brasileiros, demonstrando as lacunas existentes no gerenciamento de seus stakeholders.

**Palavras-chave:** Capacidade de Gestão Stakeholders, Terminal Portuário, Stakeholders.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O transporte marítimo é parte importante da cadeia logística, além de estratégico, representa aproximadamente 85% das movimentações comerciais entre nações (MERK, 2011; UNCTAD, 2018).

Os impactos relacionados às atividades portuárias afetam de forma direta ou indireta a vida ou atividade dos stakeholders. Neste sentido, Freeman (1984) define o conceito de stakeholders como qualquer grupo ou indivíduos que criam e capturam valor econômico em suas interações com a empresa, podendo ser acionistas, funcionários, clientes, fornecedores, financiadores, governo, sindicatos e até mesmo a sociedade.

Apesar do elevado número de estudos relacionados à teoria dos stakeholders, conforme Fares et. al. (2021), não foram identificados estudos relacionados a CGS voltados à terminais privados de contêineres do país (MASCENA e STOCHER, 2020). No Brasil, Pavão (2012), Pavão e Rossetto (2015), Anese e Rossetto (2018, 2021), aplicaram a teoria e as dimensões da CGS em estudos com cooperativas, organizações com e sem fins lucrativos.

Como objeto de estudo optou-se pelo Terminal Portuário de Navegantes (Portonave) devido ao grande desempenho operacional e financeiro apresentado pela empresa nos últimos anos. Além disso, o terminal é de grande relevância no cenário nacional econômico quando se aborda operações portuárias.

Quanto ao objetivo deste estudo, está centrado em identificar as concepções e estratégias adotadas para atingir um alto grau de CGS que influenciam o processo de gestão organizacional pelo terminal portuário, considerando também, o seu posicionamento frente às necessidades de transformações e adequações estruturais nesse ambiente.

A compreensão da percepção dos dirigentes em relação aos stakeholders determinará as práticas desenvolvidas pela empresa em sua CGS. Justifica-se que esta temática abrange questões associadas diretamente ao gerenciamento dos processos administrativos e operacionais em portos brasileiros.

Destaca-se ainda que apesar de serem considerados pela alta gerência da empresa como stakeholders que mais interferem em suas atividades, os órgãos intervenientes, são objeto de poucos estudos, neste sentido, a realização de mais estudos como o de Bispo e Gomes (2018), mapeando os Stakeholders envolvidos no processo de formulação de um programa do Governo Federal por meio de utilização do modelo de Savage et al. (1991) são de suma importância, tamanha a influência que detêm em ameaçar ou cooperar na atividade portuária brasileira.

Este estudo, além dessa seção, foi estruturado com os seguintes tópicos: concepções teóricas sobre organizações e stakeholders; desenvolvimento da pesquisa, a partir de seus procedimentos metodológicos; resultados do estudo; e considerações finais.

## 2 DIMENSÕES DA CGS

Várias propostas surgiram na literatura a partir de Freeman (1984), buscando identificar a importância dos stakeholders de uma organização, conforme Quadro 1:



Quadro 1 - Tipos de classificação dos stakeholders.

<b>AUTOR E ANO</b>	<b>TIPOLOGIA</b>
Freeman (1984)	Aborda a teoria dos stakeholders a partir da relação entre organização e o ambiente, onde os stakeholders podem afetar e serem afetados num ambiente organizacional.
Savage, Nix, Whithead e Blair (1991)	Sugeriram avaliar o potencial de cada stakeholder quanto ao seu poder de ameaçar ou cooperar com a organização.
Donald e Preston (1995)	Abordaram a teoria na relação entre a organização e a sociedade sob três aspectos: descritivo/empírico, instrumental e normativo.
Mitchell et al. (1997)	Propuseram o modelo Stakeholder Saliency, no qual definiram que é preciso classificar os stakeholders em termos de poder, legitimidade e urgência. Esse critério de diferenciação dos grupos de stakeholders permite estabelecer prioridades e definir quais interesses serão atendidos.
Frooman (1999)	Baseou-se nos recursos necessários para a organização e estabeleceu uma matriz que relaciona o poder e a dependência entre organização e um determinado stakeholder.
Freeman et al. (2007)	Fazem a descrição de dez princípios concretos e sete técnicas práticas para gerenciar as relações dos interessados, a fim de garantir a sobrevivência, a reputação e o sucesso de uma empresa.
Agle et al. (2008)	Proporcionam uma reflexão sobre a gestão dos stakeholders, com destaque na gerência e nos relacionamentos que estabelecem entre si.
Lyra, Gomes e Jacovine (2009)	Apresentam uma visão positiva da CGS (percepção dos stakeholders internos e externos).
Parmar et al. (2010)	Novidade para solucionar três problemas: compreensão, conexão e suporte na CGS.
Mitchell, Agle, Chrisman e Spence (2011)	Percepção gerencial dos Stakeholders.
Pless, Maak e Waldman (2012); Voegtlin, Patzer e Scherer (2012)	A interação dos gestores favorece resultados positivos com os stakeholders.
Pavão (2012)	Analisa CGS na linha da construção civil.
Torres (2013)	Processo de planejamento das organizações para superação de conflitos de relacionamento entre organizações e stakeholders.
Doh e Quigley (2014)	Stakeholders com níveis elevados de confiança são mais propensos a maior envolvimento com benefícios à longo prazo.
Pavão e Rossetto (2015)	Realizaram estudos direcionados às organizações e suas relações com os interesses de influências dos stakeholders a partir da CGS.
Porumbescu e Im (2015)	CGS e necessidade de ser transparente e confiável como estratégica de ações entre as percepções externas e internas.
Moggi et al. (2016)	CGS é integração da relação das organizações e os stakeholders.
<b>AUTOR E ANO</b>	<b>TIPOLOGIA</b>
Gooyert et al. (2017)	Elaboram sobre o papel dos stakeholders na tomada de decisões organizacionais.
Schategger, Hörisch e Freeman (2017)	Trazem a compreensão dos casos de negócios para a sustentabilidade e como podem ser criados e gerenciados pelos Stakeholders.
Enríquez-de-Salamanca (2018)	Aborda diferentes interesses dos stakeholders na participação do processo de avaliação de impacto ambiental.
Eskerod e Larsen (2018)	Debate teórico sobre o gerenciamento dos stakeholders em projetos.
Lam e Wei (2019)	Desenvolvimento sustentável das cidades portuárias e as perspectivas dos stakeholders em relação a este desenvolvimento.
Alberton et al. (2021)	Associação entre teoria dos stakeholders e a teoria do Actor-Rede (ANT)
Tampio et al. (2022)	Análise sobre os desafios de gerenciamento dos stakeholders em um grande projeto hospitalar.

Fonte: Adaptado a partir de Rossetto et al., (2018).

Uma abordagem de gestão das partes interessadas deve equilibrar corretamente os aspectos econômicos, sociais e ambientais, para tanto, é fundamental conhecer detalhadamente cada stakeholders envolvido na atividade da empresa. Neste sentido, classificar estes stakeholders é imperativo para o sucesso do negócio. Lam e Wei (2019), realizaram um estudo com objetivo de classificar stakeholders no setor portuário, conforme quadro 2.



Quadro 2 - Hierarquia da importância dos stakeholders portuários

Natureza do Stakeholder	Principais Stakeholders nas Cidades Portuárias	Tomadores de Decisão: Sim (s) ou Não (N)
Interno	Empregados Portuários, Acionistas Minoritários	N
	Gestores Portuários, Membros do Conselho de Administração	S
	Proprietários de Portos, Governo/Operador Portuário, Regulador Portuário	S
Setor Público	Autoridade Portuária; Controle exercido pelos Governos Nacionais/Estado sobre os Portos através de Ministério de Transportes, Ministério de Finanças, Ministério do Meio Ambiente, Legisladores, Autoridades de Desenvolvimento Urbano, Sindicatos de Trabalhadores.	S
Participantes do Mercado/órgãos Societários	Organizações de Stakeholders: Operadores de Transporte terrestre e marítimo, empresas de logística, empresas de expedição e transporte, empresas de estivagem (estivadores)	S
Comunidade; Grupos de Interesse	Habitantes locais que vivem nas proximidades dos Portos, Consumidores e contribuintes, Organizações sem fins lucrativos (ONG), Mídia, Imprensa	N

Fonte: Adaptado de Lam e Wei (2019)

Apesar de uma enorme variedade de estudos relacionados à teoria dos stakeholders, Freeman (1984) foi quem deu maior importância à CGS, para que se relacione e se envolva com várias partes interessadas, considerando e equilibrando seus interesses essenciais (LOGSDON e WOOD, 2000).

Para Freeman (1984) o processo de gestão estratégica baseada na abordagem dos stakeholders é desenvolvido a partir de três etapas: a direção, a formulação e a implementação estratégica, associando a gestão de stakeholders a três níveis de análise: racional, transacional e processual. Esses três níveis quando compreendidos pelas organizações e interagindo nos seus interesses, potencializam sua CGS e desta forma possibilitam atingir sua finalidade. O autor descreve as sete dimensões no quadro 4:

Quadro 4 – Dimensões da CGS propostas por Freeman (1984).

DIMENSÕES DA CGS		CONCEITOS PRESCRITIVOS
1	Processo de comunicação	Organização com CGS implementa processos de comunicação com os múltiplos stakeholders
2	Negociação	Organizações com alta CGS negociam explicitamente com os stakeholders sobre questões críticas e buscam acordos voluntários.
3	Marketing	Organizações com alta CGS difundem e aproximam o marketing para servir a múltiplos stakeholders.
4	Formulação estratégica	Organizações com alta CGS integram limites chave dentro do processo de formulação estratégica na organização.
DIMENSÕES DA CGS		CONCEITOS PRESCRITIVOS
5	Proatividade	Organizações com alta CGS são proativas, ou seja, antecipam as preocupações com os stakeholders e tentam influenciar o seu ambiente.
6	Recursos	Organizações com alta CGS alocam recursos de forma coerente com as preocupações dos stakeholders.
7	<i>Stakeholder-serving</i>	Gestores de organizações com alta CGS pensam em termos de stakeholders a que serve.

Fonte: Freeman (1984, p.78-80).

Freeman, Harrison e Wicks (2007), desenvolveram sete estratégias que visam o aumento da capacidade da organização em gerir seus stakeholders, que são: Avaliação de stakeholders; Análise do comportamento dos stakeholders; Compreensão da perspectiva e feedback dos stakeholders; Avaliação das estratégias para stakeholders; Desenvolvimento de estratégias específicas para stakeholders;



Criação de novos modos de interação com os stakeholders; Desenvolvimento de estratégias integrativas de criação de valor. Para Freeman (2020), a gestão de Stakeholders ainda é importante no século XXI, uma vez que a sobrevivência das organizações depende da capacidade de gerenciar os relacionamentos com ampla rede de atores.

### 3 METODOLOGIA

No presente estudo optou-se por uma abordagem qualitativa, proveniente da perspectiva ontológica e epistemológica mais adequada ao problema de pesquisa. Optou-se pela estratégia de pesquisa estudo de caso único. A pesquisa tem como objeto de estudo a Portonave S/A, considerado um dos terminais portuários mais importantes do Brasil e eleito no ano de 2021 o terminal mais eficiente do país. Segundo Eisenhardt (1989), estudos de caso são adequados para a compreensão da dinâmica presente em ambientes singulares e a amostragem teórica deve primar por casos suscetíveis de replicar ou incrementar a literatura existente. As características únicas do presente caso atendem a esses critérios. Ao verificar elementos presentes na teoria prévia, os objetivos do estudo são descritivos. Mas, considerando a possibilidade de encontrar evidências inspiradoras a novas formas de pensamento sobre o tema a presente pesquisa é também exploratória (PAIVA JÚNIOR; LEÃO e MELLO, 2007).

Foi realizado um levantamento bibliográfico, utilizando periódicos nacionais e internacionais, dissertações, artigos, ensaios teóricos etc, onde se realizou uma revisão da literatura com a contribuição de diversos autores além de Yeda Pavão e Freeman que versam sobre a análise de stakeholders e gestão estratégica, seus resultados permitirão a recontextualização para pesquisas em outros ambientes próximos ao estudado e a relação entre os novos resultados e conhecimento já existente, contribuindo para o avanço do tema (GODOY; BRUNSTEIN; BRITO e ARRUDA FILHO, 2020).

O objetivo da pesquisa busca conhecer as práticas adotadas pela empresa considerada a mais eficiente no setor portuário brasileiro em relação a sua capacidade de gerenciamento de seus stakeholders. Para tanto, tomou-se como ponto de partida a visão baseada no Diagrama Estrutural para o constructo da CGS (FREEMAN, 1984; PAVÃO, 2015). A Portonave iniciou suas operações em outubro de 2007, como o primeiro terminal privado de contêineres do país. A empresa atua no escoamento da produção das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e de outros países da América do Sul e no recebimento de cargas de todo o mundo.

A empresa pertence ao grupo TIAEL “*Terminal Investments Limited*”, que ela fica baseada em Genebra na Suíça, e opera 40 terminais portuários em quatro continentes — América, Europa, África e Ásia. Com uma trajetória iniciada em 2007, se tornou referência entre os portos brasileiros: movimentou, em 2021, mais de 1 milhão de TEUs alcançando um crescimento de 29% em relação ao ano de 2020. Com isso, o Terminal atingiu a soma de 9 milhões de TEUs movimentados desde o início das suas operações. A empresa é reconhecida internacionalmente pela qualidade na prestação de serviços e pela alta produtividade, emprega diretamente 967 profissionais diretos, e possui *market share* de 51% em SC.

No que se refere à justificativa para este estudo de caso único, seguiu-se o que preconizam Eisenhardt (1989) e Yin (2011). A escolha se adequa para testar uma teoria bem formulada e por representar um caso peculiar, revelador, representativo ou





típico, isto é, pode-se captar circunstâncias e condições de uma situação que foi passada pela empresa ou que se centra na compreensão da dinâmica atual, combinando a coleta de dados com métodos, tais como entrevistas, questionários e observação. Dado o olhar a um evento ocorrido anteriormente, o estudo configura-se como um caso retrospectivo, no qual as entrevistas e os documentos permitem retratar o evento de forma eficiente e com profundidade (EINSENHARDT e GRAEBNER, 2007).

Para atingir o objetivo proposto pelo estudo conforme informado no Quadro 6 foram entrevistados colaboradores da organização.

Os entrevistados foram selecionados por fazerem parte de setores estratégicos, e estarem envolvidos diretamente no processo de desenvolvimento da CGS. As entrevistas ocorreram no período de outubro a dezembro de 2021.

Quadro 6 – Relação dos entrevistados

Entrevistado	Tempo de Empresa	Cargo	Duração da Entrevista
Entrevistado 1	15 anos	Diretor Comercial	75 min
Entrevistado 2	13 anos	Sistema de Gestão Integrado	75 min
Entrevistado 3	2 anos	Gerente Comercial, Marketing, Comunicação e Resp. Social.	85 min
Entrevistado 4	15 anos	Gerente de Recursos Humanos	41 min
Entrevistado 5	11 anos	Assistente de Comunicação	50 min
Entrevistado 6	15 anos	Diretor Superintendente Administrativo	60 min

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a elaboração do roteiro de entrevistas que captasse a CGS, foram utilizados os protocolos de estudo de caso proposto por Pavão (2012, p.99) que aborda: procedimento da coleta de dados; esboço do relatório do estudo de caso; questões do estudo de caso; guia para o relatório do estudo de caso e coletas de evidências, por intermédio de observação direta. Neste trabalho, optou-se pela validade do constructo, tomando como referência as pesquisas em stakeholders e gestão estratégica, que possibilitaram a construção de um grupo de variáveis/atributos proposta por Pavão (2012, p.99) com cinco setores da capacidade de gestão dos stakeholders, que direcionaram o roteiro das entrevistas: comunicação, formulação estratégica, proatividade, recursos, stakeholder-serving.

A pesquisa foi dada por finalizada quando se percebeu que novas entrevistas já estavam por repetir informações que outros entrevistados já haviam falado, se estabelecendo a construção definitiva do corpus da pesquisa. Minayo (2000) afirma que, com o não surgimento de relatos novos no processo de coleta de dados da pesquisa, é recomendável o critério de finalização dessa coleta por meio da saturação das respostas das entrevistas.

Para análise dos resultados, procurou-se descrever o contexto estudado por uma descrição rica e detalhada. Merriam (1998) afirma que o pesquisador deve oportunizar ao leitor uma descrição suficiente para descrever o contexto da pesquisa e dos entrevistados para que ele possa perceber a relação entre o que se busca pesquisar e o cenário relatado. O feedback dos informantes foi mais um critério de validade e corresponde à confrontação com fontes e obtenção de sua concordância ou consentimento, sendo chamado de critério de validação comunicativa dos participantes (PAIVA; LEÃO e MELLO, 2007).

#### 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS



O norte para escolha dos entrevistados e os respectivos questionamentos, foi o estudo realizado por Pavão (2012, p.100), utilizando-se cinco (05) áreas de estudo dos stakeholders, comunicação, formulação estratégica, proatividade, recursos, stakeholder-serving.

#### 4.1 Dimensão comunicação

No contexto das organizações, são consideradas como de alta CGS aquelas que implementam, processos de comunicação com múltiplos stakeholders (FREEMAN et al., 2018). O processo de comunicação em um setor onde o dinamismo e a concorrência acirrada são constantes é fundamental para o sucesso do negócio.

Todos os seis entrevistados afirmam o uso de várias ferramentas, desde a mais simples e de baixo custo, aos mais complexos e com valores elevados com equipes especializadas em redes sociais, sites especializados, jornais, google, etc. Tais elementos são explicitados através das falas dos entrevistados, como segue:

“Temos um sistema de gestão integrada em que todos esses processos são registrados e temos uma linha de comunicação toda mapeada com todos os nossos stakeholders...” (Entrevistado nº6).

“Existe um plano, um mapeamento realizado pela empresa para evitar conflitos, a nossa relação quanto empresa é de ter uma relação harmoniosa e muito transparente com nossos stakeholders. Sempre buscamos ser exemplo, ser referência, então qualquer ação nossa, buscamos fazer bem feito com muito dialogo com esse stakeholders, procuramos trazê-los pro nosso lado, mostrar as boas práticas, questionar o que podemos fazer de melhor, o que podemos fazer para atender, é assim que trabalhamos.” (Entrevistado nº1)

#### 4.2 Dimensão formulação estratégica

As organizações consideradas com alta CGS integram limites chave dentro do processo de formulação estratégica na organização. (FREEMAN et al., 2018). A empresa acompanha todas as tendências do mercado, ouve os stakeholders, e desenvolve seu planejamento estratégico para curto e longo prazo, com o monitoramento minucioso destacado na entrevista:

“Conseguimos saber hoje, por exemplo, quantos navios, quem está produzindo os navios, que tamanho esses navios virão, então qual é a próxima geração, isso precisa figurar na tua política der planejamento estratégico, porque o planejamento estratégico olhando sempre para o futuro, tomando decisões hoje que irão impactar no terminal daqui cinco, seis, dez anos” (Entrevistado nº6).

A formulação de estratégias pelos gestores contribui para a solução de dependências externas e para o aumento da CGS em gerir relações com o público de interesse, deixando de ser desafio, mas possibilidade e oportunidade (FROELICH, 1999; FROOMAN, 1999; FREEMAN et al., 2010). A Portonave possui estruturas e práticas que juntas constituem sua política de CGS que é muito bem descrita através da fala do entrevistado nº 2:

“...temos uma sistemática definida por nós mesmos, onde mapeamos os



stakeholders e definimos sua relevância ou não dentro do nosso negócio, avaliando quais são as necessidades e expectativas relacionadas a cada um deles, e dentro dessas necessidades e expectativas avaliamos também qual a relevância dessa necessidade ou expectativa para o nosso negócio, visando definir ações ou sistemáticas para atender essas necessidades e expectativas quando ela é relevante.

### 4.3 Dimensão proatividade

As organizações com alta CGS são proativas, antecipam às preocupações dos stakeholders tentando influenciar o seu ambiente (FREEMAN et al., 2018). A proatividade da Portonave está em antecipar-se às necessidades do mercado, assegurando a manutenção e o destaque que apresenta no seguimento portuário sendo o terminal portuário mais eficiente do Brasil em 2021. Pode-se apontar alguns números dos resultados alcançados durante a pandemia do Covid- 19, onde a empresa teve que reinventar, principalmente nas relações com seus clientes, obtendo um resultado superior ao do seu segmento, ou seja, nas exportações o mercado cresceu 5%, já a Portonave 22%, nas exportações o mercado cresceu 29% enquanto a Portonave cresceu 69%.

Identificou-se através das entrevistas que a empresa possui grupos permanentes de acompanhamento dos stakeholders, com a finalidade de antecipar quaisquer alterações que possam impactar nas suas atividades.

“Temos por exemplo um dos comitês que a gente tem formado aqui são os comitês de acompanhamento e legislação. Existem dois: um tem o foco de acompanhar, monitorar o surgimento de novas legislações, relacionadas a meio ambiente saúde e segurança e outro tem o foco de acompanhar legislações relacionadas a área aduaneira, aí entra todo esse pacote que eu comentei antes: Polícia Federal, Receita Federal ANTAC... “(Entrevistado nº6).

Durante a pandemia do COVID-19, a empresa precisou alterar sua forma de comunicação, marketing e negociação com os seus stakeholders do dia para noite.

Os resultados alcançados foram tão positivos que em 2021 a empresa durante um período caótico, pandemia COVID-19, bateu recordes de movimentação de TEUs e obteve o título de Terminal mais eficiente do Brasil.

(...) nos adequamos aqui .. o nosso time Portonave como um todo tem entregue... nosso time comercial e de comunicação e marketing também, os resultados são excelentes, pensamos no começo que seria desastroso os resultados, passamos sim por um vale, mas depois a recuperação foi forte e continua muito forte (...) (Entrevistado nº01)

### 4.4 Dimensão recursos

As organizações com alta CGS alocam recursos de forma coerente com as preocupações dos stakeholders. (FREEMAN et al., 2018).

Os investimentos são realizados, sobretudo, quando os grupos de interesses são importantes para o futuro e isso pode ser considerado, numa organização, como prioridade (FREEMAN et al., 2007).

Nesse contexto, o setor portuário brasileiro possui stakeholders que podem impactar fortemente no negócio da empresa, são órgãos intervenientes e anuentes.



Estes órgãos são responsáveis por normatizações que demandam volumes gigantescos de recursos. Motivo pelo qual, a empresa através da SGI- Sistema de Gestão Integrada mapeia todos os stakeholders e sua respectiva relevância. Há ainda recursos destinados ao atendimento das necessidades dos demais stakeholders, tanto internos e externos. A destinação coerente destes recursos que podem ser traduzidos no resultado da empresa, sendo nos resultados operacionais (eficiência), segurança e saúde, impactos ambientais, sócio econômico ou pela satisfação de seus clientes. A destinação dos recursos não é somente à parte física, equipamentos ou suprimentos, mas também, a atração, retenção e propagação de talentos, estes talentos são responsáveis pelo auto nível de desempenho alcançado pela empresa. A retenção de talentos foi traduzida pela fala da responsável pelo RH:

“Não perdemos pessoas para outras empresas pelo salário, perdemos quando por exemplo um gerente é promovido à posição de diretor, quando o advogado vai para a posição de gerente jurídico.... Normalmente é o contrário, às vezes as pessoas saem de outros para vir para cá”. (Entrevistado nº4)

Uma contribuição nesse sentido seria a alocação de recursos, sugerida por Gobo e Cadoná (2011), através da qual as ações que são executadas pelas organizações teriam garantidos os seus recursos necessários, podendo ser eles humanos, físicos e financeiros. (ANESE, VIVIAN; COSTA, CARLOS; ROSSETTO, CARLOS RICARDO, 2018).

#### 4.5 Dimensão stakeholders-serving

Nas organizações consideradas com alta CGS, os Gestores pensam em termos de stakeholders a que serve. (FREEMAN et al., 2018). A preocupação de servir bem aos seus stakeholders fará com a que a organização sobreviva e prospere à longo prazo (FREEMAN et al., 2007). Foi possível identificar através das entrevistas algumas atividades que a empresa desenvolve à um stakeholder muito importante, a sociedade, e em especial a população navegantina, conforme a fala do entrevistado nº3).

“Outro projeto que é bacana também é o da limpeza das praias, onde a gente apoia...” “... prezamos muito pelos ODS, em especial pelo quatorze que é a vida no mar que hoje é a base do nosso segmento aqui sem o mar aqui não existiria a Portonave”.

“Tem o projeto também da tilápia na caixa d’água, muita gente agora ficou sem emprego por causa de pandemia e a gente fez uma parceria com a Associação dos Pescadores Artesanais daqui de Navegantes e da Penha onde essas famílias de pescadores que antes tinham muita fatura de peixe, hoje em dia já não tem mais tanto assim a renda caiu demais e eles conseguem hoje em cativeiro, que são caixas d’água mesmo com bomba fazendo como se fosse um aquário, aquele aquário que a gente tem em casa eles conseguem tratar ali e cultivar a tilápia e isso gera receita pra eles então eles já estão ali fazendo uma questão de não só de responsabilidade social de trabalho e tudo mais e gerando receita.”

Pode-se observar através das falas dos entrevistados nº4 e nº5, que a empresa desenvolve atividades com seus stakeholders internos, oferecendo-lhes a possibilidade de educação continuada, a qualquer nível de escolaridade, do



fundamental ao Pós Doutorado, além de oferecer cursos de idioma, acompanhamento médico (psicólogos), plano de saúde. A empresa dá preferência pelos seus profissionais, sempre que há uma vaga em aberto, abrindo candidaturas internas. A atividade principal é a prestação de serviço então pode-se observar através das entrevistas que a empresa busca das mais variadas formas conhecer as necessidades de seus stakeholders, para isto, interações são permanentes e constantes, afinal, só será possível oferecer serviços de qualidade se souber quais os anseios de seus parceiros. A busca incessante por este conhecimento pode ser refletida nos resultados alcançados, o segundo terminal portuário em movimentação de TEUs no Brasil e o primeiro terminal em eficiência. Importante destacar o prêmio recebido pela empresa no ano de 2021, Prêmio Empresa Cidadã ADVB – SC – Associação dos Dirigentes de Vendas e Marketing do Brasil em Santa Catarina. Durante um período crítico, pandemia COVID-19, a empresa demonstrou através de atitudes diretas a importância que dá aos seus stakeholders, importância pelo entrevistado nº3:

204

“O reconhecimento do Prêmio ADVB que recebemos vem reforçar o quanto a empresa preza pela saúde e pelo bem-estar dos nossos profissionais e de suas famílias. E todas as ações que buscamos desenvolver e executar estavam voltadas também para minimizar os impactos da doença na comunidade. O resultado das ações gerou o sentimento de pertencimento, engajamento e solidariedade devido ao cuidado imprescindível com o bem maior: a vida de cada pessoa”

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo verificar a CGS da Portonave, identificando procedimentos e estruturas adotadas. Busca-se possibilitar a disseminação das experiências e conhecimentos aos terminais portuários brasileiros. Tal direcionamento, com base no aporte teórico de Freeman (1984) e Freeman *et al.* (2018), Pavão (2012), verificou, de modo especial, as cinco dimensões da CGS consideradas pela teoria dos stakeholders, quais sejam: Comunicação, Formulação de Estratégias, Proatividade, Recursos e Stakeholder-Serving. A pesquisa demonstrou a forma ajustada em que os elementos estudados estão inseridos no mapeamento estruturado e formal da Portonave S/A, à combinação desses elementos traduzem os resultados alcançados pela empresa. Os estudos de Lam e Wei (2019) vão ao encontro com resultado obtido através de entrevistas semiestruturadas aos gestores da empresa Portonave S/A. Todos os entrevistados descreveram como stakeholders de maior relevância à empresa as Instituições Governamentais e seus clientes. Este aspecto fica evidenciado na fala do entrevistado nº2, para ele os três stakeholders mais relevantes são ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários), A Receita Federal do Brasil e a CONPORTOS (Comissão Nacional de Segurança Pública nos Portos, Terminais e Vias Navegáveis)

Este estudo proporciona uma base literária que pode ser aprofundada com novos estudos.

Sobretudo, transmite aos gestores de terminais portuários ou relacionados à logística portuária, conhecimentos que se aplicados em suas organizações, podem auxiliá-los na construção de ferramentas que facilitem o alcance de resultados de acordo com os objetivos de cada instituição. O fator limitante do estudo evidencia-se pelo fato de ser um estudo realizado em uma área com poucos trabalhos já realizados devido ao tema complexo, pouco fundamentado. Sugere-se que estudos futuros



possam aprofundar pesquisas acerca dos stakeholders no seguimento portuário. Pode-se realizar estudos bibliométricos em bases de dados considerados de alto índice, sobre as dimensões da CGS em organizações portuárias aplicados em outros países.

## REFERENCIAS

AGLE, B.R.; DOANLDSON, T.; FREEMAN, E.; JENSEN, M. Mitchell, R. K., & WOOD, D.J. Dialogue: toward superior stakeholder theory *Business Ethics Quarterly*, 18,153-190, 2008.

ANESE, V.; COSTA, C.; ROSSETTO, C. R. As Dimensões da Capacidade de Gestão de Stakeholders em Instituições sem Fins Lucrativos: Um Ensaio Teórico. *Revista de Administração IMED, Passo Fundo*, v. 8, n. 2, p. 3-22, dez. 2018. ISSN 2237-7956.:<https://doi.org/10.18256/2237-7956.2018.v8i2.2455>.

BARNETT; ML, HENRIQUE; I., & HUSTED, B.W. A ascensão e parade de influência das partes interessadas: como a era digital limita o controle social. *Academy of management Perspective*, 34(1), 48-64, 2020.<https://doi.org/10.5465/amp.2017.0080>.

BISPO, F. C. S. & Gomes, R. C. Os papéis dos stakeholders na formulação do Pronatec. *Revista de Administração Pública*, 52 (6), 1258-1269, 2018.

BOURNE, L. *Project relationship management and the stakeholder circle tm*. RMIT University, 2005.

CLARKSON, M.B.E. A Stakeholder Framework for Analyzing and Evaluating Corporate Social Performance. *Academy of Management Review*. v.20, n.1, p. 92-11, 1995.

DALFOVO, M. S.; MACHADO, M. M.; ZOSCHKE, A. C. K.; SILVA, T. A. Análise da Influência da Visão Baseada em Recursos e Monitoramento do Ambiente na Capacidade de Gestão dos Stakeholders. **Pensamento & Realidade**, v. 31, n. 4, p. 1-22, 2016.

DONALDSON, T., & PRESTON, L. E. The stakeholder theory of of the Corporation: concepts, evidence, and implications. *Academy of Management Review*, 20(1), 65-91, 1995. <https://doi.org/10.2307/258887>

EISENHARDT, K. Building theories from case study research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532-550, 1989. Doi: 10.2307/258557

ENRÍQUEZ-DE-SALAMANCA. A. Stakeholders' manipulation of environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 68, 10-18, 2018.

ESKEROD, P., & LARSEN, T. Advancing project stakeholder analysis by the concept 'shadows of the context'. *International Journal of Project Management*, 36,161-169, 2018.

FARES J; CHUNG KSK; ABBASI. A. Stakeholder theory and management: Understanding longitudinal collaboration networks. *PLoS ONE* 16(10): e0255658, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255658>

FOBBE, L., & HILLETOTH, P. O papel da interação com os stakeholders em modelos de negócios sustentáveis. Uma revisão sistemática da literatura. *Jornal de*



Produção Mais Limpa , 327, 2021 . <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129510>.

FREEMAN, R. E., PHILLIPS, R., & SISODIA, R. Tensions in stakeholder theory. *Business & Society*, 59(2), 213-231, 2020.

FREEMAN, R. E. *Strategic management: A stakeholder approach*. Boston, Pitman Publishing, 1984.

FROELICH, K. A. Diversification of revenues strategies: involving resources in nonprofit organizations. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, v. 28, n. 3, p. 246-268, 1999.. DOI: <https://doi.org/10.1177/0899764099283002>.

FROOMAN, J. Estratégias de influência das partes interessadas. *Academy of Management Review*, 24(2), 191-205, 1999. <https://doi.org/10.5465/amr.1999.1893928>

GARCIA-CASTRO, R., & AGUILERA, R. V. Incremental value creation and appropriation in a world with multiple stakeholders. *Strategic Management Journal*, 36(1), 137-147, 2015.

GARRIGA, E. Beyond stakeholder utility, function: stakeholder capability in the value creation process. *Journal of Business*, 120(4), 489-507, 2014.

GOOYERT, V., ROUWETTE, E., KRANENBURG, H. V., & FREEMAN, E. Reviewing the role of stakeholders in Operational Research: a stakeholder theory perspective. *European Journal of Operational Research* 262(2), 402-410, 2017.

GREENLEY, G. E.; FOXALL, G. R. Multiple stakeholder orientation in UK companies and the implications for company performance. *Journal of Management Studies*, p. 259-284, 1997.

HARRISON, J. S., BOSSE, D. A., & PHILLIPS, R. A. Managing for stakeholders, stakeholder utility functions, and competitive advantage. *Strategic management journal*, 31 (1), 58-74, 2010.

HENRIQUES, I., & SADORSKY, P. A relação entre o comportamento ambiental e as percepções gerenciais da importância das partes interessadas. *Academy of Management Journal*, 42, 87-99, 1999.

HILLMAN, A. J., WITHERS, M. C., & COLLINS, B. J. Resource dependence theory: a review. *Journal of Management*, 35(6), 1404-1427, 2009.

JONES, T. M., HARRISON, J. S., & FELPS, W. How applying instrumental stakeholder theory can provide sustainable competitive advantage. *Academy of Management Review*, 43(3), 371-391, 2018.

LAM, J., & YAP, W. Uma Perspectiva das Partes Interessadas do Desenvolvimento Sustentável da Cidade Portuária. *Sustentabilidade* , 11 (2), 447, 2019. <https://doi.org/10.3390/su11020447>

LUGOBONI, L. F. SALGADO, B. S. F. & MURCIA, F. C. S. A evidenciação dos stakeholders nos formulários de referência: uma análise do foco das empresas do setor de saúde quando reportam seu risco. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, 18 (3), 420-437, 2019.

LYRA, M. G., GOMES, R. C., & JACOVINE, L. A. G. O papel dos stakeholders na sustentabilidade da empresa: contribuições para construção de um modelo de



análise. *Revista de Administração Contemporânea*, 13, 39-52, 2009.

MARCON NORA, GA, ALBERTON, A., & AYALA, DHF. Teoria das partes interessadas e teoria ator-rede. O envolvimento das partes interessadas nas transições energéticas, *Estratégia de Negócios e Meio Ambiente*, 1-13, 2022. <https://doi.org/10.1002/bse.3168>

MENEZES, D. C., VIEIRA, D. M., & SANTOS, A. P. A teoria dos stakeholders no brasil: produção acadêmica no período de 2014 a 2019. *Iberoamerican Journal of Strategic Management (IJSM)*, 19(4), 119-150, (2020, Oct./Dec.). <https://doi.org/10.5585/riae.v19i4.17345>.

MERRIAM, S. B. *Qualitative research and case study applications in education: revised and expanded from case study research in education*, 1998, (2a. ed.). São Francisco-CA: Jossey-Bass Education Series and The Josey-Bass Higher Education Series.

MERK, O.; DUCRUET, C.; DUBARLE, P.; HAEZENDONCK, E.; DOOMS, M. A Competitividade das Cidades Portuárias Globais: O Caso do Eixo do Sena (Le Havre, Rouen, Paris, Caen)—França; Documentos de Trabalho de Desenvolvimento Regional da OCDE; Publicação da OCDE: Paris, França, 2011.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*, 2000. (7a. ed.). São Paulo: Hucitec.

MITCHEL, R.K., AGLE, B. R., & WOOD, D. J. Toward a theory os stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts. *Academy of Management Review*, 22(4), 856-886, 1997. DOI: 10.2307/259247

MITCHELL, R.K., AGLE, B. R., CHRISMAN, J.J., & SPENCE, L.J. Toward a theory of stakeholder salience in family firms. *Business Ethics quarterly*, 21(2), 235-255, 2011.

PAIVA JR. F. G., LEÃO, A. L. M. S. & MELLO, S. C. B. Validade e Confiabilidade na Pesquisa Qualitativa em Administração. Artigo apresentado no Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, 2007, Recife, Brasil.

PARMAR, BL, FREEMAN, RE, HARRISON, JS, WICKS, AC, PUMELL, L., & DE COLLE, S. Teoria das partes interessadas: o estado da arte. *The Academy of Management Annals*, 4(1), 403-445, 2010. <https://doi.org/10.5465/19416520.2010.495581>.

PAVÃO, Y. M. P. *A Capacidade de Gestão dos Stakeholders e o Ambiente Organizacional: Relações e Impactos no Desempenho das Cooperativas do Brasil*. 226p. Tese (Doutorado em Administração e Turismo) – Universidade do Vale do Itajaí, Biguaçu, 2012.

PAVÃO, Y.M.P, & ROSSETTO, C.R. Capacidade de Gestão de Stakeholders e Desempenho em Cooperativas Brasileiras. *Review of Business Management*, 17 (55), 870–889, 2015. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v17i55.2125>

PLESS, N., MAAK, T., & WALDMAN, D. A. Different approaches toward doing the right thing: Mapping the responsibility orientations of leaders. *Academy of Management Perspectives*, 26(4), 51-65, 2012.





PORUMBESCU, G., & IM, T. Using transparency to reinforce responsibility and responsiveness. In J. Perry & R. Christensen, *The handbook of public administration* (3th ed., pp.120-36), 2015. San Francisco, CA: Wiley.

PUPPIM, J. A. *Empresas na sociedade: sustentabilidade*. RJ: Elsevier, 2013.

ROSSETTO, C.R., & ROSSETTO, A.M. Teoria institucional e dependência de recursos na adaptação organizacional: uma visão complementar. *Revista de Administração de empresas*, 4(1), 1-22, 2005.

ROSSETTO, C. R. *Adaptação Estratégica Organizacional: Um estudo multi-caso na indústria da construção civil – Setor de edificações*. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 1998.

SANTOS, A. C.; FAVATO, K. J.; NEUMANN, M. Integrated reporting and stakeholder management: a research agenda. *Revista Contabilidade & Finanças* [online]. 2021, v. 32, n. 87. <https://doi.org/10.1590/1808-057x202112030>.

SAVAGE, G. T., NIX, T.W., WHITHEAD, C. J., & BLAIR, J. D. Strategies for assessing and managing organizational stakeholders. *Academy of Management Executive*, 5(2), 65-75, 1991.

SCHALTEGGER, S., HÖRISCH, J., & FREEMAN, E. Business cases for sustainability: a stakeholder theory perspective. *Organization & Environment.*, 2017.

TAMPIO, K.-P. , HAAPASALO, H. E ALI, F. "Análise de stakeholders e paisagem em um projeto hospitalar – elementos e implicações para a criação de valor", *International Journal of Managing Projects in Business* , Vol. 15 No. 8, pp. 48-76, 2022. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-07-2021-0179>

UNCTAD. *Revisão do Transporte Marítimo 2018*. Recuperado de Genebra: [https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2018\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2018_en.pdf)

VOEGTLIN, C., PATZER, M., & SCHERER, A. G. Responsible leadership in global business: A new approach to leadership and its multilevel outcomes. *Journal of Business Ethics*, 105(1), 1-16, 2012.

WOOD, DJ, LOGSDON, JM, & BENSON, LE (EDS.). *Pesquisa em teoria das partes interessadas, 1997-1998, 2000: o projeto de minifinanciamento da fundação sloan* . Clarkson Center for Business Ethics, Joseph L. Rotman School of Management, Universidade de Toronto.

YIN, RK. *Aplicações de Pesquisa de Estudo de Caso*; Sage: Thousand Oaks, CA, EUA, 2011.

ZAREWA, GA. Barreiras à Gestão Eficaz das Partes Interessadas na Entrega de Projetos de Infraestrutura Multifacetada (MIPs). *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, 9 (2), 85-96, 2019.

## COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DO VENTO AO LONGO DA ÚLTIMA DÉCADA EM RELAÇÃO AOS ÚLTIMOS 30 ANOS NO PORTO DE SANTOS ATRAVÉS DE DADOS DA REANÁLISE ERA5

209

**Alvaro Avila**  
*Climatempo*

**Robson Lopes Miranda**  
*Climatempo*

**Resumo:** As mudanças climáticas impactam diretamente a passagem de sistemas de escala sinótica na região Sudeste do Brasil. As anomalias de temperatura do pacífico, desencadeiam fenômenos de El Nino e La Nina, e tais fenômenos estão diretamente ligados às variações de precipitação e temperatura na costa leste do país. Devido a falta de distribuição de dados espaciais e temporais, diversos estudos relacionados a caracterização climática de uma região são comprometidos. Ainda que a região Sudeste seja a de maior concentração de estações públicas meteorológicas convencionais e automáticas, por vezes é comum encontrar falhas nos dados medidos. Diante deste motivo, faz-se necessário o uso de diferentes metodologias para que se possa representar o comportamento de uma variável ao longo do tempo e do espaço. Atualmente, variáveis de precipitação, vento, radiação, entre outras, são bastante acuradas quando provenientes de sensoriamento remoto ou reanálises. Dado tal problemática, este trabalho tem como objetivo fazer a caracterização climática do vento no porto de Santos-SP por meio dos dados de reanálise do ERA-5. Para tal, utilizou-se a normal média de 31 anos de dados de vento em 2m, a fim de caracterizar a direção predominante do vento nos meses do ano e a velocidade média. Com tal caracterização, analisou-se qual o comportamento da direção e velocidade do vento nos últimos 11 anos. Observou-se que, de modo geral, o vento está seguindo o mesmo padrão de sul/sudeste, embora tenha-se variações de velocidade média. Além disso, o mês de março, é o mês que mais apresenta diferenças quanto a variação da direção do vento nos últimos 11 anos.

**Palavras-chave:** reanálise; vento; Porto de Santos; clima.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

A região sudeste do país é, constantemente, acometida por eventos meteorológicos severos (Reboita et al., 2018). Destes eventos destacam-se a passagem de sistemas de sistemas frontais e eventos de escala sinótica, tais quais a influência do Jato de baixos níveis, Alta Subtropical do Atlântico Sul, Jato Polar, Fenômenos de alta e baixa pressão que se desprendem do ártico (Cavalcanti et al., 2016). Todos estes padrões e fenômenos impactam diretamente a direção do vento na região visto que, as oscilações atmosféricas de grande escala, impactam diretamente na formação de eventos de macro escala e, conseqüentemente, afetam uma região localizada específica.

Atualmente, o sudeste do país detém a maior concentração portuária, e nela está instalado o porto de Santos-SP, o principal porto Brasileiro. No porto de Santos são encontrados, por exemplo, estão localizados o terminal de exportação de açúcar do Guarujá, o Terminal Exportador de Guarujá e a União Armazenagem e operações portuárias S/A. Além de Santos, no litoral de RJ estão localizados os terminais marítimos da Braskem, Wellstream, e outros importantes agentes da navegação brasileira, distribuídos entre os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo (Mapa portuário epl.gov).

Com o passar do tempo, observamos que as mudanças climáticas corroboram diretamente com o microclima de uma região, dado que, anomalias positivas e negativas da temperatura do oceano pacífico TSM, impactam diretamente em fenômenos de escala sinótica, tal como a circulação de Walker, e conseqüentemente caracteriza eventos de El Niño ou La Niña (Ynoue et al., 2017). Em anos de El Niño, nota-se um padrão claro de aumento da precipitação e nos padrões médios do vento no sul e sudeste do país, enquanto que, em anos de La Niña, há uma inversão na precipitação e conseqüentemente na direção média do vento (Marengo et al., 2021).

No ano de 2021 a região sudeste do país passou por um dos maiores eventos de seca dos últimos anos, Lima e Carpenedo, apontam que entre os meses de verão e inverno dos anos de 1980 e 2015 a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) apresenta um deslocamento para norte, um fortalecimento da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), um enfraquecimento do Jato de Baixos Níveis (JBN) e conseqüentemente uma supressão da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Devido às mudanças climáticas é visto que cada vez mais, fenômenos de El Niño e La Niña tornam-se mais intensos e comuns, isso afeta diretamente as condições de vento na região sudeste e, por conseqüência, o porto de Santos-SP.

O Brasil possui diversas estações meteorológicas automáticas e convencionais, entretanto, devido à falta de estrutura do país é comum que, diversas estações públicas, apresentem problemas e dados faltantes em diversas regiões. A limitação de dados de estações meteorológicas, faz com que diversos esforços sejam direcionados para que as variáveis meteorológicas sejam descritas por meio de modelagem e sensoriamento remoto. No Brasil, pesquisadores vêm desenvolvendo técnicas para estimar a pressão, temperatura, precipitação, e vento por meio de sensoriamento remoto (Rozante et al., 2018 ; Moises et al., 2016).

Por este motivo este trabalho tem como objetivo, caracterizar o vento no porto de Santos de acordo com dados de reanálises do ERA5 para os anos de 1981 a 2021 e analisar a variação da direção e velocidade do vento nos últimos 11 anos (2011 a 2021). O presente estudo traz como seções o referencial teórico, os materiais e métodos utilizados, os resultados e discussões e as conclusões.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A região Sudeste brasileira é caracterizada por uma ampla heterogeneidade de diversidade climática e, de acordo com o Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (IBGE), a região possui 14 subtipos climáticos regionais, sendo que o tipo predominante é o tropical. Este tipo de clima é composto por verão úmido e inverno seco, e a amplitude térmica diária tende a ser superior a anual (Cavalcanti IF. A & Ferreira N.J., 2021). Devido a presença da Serra do Mar, o sudeste do estado de São Paulo é caracterizado com o clima subtropical úmido, de acordo com a classificação de Koppen-Geiger.

A falta de dados no território nacional faz com que pesquisadores direcionem esforços para trabalhar cada vez mais com modelos que representem espacialmente as regiões onde não há dados. Desta forma, diversos tipos de técnicas de reconstrução de dados, nomeadas de reanálises, e tentativas de fazer medidas por meio de sensoriamento remoto foram desenvolvidas ao longo do tempo, para suprir a falta de dados in situ (Rozante et al., 2018 ; Wahl et al., 2017 ; Rodell et al., 2018). Dentre as reanálises mais utilizadas estão o ERA5, ERA-Interim, ERA-20C, CFSR, 20CRV3, COMSO-REA6, MERRA-2, entre outros.

Em uma comparação entre reanálises Gruber et al., 2022 demonstrou que o ERA-5 tem melhor performance média do que a opção MERRA-2 em diversas partes do globo, incluindo no Brasil. Ao analisar diversos indicadores estatísticos, os autores demonstraram que o ERA-5 têm correlação maior que 0.05 e RMSE menor que 0.05 na maioria das regiões estudadas (Hayes et al., 2022; Sharmar et al., 2020). Dada a boa representatividade do ERA-5, diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas para representar a geração de energia eólica offshore. Fernandes et al., 2021 aponta que, ao utilizar os dados reconstruídos, as simulações de energia apresentaram bons resultados para o nordeste do Brasil.

Os ventos extremos causados pela passagem de sistemas de escala sinótica têm impacto direto nas marés da costa do sudeste brasileiro, Em um estudo realizado por Campos et al., 2010 observou-se que nos meses de inverno houveram 30,8% de maior ocorrência de ventos extremos positivos e 32,3% de ocorrência de eventos extremos negativos e que, a permanência do sistema de baixa pressão sobre o oceano aumenta os casos significativos de sobre-elevação do nível do mar.

A direção do vento no porto de Santos já vem sendo estudada a alguns anos, Galvani, 2007 já demonstrava que de 2000 a 2005 o vento médio sobre o ponto é predominantemente localizado entre sul, sudeste e leste na média anual e que a velocidade média do vento para o período do estudo era de 3.5 m/s, onde o valor máximo, de 12.1 m/s, ocorre no mês de novembro.

Para a navegação, a importância dos ventos é notória quanto a navegação, Seky, 2019 observaram que a partir dos dados de vento da reanálise do CFSv2, foi possível forçar o modelo hidrodinâmico e fazer simulações de ondas. Por meio das simulações de navegação e utilizando os dados de vento da reanálise, foi possível reduzir o tempo de navegação em 2.55% na rota Terminal de Angra dos Reis - FPSO Cidade de São Paulo e 8,11% na rota FPSO Cidade de São Paulo - FPSO Cidade de São Paulo.

Segundo o último relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), é possível observar que para o cenário de aumento de temperatura média global de 1.5°C há uma tendência de aumento da temperatura da região



sudeste do Brasil em até 3 °C até o ano de 2070 (IPCC 2021). Conseqüentemente, as projeções apontam para uma redução da precipitação, e um aumento do vento em superfície em mais de 10% segundo as rodadas do modelo CMIP6. Além do cenário mais otimista, o IPCC também disponibiliza as rodadas dos outros cenários climáticos, vale destacar que em todos os cenários, projetados pelo ensemble dos modelos, as condições de clima para o sudeste brasileiro são de aumento da temperatura, diminuição da precipitação e aumento do vento médio em mais de 8%.

Nos últimos anos as mudanças climáticas vêm aumentando os eventos severos no sudeste do país e alterando os padrões de chuva da região (Dias et al., 2018). Conseqüentemente, a alteração na passagem de eventos têm impacto direto na direção e intensidade do vento, como demonstrado por Cavalcanti et al., 2021. As mudanças do clima afetam a produção e exportação dos grãos e madeira brasileira (Elli et al., 2020; Tavares et al., 2020). Deve-se esperar que, as mudanças de temperatura da superfície do pacífico, impactem diretamente as condições de chuvas e vento no sudeste brasileiro (Delmotte et al., 2021).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste tópico serão abordados os métodos utilizados para realização do trabalho, a caracterização da área de estudo e a relevância econômica do Porto de Santos. Também será levantado os dados utilizados e o período de estudo.

#### 3.1 Característica do Porto

O Porto de Santos está localizado na cidade de Santos-SP, região Sudeste do Brasil, na costa Leste do país (-23.965789674986336 e longitude -46.301943702654796). No porto de Santos estão localizados diversos terminais e no ano de 2021 27% das trocas comerciais brasileiras passaram pelo porto. Dos portos brasileiros, o porto de Santos é o maior e apresentou faturamento de mais de 130 Bilhões de Dólares (Relatório Anual 2021). Dentre as estratégias do porto estão a expansão portuária, infraestrutura e utilidades, eficiência logística, inovação, segurança das operações, transformação digital, carreiras e meritocracia, eficiência de processos, sustentabilidade, relações porto-cidade, governança e integridade.

Ainda segundo o relatório integrado disponibilizado para os acionistas de 2021, O porto de Santos tem o objetivo estratégico de entre 2021 e 2025 aumentar a rentabilidade e a competitividade, alinhada com as principais políticas públicas direcionadas ao setor de infraestrutura. Tais políticas passam pelo plano estratégico do ministério da infraestrutura, Programa de parcerias e investimentos PPI e também pelo plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Santos (PDZ)

Dada a grande relevância do porto e o comprometimento com a segurança de seus colaboradores, para estudar o padrão de ventos na região, foram utilizados dados do vento médio mensal ( $u$  e  $v$ ) em metros por segundo para o nível de superfície (2 metros) da reanálise ERA5 durante o período correspondente de 01 de janeiro de 1991 a 31 de dezembro de 2021, ou seja, 31 anos de dados. A resolução horizontal dos dados utilizados é de aproximadamente 31 km (correspondente a 0.28125°). Os dados foram baixados diretamente do site do ECMF (<https://climate.copernicus.eu/climate-reanalysis>). A escolha dos 31 anos de dados se dá de acordo com as recomendações de caracterização climática da Organização Meteorológica Mundial (OMM).



### 3.2 Reanálise ERA-5

O ERA-5 é uma reanálise de dados meteorológicos que combina dados de observação in situ e modelos atmosféricos com o objetivo de reconstruir a série temporal climática das variáveis meteorológicas com a maior acurácia possível. O ERA-5 é proveniente do European Center for Medium-Range Weather Forecast (ECMWF). Os dados do ERA-5 abrangem o período de 1959 até o presente e, espera-se que seja construído uma série a partir de 1940. Dentre as variáveis disponibilizadas pelo modelo estão as de competências atmosféricas e de superfície, tais quais, temperatura, pressão, precipitação, vento, entre outros. Para a plotagem das imagens foi utilizada a ferramenta python, onde devido a distribuição da grade gerada pela rodada do ERA-5 pode não bater exatamente com o ponto de latitude e longitude do Porto de Santos. Com isso em mente, utilizou-se a técnica de ponto mais próximo, ou seja, o vento foi retirado do ponto de grade mais próximo do local de estudo. Os dados do ERA5 são de disponibilidade pública e, os esforços pelo ECMWF vêm sendo desenvolvido cada vez mais para desenvolver um modelo com maior potencial de representação das condições atmosféricas e, juntamente com os dados observacionais, reconstruir da maneira mais precisa possível os dados do passado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Abaixo são apresentados os resultados de direção e velocidade do vento médio mensal para o período de 31 anos (1991 a 2021) e o vento (direção e velocidade) nos últimos 11 anos (2011 a 2021) com base nos dados de reanálise do ERA5. Assim como os resultados obtidos por Campos et al., 2010, a região tem ventos médios característicos de Sul e Sudeste ao longo dos doze meses do ano.

### 4.1 Janeiro

Os resultados obtidos para o mês de janeiro (figura 1) mostram que a direção predominante do vento se manteve a mesma para os 2 períodos analisados, sendo que em torno de 45% do tempo a direção predominante do vento era de sul e em torno de 35% do tempo a direção predominante era de sul-sudeste. Já em relação a velocidade média do vento, houve uma diminuição na última década (2011 – 2021) em relação aos últimos 31 anos (1991 – 2021). Em mais de 50% do tempo nesta última década, o vento médio de sul ficou entre 1,4 m/s e 1,7 m/s, já no período de 30 anos, em torno de 50% do tempo a velocidade média foi superior a 2,0 m/s. Em relação ao vento de sul-sudeste, houve uma leve redução na velocidade média do vento, mas não tão significativa quanto o vento de sul.

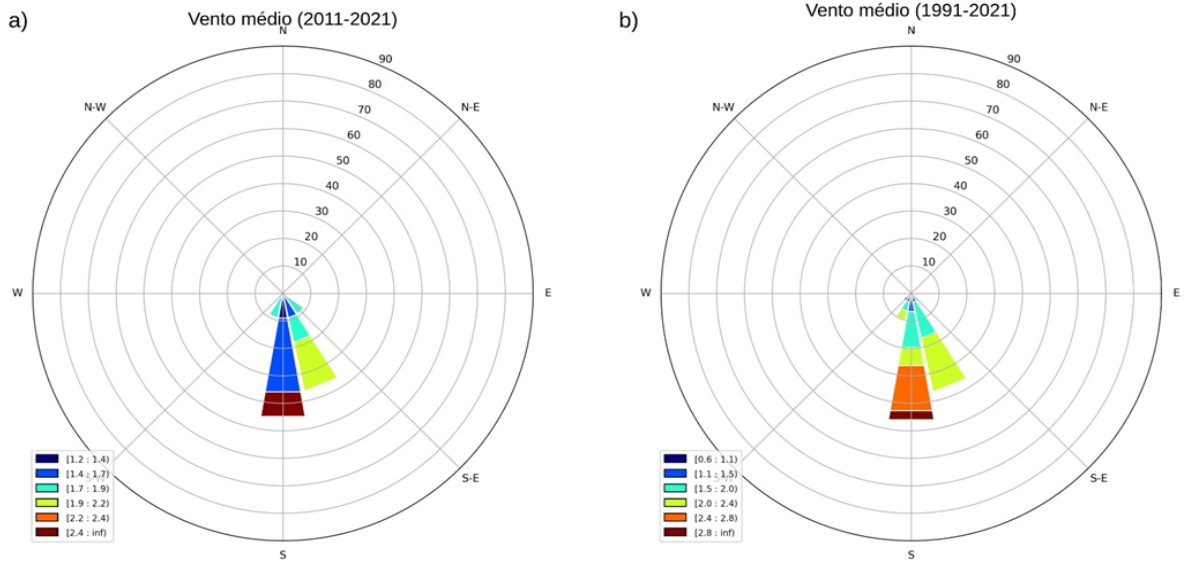


Figura 1: Velocidade média do vento em 2m para o mês de janeiro no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.

### 4.2 Fevereiro

Os resultados mostram que o mês de fevereiro (figura 2) registrou uma mudança significativa na direção do vento. Enquanto no período dos últimos 31 anos (1991 – 2021) a direção predominante do vento era de cerca de 81% da direção sul, na última década diminuiu para 63%, registrando um grande aumento na frequência do vento de sul-sudeste, passando de 6% em relação aos últimos 30 anos para 27% na última década. Também houve uma diminuição na velocidade média do na última década, sendo que no período de 1991 a 2021, em mais de 50% do tempo a velocidade média do vento era superior a 1,7 m/s, já na última década, em mais de 50% do tempo a velocidade média do vento ficou em até 1,6 m/s.

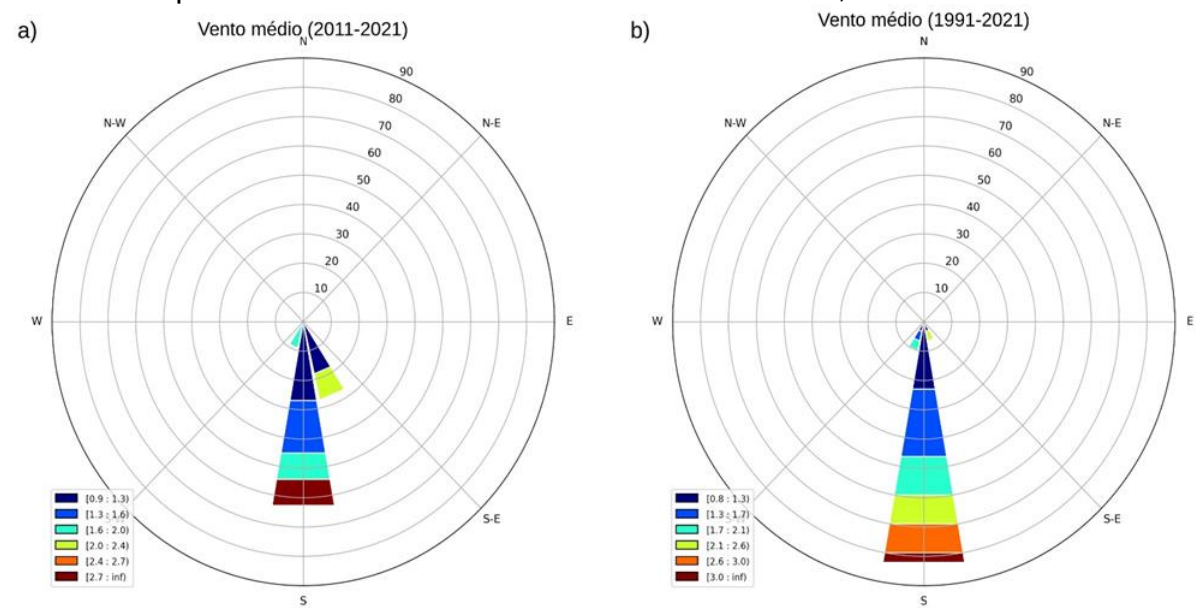


Figura 2: Velocidade média do vento em 2m para o mês de fevereiro no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.



### 4.3 Março

Ao longo da última década foi observado uma mudança na direção do vento para o mês de março (figura 3) em relação aos últimos 31 anos. A direção sul se tornou mais predominante, ocorrendo em cerca de 70% do tempo na última década, já no período de 1991 a 2021, a direção sul correspondia a 52% da direção média do vento. Durante o período de 2011 a 2021, houve uma diminuição dos ventos na direção sul-sudeste, sudeste e principalmente sul-sudoeste. A velocidade do vento também mudou em relação aos períodos analisados, durante a última década houve um aumento significativo da frequência dos ventos acima de 2.2 m/s, sendo predominantes em mais de 20% do tempo, ao contrário do período de 1991 a 2021, onde está frequência não chegava a 10% do tempo.

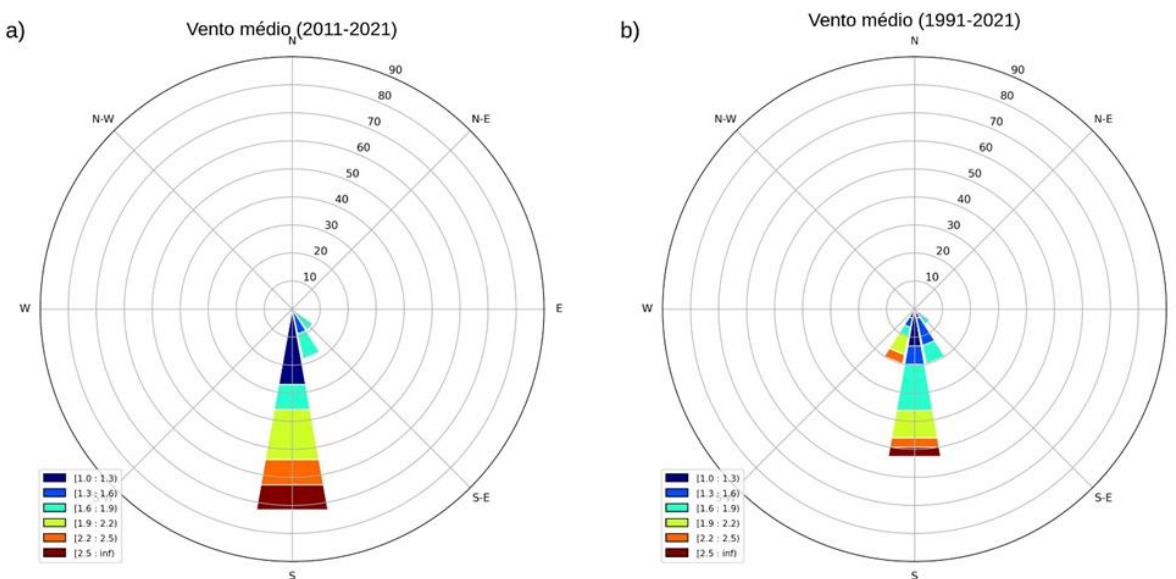


Figura 3: Velocidade média do vento em 2m para o mês de março no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.

### 4.4 Abril

O mês de abril não registrou uma mudança significativa na direção do vento ao longo da última década, apesar de ter se tornado um pouco mais de sul, aumentando a frequência de 42% (1991 a 2021) para cerca de 53% (2011 a 2021), como pode ser observado na figura 4. As direções predominantes continuam sendo de sul e sul-sudeste (45%). Já em relação a velocidade média do vento, houve um aumento na última década, principalmente referente ao vento da direção sul-sudeste, na qual a velocidade ficou acima de 2,1 m/s em quase 50% do tempo.



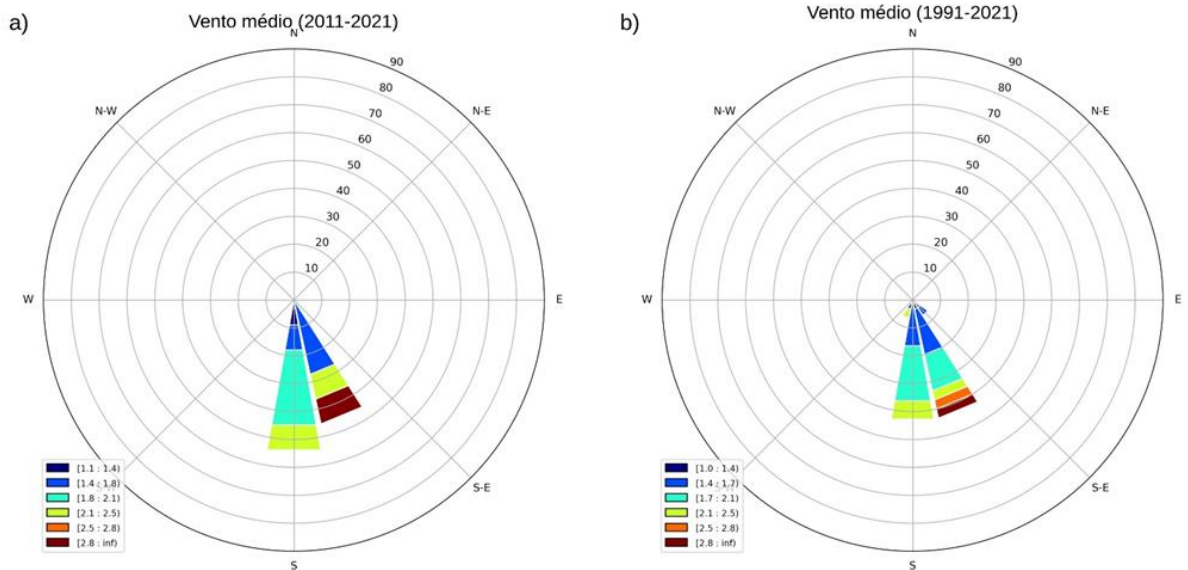


Figura 4: Velocidade média do vento em 2m para o mês de abril no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.

### 4.5 Maio

Para o mês de maio o comportamento do vento registrou uma mudança significativa na última década. A direção do vento que anteriormente (1991 – 2021) era predominante de Sul (52% do tempo) passou a ser de sul-sudeste, com uma frequência de 53% do tempo (figura 5). Também houve um aumento significativo na direção do vento de sudeste, ocorrendo em cerca de 8% do tempo. A velocidade do vento não registrou grandes alterações, sendo a mudança mais significativa na direção sul, onde houve um aumento na velocidade do vento médio, se mantendo acima de 1,8 m/s em mais de 70% do tempo.

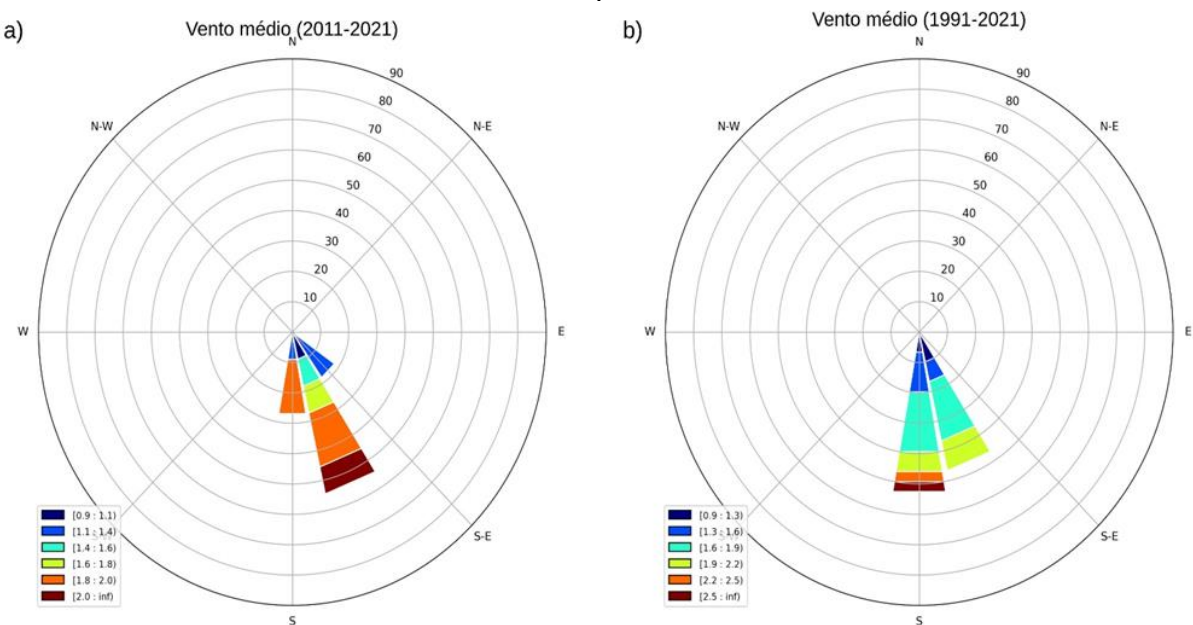


Figura 5: Velocidade média do vento em 2m para o mês de maio no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.



## 4.6 Junho

Os resultados obtidos para o mês de junho mostram que ocorreram algumas mudanças no padrão do vento para o mês, sendo a mais significativa referente a direção do vento (figura 6). Comparando os dois períodos (1991 - 2021 a 2011 - 2021), pode-se observar que o vento que já era predominante de sul, tornou-se ainda mais predominante, passando de 42% para 62% de tempo de ocorrência, portanto, houve uma diminuição na frequência do vento das outras direções sendo elas oeste, sudeste, sul-sudeste e sul-sudoeste. O vento de sul tornou-se um pouco mais intenso na última década, passando de 2,1 m/s durante mais de 10% do tempo e tornou-se um pouco mais fraco sul-sudoeste.

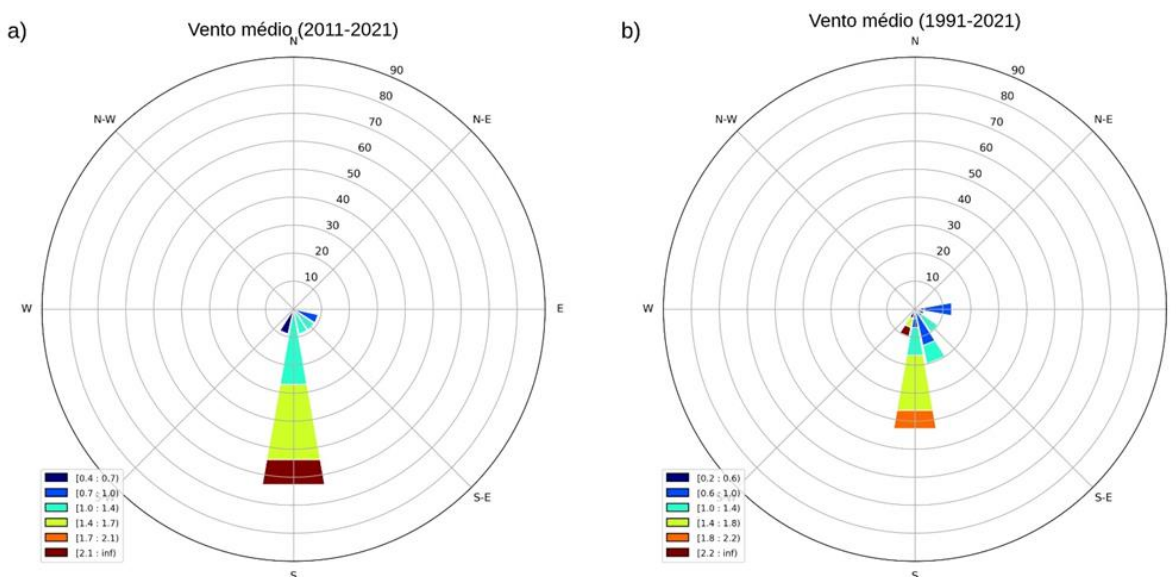


Figura 6: Velocidade média do vento em 2m para o mês de junho no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.

## 4.7 Julho

Para o mês de julho não foram observadas grandes mudanças no padrão do comportamento do vento (figura 7). A direção predominante, que já era de sul-sudoeste, se tornou mais prevalente, aumentando de 42% (1991 – 2021) para cerca de 45% (2011 – 2021). Também houve um pequeno aumento da frequência do vento proveniente da direção sudeste e lés-sudeste. Os ventos de sul-sudoeste também se tornaram um pouco mais intensos, ficando acima de 2,0 m/s em um pouco mais de 10% do tempo, já em relação aos ventos de sul, houve uma diminuição na velocidade.

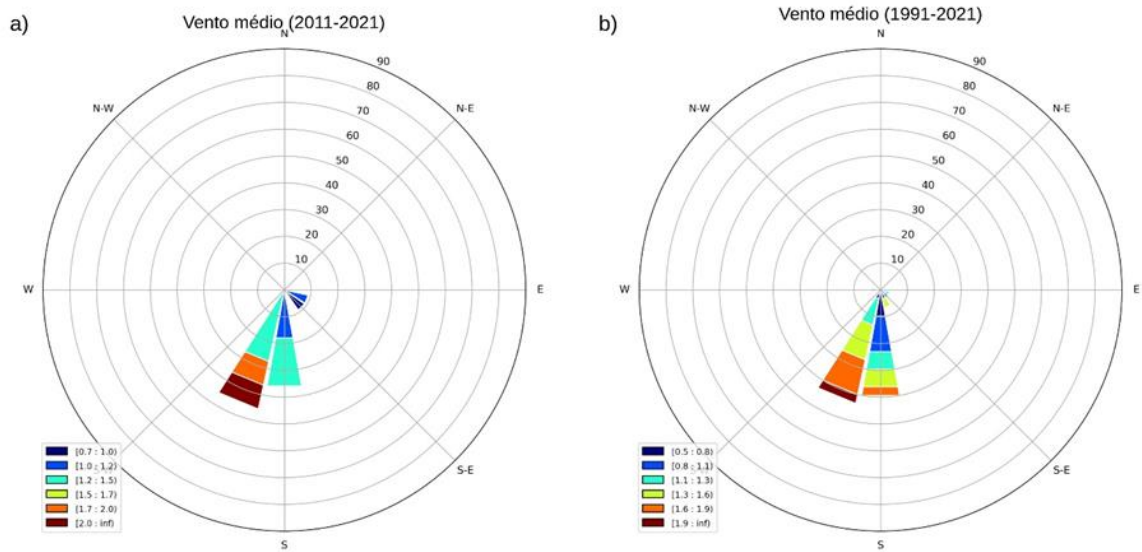


Figura 7: Velocidade média do vento em 2m para o mês de julho no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.

### 4.8 Agosto

Durante a última década (2011 a 2021) a direção do vento proveniente da direção sul se tornou ainda mais predominante, passando de 50% (1991 a 2021) para 71%, portanto, houve uma diminuição do vento proveniente de outras direções, principalmente de sul-sudeste (figura 8). Houve uma diminuição da velocidade média do vento oriundo da direção sul e um aumento na velocidade média do vento proveniente da região sul-sudoeste.

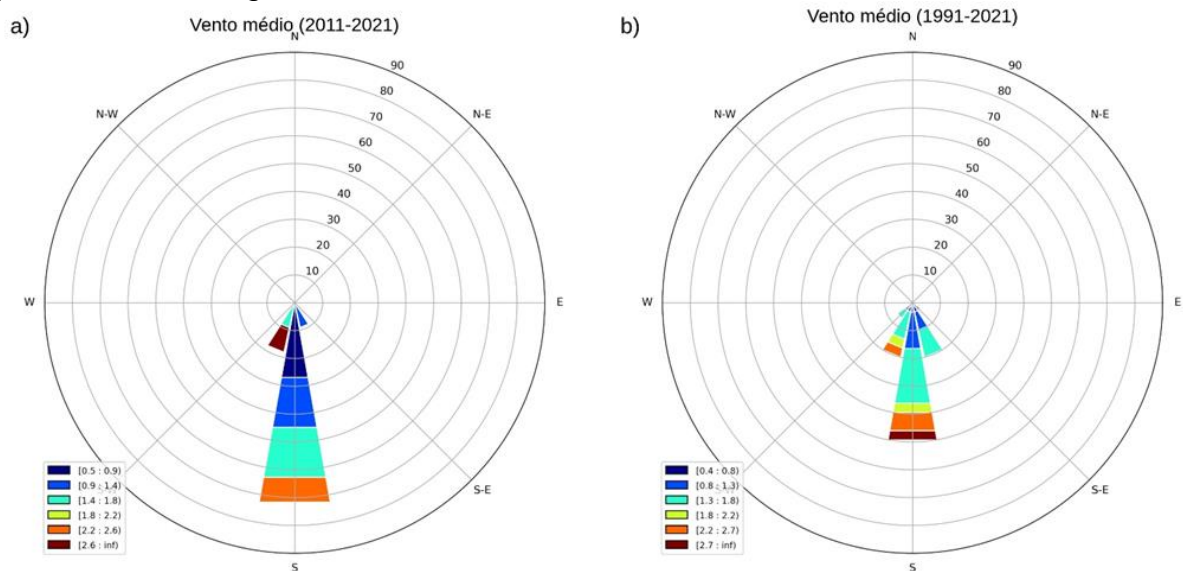


Figura 8: Velocidade média do vento em 2m para o mês de agosto no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.

### 4.9 Setembro

Os resultados mostram que o mês de setembro apresentou pouca variação no



comportamento do vento em relação aos 2 períodos analisados. O vento predominante continuou sendo proveniente da direção sul, com uma leve diminuição na velocidade média do vento (figura 9). Houve uma pequena diminuição na frequência e na intensidade do vento proveniente da direção sul-sudeste. Já em relação ao vento oriundo de sul-sudoeste, houve um pequeno aumento na frequência, passando de 12% (1991 – 2021) para cerca de 18% na última década, também houve um aumento na intensidade do vento, sendo superior a 2,9 m/s em praticamente 50% do tempo.

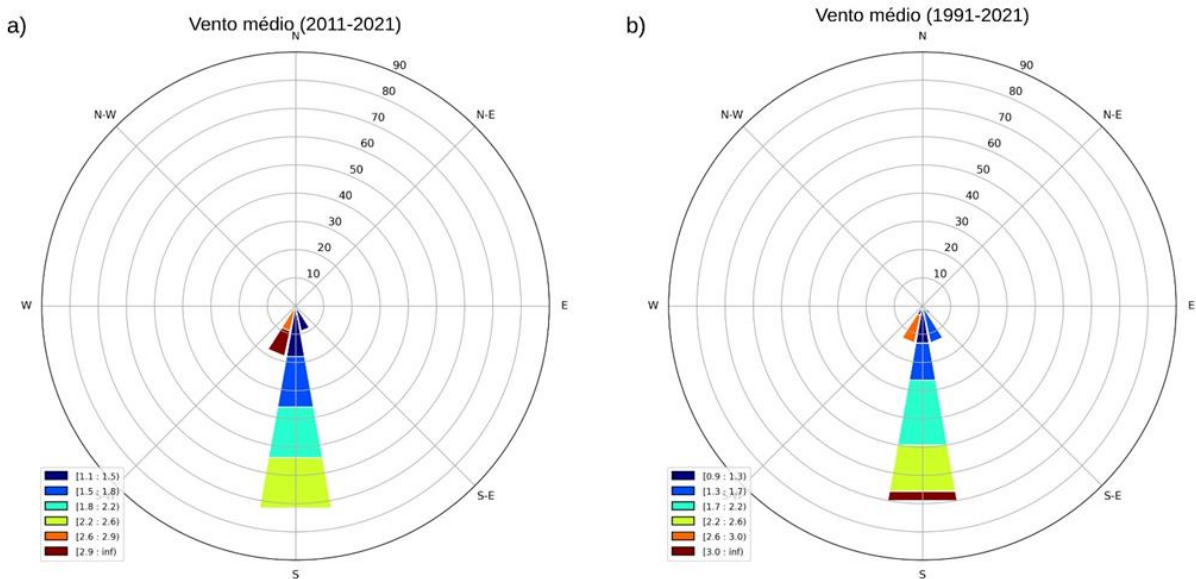


Figura 9: Velocidade média do vento em 2m para o mês de setembro no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.

#### 4.10 Outubro

O mês de outubro não apresentou variação significativa no padrão de direção do vento, sendo que a direção predominante continuou sendo de sul-sudeste em cerca de 52% do tempo, seguido pelo vento proveniente de sul, com cerca de 45% do tempo nos dois períodos analisados (figura 10). Já em relação a velocidade média do vento, houve uma pequena diminuição da intensidade no vento proveniente do sul e um pequeno aumento no vento proveniente de sul-sudeste, sendo que em mais de 80% do tempo, a velocidade se manteve acima de 2,1 m/s na última década.

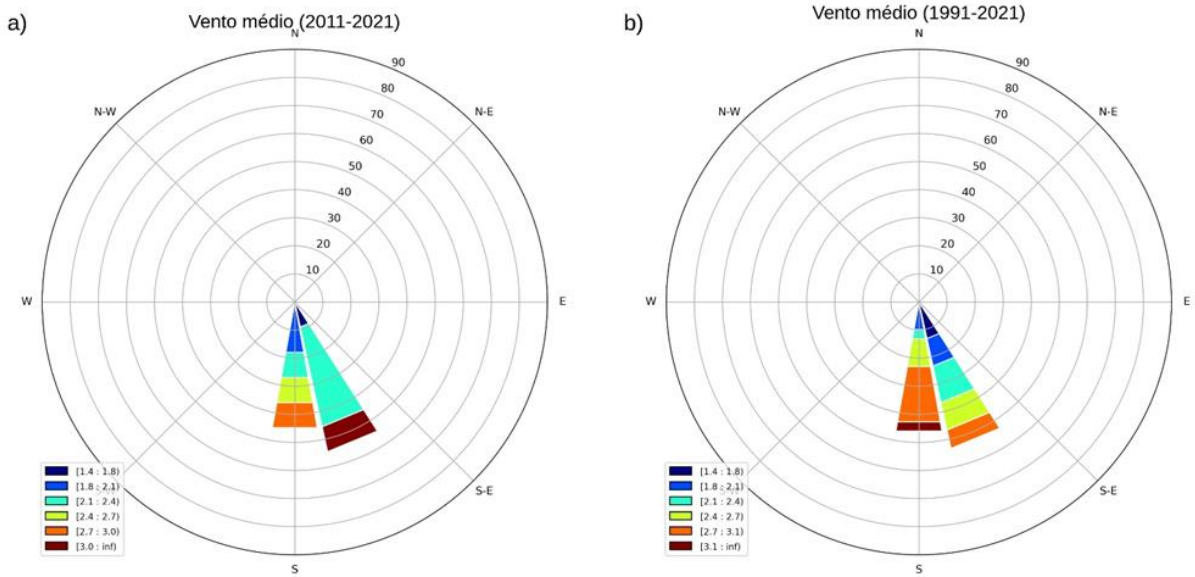


Figura 10: Velocidade média do vento em 2m para o mês de outubro no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.

### 4.11 Novembro

O mês de novembro registrou mudanças significativas no padrão do comportamento do vento. A direção do vento proveniente de sul-sudeste se tornou muito mais predominante, passando de cerca de 52% (1991 a 2021) para cerca de 71% na última década (figura 11), conseqüentemente, houve uma redução considerável no vento oriunda da região sul, que no período de 1991 a 2021 ocorria em cerca de 42% do tempo, passou a ocorrer em cerca de 27% do tempo na última década. Também foi registrado um aumento na intensidade do vento na última década, sendo que em mais de 60% do tempo, o vento ultrapassou 2,6 m/s.

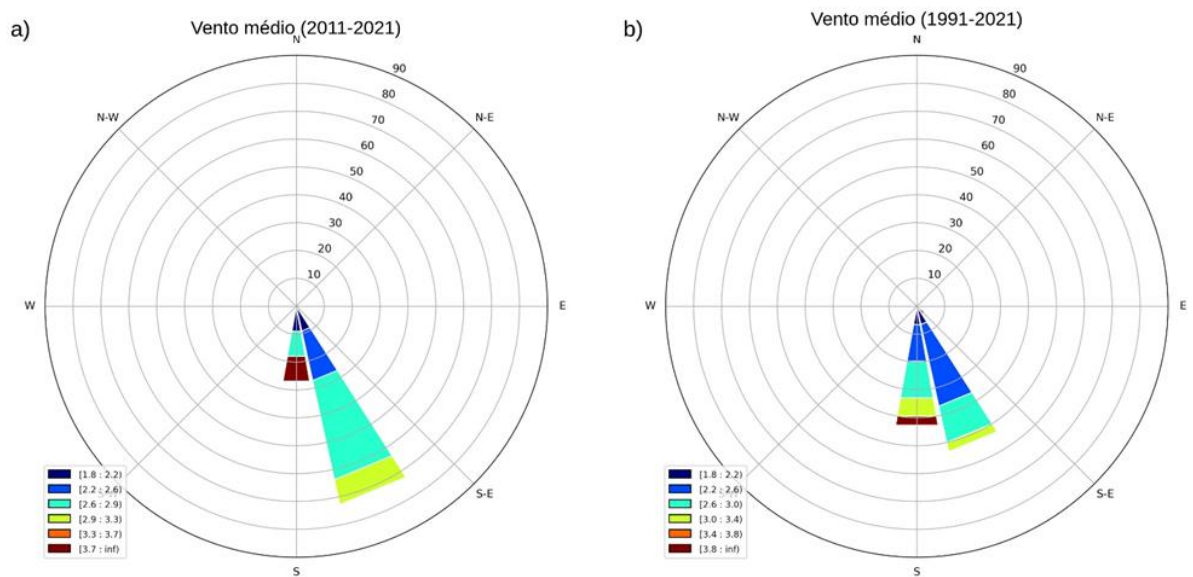


Figura 11: Velocidade média do vento em 2m para o mês de novembro no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.



## 4.12 Dezembro

Os ventos de sul-sudeste se tornaram mais predominantes na última década durante o mês de dezembro (figura 12). No período de 1991 a 2021, esta direção representava 60% do vento registrado, passando para 71% durante o período de 2011 a 2021, conseqüentemente, houve uma grande redução no vento proveniente da direção sul, passando de cerca de 40% para 27%. Houve mudança no padrão da velocidade do vento quando proveniente da direção sul, sendo que ele se tornou mais intenso, se mantendo acima de 2,7 m/s durante a última década. Em relação ao vento oriundo da direção sul-sudeste, não houve alteração significativa na velocidade.

221

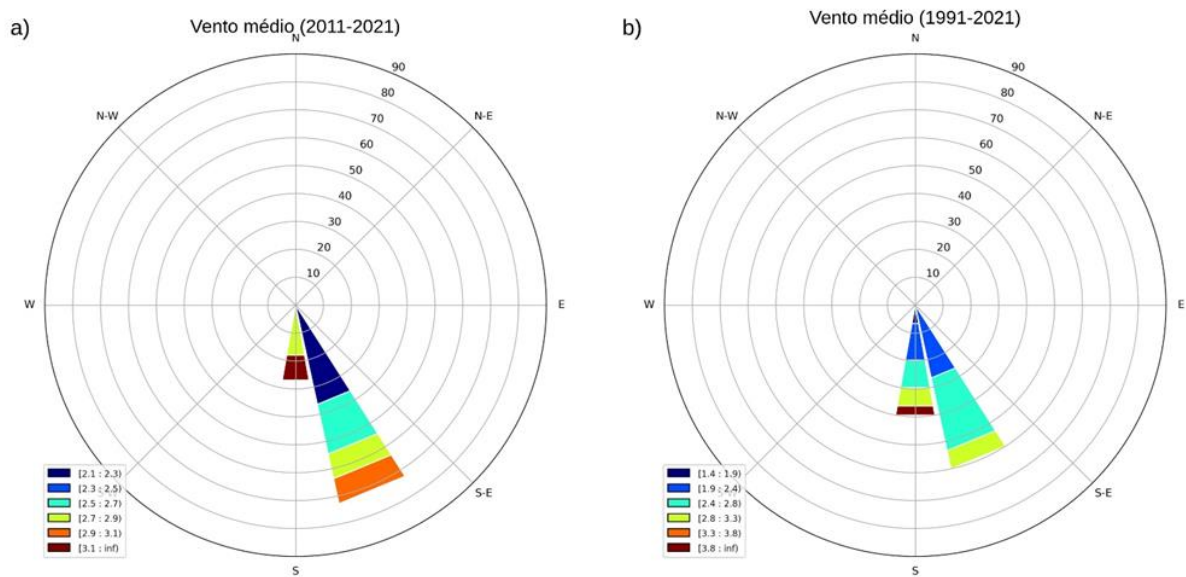


Figura 12: Velocidade média do vento em 2m para o mês de dezembro no Porto de Santos para o período de a) 2011 a 2021 e b) 1991 a 2021.

## 5 CONCLUSÃO

Diante das condições apresentadas, este trabalho analisou, através de dados da reanálise ERA5, a mudança na direção e na velocidade do vento para o Porto de Santos, localizado em Santos/SP, a fim de identificar se houve alguma alteração no comportamento (velocidade e direção) desta variável na última década (2011 a 2021) em relação ao período de 1991 a 2021 (31 anos).

Nos meses de janeiro a dezembro, os resultados obtidos mostram que a direção do vento na área de estudo analisada é predominantemente de sul e sudeste, condizente com os trabalhos na literatura, como o de Galvani (2007). Isto se deve, principalmente, a passagem de sistemas frontais que ocorrem ao longo de todo o ano e também devido a passagem de sistemas de alta e de baixa pressão próximos a costa do Sudeste do Brasil.

De forma geral, não houve mudança significativa na direção do vento ao longo da última década, sendo janeiro o mês em que menos se registrou alterações e o mês de maio o único onde houve uma mudança na direção do vento predominante, passando de sul para sul-sudeste. Nos outros meses analisados, houve um aumento na frequência do vento predominante, que passou a ficar mais tempo ocorrendo na mesma direção, sendo a única exceção o mês de fevereiro, onde houve uma



diminuição da predominância do vento proveniente da região sul e um aumento significativo da frequência do vento oriundo da região sul-sudeste.

Em relação a velocidade do vento, houve um aumento na velocidade média durante os meses de março, abril, junho e novembro e, uma diminuição durante os meses de janeiro e fevereiro. Os outros meses apresentaram alterações na velocidade em direções do vento diferentes, mas para o mesmo mês, os ventos provenientes de algumas direções se tornaram mais intensos e outros mais fracos. Embora os dados do Era-5 não tenham apresentado grandes diferenças do vento nos últimos 11 anos, é importante deixar claro a importância de intercomparação entre reanálises e o uso de dados cada vez mais acurados para caracterizar climatologicamente a região.

É de extrema importância olhar para as questões meteorológicas em regiões de vulnerabilidade climática. Diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas para que os impactos de fenômenos extremos, como deslizamentos de terra, enchentes, inundações, incêndios, ressacas, entre outros, possam ser cada vez mais minimizados pelas empresas. Os riscos no litoral brasileiro devido as mudanças climáticas já são uma realidade e, cada vez mais, vemos fenômenos se intensificando na região, provocando a paralisação de operações devido ao risco à segurança dos trabalhadores, aos equipamentos e mercadorias, entre outros. Diante disso, estudos mais aprofundados devem ser desenvolvidos, para caracterizar os riscos e as oportunidades do setor frente às mudanças climáticas.

## REFERÊNCIAS

- Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S. L., Péan, C., Berger, S., ... & Zhou, B. (2021). Climate change 2021: the physical science basis. *Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, 2.
- Elli, E. F., Sentelhas, P. C., & Bender, F. D. (2020). Impacts and uncertainties of climate change projections on Eucalyptus plantations productivity across Brazil. *Forest Ecology and Management*, 474, 118365.
- Tavares, P. D. S., Giarolla, A., Chou, S. C., Silva, A. J. D. P., & Lyra, A. D. A. (2018). Climate change impact on the potential yield of Arabica coffee in southeast Brazil. *Regional Environmental Change*, 18(3), 873-883.
- de Souza Dias, V., Pereira da Luz, M., Medero, G. M., & Tarley Ferreira Nascimento, D. (2018). An overview of hydropower reservoirs in Brazil: Current situation, future perspectives and impacts of climate change. *Water*, 10(5), 592.
- Seki, G. Y. (2019). *A influência das correntes no tempo de navegação na região da Bacia de Santos* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- de Albuquerque Cavalcanti, I. F., & Ferreira, N. J. (2021). *Clima das regiões brasileiras e variabilidade climática*. Oficina de Textos.
- Campos, R. M., Camargo, R. D., & Harari, J. (2010). Caracterização de eventos extremos do nível do mar em Santos e sua correspondência com as reanálises do modelo do NCEP no sudoeste do Atlântico Sul. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 25, 175-184.



- Fernandes, V. R., Cunha, A. P. M. do A., Pineda, L. A. C., Leal, K. R. D., Costa, L. C., Broedel, E., França, D. de A., Alvalá, R. C. dos S., Seluchi, M. E., & Marengo, J. (2021). SECAS E OS IMPACTOS NA REGIÃO SUL DO BRASIL. *Revista Brasileira De Climatologia*, 28, 561–584. Recuperado de <https://200.129.209.78/index.php/rbclima/article/view/14748>
- Ynoue, R. Y., Reboita, M. S., Ambrizzi, T., & da Silva, G. A. (2017). *Meteorologia: noções básicas*. Oficina de Textos.
- Reboita, M. S., Dias, C. G., Dutra, L. M. M., Rocha, R. P. D., & Llopart, M. (2018). Previsão climática sazonal para o Brasil obtida através de modelos climáticos globais e regional. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 33, 207-224.
- Moises, N. D., & Negri, R. G. (2016). ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE. CAVALCANTI, Iracema FA. **Tempo e clima no Brasil**. Oficina de textos, 2016.
- SANTOS, Wilson Alvares dos. **Estado e corporação: uma análise territorial da Empresa de Planejamento e Logística (EPL)**. 2019. Dissertação de Mestrado.
- Fernandes, V. R., do Amaral Cunha, A. P. M., Pineda, L. A. C., Leal, K. R. D., Costa, L. C., Broedel, E., ... & Marengo, J. (2021). Secas e os impactos na região sul do brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, 28, 561-584.
- de Paula Lima, M., & Carpenedo, C. B. (2020). Eventos extremos secos em Uberlândia-MG e circulação atmosférica associada. *Revista Brasileira de Climatologia*, 27.
- Wahl, S., Bollmeyer, C., Crewell, S., Figura, C., Friederichs, P., Hense, A., et al. (2017). A novel convective-scale regional reanalysis COS-MO-REA2: Improving the representation of precipitation. *Meteorologische Zeitschrift*, 26(4), 345–361.
- Rozante, J. R., Vila, D. A., Barboza Chiquetto, J., Fernandes, . D. A., & Souza Alvim, D. (2018). Evaluation of TRMM/GPM blended daily products over Brazil. *Remote Sensing*, 10(6), 882.
- Li, B., Rodell, M., Kumar, S., Beaudoin, H. K., Getirana, A., Zaitchik, B. F., ... & Bettadpur, S. (2019). Global GRACE data assimilation for groundwater and drought monitoring: Advances and challenges. *Water Resources Research*, 55(9), 7564-7586.
- Fernandes, I. G., Pimenta, F. M., Saavedra, O. R., & Silva, A. R. (2021, September). ERA5 reanalysis with hub height wind observations of Brazil. In *2021 IEEE PES in technologies conference-Latin America (ISGT Latin America)* (pp. 1-5). IEEE.
- Hayes, L., Stocks, M., & Blakers, A. (2021). Accurate long-term power generation model for offshore wind farms in Europe using ERA5 reanalysis. *Energy*, 229, 120603.
- Sharmar, V., & Markina, M. (2020, November). Validation of global wind wave hindcasts using ERA5, MERRA2, ERA-Interim and CFSRv2 reanalyzes. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 606, No. 1, p. 012056). IOP Publishing.



## COOPETITION AND COOPERATION IN THE SHIPPING INDUSTRY IN BRAZIL

**Luis Henrique Santos Lemos**  
*Universidade do Vale do Itajaí*

224

**Dinora Eliete Floriani**  
*Universidade do Vale do Itajaí*

**Abstract:** The shipping industry is one of the areas characterized by strong competition and operational cooperation with the objective of operational improvement. Through mergers and acquisitions and joint ventures, the shipping industry has advanced with its business and sought better results. We analyzed coopetition strategies between global actors of shipping industry in the Brazilian market. We used the multiple case study method with the four main shipping lines in the world based on semi-structured interviews and triangulating them with data from official documents. The results indicate that the shipping lines often employ the strategy of joint services and slot service in partnership with other shipping companies. Market coverage, customer needs and reduced operating costs were identified as the main motivations for coopetition in the shipping industry. We particularly reveal the coopetition strategies of Brazilian shipping companies identifying the relevance of adding value to the business by cooperating while competing since the simultaneous existence of competitive and cooperative interactions is a fundamental characteristic of coopetition.

**Keywords:** Competition; Cooperation; Coopetition; Shipping Industry; Joint Ventures; Mergers and Acquisitions; Strategy; Brazil.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUCTION

The shipping industry has been forced to cut costs and create scale due to the world's struggling economy and carrier's overcapacity (Lin et al., 2017). Countries around the world have been aggressively developing maritime transport, causing an increase in the world tonnage of ships and intense competition between carriers. The practice of operators actively acquiring shipping lines or establishing their independent firms in the process of globalization has failed to reduce competition between the companies, as they seek broader access to the global market (Chiao et al., 2015).

Increasing the intensity and opportunities for cooperation between a dominant company and a rival are already known (Klein et al., 2020; Crick and Crick, 2021). Also highlighted is the importance of the availability to get involved with competitors (Santos, 2021), especially with the most suitable (Klein et al., 2020) who must develop the relationship through the exchange of information and coordinate activities (Santos, 2021). The competition scenario is already quite efficient, mainly since the main lines contribute with large volumes to their own container allocation operations (Trapp et al., 2020). On the other hand, when creating a shared market, generating compensation due to the interaction of competition and cooperation have different effects on the connection between competition and market entry (Klein et al., 2020).

Organizations balance cooperation and competition along the time to add even more value to their business and their customers (Hannah and Eisenhardt, 2017). Cooperation in the shipping industry, through strategic alliances and mergers and acquisitions (M&A), has generated double effects: a notable increase in the size of vessels and a drop-in freight price (Midoro et al., 2005). Recent trends in the shipping industry suggest that shipping lines seek cooperation as a strategy that brings positive returns, being more relevant for the lines who have the same routes and ports that share the same hinterland (Stamatovic et al., 2018).

In Brazil, the shipping industry is a sector characterized by complexity and dynamic competition. The shipping industry has motivations to explore organizational boundaries. Strategic alliances have become an important activity in the business management process and have emerged as a new alternative for thinking about an organizational strategy geared towards cooperation. The context is the internationalization of the shipping industry, usually the largest concentration of operations in the shipping industry.

Brazil has also felt a transformation in the port area, especially after 1993, when with the new regulation for modernization of the ports, the country was opened to the international market. The Brazilian port segment has ceased to be classified as inefficient monopolies to become a very competitive market. In the previous scenario, the actors in the port operations were obligated to accept the prices charged by the ports, in addition to all the operational limitations of a single participant. Now it is noticeable a space with an environment of competition between ports, where cooperation is needed to remain as a competitor.

The shipping lines intention is to create a way to revive and gain more competitiveness. Besides alliances, partnerships and even M&A are the preferred strategies by executives as they allow rapid organizational growth. Alliances are held as a response to the supply of shipping lines to changes in demand (Ryoo and Thanopoulou, 1999). Shipping lines are key elements in the global supply chain. They operate in cooperative environments, but at the same time competitive, in which results are based on a network that links companies in this segment (Asadabadi and Miller-



Hooks, 2018). Competition and cooperation are the most common types of interaction between market participants, both at inter and intra-port levels (Kavirathna et al., 2019). Coopetition, in turn, "can be carried out at the inter and intra-itinerary levels" (Esteve-Perez and Garcia-Sanchez, 2018, p. 57).

Under a coopetition strategy, terminal operators in a port are presumed to cooperate to increase the competitiveness of the entire port while simultaneously competing with individual competitive efforts to achieve their targets (Kavirathna et al., 2019). Considering the scenario and the problematization presented, the research question presented in this paper is: how the process of cooperation and global competition interferes in the shipping industry operating in Brazil?

The shipping industry provides an ideal case study for at least three reasons: (i) due to the capital-intensive nature of commercial transport, efficient investment decisions are the deciding factor that determines success in this heavy assets sector; (ii) although shipping companies have recently started to raise foreign assets to finance their activities, ownership remains concentrated compared to other industries; and (iii) cooperation and competition under the lens of the shipping industry.

Although academic research to date has not contemplated coopetition among shipping industry with an approach between cooperation and simultaneous competition, research on the Brazilian coast has relevance to the academic environment as it is an emerging country and accompanies the flourishing of research (Peng et al., 2018) scientific and in business (Bengtsson and Kock, 2000). In addition, it can identify organizations that add value to their business by cooperating while competing (Emborg and Camborg, 2016; Nalebuff and Brandenburger, 1997).

In this paper, when addressing cooperation and competition as consequences in the shipping industry in Brazil, we support the concepts of Nalebuff and Brandenburger (1997) by identifying the relevance of adding value to the business by cooperating while competing since the simultaneous existence of competitive and cooperative interactions is a fundamental characteristic of coopetition.

In the next section, we review the main literature on the port coopetition and shipping industry. In the section thereafter, we set up a research methodology, which continues with the evaluation results and discussion of the multiple case study. In the final section, we summarize the results and suggest additional research.

## **2 THEORETICAL REVIEW**

### **2.1 Cooperation with Competition**

Coopetition means cooperating and competing with the same objective of other people or institutions (Sato et al., 2011). In the business context, organizations cooperate with their competitors to maximize their performance (Oliveira and Gonçalves, 2013). In contrast, cooperation means acting together with other people or groups in a collaborative climate so that the same objective is achieved (Sato et al., 2011). Developments in the past decade have severely intensified the competitive landscape between ports. Collaboration as a form of cooperation is feasible even when institutional resistance prevents mergers and joint ventures. It can be beneficial, maintaining the identity and autonomy of the ports. (Statomic et al., 2018). Competition can present itself as a barrier to the development of activities in the form of cooperation and can even cause a relationship between organizations to be weakened (Oliveira and Gonçalves, 2013), cooperation would unite those involved with



their common goals to the point that competition would drive them away for exactly the opposite reason (Sato et al., 2011).

Organizations combine cooperation with competition as a way of maintaining the structural viability of the market in which they operate. Through complex coordination processes aimed at intentional interaction to achieve an objective, companies develop a balance between cooperation and competition (Compagnone and Simon, 2018). Moreover, companies cooperate to compete as well as compete for cooperation, that is, to be part of a network that has a high potential to provide knowledge and innovation. (Leite et al., 2017). Not only the individual relationships of cooperation and competition, but an organization can also live-in symbiosis, that is, coexisting with other relationships, or engaging in relationships that simultaneously contain elements of cooperation and competition (Bengtsson and Kock, 2000).

In the context of cooperation between competitors, competition is an endogenous factor, which should not be ignored in the study of coopetition (Peng et al., 2018). Therefore, coopetition is an expression formed by the combination of the cooperation and competition (Nalebuff and Brandenburger, 1997). Coopetition is based on complex relationships between actors who experience conflict with each other due to feelings of hostility and friendship that occur simultaneously because of common interests (Winckler and Molinari, 2011). Successful coopetition requires very specific relational forms that will allow competitors to share ownership of the community (Shockley and Fetter, 2015).

Coopetition is summarily composed of activities to share resources and capacities, which are driven by a cooperative mentality. In this sense, coopetition was found to improve the performance of companies to the point that it would not be achieved if they did not work together with their competitors (Crick, 2018). Shipping lines that share vessels are generally not prepared to share port facilities. High levels of competition coupled with high levels of cooperation promote the development of alliances with various partners and thus positive mutual value (Santos, 2021). Above all, because the current integration between maritime operators and terminals is becoming inevitable due to the continuous effort to reduce costs of the shipping lines (Crotti et al., 2020). Cooperation is only effective if it is based on commercial pillars, which is why the involvement of commercial stakeholders in this analysis is essential (Stamatovic et al., 2018).

Cooperation generally has a greater focus on non-competitive issues, such as lobbying and environmental practices. On the other hand, commercial cooperation leads to a departure from competition, as joint proposals are developed (Stamatovic et al., 2018). If companies are competing in a segment where there is a cooperative mindset, organizations can have access to the resources and capabilities of their competitors and coopetition can directly contribute to their growth as a company, which would be much more difficult if these collaborative strategies did not exist.

### 2.3 Shipping Industry

Maritime transport has stood out in comparison to other modes due to the much lower level of environmental pollution as well as the competitive costs of transporting goods over long distances (Anderson, 2018). The shipping lines rarely has their own cargo to transport and do not adapt their route on account of a single shipper, but it does offer scheduled transport services on fixed, reliable, and frequent geographic trade routes, thus becoming a facilitator in the transportation of goods, loading



hundreds of shippers on various routes (Notteboom, 2004; Lun et al., 2015; Davies, 2016).

The breadth of trade, technological equivalence and standardization, the increase in the efficiency of ports and shipping lines have made it easier to buy and sell goods, in short time, the shipping industry is one of the major drivers of the global economy, whose maintenance and expansion depends fundamentally on affordable and competitive sea freight prices (Bloor et al., 2006; Lun et al., 2015). Currently, 90% of the general cargo in the world is transported by containers (Haralambides, 2007; Otheitis and Kunc, 2014; Divyaranjani, 2018). With the current implementation of economies of scale, which aims to maximize the use of the space available for cargo on each vessel by the shipping lines, this can create a monopoly situation in each market or route, making the lines able to have higher prices of sea freight in certain situations (Casson, 2015). Business trends in the shipping industry move towards the concept of economies of scale as well as the development of network-based management and the adoption of technology to improve efficiency and effectiveness (Divyaranjani, 2018).

Competition in the shipping industry has been quite intense, contributing to increased capacity coupled with low transportation costs (Davies, 2016). Furthermore, shipping lines have reported much lower financial performance compared to other industries in recent years. This fact is related to the combination of the capital-intensive operation and the high risks associated with revenues (Notteboom, 2004). In Brazil, the major world shipping lines dominate deep-sea navigation or navigation to other countries. Most of the Brazilian production exported to other countries and goods from foreign markets are transported by these large global shipowners, also called megacarriers (Pasin, 2002). However, maritime transport is extremely relevant and strategic for a country with continental geographical dimensions like Brazil. Brazilian activities participate significantly so that the logistic process of handling cargo in foreign trade is optimized (Moura and Botter, 2016).

The Brazilian maritime industry has also felt major changes in recent decades, with a strong increase in its activities, a consequence of the direct action of the Federal Government. Many vessels started to be built and to operate in the country, significantly increasing vessel traffic in Brazilian ports. (Defensea, 2019). With the intensification of competition between shipping lines, strategic alliances formed through cooperative processes must expand the geographic coverage so that the demands of maritime transport can sustain the increase in supply (Ng, 2012). Coverage of the geographic market is vital for maintaining the competitive positions of shipping lines (Slack et al., 2002). The formation of strategic alliances allowed the shipping companies to build larger vessels since the individual companies only needed to operate certain routes of which stood out within the corporate umbrella. Shipping lines seemed to believe they discovered the benefits of combining collaboration and competition in their strategies (Ng, 2012). Such carrier collaboration techniques have already been applied in areas such as cargo where airlines cooperated (Lin and Huang, 2013).

### 3 METHODOLOGY

We used a multiple case study strategy, with a historical approach. The companies participating in the study are the five largest global shipowners in 2019 and operate on the Brazilian coast, according to the ranking of the website Alphaliner



(2019), and which also translates into the top five shipping lines worldwide. The data comes from bibliographic research, with interpretation through the triangulation of secondary data (company data available on the sector's websites and annual reports), primary data (semi-structured interviews) and observation technique. For primary data, it was collected in the form of an in-depth interview. The original instrument was written in Portuguese the interviews were conducted in Portuguese and translated into English for this article. For the analysis of the data, the transcriptions of the interviews were carried out and subsequently the content analysis.

The companies in this study represents 52% of the total volume handled by the segment, with annual capacity of 11,670,038 TEUs (Alphaliner, 2019). It is important to note that due to strict compliance issues and at the request of the companies studied, their names will not be mentioned in this study, henceforth the companies interviewed will be called according to the nomenclatures (Table 1).

**Table 1** List of interviewed shipping lines

<i>RA NK</i>	<i>SHIPPI NG LINES</i>	<i>TEU'S</i>	<i>SHA RE (%)</i>	<i>Interviewe e's position</i>	<i>Intervi ew Duration (Minutes)</i>
1	Compan y A	4.023.4 85	17,9	Manager	38:19
2	Compan y B	3.248.6 65	14,5	Manager	32:54
3	Compan y C	2.812.5 79	12,5	Manager	42:57
4	Compan y D	2.661.9 11	11,8	-	-
5	Compan y E	1.585.3 09	7,1	Manager	48:10

Company D, due to internal compliance rules, declined to participate in the interview, regardless of whether it accepted to participate in the interview, even while preserving the anonymity of the companies studied. Thus, in the group of the five largest shipping industry companies in the world, only four accepted to be part of this study. Even so, the four companies studied together have more than half of the movement of containers in world trade.

Semi-structured interview was used in this research (Trivinos, 1990) with senior executives of the selected companies, most of which were carried out in person at the shipping lines offices indicated in this study. Two of the scheduled interviews were conducted by Skype for reasons of the interviewees' agenda. At the request of all respondents, their names were not disclosed in this study. It was decided to interview two managers from each company, one being the commercial manager (CM) and the other the operational manager (OM). Thus, it is possible to have a broader view of the competition process between shipping lines, for having opinions and positions from different angles of the companies. Secondarily, information was also captured from the corporate websites of the companies interviewed, mainly to compose excerpts of the companies' stories. Data was accessed from the websites of organizations linked to the navigation sector, such as Alphaliner and Defensea.

In this study, cooperation, and competition focuses on the shipping industry, as a dialogical relationship (Loftus and Higgs, 2010) considering the sector and the business theme in organizational relationships. In this way, it promotes the



development of a relationship and learning style based on experiential activity (Desmond and Jowitt, 2012). Thus, it is justified not to use only a descriptive typology or to use a quantitative approach to the progress of the research. Else, does not directly focus on the discussion of the business topic, as in several studies (Ryoo and Thanopoulou, 1999; Slack et al., 2002; Midoro et al., 2005; Panayides and Wiedmer, 2011).

For the identification of the forms of cooperation in the shipping industry, the forms of partnerships in this segment were raised based on the researched literature (Das and Teng, 2000; Maia et al., 2015; Trapp et al., 2020), being the joint venture or joint service, as it is commonly called by the shipping lines. During the interviews, the practice of buying or exchanging slots was also noted. Thus, the shipping lines interviewed in this study were asked whether they adopted such practices in the last years of market activity in the country.

#### 4 EVALUATION RESULTS AND DISCUSSION

One of the activities that most stands out in the shipping industry is the joint venture (Das and Teng, 2000; Dacin et al., 2007) commonly called in the segment by joint service since the shipping lines offer a service. The strategy for purchasing slots (Table 2) was also found: *“the buyer slot is when the company does not have vessels on a service, but you acquire tacitly and expressly a regular and inalienable “x” capacity and the company performs within this acquired capacity.”* (CM/Company C, 2019).

**Table 2** Forms of cooperation by shipping lines

<i>Shipping lines</i>	<i>Joint Service</i>	<i>Slot Buyer</i>
Company A	Yes	Yes
Company B	Yes	Yes
Company C	Yes	Yes
Company E	Yes	Yes

All four companies interviewed use joint-service and slot buyer partnerships, showing that it is a common practice in the shipping industry. *“Recently the company did this a lot, there was space left on our ships and we needed space on other services, so we make an exchange”* (OM/Company C, 2019). Such actions confirm that shipping lines need each other, and the central element - competitiveness - has led to complex cooperative/competitive relations - cooptation - between ports (Esteve-Perez and Garcia-Sanchez, 2018).

The essential feature of service contracts - joint services - is that they consider the specific needs of the shipper. Such contracts, together, may result in restriction of quality competition, only if the parties can offer a comparable service individually. Thus, this research shows that joint-service partnerships and slot buyers are the forms of cooperation currently in use in the shipping industry market in Brazil. *“Today, the company practically does not have any services alone, at least those that matter in Brazil, that we operate alone”* (OM/Company E, 2019). Therefore, the biggest and main actors in the industry perceive others as collaborators based on the principle that the itinerary is to be commercialized (Esteve-Perez and Garcia-Sanchez, 2018), and offering similar services.

In evaluating the motivation of the cooptation process (Nalebuff and Brandenburger, 1997; Bengtsson and Kock, 2000; Pant and Yu, 2018) among the



largest shipowners operating on the coast, some aspects were found in the interviews with the companies interviewed in this study (Table 3).

**Table 3** Aspects of the coepetition process between shipping lines

<i>Positives</i>	<i>Negatives</i>
Use of vessels' capacity	Reduction of jobs
Reduction of operational costs	Loss of operational independence
Risk sharing	Loss of exclusive benefits

The impact of coepetition on business units or teams, highlighting how knowledge sharing varies within the organization (Donato et al., 2018). Regarding the positive aspects, one of the most relevant points is the use of the vessels' capacity. *"I see that the company can take more advantage of the capacity of the vessels through this process, to be able to use the vessel to the fullest"* (OM/Company A, 2019). Coepetition incorporates the advantages and minimizes the disadvantages associated with purely competitive/cooperative approaches, creating solutions for terminal operators in a port when competing with terminal operators in external ports (Karivathna, Kawasaki and Hanaoka, 2019). However, the interviewees also addressed some negative aspects. In addition to the reduction of jobs, the loss of operational independence was also cited as one of the most relevant aspects of the coepetition process. *"The process brings some losses, such as the loss of operational independence in decision-making [...] when there is a partnership, we need to consult the partners before making an operational decision."* (OM/Company B, 2019). The coepetition process also causes some benefits to being reduced or lost. *"When you use a competitor's vessel, there is a possibility of not having a deadline extension, so there are some conflicts in this partnership and losses for the company."* (CM/Company A, 2019).

The process of coepetition between shipping lines is not new to the segment. *"The last service I remember that we had alone was the route to Asia in 2009. Today in Brazil, for example, we have no solo service, all are with partnerships"* (OM/Company E, 2019). Coepetition can be a great challenge, whether due to social behaviors or the support of contradictory logics, hypotheses, and assumptions (Pant and Yu, 2018). For this reason, cooperation is only effective if it is based on commercial pillars (Stamatovic et al., 2018). Specifically, international coepetition relations are difficult to manage and maintain, once there are political, economic, and social uncertainties in each country or locality (Vanyushyn et al., 2018). All the companies' interviewed in this study stated that in addition to being a practice that has been used for a long time, they all use this model today. Contrary to the contextual argument of Lado et al. (1997) - the competitors could cooperate to compete with a third party - *"it does not make sense to be alone operating several vessels, competing with several shipping lines and with high costs [...] one of the reasons for holding a joint venture is to take a little space from the market so that you have better freight prices"* (OM/Company C, 2019). It is empirically confirmed that coepetition involves strategic directions, which can compromise the future of the organization (Peng et al., 2018), whether promising or not.

Regarding the motivations of coepetition in the shipping industry, the relevant variables were raised during the interviews (Table 4). Different levels of competition and cooperation can exist in a coepetitive relationship (Donato et al., 2018). Port





coopetition results in greater bargaining powers against trade imposed by the government, investment barriers, mega carriers and transport alliances (Song, 2003). As a result, competitive interactions can be described in terms of three alternative approaches: price adjustment, reduction of operational cost, reduction of vessel handling time and simultaneous reduction of cost and time at individual terminals, all analyzed as separate scenarios (Kavirathna et al., 2019).

**Table 4** Motivators for the coopetition process between shipping lines

Motivators	Company A		Company B		Company C		Company E	
	CM	OM	CM	OM	CM	OM	CM	OM
Increase market coverage	X	X	X	X	X	X	X	X
Cost savings	X	-	-	X	-	X	X	X
Operational results	X	-	-	-	-	-	-	X

All respondents of the companies' interviewed and point out as one of the main motivations for coopetition in the shipping industry, the increase in market coverage through operational partnerships in joint services. *"The need to operate in a joint exists and is necessary so that the company can offer the market a weekly scale, with weekly volume, bringing regularity in this sense"* (CM/Company E, 2019). Corroborating with Chiao et al. (2015), to prevent the actions of other competitors and prevent fierce competition in the market, especially when industrial supply is greater than demand. This motivation goes even further with the possible diversification of some routes and markets. *"If the company participates in two or three joints, it would be the same as participating in a single service, but then the company can open the fan and participate in three slings, in three different markets, something that we would not be able to do otherwise"* (CM/Company C, 2019). It translates coopetition as a complex relationship between competition and cooperation - a formal structure that will allow behavioral forms, hitherto opposed, to coexist and interact dynamically (Donato et al., 2018).

Another variable highlighted by the interviewees was cost savings. *"One of the main points is cost reduction, this makes us more competitive to survive in the market and to be able to offer a better sea freight price to customers"* (OM/Company B, 2019). The main ports grew at the expense of "medium" and "small" ports between the years 2001 to 2015. "Main" ports thus show hierarchical dominance over the "medium" and "small" categories (Esteve-Perez and Garcia-Sanchez, 2018). The cost is a very important factor in maintaining this segment. *"A route is highly dependent on market demand and the line is unable to change his operating costs much. So, cost reduction is a very relevant factor."* (OM/Company E, 2019). This aspect is in line with the findings of Lin et al. (2017), where transporters chose similar levels of coopetition to maximize their profit and that the game of coopetition can reach equilibrium under general conditions. In addition, it was noted that the cost of competition can affect the level of competition, while the cost of cooperation can influence both cooperation and levels of competition.

Even though all respondents did not mention it, the variable of operational results was also important in this study. *"Our company has always been a reference when it comes to punctuality at the scales [...] so the shipping lines who are part of the joint profit from the operating results and use these advantages to gain even more market"* (CM/Company A, 2019). The reason is that those companies operating via



coopetition have no incentive to invest more in coopetition - and to increase the size of the market - since the size of the market has already stabilized. What they need to do is spend more effort on the competition so that their profit can be maximized. That is, although the carriers form a strategic alliance, they still strive for their benefit (Lin et al., 2017).

Joining a strategic alliance is about more knowledge and information about rivals - without requiring full information sharing - and can convince hesitant individuals to become involved in limited information sharing (Klein et al., 2020; Los et al., 2020). Shipping companies provide highly standardized service and face a competitive global market (Drobotz et al., 2019). There is also the impact of the compliance rules of each shipping line, increasingly present in the dealings between shipping industry companies: *“our company follows strict global compliance standards, to respect all the requirements that exist about this type of contact”* (CM/Company E, 2019). Therefore, by a network analysis of inter-firm communities in several countries, where the results showed different cooperative attitudes, but above all demonstrated that companies cooperated selectively in revealing emerging patterns and hidden networks of relationships (Parola et al., 2014; Soppé et al., 2009).

The intra-port coopetition model is introduced as a non-linear optimization problem with two main decision variables: (i) the level of cooperative effort - which increases the competitiveness of the entire port, and (ii) the level of effort competitive, - dedicated to price adjustment, cost reduction, time reduction and simultaneous cost and time reduction of individual terminals (Kavirathna et al., 2019). In the shipping industry segment, there is a concern from the companies from which the main decisions are made. All companies interviewed and managers interviewed stated that all decisions related to coopetition between shipping lines are made at the headquarters, with local offices having a supporting role in this process. *“The branches give their opinion with market information, with commercial basis and cost of the local operation, but the strategic decisions to form or not a joint are all taken in the head office”* (CM/Company B, 2019). In some situations, there is also the figure of a regional office, which acts as an intermediary between the subsidiary and the head office in decision-making. *“Everything is decided by the headquarters. But in fact, today a lot is consolidated at the regional office in the Americas and then it goes to the headquarters in Europe.”* (CM/Company A, 2019).

The high competitiveness of the entire port is significant for all terminal operators located in that port, attracting more shipping companies, because the factors related to the ports play a significant role in the selection of container terminals (Kavirathna et al., 2019). Therefore, the actors that participate in this process are a critical point in the process of coopetition. *“Each shipping line determines who will be the people who will represent it in this joint, as it may be that the study of this joint reveals that it is not a viable business. Thus, the study for a specific joint is concluded and new studies for another joint are started.”* (OM/Company C, 2019).

Major changes and transformations have occurred in the shipping industry globally in the last decade, but its consequences also affect the operations of international shipping lines on the Brazilian coast. Strategic alliances between companies have become commonplace in the international maritime and port industry (Table 5). A shipping company will cooperate with its competitor to access resources, forming a unique cooperative relationship, a relationship that may exceed traditional competition rules (Chiao et al., 2015). M&A, for example, have been frequent in the segment in recent years, in which shipping lines have sought to optimize resources



and maximize gains. The introduction of competition often becomes more relevant through concessions for specific port services. Port competition is then used for services that allow many operators to be concurrent. (Trujillo et al., 2018). Coopetition is a way of collaborating to compete, which can prevent mutually destructive competition between players (Esteve-Perez and Garcia-Sanchez, 2018). Thus, a strategic alliance can strengthen both partners against outsiders, even if it weakens the individual partner (Hamel et al., 1989).

**Table 5** Strategies of shipping lines in the last decade

<i>Shipping lines</i>	<i>Merger</i>	<i>Acquisition</i>
Company A	No	Yes
Company B	No	No
Company C	Yes	No
Company E	Yes	No

Allied carriers are encouraged to seek mergers with shipping companies belonging to other alliances (Crotti et al., 2020). All interviewed managers who have gone through the merger or acquisition process in the past few years believe that the process has been beneficial for companies. *"In our case, it was a positive process, we joined two large companies to create one and even stronger. So, we left this merger process stronger to have more strength in the market."* (OM/Company C, 2019). Other respondents pointed out that these processes also occurred for some needs. *"It was a question of survival, we needed to expand the market, have more synergy [...] at a certain moment, shipping lines who were going well in different markets propose to themselves: should we going to join?"* (OM/Company E, 2019). Empirical studies have already highlighted, corroborating with this research, the vital role of cooperation with competitors, especially to sustain industries (Song, 2003; Song and Lee, 2012). Coopetition can arise from exclusive or not always exclusive relationships with some counterparties, which can force parties to cooperate with competitors (Nowińska, 2019). Above all, more efficiency can be achieved by the ports by continuing to cooperate and efforts to facilitate more collaboration between their terminal operators, not necessarily just by merging (Knatz, 2018).

Traditional forms of cooperation have been replaced or integrated with more articulated forms of global strategic alliances, such as waves of M&A, to establish the interconnection of networks of individual companies (Bergantino and Veenstra, 2002). These processes are likely to continue in the coming years. *"Looking at the market as a whole, the M&A of shipping lines did not stop there, they are processes that will still go on [...]the latest M&A have taken place more effectively"* (CM/Company E, 2019). Some companies see this process as a concrete way of growth. *"In the case of Company" C "yes, there is a tendency for new M&A because as the company aims to be number one in the world, there is still room for that"* (OM/Company C, 2019). Corroborating, Drobetz et al. (2019) show that shipping companies increase investment in response to increases in freight rates and reduce investment when freight rates decrease, leaving them in a position to exploit growth opportunities when they arise.

One of the issues raised in this research and during the interviews was the cabotage navigation activity. Container cabotage allows to considerably reducing costs



related to the repositioning of empty containers (Notteboom, 2004). Of the total of companies interviewed, it is noted that only Company “A” currently offers the cabotage service in Brazil. *“We operate in cabotage with six routes along the Brazilian coast. After the process of acquiring a shipping line, we consolidated this service, but before this acquisition, we had been operating in this segment for a long time.”* (OM/Company A, 2019). It is important to mention that other companies provide this service on the Brazilian coast but were not the object of research in this study due to the reasons mentioned in the methodology chapter. In addition, about Company A, the only one in this study that provides this service, but which highlights the great motivations for operating in this segment.

A challenge for Brazil is since its transport matrix for the American continent is concentrated in the road modal. Cabotage is a sustainable and smart way to reduce the large number of trucks that cross the country, reversing the challenge of territorial extension and immense coastline, which are now explored by sea (Moura and Botter, 2016). *“Our biggest motivation was because we saw that there is still nowhere to grow and there is plenty of opportunity within Brazil to be able to explore and make this business more attractive to the market”* (OM/Company A, 2019).

Furthermore, cabotage ends up being a form of rooting for shipping industry companies in Brazil. *“I think so, it makes it stronger not only with customers but because of the input we have with customer processes, bringing cargoes that were previously exclusively from the road to sea transport”* (CM/Company A, 2019). Cabotage vessels need to reduce their operating costs (Casaca et al., 2017). The companies interviewed that do not have the cabotage service, also agree that cabotage would be a way to be even more connected with the country's economy. *“This would increase our range of work, bring a little more intermodality, making the company not only shipping line but also logistics, setting the company's roots in the country, as it would be increasing its investments.”* (OM/Company B, 2019).

Companies that already operate in this niche market also point out some difficulties. *“There are bureaucracies, political obstacles, lack of incentives, mainly the question of the price of fuel and even this competition that we have with road transportation”* (OM/Company A, 2019). In summary, although it is undeniable that, if the abovementioned advantages of cabotage are verified, its use on a larger scale in the Brazilian transport matrix is essential (Garrute et al., 2015), given that Brazilian cabotage presents numerous weaknesses, it requires future high investments and regulatory changes (Casaca et al., 2017). Despite the difficulties encountered in the country, the interviewed shipping lines demonstrate the importance of the operation of deep-sea navigation on the Brazilian coast. *“Our operations in Brazil are very important due to the country's economy, due to the volume of cargo we have. I think that shows the reason for operating on several routes on the coast. We have even recently increased the size of vessels.”* (OM/Company E, 2019). This has caused the shipping lines to focus their attention even more on the Brazilian market. *“Today Brazil is a point that the company has focused on the beam of light and it is putting more and more eyes on the region, which I believe is giving a good result for the company.”* (CM/Company C, 2019).

Finally, considering the problematization presented, how the process of cooperation and global competition interferes in the shipping industry operating in Brazil, we can infer that competition rivals and competes with the same objective of other people or institutions (Sato et al., 2011) with the main aim of maximizing its performance (Oliveira and Gonçalves, 2013). To the point that, collaborating with your



competitors, reveals to promote performance above your results, superior to the isolated way of operation (Crick, 2018). The positive or negative response to the analysis of forms of cooperation between shipowners is illustrated in Table 6.

**Table 6** Summary of sample cooperation forms

<i>Shipping lines</i>	<i>Coopetition</i>	<i>Competition</i>
Company A	Yes	Yes
Company B	Yes	Yes
Company C	Yes	Yes
Company E	Yes	Yes

The main motivating aspects of coopetition between international shipping lines operating in Brazil were determined. The coopetition relationship between a focal company and its competitors can affect competitive actions. A focal company that has more cooperative ties with its competitors reduces competitive aggressiveness; on the other hand, a focal company with more competitive rivalries strengthens competitive aggressiveness (Chiao et al., 2015).

The study analyzes used the international port industry as a sample and provided useful suggestions for the shipping companies' operations strategy. One of the main applications of the concept of coopetition is the port operation (Lin et al., 2017). In a coopetition strategy, it is estimated that the terminal operators will cooperate to increase the port's competitiveness while having competitive interactions to improve the performance of individual terminals (Kavirathna et al., 2019).

## 5 CONCLUSIONS

The shipping industry's market environment has felt significant changes in recent years driven by global economic changes. The agents of this industry - the shipping lines - have sought a strategy of cooperation with their competitors (Stamatovic et al., 2018) to maximize their results. One way to enhance this cooperation between competitors in this segment has been the processes of M&A and strategic alliances (Midoro et al., 2005) between shipping companies. In this way, this paper considers that shipping companies can create a mutually advantageous situation through cooperation (Klein et al., 2020; Santos, 2021).

Current managers may want to refrain from intensifying cooperation with rival companies, for this they must form coopetition relationships in a more balanced way, involving a combination of high intensities of both cooperation and competition. Thus, managers need to consider direct competitors as alliance partners. Increasing cooperation tends to lessen the rivalry caused by growing competition when companies share the market.

The process of cooperation and competition - coopetition - interferes in the shipping industry operating in Brazil through the observation that all the companies studied are currently using coopetition processes, a market trend and an issue of survival considering the global economy and Brazil in a special way. According to the companies studied, all the interviewed shipping lines currently use joint-service and slots practices - coopetition - being ways that keep them competitive in the market, either through cost reduction or yet to meet the various routes demanded both in the export or import processes that occur on the Brazilian coast. A group of organizations



can diversify in the face of adversity to a point where their excellence and innovation inspire the world.

The shipping lines also mentioned that there are more positives than negatives in the decision to enter coopetition. The main negative aspects address the loss of operational independence, exclusive benefits, and possible reduction in jobs. The gain or loss process does not seek to destroy market participants, but rather to reduce their market shares because ports need each other to generate itineraries (Esteve-Perez and Garcia-Sanchez, 2018). On the other hand, the value of the cooperative benefit is the same for all operators of a given port, regardless of differences in their cooperative efforts and is used as a component of the generalized cost function of shipping lines (Kavirathna et al., 2019). The positive aspects, on the other hand, address the better use of the vessels' capacity, reduction of operational costs and the sharing of risks inherent to the activity of a joint service.

Cooperation processes between competitors are essential for the continuity of the shipping industry. It is a model close to the inevitable for the survival of companies in the sector. No one else works alone - using slot or joint strategies - either out of necessity or to reduce risk. Among the factors, we highlight the reduction of costs, greater coverage of routes, offer of services such those of competitors and optimization of assets, vessels. To be a big player in this market today, companies need to cooperate with competitors.

This paper is scientifically relevant also to business, as it promotes indications for assistance in favor of the development of coopetition between companies in the sector, or as a means of defense, in competition, of companies not participating in a coopetition. Coopetition is easy to conceive at the intra-port level, as terminal operators in a port are generally encouraged to increase the port's overall competitiveness, especially when competing with external terminals (Kavirathna et al., 2019). Therefore, we suggest alternatives for replicability, since, as in any case study (Eisenhardt, 1989), the purpose of the analysis is not to provide a highly generalizable result but to expand our knowledge of the variety of mechanism strategies. A detailed interpretation of the limited numerical results could not be provided in the absence of a case study approach. The study is also limited by considering only joint ventures and M&A as strategies of the companies in the case.

Therefore, further studies should be carried out considering a case study application based on industrial data. Further investigation can be carried out with a larger number of companies and that is greater than 52% of representativeness in the shipping industry to compare the results regarding the coopetition process between these companies. A future exercise would be to extend the model and the solution algorithm to form coopetition that requires dedication, at the level of effort, close to equality between the parties.

## REFERENCES

- Alphaliner*. [online] <https://alphaliner.axsmarine.com/PublicTop100> (Accessed 14 May 2019).
- Anderson, A. (2018) 'Navegação segura e portos eficientes: formação de uma empresa de consultoria no porto de santos', *Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento – ICPD*.



- Asadabadi, A. and Miller-Hooks, E. (2018) 'Co-opetition in enhancing global port network resiliency: A multi-leader, common-follower game theoretic approach', *Transportation Research Part B*, Vol. 108, pp. 281-298.
- Bengtsson, M. and Kock, S. (2000) 'Cooperation and competition in relationships between competitors in business networks', *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 14, No. 3, pp. 178-193.
- Bergantino, A. S. and Veenstra, A. W. (2002) 'Interconnection and co-ordination: an application of network theory to liner shipping', *International Journal of Maritime Economics*, Vol. 4, No. 3, pp. 231-248.
- Bloor, M., Datta, R., Gilinskiy, Y. and Horlick-Jones, T. (2006) 'Unicorn among the cedars: on the possibility of effective 'smart regulation' of the globalized shipping industry', *Social & Legal Studies*, Vol. 15, No. 4, pp. 534-551.
- Casaca, A. C. P., Galvão, C. B., Robles, L. T. and Cutrim, S. S. (2017) 'The Brazilian cabotage market: a content analysis', *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, Vol. 9, No. 5, pp. 601-625.
- Casson, M. (2015) 'The role of vertical integration in the shipping industry', *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 20, No. 1, pp. 7-29.
- Chiao, Y-C., Huang, C-J. and Hsu, S-M. (2015) 'Does multimarket contact lead to mutual forbearance? The influence of the coopetition network of maritime and port companies', *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, Vol. 7, No. 5, pp. 529-552.
- Compagnone, C. and Simon, B. (2018) 'Cooperation and competition among agricultural advisory service providers. The case of pesticides use', *Journal of Rural Studies*, Vol. 59, pp. 10-20.
- Crick, J. M. (2018) 'The facets, antecedents and consequences of coopetition. An entrepreneurial marketing perspective', *Qualitative Market Research: An International Journal*, Vol. 21, No. 2, pp. 253-272.
- Crick, J. M. and Crick, D. (2021) 'The dark-side of coopetition: Influences on the paradoxical forces of cooperativeness and competitiveness across product-market strategies', *Journal of Business Research*, Vol. 122, pp. 226-240.
- Crotti, D., Ferrari, C. and Tei, A. (2020) 'Merger waves and alliance stability in container shipping', *Maritime Economics and Logistics*, Vol. 22, No. 3, pp. 446-472.
- Dacin, M. T., Oliver, C. and Roy, J-P. (2007) 'The legitimacy of strategic alliances: an institutional perspective', *Strategic Management Journal*, Vol. 28, pp. 169-187.
- Das, T. K. and Teng, B-S. (2000) 'A Resource-Based Theory of Strategic Alliances', *Journal of Management*, Vol. 26, No. 1, pp. 31-61
- Davies, J. E. (2016) 'Coition, contestability and the liner shipping industry', *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 20, No. 3, pp. 299-312.
- Defensea C. (2019). 'A situação portuária no Brasil: Implementação de sistemas de controle de tráfego marítimo e de melhorias na segurança física das instalações' [online] 15 April. <https://www.defensea.com.br/post/roz%C5%A1i%C5%99ujte-svoji-komunitu-na-blogu> (Accessed 10 May 2019).
- Desmond, B. and Jowitt, A. (2012) 'Stepping into the unknown: Dialogical experiential learning', *Journal of Management Development*, Vol. 31, No. 3, pp. 221-230.
- Divyaranjani, R. (2018) 'Mergers and Acquisitions in the Container Shipping industry', *International Journal of Supply Chain Management*, Vol. 7, No. 1, pp. 212-217.
- Donato, A., Carfi, D. and Blandina, B. (2018) 'Coopetitive Games for Management of Marine Transportation Activity: A Study Case', *Mathematics*, Vol. 6, No. 322, pp. 1-17.



- Drobetz, W., Janzen, M. and Requejo, I. (2019) 'Capital allocation and ownership concentration in the shipping industry', *Transportation Research Part E*, Vol. 122, pp. 78-99.
- Eisenhardt, K. M. (1989) 'Building Theories from Case Study Research', *The Academy of Management Review*, Vol. 14, No. 4, pp. 532-550.
- Emborg, J. and Gamborg, C. (2016) 'A wild controversy: Cooperation and competition among landowners, hunters, and other outdoor recreational land-users in Denmark', *Land Use Policy*, Vol. 59, pp. 197-206.
- Esteve-Perez, J. and Garcia-Sanchez, A. (2018) 'Dynamism patterns of western Mediterranean cruise ports and the coopetition relationships between major cruise port', *Polish Maritime Research*, Vol. 25, No. 1, pp. 51-60.
- Garrute, M. M., Mendes, D. R. F., Pinheiro, A. A. and Oliveira, M. A. C. (2015) 'Contrato de afretamento e navegação de cabotagem', *RVMD*, Vol. 9, No. 1, pp. 245-268.
- Hannah, D. P. and Eisenhardt, K. M. (2017) 'How firms navigate cooperation and competition in nascent ecosystems', *Strategic Management Journal*, Vol. 39, No. 12, pp. 3163-3192.
- Hamel, G., Doz, Y. and Prahalad, C. (1989) 'Collaborate with your competitors—and win', *Harvard Business Review*, Vol. 67, pp. 133–139.
- Haralambides, H. E. (2007) 'Structure and Operations in the Liner Shipping Industry', in Hensher, David, A.; Button, K. J. *Handbook of Transport Modelling*, 2nd Edition, Emerald Group Publishing Limited, pp. 761-775.
- Kavirathna, C. A., Kawasaki, T. and Hanaoka, S. (2019) 'Intra-port coopetition under different combinations of terminal ownership', *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 128, pp. 132–148.
- Klein, K., Semrau, T., Albers, S. and Zajac, E. J. (2020) 'Multimarket coopetition: How the interplay of competition and cooperation affects entry into shared markets', *Long Range Planning*, Vol. 53, No. 1.
- Knatz, G. (2018) 'Port mergers: Why not Los Angeles and Long Beach?', *Research in Transportation Business & Management*, Vol. 26, pp. 26-33.
- Koliouisis, I. G., Papadimitriou, S., Riza, E., Stavroulakis, P. J. and Tsioumas, V. (2019). 'Strategic correlations for maritime clusters', *Transportation Research Part A*, Vol. 120, pp. 43-57.
- Lado, A. A., Boyd, N. G. and Hanlon, S. C. (1997) 'Competition, cooperation, and the search for economic rents: A syncretic model', *Academy of management review*, Vol. 22, No. 1, pp. 110-141.
- Leite, E., Pahlberg, C. and Aberg, S. (2017). 'The cooperation-competition interplay in the ICT Industry', *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 33, No. 4, pp. 495-505.
- Lin, D-Y. and Huang, C-C. (2013) 'Coopetition in international maritime shipping', *Polish Maritime Research*, Vol. 20, No. 79, pp. 5-12.
- Lin, D-Y., Huang, C-C. and NG, M-W. (2017) 'The coopetition game in international liner shipping', *Maritime Policy & Management*, Vol. 44, No. 4, pp. 474-495.
- Loftus, S. and Higgs, J. (2010) 'Researching the individual in workplace research', *Journal of Education and Work*, Vol. 23, No. 4, pp. 377–388.
- Los, J., Schulte, F., Spaan, M. T. J. and Negenborn, R. R. (2020) 'The value of information sharing for platform-based collaborative vehicle routing', *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 141.
- Lun, Y. H. V., Lai, K-H., Wong, C. W. Y. and Cheng, T. C. E. (2015) 'Greening and performance relativity: An application in the shipping industry', *Computers and*





- Operations Research*, Vol. 54, pp. 295-301.
- Maia, T. S. T., Ferreira, M. A. S. P. V. and Maia, F. S. (2015) 'Especificidades de ativos e alianças estratégicas no setor farmacêutico brasileiro', *Revista de Gestão do Unilasalle*, Vol. 4, No. 2, pp. 59-80.
- Midoro, R; Musso, E; Parola, F. (2005) 'Maritime liner shipping and the stevedoring industry: market structure and competition strategies', *Maritime Policy & Management*, Vol. 32, No. 2, pp. 89-106.
- Moura, D. A. and Botter, R. C. (2016) 'Transporte marítimo - o corredor verde para o brasil', *Revista Gestão Industrial*, Vol. 12, No. 2, pp. 126-138.
- Nalebuff, B. J. and Brandenburger, A. M. (1997) 'Co-opetition: Competitive and cooperative business strategies for the digital economy', *Strategy & Leadership*, Vol. 25, No. 6, pp. 28-33.
- Ng, A. K. (2012) 'Container liner shipping, port development and competition', *Maritime Logistics*, Emerald Group Publishing Limited, pp. 5-28.
- Notteboom, T. E. (2004) 'Container Shipping and Ports: An Overview', *Review of Network Economics*, Vol. 3, No. 2, pp. 86-106.
- Nowińska, A. (2019). 'Ships and relationships: Competition, geographical proximity, and relations in the shipping industry', *Journal of Business Research*, Vol. 101, pp. 161-170.
- Oliveira, F. O. and Gonçalves, C. A. (2013) 'A Dicotomia entre Cooperação e Competição em um aglomerado territorial turístico', *Revista de Cultura e Turismo*, Vol. 7, No. 1, pp. 152-170.
- Otheitis, N. and Kunc, M. (2014) 'Performance measurement adoption and business performance - an exploratory study in the shipping industry', *Management Decision*, Vol. 53, No. 1, pp. 139-159.
- Panayides, P. M and Wiedmer, R. (2011) 'Strategic alliances in container liner shipping', *Maritime Policy & Management*, Vol. 32, pp. 25-38.
- Pant, V. and Yu, E. (2018) 'Modeling simultaneous cooperation and competition among enterprises', *Business & Information Systems Engineering*, Vol. 60, No. 1, pp. 39-54.
- Parola, F., Satta, G. and Caschili, S. (2014) 'Unveiling co-operative networks and 'hidden families' in the container port industry', *Maritime Policy & Management*, Vol. 41, No. 4, pp. 384-404.
- Pasin, J. A. B. (2002) 'Indústria naval do Brasil: panorama, desafios e perspectivas', *Revista do BNDES*, Vol. 9, No. 18, pp. 121-148.
- Peng, T-J. A., Yen, M.-H. and Bourne, M. (2018) 'How rival partners compete based on cooperation?', *Long Range Planning*, Vol. 51, pp. 351-383.
- Ryoo, D. K. and Thanopoulou, H. A. (1999) 'Liner Alliances in the globalization era: a strategic tool for Asian container carriers', *Maritime Policy & Management*, Vol. 26, No. 4, pp. 349-367.
- Santos, J. N. (2021) 'Linking joint value creation to the interplay of competition and cooperation: A fuzzy set approach', *Industrial Marketing Management*, Vol. 92, No. 6, pp. 45-54.
- Sato, L., Andrada, C. F., Evora, I. M. A., Neves, T. F. S. and Oliveira, F. (2011) 'As tramas psicossociais da cooperação e da competição em diferentes contextos de trabalho', *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, Vol. 63, pp. 1-104.
- Soppé, M., Parola, F. and Frémont, A. (2009) 'Emerging inter-industry partnerships between shipping lines and stevedores: from rivalry to cooperation?', *Journal of Transport Geography*, Vol. 17, No. 1, pp. 10-20.



- Shockley, J. and Fetter, G. (2015) 'Distribution co-opetition and multi-level inventory management performance: An industry analysis and simulation', *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 21, pp. 51-63.
- Slack, B., Comtois, C. and Mccalla, R. (2002) 'Strategic alliances in the container shipping industry: a global perspective', *Maritime Policy & Management*, Vol. 29, No. 1, pp. 65-76.
- Song, D. W. (2003) 'Port co-opetition in concept and practice', *Maritime Policy and Management*, Vol. 30, No. 1, pp. 29-44.
- Song, D. W and Lee, E.-S. (2012) 'Coopetitive networks, knowledge acquisition and maritime logistics value', *International Journal of Logistics Research and Applications*, Vol. 15, No. 1, pp. 15–35.
- Stamatovic, K., Langen, P. and Groznik, A. (2018) 'Port cooperation in the North Adriatic ports', *Research in Transportation Business & Management*, Vol. 26, pp. 109-121.
- Trapp, A. C. et al. (2020) 'Maritime container shipping: Does coopetition improve cost and environmental efficiencies?', *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 87.
- Trivinos, A. N. (1990) *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*, Atlas, São Paulo.
- Trujillo, L., Campos, J. and Pérez, I. (2018) 'Competition vs. cooperation between neighbouring ports: A case study in Chile', *Research in Transportation Business & Management*, Vol. 26, pp. 100-108.
- Vanyushyn, V., Bengtsson, M., Näsholm, M. H. and Boter, H. (2018) 'International coopetition for innovation: are the benefits worth the challenges?', *Review of Managerial Science*, Vol. 12, pp. 535-557.
- Winckler, N. C. and Molinari, G. T. (2011) 'Competição, Colaboração, Cooperação e Coopetição: Revendo os Conceitos em Estratégias Interorganizacionais', *Revista Gestão Estratégica*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-12.

## CUSTOS, ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE NO SETOR PORTUÁRIO: UM PANORAMA DA LITERATURA INTERNACIONAL

**Kassia Tonheiro Rodrigues**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

242

**Valdirene Gasparetto**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Sandra Rolim Ensslin**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Resumo:** Os investimentos em estratégias e práticas ambientais e de sustentabilidade auxiliam na competitividade dos portos, onde sua adoção demanda uma avaliação integrada e contextual do porto. Diante disso, há a necessidade de investigar como a questão dos custos ambientais, no setor portuário, tem sido abordada na literatura internacional. Assim, este estudo tem como objetivo apresentar um panorama geral do tema 'Custos Ambientais no Setor Portuário' por meio de uma revisão sistemática da literatura e da elaboração de uma agenda de pesquisa que forneça *insights* para gestores e comunidade científica. Para tanto, foi feita uma revisão de literatura orientada pelo *ProKnow-C* que possibilitou seleção e análise crítica de 26 artigos internacionais. O estudo contribui para a comunidade científica e gestores portuários ao (i) caracterizar o tema pela realização da bibliometria básica; (ii) construir dois mapas da literatura que sintetizem os aspectos relacionados à adoção de estratégias e práticas ambientais e de sustentabilidade, assim como de custos ambientais no setor portuário; e (iii) elaborar uma agenda de pesquisa que forneça sugestões para futuras pesquisas.

**Palavras-chave:** Custos. Práticas Ambientais. Desempenho Ambiental. Portos. Sustentabilidade. Gestão Portuária.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Os aspectos relacionados à proteção ambiental e ao desenvolvimento sustentável são desafios atuais dos gestores portuários, considerando o potencial de impacto das atividades portuárias no meio ambiente e na saúde humana. As atividades portuárias geram benefícios para regiões distantes geograficamente, e também impactos negativos ocorrem de forma local onde o porto está instalado (ASHRAFI *et al.*, 2019). Isso demanda atuação forte da gestão, tendo em vista que as atividades devem ser justificadas para a comunidade local, além da busca por oportunidades de melhoria e estratégias para o desenvolvimento sustentável, tanto dos portos quanto dos demais atores logísticos.

Os investimentos em práticas ambientais e de sustentabilidade auxiliam na competitividade dos portos, entretanto o potencial competitivo dessas organizações deve ser analisado de forma contextual, considerando tanto os aspectos ambientais quanto os econômico-financeiros, além do desempenho operacional (CASTELLANO *et al.*, 2020). Nesse cenário, há a questão dos custos no processo de gestão ambiental como um fator importante a ser julgado na adoção de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) e práticas de proteção ambiental, podendo assumir o papel de restrição na tomada de decisão e uma área que demanda a definição de indicadores para serem acompanhados.

Um fator crítico a ser considerado é o tempo de impacto ambiental das operações que, muitas vezes, acaba sendo um critério nebuloso para os gestores pela dificuldade de prever se será algo de curto ou longo prazo e qual será a necessidade de investimentos para mitigá-los (SVENSSON *et al.*, 2022). Nesse sentido, a adoção de práticas ambientais e de sustentabilidade demanda uma avaliação integrada, contemplando informações acerca dos custos, regulamentações e normas ambientais e dos impactos ambientais, tendo em conta que a redução de custos relacionados à gestão ambiental auxilia o porto a aumentar a sua competitividade (PAVLIC *et al.*, 2014).

A relação entre desempenho econômico dos portos com o seu potencial impacto ambiental tem se tornado um destaque na comunidade científica em virtude do avanço de pesquisas sobre desenvolvimento sustentável (LIM *et al.*, 2019). Uma vez que a redução de custos é uma das vantagens da gestão ambiental e uma preocupação na adoção de práticas verdes, assim como a geração de custos adicionais aos portos (CHEN; PAK, 2017), estudos têm buscado identificar e avaliar a adoção de novas práticas e qual seu impacto no desempenho portuário (CALCERANO; HILSDORF, 2021, ROOS; KLIEMANN NETO, 2017, SANCHEZ-RODRIGUES *et al.*, 2014, SVENSSON *et al.*, 2022, ZIS *et al.*, 2015).

Diante disso, é possível destacar que o conhecimento acerca dos custos ambientais pode auxiliar gestores portuários a conduzir as organizações para atingirem seus objetivos estratégicos. Nesse cenário, emerge a seguinte pergunta de pesquisa: *Como a literatura internacional aborda a questão dos custos ambientais no setor portuário?* Para tanto, este estudo tem o objetivo de apresentar um panorama geral do tema Custos Ambientais no Setor Portuário por meio de uma revisão sistemática da literatura e da elaboração de uma agenda de pesquisa que forneça *insights* para gestores e comunidade científica. Para a seleção do fragmento de literatura sobre o tema, foi utilizado, como instrumento de intervenção, o *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)* (DUTRA *et al.*, 2015; LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012).



## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

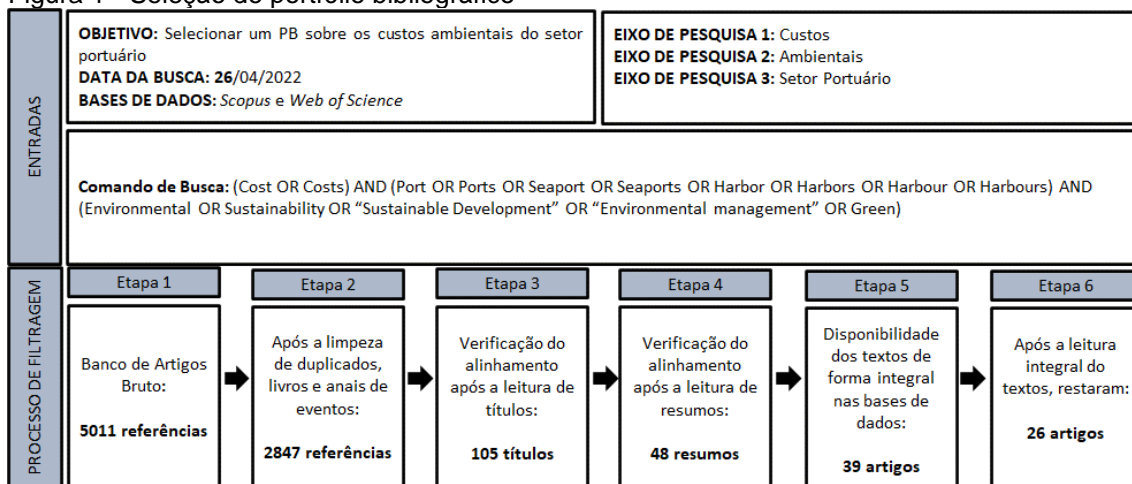
Esta seção descreve os procedimentos metodológicos que direcionaram o processo de coleta e análise de dados para o desenvolvimento deste estudo, utilizando o instrumento de intervenção *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)*. O *ProKnow-C* é utilizado em diversas áreas do conhecimento por ser um processo estruturado de seleção e análise crítica da literatura em pesquisa qualitativas, como esta, e é composto por estas cinco etapas que auxiliam na geração de conhecimento aos pesquisadores acerca do tema de interesse: (i) Seleção de um Portfólio Bibliográfico (PB) sobre o tema de interesse; (ii) Análise Bibliométrica do PB selecionado; (iii) Construção de um Mapa da Literatura; (iv) Análise Sistêmica dos artigos do PB; e (v) Elaboração de Perguntas de Pesquisa (Agenda de Pesquisa) (ENSSLIN *et al.*, 2022, KREUZBERG; VICENTE, 2019, RODRIGUES; ENSSLIN; DUTRA, 2020, MACIEL; LEDESMA; ANDO JUNIOR, 2021, WELTER; ENSSLIN, 2022).

### 2.1 Procedimentos para a coleta de dados

Esta pesquisa tem o objetivo de fornecer um panorama da literatura internacional sobre o tema Custos Ambientais no Setor Portuário. Para tanto, foram selecionados artigos que pudessem contribuir para o estudo, que estivessem em língua inglesa e fossem publicados em periódicos indexados nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*. O processo de coleta de dados ocorreu por meio da operacionalização da etapa 1 do *ProKnow-C*, conforme Figura 1.

O processo é composto por subetapas como: definição dos eixos de pesquisa, definição das palavras-chave, escolha das bases de dados, processo de busca nas bases e filtragem do banco de artigos bruto, onde foi verificado o alinhamento do título, do resumo e, em último nível, do artigo em forma integral.

Figura 1 - Seleção do portfólio bibliográfico



Fonte: Elaborada pelas autoras (2022).

Após o processo de filtragem, foram selecionados 26 artigos para compor o PB final e considerados alinhados integralmente ao tema. O processo de seleção do PB foi feito por meio de um processo qualitativo, pois o uso do *ProKnow-C* possui a função



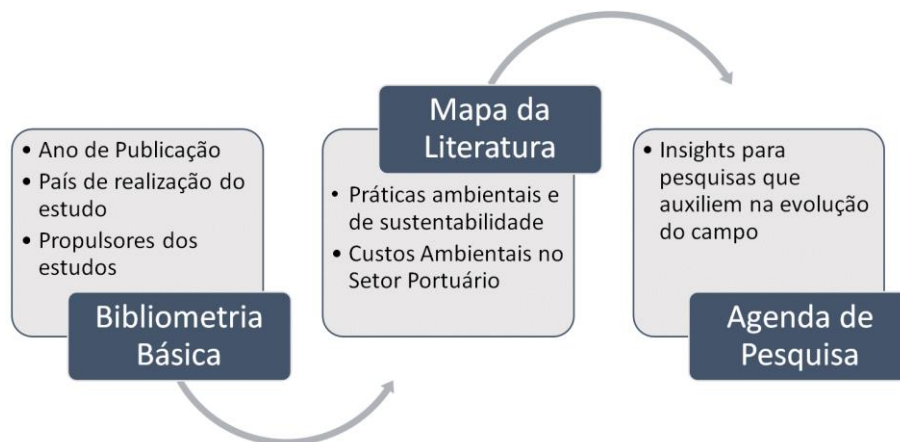
de assegurá-lo metodologicamente. Os 26 estudos selecionados para a revisão de literatura são identificados em ordem alfabética na seção de Referências, numerados de 1 a 26 entre colchetes “[ ]”, nomenclatura adotada nas seções do artigo apresentadas seguintes a esta.

## 2.2 Procedimentos para a Análise de Dados

Após a seleção do PB, foi feita a leitura dos 26 artigos, que foram fichados e categorizados em planilhas eletrônicas para subsidiar o processo de análise de dados. Para essa análise, foram operacionalizadas estas outras três etapas do *ProKnow-C*: Análise Bibliométrica de variáveis básicas (etapa 2); construção do Mapa da Literatura (etapa 3); e elaboração de uma Agenda de Pesquisa (etapa 5) (Figura 2).

A Análise Bibliométrica básica consiste na identificação de aspectos que caracterizam os artigos do PB e são selecionados também de acordo com o seu caráter informativo para a comunidade científica. Assim, após a leitura e categorização dos artigos, foram escolhidas, como variáveis a serem apresentadas, o ano de publicação dos artigos, o país de realização dos estudos e os propulsores desses estudos, ou seja, os principais impactos (ambientais, de sustentabilidade ou no âmbito da gestão) que motivaram a realização das pesquisas.

Figura 2 - Procedimentos para a análise de dados



Fonte: Elaborada pelas autoras (2022).

Com o conhecimento gerado sobre o PB, foram elaborados dois Mapas da Literatura, a fim de apresentar, de forma sintética e visual, dois aspectos complementares dentro do tema: (i) adoção de práticas e estratégias ambientais e de sustentabilidade; e (ii) custos ambientais no setor portuário. Dessa forma, a concepção do Mapa da Literatura possibilita a identificação dos aspectos que motivam ou dificultam a adoção de estratégias e práticas, além de elucidar qual o papel dos custos nesse contexto.

Após as análises, reflexões geradas pela revisão de literatura, propõe-se uma Agenda de Pesquisa, a fim de identificar *insights* que podem nortear pesquisas futuras, visando suprir as lacunas percebidas e a geração de melhorias na área.



### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Junto com a expansão do comércio internacional, houve o aumento no transbordo de mercadorias e, conseqüentemente, o aumento de movimentação em todos os modais de transporte. Com isso, houve também o aumento de impactos ambientais, principalmente de emissões de gases por navios e caminhões [1]. Esse processo tem servido como catalisador para mudanças nos portos, a expansão e modernização portuária, que afetam além das fronteiras do porto, mas diversas partes interessadas e a comunidade ao redor [2]. Além disso, esse processo de desenvolvimento também demanda regulamentações e políticas de proteção mais rígidas e que contemplem ações de longo prazo [11].

A competitividade portuária deve ser analisada segundo o seu contexto e considerando tanto o seu desempenho econômico quanto a sustentabilidade ambiental de suas operações e processos [18]. Com a evolução da globalização, intensificou-se também a competição entre os portos que acabaram aprimorando suas instalações e, atualmente, tanto portos maiores quanto menores conseguem atender às linhas de transporte marítimo [3].

Esse é um aspecto importante para a diminuição de impactos ambientais nas cadeias de suprimentos, porque possibilita iniciativas de redistribuição do frete, ou seja, a transferência de mercadorias por meios rodoviários para outros modais de transporte que são menos intensivos na emissão de gases GEE [3]. Assim como a introdução de portos secos (ou fluviais) que, na maioria dos casos, são uma forma de reduzir tempo de operação, custos de transporte e de emissão de gases, os quais geram maiores ganhos relativos ao meio ambiente do que aos benefícios econômicos [14, 17].

Para tomar decisões em que há a possibilidade de geração de impacto no meio ambiente e de externalidades negativas aos residentes, é preciso conhecer o real impacto dessas decisões e qual o limiar de aceitação da comunidade [2]. Os custos externos, no setor de transportes, são os custos dos danos provenientes das atividades dos atores logísticos que, de alguma forma, oneram toda a sociedade e geram impactos à saúde humana [8, 9, 22]. Nesse cenário, é importante a obtenção de informações para a tomada de decisões, como os benefícios econômicos (ou custos) da mudança de proposta e benefícios sociais (ou custos) de políticas públicas [2], e até mesmo o potencial de redução dos impactos ambientais [19, 4]. Essas informações irão auxiliar nos processos gerenciais de tomada de decisão e podem ser obtidas por meio dos Sistemas de Gestão Ambiental, desde que as métricas estejam alinhadas e auxiliem no monitoramento da qualidade ambiental, do ponto de vista técnico e do seu efeito econômico [6], contemplando assim uma avaliação integrada, tanto de seus custos quanto dos impactos ambientais [25].

A mesma atenção deve ser dada quando se aplicam práticas de sustentabilidade nos terminais marítimos. A Sustentabilidade Corporativa (SC) é uma estratégia de negócios cada vez mais importante no cenário atual, uma vez que comunidades locais, governos e clientes portuários estão mais conscientes dos efeitos externos negativos dos portos e a SC é orientada por mecanismos que auxiliam no fortalecimento dos vínculos entre o capital social, o ambiental e o econômico [13]. Ações organizacionais relacionadas à proteção ambiental, adaptação às mudanças climáticas ou desenvolvimento sustentável refletem uma estratégia alinhada à sustentabilidade, a qual requer planejamento e, geralmente, tem como principal



dificuldade de adesão os altos custos dentre outras barreiras que são características de cada prática [5, 10, 12, 15, 21], além da necessidade de considerar os interesses dos múltiplos *stakeholders* e fomentar a cooperação entre as partes [20]. Nesse sentido, é importante verificar desempenho das soluções implementadas, viabilidade econômica, forma de investimento e impacto na eficiência das operações portuárias, ou de soluções verdes ou práticas ambientais e de sustentabilidade [7, 24, 26]. Com isso, é possível a obtenção de vantagens relacionadas à redução de custos, proteção do meio ambiente e também vantagens mercadológicas no que tange à satisfação dos clientes, alavancagem da imagem corporativa dos portos e valorização dos *clusters* portuários [11, 16, 23].

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Análise Bibliométrica

#### 4.1.1 ANO DA PUBLICAÇÃO

Inicialmente, como característica básica do PB, identificou-se que as pesquisas se apresentam como publicações recentes. Apesar de a pesquisa ter sido realizada nas bases de dados sem a delimitação temporal, todos os trabalhos foram publicados entre 2012 e 2022 (Figura 3). Destaca-se ainda que a maioria dos estudos se concentra nos anos de 2017 a 2022, correspondendo a 21 dos 26 artigos selecionados no PB.

Figura 3 - Ano da publicação dos artigos científicos



Fonte: Elaborada pelas autoras (2022).

Em 2022, dois dos três trabalhos publicados tinham como principal motivação a questão da emissão de gases GEE e outros poluentes atmosféricos [24, 26]. Esses trabalhos buscaram estimar os custos emissão de GEE pelo sistema de transporte (navios e caminhões) [24] e explorar a redistribuição do frete no sistema de transporte, como uma forma de reduzir a pegada de carbono [26]. Já o terceiro estudo, caracteriza-se por uma perspectiva mais voltada ao atendimento das demandas de





mercado, por meio da expansão do porto que exige investimentos em infraestrutura e geração de impactos ambientais, como a dragagem do canal de acesso do porto [25].

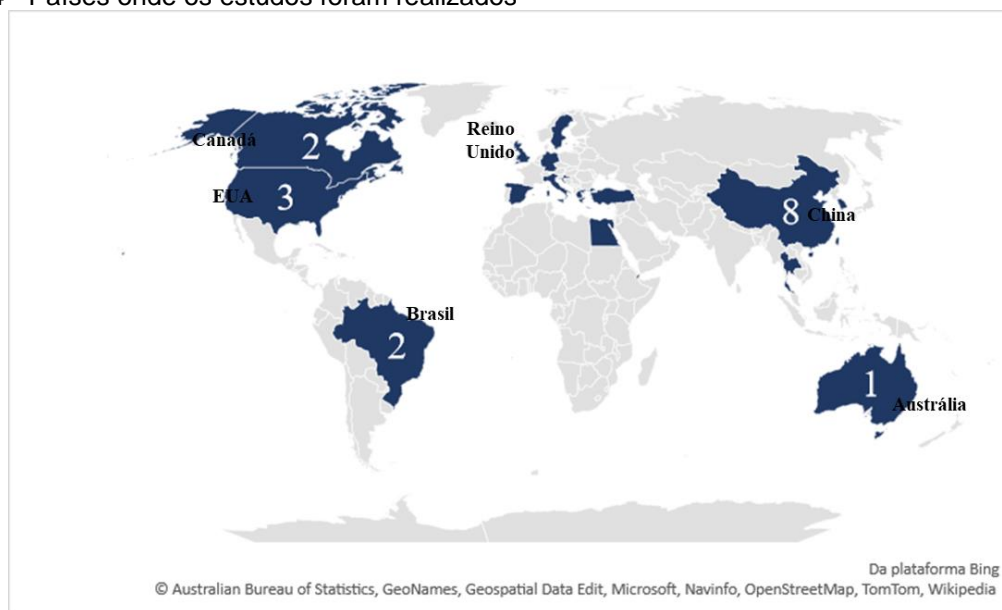
Com relação aos artigos que foram publicados em 2012, ambos trazem sistemas de avaliação: o primeiro analisa qual a melhor forma de fazer alianças verticais entre os atores portuários, visando à obtenção de investimentos verdes [1]; e o segundo busca avaliar, de forma integral, qual a melhor forma de gerenciar os sedimentos contaminados obtidos com a dragagem [2].

Dessa forma, com os trabalhos selecionados, destaca-se que o PB é composto por artigos recentes sobre a temática e compreende aspectos relacionados à redução e ao gerenciamento dos impactos ambientais, tomada de decisão e relações mercadológicas.

#### 4.1.2 PAÍSES DE REALIZAÇÃO DOS ESTUDOS

A segunda variável básica apresenta os países dos cinco continentes onde os estudos selecionados para compor o PB foram feitos: Taiwan, Espanha, Reino Unido, China, Estados Unidos, Alemanha, Austrália, Brasil, Croácia, Coreia do Sul, Canadá, Djibuti, Tailândia, Itália, Egito, Grécia, Turquia e Suécia. Entretanto, alguns países se destacaram com relação à representatividade de localização (Figura 4).

Figura 4 - Países onde os estudos foram realizados



Fonte: Elaborada pelas autoras (2022).

Brasil, Canadá e Reino Unido tiveram duas pesquisas desenvolvidas em seu território; os Estados Unidos tiveram três pesquisas. A maioria dos países que aparecem na lista compreende apenas uma pesquisa, e a China destaca-se com a realização de oito estudos e abriga hoje alguns dos maiores portos do mundo.

Por muito tempo, a estratégia portuária da China ficou totalmente direcionada às questões de expansão de mercado e aumento de eficiência. Com isso, diversos impactos e prejuízos ambientais foram gerados em virtude da postura agressiva na implantação de melhorias operacionais. Atualmente, os *stakeholders* têm voltado sua atenção aos aspectos relacionados à proteção ambiental e sustentabilidade, como emissão de navios nos portos e necessidade de uma análise de custo-benefício social



das decisões acerca das políticas ambientais [4]. Além disso, busca-se também compreender os riscos apresentados pelas mudanças climáticas nos portos e quais as melhores estratégias para gerenciar riscos e se adaptar às mudanças, considerando a viabilidade sob a perspectiva dos custos [12].

#### 4.1.3 PROPULSORES DOS ESTUDOS

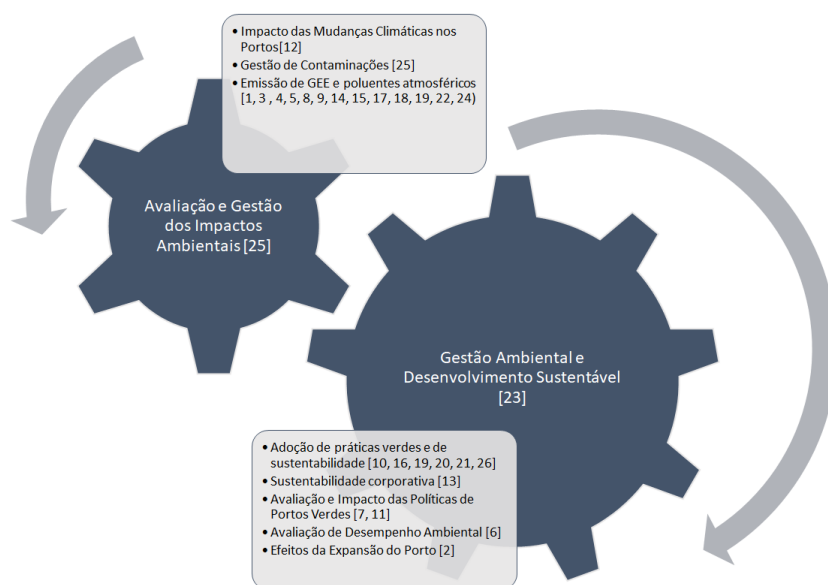
Esta análise foi feita para identificar quais os propulsores dos estudos científicos acerca do tema, quais as problemáticas a serem resolvidas e quais aspectos têm feito a área do conhecimento “se movimentar” em busca de novas descobertas e soluções. Esses propulsores, que são catalisadores para a realização de pesquisas científicas, podem ser divididos em dois grupos (Figura 5): (i) Avaliação e Gestão dos Impactos Ambientais [25], estudos onde se busca compreender e identificar o real impacto dos aspectos ambientais e das operações portuárias; e (ii) Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável [23], estudos que contemplam, em sua maioria, perspectivas futuras, novas abordagens a serem adotadas e o que fazer com base em um problema que já foi identificado.

Em linhas gerais, a iniciativa da realização de estudos que abordem aspectos ambientais e sustentabilidade no setor portuário ocorre pela necessidade de mitigar ou eliminar os impactos ambientais gerados pela implantação e operação do porto. Por isso, a engrenagem menor encontra-se à esquerda, como uma etapa inicial, visto que é com base nessa necessidade de origem que se desdobram as demais. Entretanto, as duas áreas precisam continuar se movimentando e em desenvolvimento, pois seus estudos se retroalimentam.

A maioria dos estudos tem preocupações que se originam na Emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) e Emissão de Poluentes Atmosféricos, seja pelas emissões dos navios, seja pelo sistema de transporte em sua totalidade, a poluição atmosférica é a prioridade ambiental mais latente na comunidade portuária atualmente [1, 3, 4, 5, 8, 9, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 24]. Nesse aspecto, os artigos buscam estimar a emissão de GEE e de poluentes e seus custos [1, 4, 5, 8, 9, 22], identificar soluções que possam auxiliar na redução da emissão de GEE e de poluentes atmosféricos, como a redistribuição do frete [3], a implantação de portos fluviais [14], fornecimento de energia em terra para os navios [15], definição de um novo layout para o terminal de contêineres que auxilie na eficiência do transporte intermodal [17] e a análise das estratégias de governo para as regulamentações que busquem a redução da poluição atmosférica [24].



Figura 5 - Aspectos propulsores para realização de estudos



Fonte: Elaborada pelas autoras (2022).

Com relação à gestão ambiental e ao desenvolvimento sustentável [23], os tópicos que se mostram mais representativos são a Adoção de Práticas e Políticas Verdes [10, 16, 20, 21] e Avaliação e o Impacto das Políticas de Portos Verdes [7, 11, 19]. No primeiro, os propulsores são fatores como estes: planejar portos verdes [10]; revisar a política verde [16]; e identificar as melhores práticas a serem implementadas [16, 20, 21]. No segundo, as pesquisas buscam elucidar, principalmente, quanto uma política ambiental afeta a estrutura custo-benefício em um porto dos pontos de vista econômico e ambiental [7, 11].

## 4.2 Mapa da Literatura

A análise dos 26 artigos que compõem o PB sobre o tema Custos Ambientais no Setor Portuário levou à constatação de que esse tema é bastante complexo e considera múltiplos fatores. Visando então elucidar a compreensão acerca do papel dos custos relacionados aos aspectos ambientais e à sustentabilidade no setor, foram construídos dois Mapas da Literatura para (i) identificar as estratégias e práticas de gestão ambiental e de sustentabilidade; e (ii) explorar como a questão dos custos surge na literatura.

### 4.2.1 ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL E DE SUSTENTABILIDADE

Neste trabalho, o objetivo inicial foi elaborar um panorama geral sobre os custos ambientais no setor portuário. Entretanto, por meio da operacionalização do *ProKnow-C*, observou-se a existência de diversas estratégias e práticas ambientais e de sustentabilidade adotadas pelos portos. Nesse contexto, os custos aparecem como



uma peça-chave para a tomada de decisão.

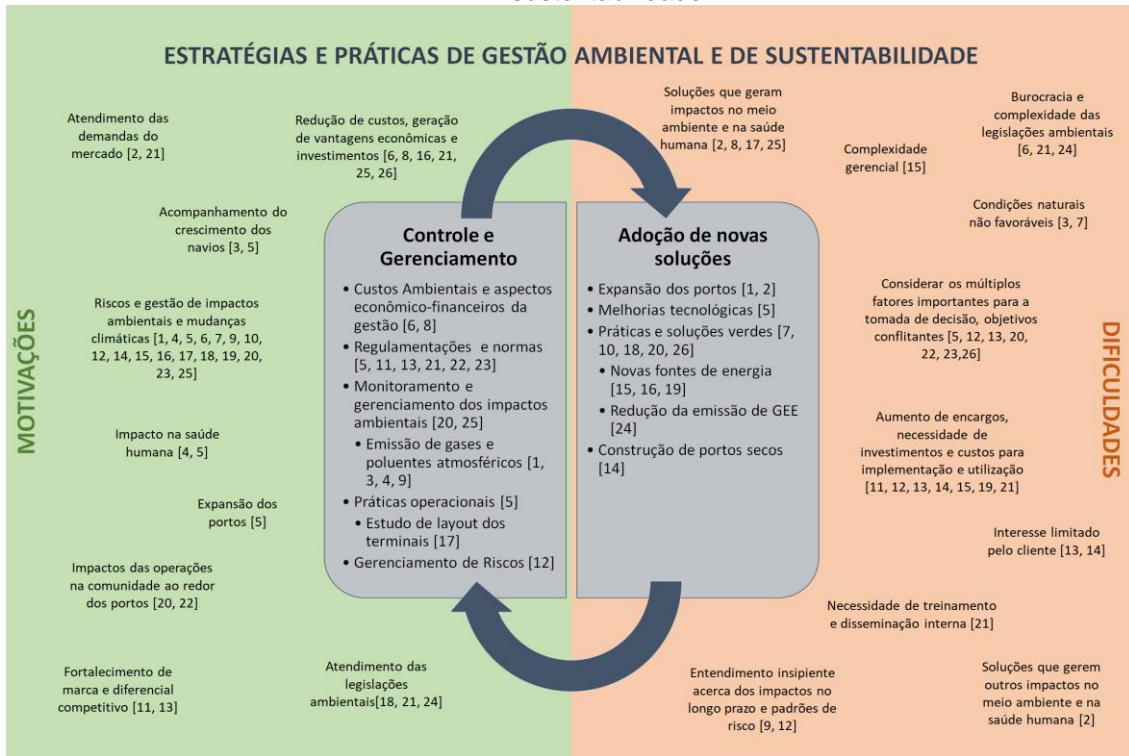
Assim, inicialmente, foi feito um levantamento acerca das estratégias e práticas citadas nos artigos do PB (Figura 6). Seguindo a mesma linha dos achados com relação aos propulsores dos estudos (Figura 5), as estratégias e práticas podem ser classificadas em dois cenários: (i) Controle e gerenciamento; e (ii) Adoção de novas soluções.

As estratégias e práticas categorizadas no 'Controle e gerenciamento' são aquelas relacionadas aos fatores que irão auxiliar os gestores a compreenderem a situação atual, por meio de diretrizes, fornecimento de informações, monitoramento [20, 25], gerenciamento de riscos [12], entre outros. Uma das estratégias adotadas é a tradução dos impactos ambientais em medidas econômico-financeiras, ou seja, a criação de indicadores de desempenho ambiental que busquem quantificar economicamente os fatores relacionados aos aspectos ambientais [6] e, até mesmo, a elucidação acerca do que são os custos externos nos sistemas de transporte que, geralmente, estão ligados apenas aos custos ambientais [8]. Outro fator importante são práticas vinculadas às regulamentações e normas, isto é, aquelas que buscam criar diretrizes para reduzir os impactos ambientais do transporte marítimo [5]; melhorar a competitividade (políticas verdes) [11]; adotar normas ISO, como ISO 14001 (gestão ambiental), ISO 9001 (gestão da qualidade), ISO 14031 (avaliação de desempenho ambiental) e ISO 26000 (responsabilidade social) [13]. A literatura aponta que as práticas e estratégias mais adotadas são aquelas que estão vinculadas a uma norma e se tornam obrigatórias pelas autoridades portuárias ou agências reguladoras [21]. Por esse motivo, deve ser feito um trabalho conjunto entre os *stakeholders* [22], sem exibir a responsabilidade dos governos na manutenção de bons níveis de qualidade ambiental [23].

Por outro lado, as estratégias da categoria 'Adoção de novas soluções' dizem respeito à implementação de melhorias, novas práticas, adoção de tecnologias e mudanças na infraestrutura. Destaca-se aqui a adoção de práticas e soluções verdes como estratégia adotada pelos portos [7, 10, 18, 26] que podem impactar no desempenho de engenharia no porto [7] e no desempenho ambiental [18] e que necessitam de um planejamento de implementação adequado para considerar os múltiplos objetivos [10] e investimentos [26]. Ainda, são adotadas práticas ambientais e de sustentabilidade visando responder às necessidades de novas fontes de energia [15, 16, 20] e à redução da emissão de gases GEE [14].



Figura 6 - Mapa da literatura sobre as estratégias e práticas de gestão ambiental e de sustentabilidade



Fonte: Elaborada pelas autoras (2022).

No que tange às estratégias e práticas identificadas, as duas categorias criadas servem para auxiliar no entendimento acerca das relações, entretanto se ressalta que, para fins práticos e de pesquisa, as duas categorias se retroalimentam: seja por meio da geração de informações que demonstrem a necessidade de novas soluções, seja até mesmo pela geração de novas necessidades de gerenciamento de impactos depois de uma solução implementada. Ainda, outros aspectos, apresentados no Mapa da Literatura sobre as estratégias e práticas, referem-se aos fatores motivadores e dificultadores para sua adoção e implementação.

Para a construção do Mapa foram identificadas as motivações e dificuldades encontradas pelos gestores e pelos pesquisadores na implementação de novas práticas. As motivações (Figura 6) estão ligadas a fatores que levaram os *stakeholders* a buscar novas práticas e a fatores que facilitam e aceleram essa adoção; enquanto as dificuldades são os fatores que se apresentam como restrições ou até mesmo impeditivos para a seleção, adoção e implementação de práticas de gestão ambiental e de sustentabilidade.

No âmbito das motivações, destacam-se os Riscos e gestão de impactos ambientais e mudanças climáticas [1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 25], considerando que essas pesquisas tinham como objetivo realizar a estimativa de poluentes atmosféricos e seus custos associados [1, 4, 5, 9, 17, 19, 25], compreender os riscos das mudanças climáticas [12], utilizar indicadores para apoiar a gestão ambiental [6, 18], avaliar o desempenho das operações e de soluções ligadas à sustentabilidade [7, 10, 14, 16, 20] e o papel do governo na proteção ambiental [23]. Ademais, compreende também a motivação com relação à redução de custos e geração de vantagens econômicas para os portos [6, 8, 16, 21, 25, 26], onde o controle



de impactos ambientais, assim como a adoção de novas soluções, pode ser benéfico financeiramente para essas organizações: por exemplo, a adoção de novas fontes de energia e a utilização de combustíveis biodegradáveis.

No âmbito das dificuldades, destaca-se, em primeiro lugar, a necessidade de considerar os múltiplos fatores importantes para a tomada de decisões [5, 12, 13, 20, 22, 23, 26]. Isso ocorre porque os portos são elos entre os modais de transporte, e os impactos ambientais e a necessidade de novas soluções abrangem todo o sistema de transporte, o que leva à necessidade de considerar múltiplos fatores. Além disso, devem ser considerados seus múltiplos objetivos que podem ser conflitantes, gerando diversos *trade-offs* com relação aos benefícios ambientais, sociais ou econômicos e dos seus impactos. Destaca-se também o aumento de encargos e a necessidades de investimentos como dificuldade na adoção de novas práticas [11, 12, 13, 14, 15, 19, 21], sendo, muitas vezes, o fator determinante para essas decisões. É importante salientar que são investimentos altos e de grande valor agregado, como fornecimento de energia em terra para os navios, troca de equipamentos a diesel para equipamentos elétricos, produtos químicos e tecnológicos para tratamento de resíduos, instalação de turbinas eólicas, dentre outras.

Assim, com relação às práticas de gestão ambiental e de sustentabilidade, a questão dos custos aparece como uma motivação, tendo em vista que pode ser gerada a redução de custos e proporcionar vantagem competitiva aos portos. Entretanto, aderir e implementar essas práticas leva a altos investimentos e aumento dos encargos nos portos, fazendo com que os custos sejam também relacionados às dificuldades.

#### 4.2.2 CUSTOS AMBIENTAIS NO SETOR PORTUÁRIO

Para refinar a compreensão acerca da importância dos custos na gestão ambiental e de sustentabilidade, foi feito um mapeamento sobre “Como os aspectos relacionados a custos aparecem na literatura sobre gestão ambiental e de sustentabilidade no setor portuário?” (Figura 7). Com essa questão norteadora, foram delimitadas dimensões que representassem esses aspectos e auxiliassem na visualização de suas relações. O PB apresenta estudos bastante diversos, inclusive com relação às suas áreas de origem e objetivos, por isso, as dimensões foram criadas com base nas reflexões e interpretações provenientes da própria literatura. É importante ressaltar que, em linhas gerais, a questão dos custos não se apresenta como algo central nos trabalhos, e sim como uma forma de motivação para a realização de pesquisa, restrição para adoção de novas práticas ou até uma ferramenta para traduzir custos e impactos ambientais em um formato quantitativo.

Nesse PB, os aspectos centrais relacionados aos custos podem ser caracterizados por quatro dimensões: (i) Quantificar os custos ambientais [16]; (ii) Identificar as relações custo-benefício [11]; (iii) Promover o desenvolvimento sustentável; e (iv) Identificar os custos associados às práticas ambientais e de sustentabilidade [13, 15, 20, 21, 24].

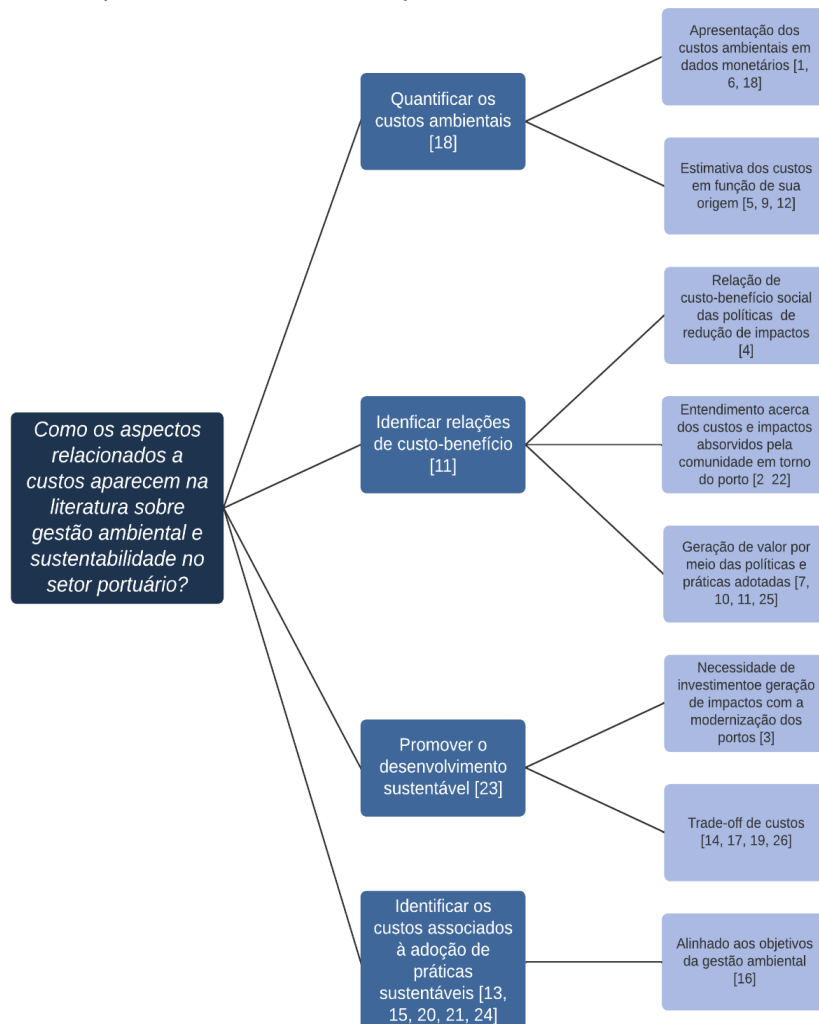
Para exemplificar, a dimensão ‘Quantificar os custos ambientais’ abrange o aspecto de apresentação dos custos monetários [1, 6, 18], podendo ser a estimativa de custos ambientais com base no custo monetário de determinado impacto ambiental [1], a criação de indicadores de desempenho ambiental que busquem quantificar os efeitos econômicos [6] e de indicadores com objetivos claros e orientados para custos [18]. Um segundo aspecto é a estimativa de custos em função de sua origem [5, 9,



12], cujas informações de custos são geradas com base nos custos de combustível do sistema de transporte [5], provenientes de custos externos [9] e geradas com os riscos às mudanças climáticas [12].

A dimensão 'Identificar as relações custo-benefício' está alinhada ao entendimento de cadeia logística portuária, que possui diversos atores e partes interessadas envolvidas e onde as mudanças e impactos podem influenciar na comunidade em torno. Assim, para que as autoridades portuárias consigam estruturar um sistema de gestão ambiental que apoie a gestão, é preciso ter informações externas, como os impactos que são absorvidos pelos residentes [2] e quais os seus impactos na saúde humana [22]. Além disso, também incorpora as questões de percepção de geração de valor na implementação de políticas e práticas ambientais e de sustentabilidade [7, 10, 11, 24]. Em alguns trabalhos, a necessidade de altos investimentos e/ou de aumento de encargos na operação se apresenta como uma restrição forte para a adoção de práticas mais sustentáveis, reafirmando a percepção de que os custos são uma restrição nesse cenário.

Figura 7 - Mapa da Literatura sobre a questão dos custos identificada na literatura



Fonte: Elaborada pelas autoras (2022).

O estudo de questões ambientais e de sustentabilidade, no setor portuário, possui enfoque na proteção ambiental e no desenvolvimento sustentável. Nesse



sentido, uma das dimensões identificadas foi a de ‘Promover o desenvolvimento sustentável [23]’, que diz respeito à necessidade de investimentos e os impactos gerados pela modernização portuária [23] e também aos *trade-offs* de custos [14, 17, 19, 26], como os gerados pela definição de localização de portos secos (custo de transporte, custo fixo e emissão de CO<sub>2</sub>) [14], entre custos de transporte, economia de tempo e emissão de GEE [17], a inclusão de novos elementos e os custos de manutenção, operação e contingência [19] e, até mesmo, os *trade-offs* no processo de decisão para a escolha de alianças de negócios que irão gerar investimento nas práticas sustentáveis [26].

Por fim, a última dimensão apresentada é ‘Identificar os custos associados à adoção de práticas sustentáveis [13, 15, 20, 21, 24]’. Como desdobramento dessa dimensão, isto é, o aspecto relacionado, aponta-se o alinhamento com os objetivos da gestão ambiental [26]. Essa relação se dá porque um dos objetivos da gestão ambiental é a redução de custos e, nesse sentido, a adoção de práticas sustentáveis deve manter-se alinhada à gestão, mesmo considerando que a adesão de novas políticas, práticas e tecnologias irá demandar investimentos iniciais. Com base nessa dimensão, elucida-se que os custos são fatores de grande importância para a tomada de decisão no que tange à adoção de estratégias e práticas que visem à proteção ambiental e ao desenvolvimento sustentável, visto que a literatura aponta isso como fator central a ser investigado.

### 4.3 Agenda de Pesquisa

Com esses resultados, onde os 26 artigos que compõem o PB foram analisados a fim de identificar, inicialmente, os aspectos importantes sobre os “Custos Ambientais no Setor Portuário”, foram detectadas oportunidades de pesquisa para a área. Ainda que estudos referentes aos aspectos ambientais e de sustentabilidade já tenham um caráter maduro na literatura, a temática de custos se apresenta como promissora, principalmente no que tange à gestão. Assim, como *insights* para pesquisas futuras, apontam-se:

- i. Desenvolvimento do campo: O objetivo inicial da busca nas bases de dados foi a obtenção de artigos que abordassem os “Custos Ambientais no Setor Portuário”. Ainda que o retorno inicial tenha sido alto, foram selecionados 26 artigos para compor o PB. Conforme as análises apresentadas na seção Resultados desta pesquisa, observou-se a ausência de literatura que aborde, amplamente e de forma central, a questão dos custos.
- ii. Sistemas de Gestão Integrada (SGI): Os estudos que apresentam os custos estão relacionados, em linhas gerais, tanto à adoção de práticas quanto à quantificação dos impactos ambientais em dados monetários ou em indicadores econômico-financeiros [1, 6, 18]. Entretanto, existe a necessidade de avaliar o porto de acordo com o contexto no qual está inserido e integrando os aspectos relacionados ao âmbito ambiental, social, operacional e econômico-financeiro [25]. Assim, demonstra-se a necessidade de desenvolvimento de modelos de Avaliação de Desempenho que possibilitem a Gestão Integrada e auxiliem na compreensão de como esses aspectos interagem e afetam o desempenho portuário. Dessa forma, amplia-se o conhecimento sobre a temática, geram-se informações mais diversificadas que abrangem todas as áreas que impactam a tomada de decisões.





- iii. Desenvolvimento de indicadores: A elaboração de métricas/indicadores para a gestão são fatores críticos, tendo em vista que, além de avaliar e monitorar os impactos ambientais dos portos, identificar oportunidades de melhorias e de desenvolvimento, os gestores também precisam considerar as partes interessadas, tanto os atores logísticos e clientes portuários, quanto a comunidade local que é afetada pelas atividades portuárias. Assim, a identificação de quais elementos são importantes para se ter em conta um indicador e, em consonância com a definição das áreas do SGI, têm-se como oportunidade de pesquisas futuras a elaboração de indicadores que apoiem o desenvolvimento sustentável dos portos, considerando a importância dos custos para a tomada de decisão.
- iv. Impactos Ambientais e Mudanças Climáticas: Questões relacionadas aos custos, no que tange aos impactos ambientais e das mudanças climáticas nos portos, ainda precisam ser elucidadas e apresentam-se como oportunidades para pesquisas futuras. Esse *insight* provém de serem fatores ainda nebulosos para a tomada de decisões. Com implicações a longo prazo, são difíceis de prever, assim como as possíveis novas formas de gerenciamento e seus custos.
- v. Adaptabilidade: Muito mais do que manter a eficiência das operações portuárias, a área ambiental e de sustentabilidade demanda, constantemente, a adaptação a mudanças, por meio de novas e mais rígidas regulamentações, para atender às demandas do mercado, melhorar a imagem do porto ou às mudanças climáticas. Como explicitado anteriormente, a adoção de práticas de proteção ambiental ou de novas soluções requer investimentos e, em diversos casos, aumentos dos encargos nos portos. Assim, destaca-se, como oportunidade, o desenvolvimento de pesquisas que abordem, de forma intencional, as interações entre a necessidade de adaptabilidade dos portos em conjunto com a gestão de custos.

De forma geral, ainda que o fator 'Custos' seja abordado na literatura portuária de formas diversas, destaca-se a necessidade de avanços e amadurecimento no tema. Nota-se que o fator 'Custos' geralmente aparece como restrição para a adoção de novas práticas ou como necessidade de redução, mas não foram encontrados estudos que abordem efetivamente a Gestão de Custos no Setor Portuário, considerando os aspectos ambientais e de sustentabilidade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescente interesse da sociedade nos assuntos relacionados à proteção ambiental e sustentabilidade, além dos avanços em pesquisas sobre desenvolvimento sustentável portuário, tem evidenciado a importância da relação entre os aspectos pertinentes aos desempenhos econômico, social e ambiental dos portos. Diante disso, este estudo teve como objetivo apresentar um panorama geral do tema 'Custos Ambientais no Setor Portuário' por meio de uma revisão sistemática da literatura e da elaboração de uma Agenda de Pesquisa que forneça *insights* para gestores e comunidade científica.

Para tanto, utilizou o *ProKnow-C* como instrumento de intervenção metodológica visando à orientação do processo de seleção e análise crítica da literatura científica internacional. Norteados pela perspectiva construtivista, foram selecionados 26 artigos para compor o Portfólio Bibliográfico, o qual foi utilizado como



base de dados da pesquisa. Dando sequência às etapas do *ProKnow-C*, foram analisadas as variáveis básicas de Ano de publicação dos artigos, País de publicação dos estudos e a identificação dos Propulsores dos estudos. Além disso, também houve a concepção de dois Mapas da Literaturas, para elucidar tanto as práticas ambientais e de sustentabilidade, quanto os custos ambientais.

A operacionalização do *ProKnow-C* possibilitou, em primeiro lugar, caracterizar o PB que tem um comportamento bastante atual, tendo em vista que a maior parte dos estudos foi publicada nos últimos cinco anos, além de uma boa representatividade de estudos feitos na China. Além disso, a motivação dos estudos está ligada tanto aos fatores relacionados à avaliação dos impactos ambientais, quanto ao desenvolvimento de novas soluções, dando destaque para as emissões de gases GEE e poluentes atmosféricos e para a adoção de políticas verdes, forte tendência no setor portuário.

Mais especificamente quanto à questão dos custos, observou-se a carência de estudos que abordem a Gestão dos Custos Ambientais, onde os artigos analisados demonstram que os Custos são entendidos na literatura como um fator extremamente importante e restritivo para o desenvolvimento sustentável, assim como considerar os múltiplos *stakeholders* na tomada de decisões, mas ainda são tratados como um fator acessório, e não central.

Por fim, o desenvolvimento do estudo teve como resultado final a geração de uma Agenda de Pesquisa direcionada para o avanço do campo, que demonstra a necessidade de amadurecimento da temática na literatura, assim como do aprimoramento da interação da informações de custos e sua gestão com as demais áreas portuárias. A pesquisa tem como principais contribuições (i) identificar lacunas na abordagem do tópico custos ambientais no setor portuário; e (ii) apresentar encaminhamentos futuros ao propor tópicos para pesquisas futuras na área. Ainda que o estudo apresente contribuições interessantes para a área do conhecimento, ressalta-se que a pesquisa se delimitou à seleção de artigos nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science* e em língua inglesa. Além disso, como limitação, aponta-se que a pesquisa observou os custos a partir de aspectos relacionados como as estratégias e práticas ambientais e de sustentabilidade, por ser um tema ainda incipiente no setor portuário e que compreende diversas oportunidades de pesquisa como apresentado na Agenda de Pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AISHA, T.; OUHIMMOU, M.; PAQUET, M. Optimization of container terminal layouts in the seaport - Case of port of Montreal. **Sustainability**, v. 12, n. 3, p. 1165, 2020. [17]

ARGYRIOU, I.; SIFAKIS, N.; TSOUTSOS, T. Ranking measures to improve the sustainability of Mediterranean ports based on multicriteria decision analysis: a case study of Souda port, Chania, Crete. **Environment, Development and Sustainability**, v. 24, n. 5, p. 6449-6466, 2022. [20]

ASHRAFI, Mehrnaz *et al.* Corporate sustainability in Canadian and US maritime ports. **Journal of Cleaner Production**, v. 220, p. 386-397, 2019.[13]

BERECHMAN, J.; TSENG, Po-Hsing. Estimating the environmental costs of port related emissions: The case of Kaohsiung. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 17, n. 1, p. 35-38, 2012. [1]



CALCERANO, T. A.; HILSDORF, W. de C. Sustainability practices in container terminals in Brazil. **Production**, v. 31, 2021. [21]

CASTELLANO, R. *et al.* Evaluating the economic and environmental efficiency of ports: Evidence from Italy. **Journal of Cleaner Production**, v. 271, p. 122560, 2020. [18]

CHANG, Z. *et al.* Assess economic and environmental trade-off for inland port location. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, v. 11, n. 2-3, p. 243-261, 2019. [14]

CHEN, Z.; PAK, M. A Delphi analysis on green performance evaluation indices for ports in China. **Maritime Policy & Management**, v. 44, n. 5, p. 537-550, 2017.

DEL SAZ-SALAZAR, S.; GARCÍA-MENÉNDEZ, L.; FEO-VALERO, M. Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain. **Ocean & Coastal Management**, v. 59, p. 31-39, 2012. [2]

DENG, G.; CHEN, J.; LIU, Q. Influence mechanism and evolutionary game of environmental regulation on green port construction. **Sustainability**, v. 14, n. 5, p. 2930, 2022. [24]

DUTRA, A. *et al.* The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport performance evaluation. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 64, n. 2, p. 243-269, 2015.

ENSSLIN, S. R. *et al.* Organizational Performance Management and the 'Sustainability' of the Performance Evaluation System: A View Guided by the Integrative Review Perspective. **Sustainability**, v. 14, n. 17, p. 11005, 2022.

KREUZBERG, F.; VICENTE, E. F. R. Para Onde Estamos Caminhando? Uma Análise das Pesquisas em Governança Corporativa. **Revista de Administração Contemporânea [online]**. v. 23, n. 1, p. 43-66, 2019.

KUZU, S. L.; BILGILI, L.; KILIÇ, A. Estimation and dispersion analysis of shipping emissions in Bandırma Port, Turkey. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 7, p. 10288-10308, 2021. [22]

LACERDA, R. T. de O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012.

LIM, S. *et al.* Port sustainability and performance: A systematic literature review. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 72, p. 47-64, 2019.

MACIEL, J. N.; LEDESMA, J. J. G.; ANDO JUNIOR, O. H. Forecasting Solar Power Output Generation: A Systematic Review with the Proknow-C. **IEEE Latin America Transactions**, v. 19, n. 4, p. 612-624, 2021.

PAVLIC, B. *et al.* Sustainable port infrastructure, practical implementation of the green port concept. **Thermal Science**, v. 18, n. 3, p. 935-948, 2014.

RADWAN, M. E. *et al.* Critical barriers to the introduction of shore power supply for green port development: case of Djibouti container terminals. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 21, n. 6, p. 1293-1306, 2019. [15]



RODRIGUES, K. T.; ENSSLIN, S. R.; DUTRA, A. Avaliação da movimentação de cargas em portos: uma revisão de literatura. 3rd edition of the **International Conference of Applied Business and Management (ICABM 2020)**, Cidade do Porto, Portugal, p.1-20, 2020.

ROOS, E. C.; NETO, F. J. K. Tools for evaluating environmental performance at Brazilian public ports: Analysis and proposal. **Marine Pollution Bulletin**, v. 115, n. 1-2, p. 211-216, 2017. [6]

SANCHEZ-RODRIGUES, V. *et al.* Assessing the cost and CO2e impacts of rerouteing UK import containers. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 61, p. 53-67, 2014. [3]

SEDDIEK, I. S. Application of renewable energy technologies for eco-friendly sea ports. **Ships and Offshore Structures**, v. 15, n. 9, p. 953-962, 2020. [19]

SIERRA, J. P. *et al.* Green measures for Mediterranean harbours under a changing climate. In: **Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Maritime Engineering**. Thomas Telford Ltd, 2017. p. 55-66. [7]

SLIŠKOVIĆ, M.; HADŽIĆ, A. P.; VUKIĆ, L. Analyzing external environmental costs of cruise traffic in the port of Split. **Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie**, 2017. [8]

SONG, S. Ship emissions inventory, social cost and eco-efficiency in Shanghai Yangshan port. **Atmospheric Environment**, v. 82, p. 288-297, 2014. [4]

SVENSSON, N. *et al.* Integrated cost and environmental impact assessment of management options for dredged sediment. **Waste Management**, v. 138, p. 30-40, 2022. [25]

TEERAWATTANA, R.; YANG, Yi-Chih. Environmental performance indicators for green port policy evaluation: case study of Laem Chabang port. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 35, n. 1, p. 63-69, 2019. [16]

TICHAVSKA, M.; TOVAR, B. External costs from vessel emissions at port: a review of the methodological and empirical state of the art. **Transport Reviews**, v. 37, n. 3, p. 383-402, 2017.[9]

WANG, C.; WANG, L. Green investment and vertical alliances in the maritime supply chain. **Environment, Development and Sustainability**, p. 1-31, 2022. [26]

WANG, W. *et al.* Green project planning with realistic multi-objective consideration in developing sustainable port. **Sustainability**, v. 10, n. 7, p. 2385, 2018. [10]

WELTER, L. M.; ENSSLIN, S. R. How do the unintended consequences of performance evaluation systems manifest themselves? **Journal of Accounting & Organizational Change**, v. 18, n. 4, p. 509-528, 2022.

WOO, Jong-Kyun; MOON, D. SH; LAM, J. S. L. The impact of environmental policy on ports and the associated economic opportunities. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 110, p. 234-242, 2018. [11]

XU, T. *et al.* Port Environmental Quality or Economic Growth? Their Relevance and Government Preference in Developing Countries. **Discrete Dynamics in Nature and Society**, v. 2021, 2021. [23]



YANG, Z. *et al.* Risk and cost evaluation of port adaptation measures to climate change impacts. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 61, p. 444-458, 2018. [12]

ZIS, T. *et al.* Environmental balance of shipping emissions reduction strategies. **Transportation Research Record**, v. 2479, n. 1, p. 25-33, 2015. [5]

## DESEMPENHO AMBIENTAL AO LONGO DO CICLO DE VIDA DO PORTO – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

**Luana Pereira Nogueira**

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

**Mario Orestes Aguirre González**

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

**Monalisa da Silva Godeiro**

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

**Nícolas Alves Costa Oliveira**

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

**Rafael Monteiro de Vasconcelos**

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

261

**Resumo:** Apesar do crescente número de publicações acerca do desempenho ambiental de portos, os estudos que discutem as variáveis ambientais e sua interferência ao longo do ciclo de vida dos portos, ainda são escassos. Este artigo aborda essa lacuna de pesquisa e tem por objetivo sistematizar a literatura e descrever as variáveis e indicadores ambientais, sob a visão do ciclo de vida de um porto. Foram sistematizadas e descritas 16 variáveis ambientais a serem consideradas e avaliadas ao longo de um ciclo, cujas fases são: i) pré-viabilidade; ii) viabilidade; (iii) *design*; (iv) construção; e, (v) operação. Em nove dessas variáveis (preservação do ambiente costeiro e marinho; baixo carbono e economia de energia; geração e tratamento de resíduos; gestão do solo e sedimentos; gestão e política ambiental; gestão da poluição atmosférica; gestão da poluição líquida; Poluição sonora; poluição visual; e, consumo de recursos), foram identificados 44 indicadores presentes na literatura. Com esse estudo, nota-se a importância de avaliar fatores ambientais desde estudos de pré-viabilidade do projeto, fazendo o levantamento de aspectos ambientais das regiões candidatas, avaliando critérios ambientais na escolha da localidade adequada. Na etapa de construção, também se destaca a importância de acompanhamento de impactos de ruídos e resíduos das obras. Na operação, o controle e monitoramento da poluição do ar e da água, ruídos, consumo e fontes de energia, recursos, geração de resíduos são algumas variáveis a serem acompanhadas pela autoridade portuária que influenciam o desempenho.

**Palavras-chave:** Revisão sistemática da literatura; Desempenho portuário; *Green port*; Indicadores; ciclo de vida do porto.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O porto é visto como um cluster de atividades econômicas que estão diretamente ou indiretamente envolvidas ao transporte marítimo e processos de transformação de mercadorias (DE LANGEN, 2020). Por terem um papel importante, sendo considerado um pilar da economia global e do transporte, as atividades portuárias têm sido alvo de diversos estudos com foco no desempenho das operações. As pesquisas buscam mensurar e avaliar a eficiência das operações, os impactos ambientais e sociais, a situação econômico-financeira, a governança, a competitividade, entre outros temas. Os impactos ambientais dos portos configuram-se como uma pauta constante e importante na literatura em razão das alterações ambientais globais e suas diversas consequências como aquecimento global, poluição da água e do ar, destruição da camada de ozônio. As autoridades portuárias devem acompanhar aspectos e indicadores ambientais envolvidos não somente da operação, mas em todo o ciclo de vida, visto que o projeto e a construção, expansão. Visto que, em todos os estágios de um porto, há variáveis e medidas de ambientais que podem ser estruturadas para acompanhar o avanço sustentável do projeto, para monitorar e avaliar as operações, assim como verificar as conformidades ambientais. O ciclo de vida do porto é complexo e é composto pelas fases de: pré-viabilidade; viabilidade; *design* de engenharia; construção; operacionalização (crescimento e amadurecimento); declínio/descomissionamento; reestruturação/renascimento (UNCTAD, 1985; CHARLIER, 2013; NOTTEBOOM; PALLIS; RODIGUE, 2022).

Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo busca contribuir para avanços na área, ao propor uma sistematização das variáveis e indicadores ambientais por fase do ciclo de vida dos portos. A forma de agregar valor desta pesquisa está em: i) fornecer *insights* empíricos do Estado da Arte; e, ii) identificar variáveis e indicadores para avaliação ambiental do projeto à operação portuária.

O artigo está estruturado em 5 seções. A Seção 2 apresenta o referencial teórico, contemplando as temáticas de portos, *green port*, ciclo de vida de portos e desempenho. Na Seção 3 explica-se o método da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), descrevendo as etapas para identificação e seleção das obras para revisão. A Seção 4 descreve os resultados e discussões a partir dos achados na literatura e análise documental de relatórios técnicos, apontando as variáveis ambientais e sua relação ao longo das etapas de desenvolvimento de um porto. A Seção 5 aborda sobre as considerações finais, fornece orientação para trabalhos futuros e descreve as limitações em torno desta pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Green port

O porto é apresentado por Charlier (2013) como um “fenômeno dinâmico” e como um sistema complexo que integra vários componentes como: cais; equipamentos de carga e descarga; instalações; rede de transporte; organização portuária. Burnsa (2015), com o objetivo de redefinir o papel estratégico dos *seaports* (portos marítimos) na atual “Era pós-Nova Economia” define os portos como “pilares da economia global, comércio e transporte”. e destaca que a eficiência portuária é crucial para garantir práticas seguras, protegidas, produtivas e ecológicas das operações marítimas.



Em razão das alterações ambientais globais anormais e das diversas consequências (como aquecimento global, poluição da água e do ar, destruição da camada de ozônio), a necessidade de desenvolvimento sustentável torna-se cada vez mais crucial. Para combater os impactos ambientais negativos ocasionados pela construção e operação do porto, não somente das operações portuárias, mas também incluindo as atividades marítimas e do transporte terrestre, o conceito do Green Port (Porto Verde) surgiu como uma solução (CHIU; LIN; TING, 2014). Esse porto tende a assumir comportamento ambientalmente sustentável e energeticamente eficiente através da construção de estratégias e políticas eficazes (DI VAIO; VARRIALE; ALVINO, 2018).

Quanto aos portos que se destacam na implementação de iniciativas sustentáveis, Gonzalez-Aregall, Bergqvist e Monios (2018) revisaram um conjunto global de portos e descobriram que 76 dos 365 portos mundiais analisados estavam aplicando alguma forma de estratégia de porto verde no interior (focando, assim, no desempenho ambiental do lado terrestre). Segundo os autores, as medidas mais comuns são melhorias tecnológicas, desenvolvimento de infraestrutura e programas de monitoramento. Além disso, verificaram que os portos mais avançados em estratégias verdes para o interior são Rotterdam, Los Angeles/Long Beach e Hamburgo.

## 2.2 Ciclo de vida dos portos

O desenvolvimento de um novo porto é abordado pelo manual de referência do *United Nations Conference On Trade And Development* (UNCTAD, 1985) que apresenta um procedimento geral, o qual descreve as fases e etapas de: análise de viabilidade; *design*; financiamento; licitação; e, construção. Uma fase anterior que pode ser aplicada ao projeto portuário é: o estudo de pré-viabilidade (PIMAC, 2008). Para Taneja, Ligteringen e Walker (2011, p. 67), um projeto de desenvolvimento portuário se refere a “todo o ciclo de vida do porto, ou seja, estudo de viabilidade; projeto preliminar; projeto detalhado; implementação; e, exploração (incluindo manutenção e adaptação)”. Segundo os autores, falta uma abordagem sistemática e integrada para o planejamento de um projeto portuário. Em uma publicação posterior, Taneja, Vellinga e Ros (2013, p. 47) incluem as fases de licitação e construção, após a fase de projeto detalhado, e adaptação ou decadência após a exploração.

Charlier (2013, p. 595) descreve as fases do ciclo de vida de portos após o seu “nascimento” que, pelo contexto, entende-se por nascimento como a fase de início e organização e preparação para a fase posterior de “desenvolvimento” que já se refere à operacionalização. De acordo com o autor, as fases do ciclo de vida podem incluir: (1) nascimento; (2) desenvolvimento; (3) maturidade; (4) declínio e/ou obsolescência; e, por vezes, (5) reestruturação e/ou renascimento. É destacado que os fatores com grande influência no ciclo de vida do porto são: a comunidade; políticas públicas; planejamento urbano; alianças e rivalidades políticas (pode fazer o porto crescer ou ocasionar o seu declínio); e, fatores ambientais.

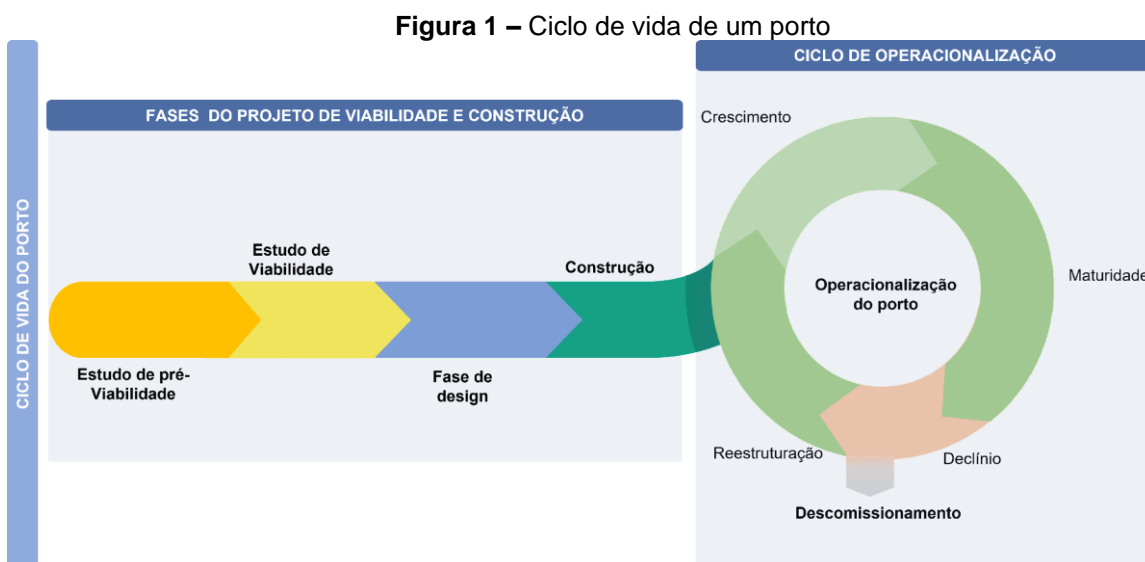
A classificação das etapas do ciclo de vida do porto em Notteboom, Pallis e Rodrigue (2022) é similar as fases de Charlier (2013): (1) planejamento; (2) ajuste; (3) crescimento; (4) maturidade; e, (5) declínio. Na primeira fase do planejamento são consideradas e avaliadas as oportunidades de negócio, as avaliações iniciais e análise de fontes de financiamento; tamanho da instalação. A fase “ajuste” que se refere a etapa de preparação e de construção e a fase de “crescimento” já se diz





respeito à operacionalização.

Com base nessas referências, pode-se entender o ciclo de vida de um porto conforme apresentado na Figura 1, composto por 5 fases: estudo de pré-viabilidade; estudo de viabilidade; fase de design; construção; e, operacionalização, que se subdivide em um ciclo de crescimento, maturidade, declínio, descomissionamento e reestruturação.



Fonte: dos autores (2022)

### 2.3 Medição de desempenho de portos

A complexidade de medição do desempenho portuário surge em razão: da gama de partes interessadas e atuantes no porto (regulador; autoridade portuária; operadores); da complexidade de fronteiras das dimensões operacionais do porto (tipo de carga; navio atendido; processos operacionais) e espaciais (cluster; porto; terminal; sistema de cais; complexo industrial). Tongzon (1995) propôs um modelo para especificar e testar os fatores que influenciam a eficiência do porto, os resultados obtidos dão suporte empírico para o argumento de que o desempenho portuário é influenciado por vários fatores internos e que estão além do controle das autoridades portuárias, como: nível de atividade econômica; localização geográfica; e, frequência de chamadas (*ship calls*).

Segundo Bichou (2006), apesar da variedade de ferramentas e instrumentos disponíveis de medição, não há um consenso sobre uma estrutura única para *benchmarking* de desempenho portuário. De acordo com o autor, é necessário um sistema multidimensional que engloba tanto as tarefas operacionais quanto as atividades estratégicas. A *European Sea Port Organisation* (ESPO) identificou um conjunto de indicadores relevantes e viáveis para o sistema portuário categorizados em: (i) tendências e estrutura do mercado; (ii) impacto socioeconômico; (iii) ambiental; (iv) cadeia logística e operacional; e, (v) governança (ESPO, 2012). O'Connor, Evers e Vega (2019) através de uma RSL com 243 publicações sobre medição de desempenho portuário, agruparam as obras em 5 dimensões: operacional; perspectiva do cliente; cadeia logística; macro (ambiental e econômico); organizacional. Nesses dois exemplos de estrutura, o ambiental corresponde a uma



dimensão importante.

## 2.4 Literatura acerca do desempenho ambiental

Embora o transporte marítimo possa ser considerado globalmente como uma das formas de transporte mais inofensivas do ponto de vista ambiental, a magnitude das atividades com grandes portos e embarcações faz com que o setor tenha um alto potencial de causar impactos ambientais como apontado por diversos estudos (GUPTA, A.; GUPTA, S.; PATIL, 2005; PERIS-MORA *et al.*, 2005; PUIG; WOOLDRIDGE; DARBRA, 2014; CHIU; LIN; TING, 2014; LAM; NOTEEBOOM, 2014; PUIG *et al.*, 2015). Os aspectos ambientais não podem ser generalizados para todos os portos, pois depende de fatores como: atividades; tamanho do porto; localização; características do litoral; legislações ambientais. A fim de identificar esses aspectos significativos nos portos marítimos, Darbra *et al.* (2005) desenvolveram a metodologia *Strategic Overview of Significant Environmental Aspects* (SOSEA). Outro foco do desempenho ambiental, corresponde aos impactos ambientais dos portos, que segundo Chiu, Lin e Ting (2014), podem ser divididos em três subcategorias: (1) problemas decorrentes da própria atividade portuária; (2) problemas causados no mar pelos navios com escala no porto; e (3) emissões das redes de transporte intermodal que atendem ao interior do porto. Assim, percebe-se que o acompanhamento desses impactos não pode se restringir aos que se relacionam às operações internas do porto, mas deve ser um olhar sobre a cadeia de suprimento, englobando o transporte terrestre e marítimo.

A sistematização de indicadores ambientais específicos para portos já foi objeto de interesse de alguns estudiosos e foram propostas diversas categorizações dos indicadores ambientais para o porto (PERIS-MORA *et al.*, 2005; LIRN; WU; CHEN, 2013; PUIG; WOOLDRIDGE; DARBRA, 2014; CHIU; LIN; TING, 2014; CHEN; PAK, 2017). Também foram identificadas prioridades ambientais para portos de pequeno, médio e grande porte (PUIG *et al.*, 2015). Há linhas de pesquisa que focam no *hinterland* do porto (GONZALEZ-AREGALL; BERGQVIST; MONIOS, 2018) e outras que buscam identificar requisitos para transformar um porto atual em um porto ecologicamente correto (SADEK; ELGOHARY, 2020).

Quanto à sistematização de indicadores e categorias, Peris-Mora *et al.* (2005) avaliaram os impactos ambientais de um conjunto de 17 indicadores de gestão portuária industrial sustentável desenvolvidos pela autoridade portuária de Valência. Esses impactos ambientais foram classificados como: (i) poluição do ar, (ii) poluição sonora, (iii) poluição por odor, (iv) poluição da água; (v) poluição do solo, (vi) geração de resíduos; e, (vii) consumo de recursos. Puig, Wooldridge e Darbra (2014) identificaram cerca de 304 indicadores ambientais a partir de uma extensa revisão da literatura e na identificação das melhores práticas industriais e setoriais. Após adoção de critérios e avaliações desses indicadores por profissionais portuários e marítimos, foi proposto um conjunto final de indicadores: três operacionais (pegada carbono; consumo de recursos; e, consumo de água) e nove Indicadores de Gestão Ambiental (IGA): sistema de gestão ambiental; programa de monitoramento; inventário de aspectos ambientais significativos; política; código de conduta; inventário da legislação ambiental; objetivos e metas; treinamento; e, relatório.

Verifica-se alguns modelos de construção de indicadores e validação com apoio de métodos multicritérios. Um *framework* conceitual para medir o grau de importância de um conjunto de indicadores de *green port* foi construído por Lirn, Wu



e Chen (2013) que para a avaliação utilizou o método multicritério *Analytic Hierarchy Process* (AHP). O processo resultou em um sistema para avaliar seu desempenho de portos verdes em relação aos 17 indicadores subdivididos em 5 dimensões: gestão da poluição do ar; gestão estética e poluição sonora; gestão da poluição por resíduos sólidos; gerenciamento de poluição líquida; e, preservação da biologia marinha. Os autores também verificaram o desempenho de três portos asiáticos (Xangai; Hong Kong; e, Kaohsiung) em relação a essas medidas.

O método AHP também foi aplicado por Chiu, Lin e Ting (2014) que formularam um modelo Fuzzy AHP incluindo cinco dimensões (qualidade ambiental; uso de energia e recursos; tratamento de resíduos; qualidade do habitat e vegetação; e, participação social) e treze fatores como diretrizes para a operação do porto verde (1. poluição da água; 2. poluição do ar; 3. poluição do solo e sedimentos; 4. poluição sonora; 5. uso de energia; 6. seleção de materiais; 7. consumo de água; 8. vegetação do porto; 9. manutenção da qualidade do habitat; 10. manuseio de resíduos perigosos; 11. manuseio geral de resíduos; 12. treinamento do pessoal do porto; e, 13. promoção e educação comunitária).

Outras dimensões são apresentadas por Chen e Pak (2017) que aplicaram o método Delphi em três portos chineses (Xangai; Ningbo; e, Qingdao) e produziram uma lista de 21 índices de desempenho verde em seis grupos: (a) gestão da poluição líquida; (b) gestão da poluição do ar; (3) controle do ruído; (4) baixo carbono e economia de energia; (5) preservação da biologia marinha; e, (6) organização e gestão. Observa-se que essas dimensões convergem com os apresentados anteriormente por Peris-Mora *et al.* (2005); Lirn, Wu e Chen (2013); Puig, Wooldridge e Darbra (2014); e, Chiu, Lin e Ting (2014).

Alguns estudos apresentam uma lista de prioridades referentes à questão ambiental. Puig *et al.* (2015) destacam, a partir de dados de 90 portos europeus, que as três grandes prioridades ambientais do setor portuário europeu estão relacionadas à: qualidade do ar; resíduos portuários; e, consumo de energia. A ESPO iniciou, em 1996, o acompanhamento e definição das dez principais prioridades ambientais das autoridades portuárias europeias (ESPO, 2021a). Esse *ranking* é fundamental para nortear o setor portuário e outras partes interessadas sobre quais questões ambientais devem ser priorizadas. Em 2021, essa lista foi atualizada e composta por: qualidade do ar; mudanças climáticas; eficiência energética; ruído; relacionamento com a comunidade local; qualidade da água; geração de resíduos de navios; operações de dragagem; desenvolvimento portuário (em terra); e, lixo/resíduos portuários. Esses fatores estão apresentados por ordem de prioridade, assim a qualidade do ar, que é vista como a principal preocupação ambiental do setor, historicamente, tem sido a primeira prioridade para os portos desde 2013.

Em um estudo que inclui o *hinterland* no escopo da avaliação, Lam e Notteboom (2014) afirmam a necessidade de uma visão mais ampla ao analisar que as cargas movimentadas nos portos precisam da conexão com *hinterland* e, portanto, geram emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) devido ao transporte terrestre. Os autores listam uma gama de medidas potenciais disponíveis para os portos: precificação (o controle de preços é dividido em preços de penalidade e preços de incentivo); monitoramento e medição; controle de acesso ao mercado; e regulamentação de padrões ambientais. Essas medidas são aplicáveis às atividades funcionais dos portos (tráfego marítimo; movimentação de carga e armazenagem; conexão intermodal; atividades industriais; e, expansão portuária). Verificaram também que os portos de Rotterdam, Antuérpia e Cingapura são ativos no controle de preços e que os preços



de multa e o de incentivo são utilizados para aumentar a eficácia.

Os impactos ambientais do porto, incluindo as propriedades industriais dentro do complexo portuário, foi abordado por Saengsupavanich *et al.* (2009) que listaram uma série de problemas como: poluição do ar de fábricas e tráfego; poluição marinha e águas residuais industriais. Em relação às indústrias, algumas variáveis específicas são listadas: (i) controle da qualidade do ar; (ii) gestão de tráfego e transporte de cargas; (iii) controle da qualidade das águas residuais; (iv) gerenciamento de resíduos sólidos industriais; e, (v) águas residuais descarregadas das fábricas.

Como apresentado, há um gama de estudos, com os quais foram identificadas as principais categorias/variáveis utilizadas para medição de desempenho ambiental e foi realizada a correlação da influência nas etapas do ciclo de vida do porto.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento aplicado para a fundamentação teórica consistiu nos passos: (i) identificar o estado da arte em desempenho ambiental portuário e (ii) sistematizar as fases do ciclo de desenvolvimento portuário. Inicialmente, foi realizada a pesquisa tradicional de cunho exploratória que possibilitou uma visão ampla do que está sendo estudado nesta área de conhecimento. A partir dessa investigação, foi possível identificar as palavras-chaves adequadas para filtrar os documentos nas bases de dados escolhidas (artigos; capítulos de livros) para a aplicação da RSL. Para a condução da RSL seguiu-se as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis* (PRISMA) (MOHER, 2009; PAGE *et al.*, 2020) para manter o rigor que RSL necessita para a execução.

Foram escolhidas as bases de dados Scopus, *Web of Science* (WoS) e Science Direct, e após aplicação de filtros e leitura de resumo para identificar se a temática e conteúdo estavam dentro do escopo deste estudo, chegou-se na amostra final. Assim, como pode-se ver na Tabela 1, foram inseridos 67 documentos das bases de dados: artigos de periódico (60); artigo de conferência (6), capítulo de livro (1). Foi possível identificar documentos através de outros métodos, como visita em sites, coleta de documentos técnicos, dissertações, por meios dos quais foi possível agregar mais 11 publicações.

Tabela 1 – Palavras-chave e inclusão de documentos das bases

Combinação	Palavra-chave 1	Operador Booleano	Palavra-chave 2	Obras
1	"Port"		"Life cycle"	7
2	"Green port"	AND	"Performance"	60

Fonte: dos autores (2022)

Para extração de dados foi utilizada a ferramenta Microsoft Office Excel e a organização das publicações foi através do *software* Mendeley. Na fase seguinte, as variáveis e indicadores relacionados a medição de desempenho ambiental portuário foram correlacionadas com a fase do ciclo de vida em que podem ser considerados, mensurados e/ou avaliados. As fases do ciclo de vida de um porto foram sistematizadas com base na literatura (UNCTAD, 1985; PIMAC, 2008; TANEJA; LIGTERINGEN; WALKER, 2011; TANEJA; VELLINGA; ROS, 2013; CHARLIER, 2013; NOTTEBOOM, PALLIS; RODIGUE, 2022).

### 4 RESULTADOS



## 4.2 Desempenho ambiental ao longo do ciclo de vida portuário

No estudo de desempenho ambiental, a maioria das publicações focam na identificação de indicadores, mensuração e avaliação do desempenho, na fase de operação do porto. No entanto, uma parcela de estudiosos mostra que os aspectos ambientais são cruciais para a fase de estudos de pré-viabilidade e viabilidade, com o intuito de identificar se a região é elegível para a construção de um porto. De acordo com Gupta, A.; Gupta, S.; Patil (2005), o acompanhamento e controle de aspectos e impactos ambientais do porto são necessários durante toda a construção e operação de um grande porto.

Taneja, Ligteringen e Walker (2011) reforçam que é preciso um olhar mais consistente às questões ambientais iniciando na fase de projeto e terminando com avaliações ex-post dos impactos ambientais reais, em comparação com os previstos. Posteriormente, Taneja, Vellinga e Ros (2013) investigaram o papel da flexibilidade no desenvolvimento portuário sustentável com objetivo de promover sua incorporação das práticas de flexibilidade e sustentabilidade durante o projeto e planejamento das infraestruturas portuárias. Segundo os autores, a sustentabilidade durante a construção e as operações geralmente significa medidas relacionadas: eficiência de recursos e energia durante a seleção e construção de materiais; seleção de equipamentos eficientes e com menos impacto ambiental; monitoramento da qualidade da água e do ar; implementando ações mitigadoras de impacto ambiental; e, segurança e uso eficiente dos recursos como água e espaço.

Charlier (2013) que abordou sobre os principais fatores que influenciam no tempo de vida útil dos portos, identificou problemas ambientais como o assoreamento e mudanças geomorfológicas que podem alterar a vida útil de um porto a ponto de ocasionar o encerramento das atividades. Com base em Lam e Notteboom (2014), o foco crescente nos impactos ambientais dos portos está também associado, além das operações, com o desenvolvimento e a extensão dos portos que devem garantir o desenvolvimento sustentável e que a viabilidade ambiental de projetos portuários se tornou tão importante quanto a viabilidade econômico-financeira.

Em consonância, Chen e Pak (2017) apontam também que os problemas ambientais estão presentes em todo o processo de desenvolvimento de um porto, incluindo as fases de construção, operação e expansão. Schipper, Vreugdenhil e De Jong (2017) reforçam que, em razão das mudanças ambientais, é necessário o desenvolvimento de novas abordagens multifuncionais (íntegra e ecossistêmica) para o projeto e operação de portos. Os autores que compuseram essa sistematização e a respectiva influência na identificação de variáveis ambientais ao longo do ciclo de vida são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Sistematização de autores pela contribuição de variáveis por fases do ciclo de vida

Autor	Pré-viabilidade	Pré-viabilidade, viabilidade e <i>design</i>	<i>Design</i> e construção	Construção e operação	Operação
1	x			x	x
2				x	x
3					x
4					x
5				x	x



6					X
7					X
8		X			X
9				X	X
10				X	X
11	X				
12					X
13				X	X
14			X		X
15				X	X
16					X
17		X			X
18				X	X
19			X	X	X
20	X	X	X		
21	X	X			
22					X
23					X
24				X	X

Legenda: 1. Charlier (2013); 2. Chen; Pak (2017); 3. Chin; Low (2010); 4. Chiu; Lin; Ting (2014); 5. Darbra *et al.* (2005); 6. Di Vaio; Varriale; Alvino (2018); 7. Duan; Xu; Feng (2017); 8. ESPO (2012); 9. ESPO (2021a); 10. Gupta A.; Gupta S.; Patil (2005); 11. Hamzah *et al.* (2017); 12. Lam; Notteboom (2014); 13. Lirn; Wu; Chen (2013); 14. Peris-Mora *et al.* (2005); 15. Puig *et al.* (2015); 16. Puig *et al.* (2020); 17. Puig; Wooldridge; Darbra (2014); 18. Schipper; Vreugdenhil; de Jong (2017); 19. Taneja, Ligteringen e Walker (2011); 20. Taneja, Vellinga e Ros (2013); 21. Velsink (1994); 22. Yang; Chang (2013); 23. Yarmy; Sereno (2011); e, 24. Walker (2016).

Fonte: dos autores (2022)

### 4.3 Variáveis e indicadores ambientais

As principais e mais recorrentes variáveis ambientais apontadas na literatura, de acordo com as fases do ciclo de vida do porto, são descritas nos Quadros 1 e 2. Verifica-se que as fases iniciais de pré-viabilidade e viabilidade devem considerar e avaliar aspectos como: considerações de engenharia costeira; interferência em áreas protegidas; batimetria; ondas e correntes; e, geomorfologia. Algumas dessas questões também influenciam no *design* do projeto para uma dada localidade, como é o caso dos quebra-mares que deve ser planejado com base nas características meteoceanográficas, bem como para fazer o layout preliminar do porto com base nas áreas protegidas, entre outras características da região candidata a instalação.

**Quadro 1 – Variáveis ambientais de influência no projeto de viabilidade e *design***

Fases: Pré-viabilidade, Viabilidade e <i>Design</i>		
Variáveis	Descrição	Autores
Engenharia costeira	A seleção de locais e planos alternativos devem ser com base em critérios como considerações da engenharia costeira da região candidata.	(Velsink, 1994)
Interferência com áreas protegidas	Refere-se ao nível de interferência da alternativa de localização do porto com: áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa; a estabilidade geológica e a biodiversidade; reservas legais, entre outras áreas protegidas por lei.	(BRASIL, 2000; MPC, CAL, 2006; CPEA, 2009; BRASIL, 2012; ECONSERVATION, 2013; NAURU, 2015)
Batimetria	Diz respeito à medição da profundidade dos	(Yarmy,



	oceanos. Essa medida é importante para determinar a profundidade do porto, verificando se é adequada para acomodar e atracar grandes embarcações para atender o mix de cargas previsto para o porto. Caso necessário, deve-se realizar dragagem para aumentar a profundidade do porto para atender navios de calados maiores.	Sereno, 2011; Charlier, 2013; Zavadskas <i>et al.</i> , 2015; Hamzah <i>et al.</i> , 2017)
Meteoceanográfico, considerações oceanológicas (ondas e correntes)	Refere-se a necessidade de identificar comportamento da correnteza na localidade candidata a construção do porto, bem como a altura média e máxima das ondas, variações. Essa determinação é crucial para o projeto do porto, pois este deve projetar área abrigada para evitar problemas com penetração das ondas e prever outros riscos relacionados.	(Velsink, 1994; Marsh, 2012; Hamzah <i>et al.</i> , 2017; Rio Grande do Sul, 2017; Azevêdo, 2019)
Geomorfologia costeira, Topografia e Encosta	Refere-se às formas de relevo que se encontram na superfície terrestre dos ambientes costeiros, os processos dinâmicos e suas transformações ao longo do tempo, além da interação dos ambientes costeiros com os ambientes externos. Uma ampla investigação sobre as condições ambientais locais é necessária para avaliar aspectos geotécnicos, visto que influencia na geração de diferentes planos de <i>design</i> para o porto para cada uma das localidades potenciais para instalação.	(Velsink, 1994; Yarmy, Sereno, 2011; Hamzah <i>et al.</i> , 2017)

Fonte: dos autores (2022)

Nas fases de construção e operação, há uma série de impactos ambientais atrelados a fatores como: execução de obras (construção; reformas; expansão portuária); operação das atividades portuárias; atividades das indústrias instaladas no complexo portuário; atividades administrativas; transporte terrestre e marítimo a longa da cadeia de suprimento. Além disso, há variáveis relacionadas à gestão ambiental da autoridade portuária sobre questões como energia, programas, planos e políticas ambientais, controle e monitoramento, incentivos entre outras iniciativas verdes.

**Quadro 2 – Variáveis ambientais nas fases de construção e operação**

Fases: Construção e Operação		
Variáveis	Descrição	Autores
Preservação do ambiente costeiro e marinho	O ecossistema marinho inclui os oceanos, a zona entre marés ao longo das costas, a foz dos rios, as lagoas e o fundo do mar. O transporte marítimo deve manter os registros a bordo de cada navio com relação à estiva e despejo de qualquer tipo de material e deve contribuir para a conservação marinha. É preciso o acompanhamento de ocorrência de despejo no mar de resíduos tóxicos, oleosos ou não biodegradáveis.	(Peris-Mora <i>et al.</i> , 2005; Lirn; Wu; Chen, 2013; Lam; Notteboom, 2014; Chiu; Lin; Ting, 2014; Ingpen, 2015; Chen; Pak, 2017; Schipper; Vreugdenhil; Jong, 2017)
Mudanças climáticas	Os portos marítimos são considerados uma das fontes envolvidas na deterioração do ambiente marítimo devido à quantidade excessiva de gases de escape emitidos pelas suas atividades. As projeções mostram que as emissões de CO <sub>2</sub> do transporte marítimo deverão aumentar no	(Sadek; Elgohary, 2020; ESPO, 2021b)



Baixo carbono e economia de energia	<p>futuro.</p> <p>Em razão do movimento de priorização de fontes de energia renováveis para os países reduzirem a dependência de fontes de energia tradicionais, os portos marítimos buscam uma fonte de energia alternativa (SADEK; ELGOHARY, 2020). Essa variável está relacionada com um conjunto de indicadores de consumo de energia e otimização de processos que utilizam a energia.</p>	<p>(Peris-Mora <i>et al.</i>, 2005; Gupta A.; Gupta S.; Patil, 2005; Yarmy; Sereno, 2011; ESPO, 2012; Puig; Wooldridge; Darbra, 2014; Lam; Notteboom, 2014; Chiu; Lin; Ting, 2014; Puig <i>et al.</i>, 2015; Puig <i>et al.</i>, 2020; Chen; Pak, 2017; Di Vaio; Varriale; Alvino, 2018; Yang; Chang, 2013; Sadek; Elgohary, 2020; ESPO, 2021a;2021b)</p>
Consumo de recursos	<p>Refere-se a dados de consumo pelo porto de matérias-primas, combustível, água, entre outros recursos.</p>	<p>(Peris-Mora <i>et al.</i>, 2005; Yarmy; Sereno, 2011; ESPO, 2012; Puig; Wooldridge; Darbra, 2014; Puig; Wooldridge; Darbra, 2014; Chiu; Lin; Ting, 2014)</p>
Geração e Tratamento de resíduos	<p>O guia da ESPO (2021b) subdivide as fontes de resíduos em: os resíduos gerados pelas atividades portuárias; e, os resíduos entregues pelos navios que fazem escala no porto. O guia informa que os navios, em geral, pagam uma taxa fixa aos portos para descarte e gestão dos respectivos resíduos. Lam e Notteboom (2014) listam também as origens dos resíduos na área portuária: operações portuárias; atividades industriais; projetos de construção e expansão. Além disso, os autores aprofundam nos tipos de resíduos gerados e citam: resíduos gerais sólidos, líquidos e perigosos; resíduos de lubrificantes (máquinas; equipamentos).</p>	<p>(Peris-Mora <i>et al.</i>, 2005; Yarmy; Sereno, 2011; ESPO, 2012; Puig; Wooldridge; Darbra, 2014; Puig; Wooldridge; Darbra, 2014; Chiu; Lin; Ting, 2014).</p>
Gestão e política ambiental	<p>Trata-se de um conjunto de medidas para avaliar a gestão e política ambiental do porto, tais como: estratégias implementadas de diminuição do impacto ambiental; existência de inventário de aspectos ambientais e de legislação ambiental; área verde; existência de orçamentos regulares e exclusivos para desempenho de porto verde; presença de política ambiental e código de conduta; Sistema de Gestão Ambiental (SGA); entre outros.</p>	<p>(Darbra <i>et al.</i>, 2005; Peris-Mora <i>et al.</i>, 2005; Gupta A.; Gupta S.; Patil, 2005; ESPO, 2012; Lirn; Wu; Chen, 2013; Lam; Notteboom, 2014; Chiu; Lin; Ting, 2014; Puig <i>et al.</i>, 2015; Schipper; Vreugdenhil; Jong, 2017; ESPO, 2021b).</p>
Gestão do solo e sedimentos	<p>Diz respeito ao conjunto de medidas direcionadas a gestão do solo e sedimentos como: eficiência de ocupação do solo; áreas de alto risco para poluição do solo; dragagem; controle do assoreamento da região; nível de poluição do solo e sedimentos.</p>	<p>(Darbra <i>et al.</i>, 2005; Peris-Mora <i>et al.</i>, 2005; Charlier, 2013; Chiu; Lin; Ting, 2014; Puig <i>et al.</i>, 2015,2020; Pash <i>et al.</i>, 2017; ESPO, 2012; 2021)</p>
Gestão da poluição	<p>Na construção do porto, a qualidade do ar pode ser afetada por poeira e partículas do</p>	<p>(Peris-Mora <i>et al.</i>, 2005; Darbra <i>et al.</i>, 2005; Gupta</p>





atmosférica	<p>tráfego, limpeza do local, escavação de rochas e atividades de construção e emissões de veículos que trazem materiais para o local e de navios e equipamentos de construção (GUPTA, A.; GUPTA, S.; PATIL, 2005). O impacto na poluição do ar também é abordado por Peris-Mora <i>et al.</i> (2005) que apontam como causas: os gases combustíveis; transformação de sólidos a granel; emissão de outros gases; emissão de partículas de obras civis; tráfego terrestre; manuseio de mercadorias em contêineres; partículas de construção e reparação de embarcações. Segundo a ESPO (2021b), a poluição do ar nas áreas portuárias pode ser proveniente de: embarcações que navegam no porto; operações portuárias; tráfego terrestre dentro da área portuária. Ademais, outro ponto abordado são as atividades industriais dentro do complexo portuário também contribuem para elevar as preocupações com a qualidade do ar.</p>	<p>A.; Gupta S.; Patil, 2005; Chin; Low, 2010; Lirn; Wu; Chen, 2013; Lam; Notteboom, 2014; Chiu; Lin; Ting, 2014; Walker, 2016; Duan; Xu; Feng, 2017; Chen; Pak, 2017; Schipper; Vreugdenhil; Jong, 2017; Puig <i>et al.</i> 2020; ESPO, 2021b)</p>
Gestão da poluição líquida	<p>O impacto na qualidade das águas é um indicador ambiental destacado por Gupta, A., Gupta, S. e Patil (2005) que apontam que pode ocorrer tanto na fase de construção quanto na de operação do porto. A poluição da água com base em Lam e Notteboom (2014) pode acontecer em razão da água de lastro, dos resíduos de óleo combustível; do descarte inadequados de resíduos de navios e de carga; e pelas adversidades mais graves como acidentes causando derramamento de óleo.</p>	<p>(Darbra <i>et al.</i>, 2005; Gupta A.; Gupta S.; Patil, 2005; Peris-Mora <i>et al.</i>, 2005; Chin; Low, 2010; Lirn; Wu; Chen, 2013; Lam; Notteboom, 2014; Chiu; Lin; Ting, 2014; Walker, 2016; Duan; Xu; Feng, 2017; Chen; Pak, 2017; Schipper; Vreugdenhil; Jong, 2017; ESPO, 2021b)</p>
Poluição sonora	<p>O gerenciamento de ruído mantém uma alta prioridade, pois este configura-se como um dos dez problemas no <i>ranking</i> atual da ESPO (2021a). O controle e monitoramento dos níveis de ruído estão relacionados às operações portuárias e atividades logísticas rotineiras; às atividades industriais; e, aos projetos de desenvolvimento portuário (obras civis: reformas, expansão; e, manutenção). Todas essas fontes exigem gerenciamento por parte da autoridade portuária e dos <i>stakeholders</i> (ESPO, 2021b). Trata-se, portanto, de medidas de emissão e controle de ruídos provenientes das atividades operacionais e de obras civis.</p>	<p>(Darbra <i>et al.</i>, 2005; Peris-Mora <i>et al.</i>, 2005; Lirn; Wu; Chen, 2013; Yang; Chang, 2013; Chiu; Lin; Ting, 2014; Chen; Pak, 2017; Duan; Xu; Feng, 2017; ESPO, 2021a; 2021b)</p>
Poluição visual	<p>Lirn, Wu e Chen (2013) apresentam a poluição visual relacionada a existência de um porto na região. Os autores verificaram a relação do porto com a diminuição do valor imobiliário da comunidade devido à existência de dutos de carga.</p>	<p>(Lirn; Wu; Chen, 2013)</p>

Fonte: dos autores (2022)



Com base nas variáveis a serem acompanhadas e monitoradas a partir do processo de construção e operação, foram identificados e sistematizados uma série de 44 indicadores recorrentes na literatura para avaliação do desempenho ambiental de portos para 9 variáveis, conforme Quadro 3.

**Quadro 3 – Indicadores ambientais**

<b>Variável</b>	<b>Crítérios</b>
Preservação do ambiente costeiro e marinho (Vp)	Número de incidentes com repercussão ambiental (Vp <sub>1</sub> ) Taxa de aumento do nível do mar (Vp <sub>2</sub> ) Quantificação de ações e programas de preservação e proteção de biologia marinha (Vp <sub>3</sub> ) Níveis de sedimentação na região do porto e erosão costeira (Vp <sub>4</sub> )
Baixo carbono e economia de energia (Ve)	Energia total consumida (Ve <sub>1</sub> ) Consumo eficiente de energia elétrica (Ve <sub>2</sub> ) Cálculo da pegada de carbono (Ve <sub>3</sub> ) Otimização de processos com baixo uso de energia (Ve <sub>4</sub> )
Geração e Tratamento de resíduos (Vgr)	Quantidade de resíduos gerados pelo porto (Vgr <sub>1</sub> ) Quantidade de resíduos advindos dos navios com escala no porto (Vgr <sub>2</sub> ) Ocorrência de lançamentos de resíduos no solo (Vgr <sub>3</sub> ) Dragagem de despejo de sedimentos (Vgr <sub>4</sub> ) Gestão de resíduos portuários perigosos (Vgr <sub>5</sub> )
Gestão do solo e sedimentos (Vgs)	Eficiência de ocupação do solo (Vgs <sub>1</sub> ) Áreas de alto risco para poluição do solo (Vgs <sub>2</sub> ) Quantidade (m <sup>3</sup> ) material dragado (Vgs <sub>3</sub> ) Controle do assoreamento da região (Vgs <sub>4</sub> ) Nível de poluição do solo do complexo portuário (Vgs <sub>5</sub> )
Gestão e política ambiental (Vga)	Estratégias implementadas de diminuição do impacto ambiental (Vga <sub>1</sub> ) Existência de inventário de aspectos ambientais e de legislação ambiental (Vga <sub>2</sub> ) Área verde dentro do complexo portuário (presença de áreas com árvores/plantas; parques/ praças arborizadas) (Vga <sub>3</sub> ) Existência de orçamentos regulares e exclusivos para questões ambientais e de sustentabilidade (Vga <sub>4</sub> ) Presença de política ambiental (política do porto verde) e código de conduta (Vga <sub>5</sub> ) Consolidação de Sistema de Gestão Ambiental (SGA) (Vga <sub>6</sub> ) Programa de controle e monitoramento ambiental e Presença de relatórios ambientais/sustentabilidade (Vga <sub>7</sub> ) Relacionamento com a comunidade local (Vga <sub>8</sub> )
Gestão da poluição atmosférica (Vgat)	Níveis de poluição do ar emitidas pelas atividades portuárias (Vgat <sub>1</sub> ) Nível de emissões de GEE (Vgat <sub>2</sub> ) Nível de qualidade do ar (Vgat <sub>3</sub> ) Presença de regulamentação e controle de emissões de gases tóxicos (Vgat <sub>4</sub> ) Presença de plano anual de gestão da poluição do ar (Vgat <sub>5</sub> )
Gestão da poluição líquida (Vgl)	Níveis de poluição da água na região portuária (Vgl <sub>1</sub> ) Controle de poluentes da água de lastro (Vgl <sub>2</sub> ) Eutrofização na região portuária (Vgl <sub>3</sub> ) Gerenciamento de resíduos perigosos na água (Vgl <sub>4</sub> ) Gestão e Tratamento de esgoto (Vgl <sub>5</sub> ) Nível da qualidade da água de uso interno do porto (Vgl <sub>6</sub> ) Presença de plano de contingência de derramamento de cargas líquidas e de derramamento de óleo e combustíveis (Vgl <sub>7</sub> )



	Quantidade e descrição de derramamentos acidentais em águas portuárias internas (Vgl <sub>8</sub> ) Qualidade das águas residuais derramadas (Vgl <sub>9</sub> )
Poluição sonora (Vps)	Controle dos níveis de ruído das atividades portuárias (Vps <sub>1</sub> ) Práticas implementadas de redução de ruído e vibração de equipamentos e embarcações de manuseio de carga (Vps <sub>2</sub> ) Controle dos níveis de ruído das obras civis do porto (Vps <sub>3</sub> )
Consumo de recursos (Vcr)	Quantidade de recursos utilizados (Vcr <sub>1</sub> )

Fonte: Charlier (2013); Chen; Pak (2017); Chin; Low (2010); Chiu; Lin; Ting (2014); CPEA (2009); Darbra *et al.* (2005); Di Vaio; Varriale; Alvino (2018); Duan; Xu; Feng (2017); ECONSERVATION (2013); ESPO (2012; 2021a;2021b); Gonzalez Aregall; Bergqvist; Monios (2018); Gupta A.; Gupta S.; Patil (2005); Hamzah *et al.* (2017); Lam; Notteboom (2014); Lirn; Wu; Chen (2013); Peris-Mora *et al.* (2005); MPC; CAL (2006); Pash *et al.* (2017); Puig *et al.* (2015); Puig *et al.* (2020); Puig; Wooldridge; Darbra (2014); RIO GRANDE DO SUL (2017); Sadek; Elgohary (2020); Schipper; Vreugdenhil; de Jong (2017); Taneja, Ligteringen e Walker (2011); Taneja, Vellinga e Ros (2013); UNCTAD (1985); Velsink (1994); Yang; Chang (2013); Yarmy; Sereno (2011); e, Walker (2016).

## 5 CONCLUSÕES

Este artigo apresenta uma visão geral do desempenho ambiental dos portos, contemplando as dez prioridades ambientais (ESPO, 2021a; 2021b) das autoridades portuárias que orientam as ações do setor portuário e outras variáveis identificadas na revisão. A pesquisa buscou analisar e sistematizar a literatura científica existente e relatórios técnicos acerca do assunto. Em uma análise posterior, seria recomendado a validação de todos os achados com especialistas e identificar os pesos de cada variável ao longo do ciclo de vida de desenvolvimento de um porto.

A contribuição deste artigo para a academia está em trazer esse paralelo do desempenho ambiental ao longo das fases de desenvolvimento portuário. Com essa correlação, desde o projeto até a operacionalização, foi possível notar a importância do levantamento de inventário de aspectos ambientais, condições ambientais da região candidata a localização do porto nas etapas de viabilidade. Essas condições e aspectos ambientais podem influenciar a inelegibilidade de uma área, seja por restrições que impossibilitam a construção ou que limitam o espaço disponível (por exemplo, a presença de áreas de proteção), bem como podem elevar o investimento em razão de custos envolvidos no processo.

Os fatores ambientais influenciam no projeto de engenharia, com identificação de áreas de proteção no perímetro do porto que devem ser mantidas, com aspectos ambientais que devem nortear o projeto otimizado e sustentável, bem como está presente durante a construção em razão a geração de resíduos, ruídos e possíveis impactos na qualidade do ar e das águas. Percebe-se que o acompanhamento e controle de aspectos e impactos ambientais do porto são essenciais para avaliar o desempenho ambiental das operações portuárias, das atividades marítimas, das atividades industriais no complexo, no transporte terrestre.

Além disso, o desempenho ambiental é influenciado por iniciativas estratégicas aplicadas pela autoridade portuária para tornar as operações mais sustentáveis como a otimização dos processos com o uso de tecnologias, a transição da fonte energética, aplicação de políticas ambientais e realização de treinamento em educação ambiental, entre outras ações. Ademais, a fase de declínio, possivelmente decadência ou mesmo desaparecimento, também é influenciada com questões ambientais, como as mudanças geomorfológicas, que podem alterar a vida útil de um porto. Os efeitos desse declínio são significativos, a interrupção nos portos não é uma perda isolado,



mas também tem impacto em toda a *supply chain* e na economia, então, verifica-se a importância de identificar os aspectos e impactos ambientais relevantes, mensurar, avaliar e criar ações na direção de um desenvolvimento portuário sustentável.

## AGRADECIMENTOS

À 1) Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) – TED nº 14/2019; 2) Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado do Rio Grande do Norte (SEDEC-RN) - Convênio Nº 002/2021.

275

## REFERÊNCIAS

ABOOD, K. A. Sustainable and Green Ports: Application of sustainability principles to port development and operation. **Ports 2007: 30 Years of Sharing Ideas 1977-2007; Proceedings of the Eleventh Triennial International Conference**, p. 60, 2007. DOI: [https://doi.org/10.1061/40834\(238\)60](https://doi.org/10.1061/40834(238)60)

AZEVÊDO, L. M. M. **Metodologia para avaliação de riscos marítimos em portos devido a fatores meteoceanográficos**: o caso do porto de Suape. 2019, 109 p. Monografia – Graduação em Engenharia Naval – Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm)

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)

BICHOU, K. Chapter 24 Review of Port Performance Approaches and a Supply Chain Framework to Port Performance Benchmarking. **Research in Transportation Economics**, v. 17, n. 06, p. 567–598, 2006. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0739-8859\(06\)17024-9](https://doi.org/10.1016/S0739-8859(06)17024-9)

BURNSA, M. G. **Port management and operations**. 2015. DOI <https://doi.org/10.4324/9781315275215>

CHARLIER, R. H. Life cycle of ports. **International Journal of Environmental Studies**, v. 70, n. 4, p. 594–602, 2013. DOI <https://doi.org/10.1080/00207233.2013.823049>

CHIN, A. T. H.; LOW, J. M. W. Port performance in Asia: Does production efficiency imply environmental efficiency? **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 15, n. 8, p. 483–488, 2010. DOI <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.06.003>

CHIU, R. H.; LIN, L. H.; TING, S. C. Evaluation of green port factors and performance: A fuzzy AHP analysis. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2014, 2014. DOI <https://doi.org/10.1155/2014/802976>

COSTA, J. P. et al. Advantage of a green and smart port of the future. **WIT**



**Transactions on the Built Environment**, v. 204, p. 203–217, 2021. DOI: <https://doi.org/10.2495/UT210171>

CPEA, Consultoria Paulista de Estudos Ambientais. **Relatório de Impacto Ambiental RIMA - Brasil Intermodal Terminal Santos – Terminal Brites**. Santos, 2009.

DARBRA, R. M. *et al.* A procedure for identifying significant environmental aspects in seaports. **Marine Pollution Bulletin**, v. 50, n. 8, p. 866–874, 2005. DOI <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2005.04.037>

DE LANGEN, P. W. **Towards a Better Port Industry**. New York, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203797501>

DI VAIO, A.; VARRIALE, L.; ALVINO, F. Key performance indicators for developing environmentally sustainable and energy efficient ports: Evidence from Italy. **Energy Policy**, v. 122, p. 229–240, 2018. DOI <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.07.046>

DUAN, X.; XU, X.; FENG, J. Research of the evaluation index system of green port based on analysis approach of attribute coordinate. **IFIP Advances in Information and Communication Technology**, v. 510, p. 372–378, 2017. DOI [https://doi.org/10.1007/978-3-319-68121-4\\_40](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68121-4_40)

ECONSERVATION, Estudos e Projetos Ambientais Ltda. **Relatório de Impacto Ambiental do Porto Central – Presidente Kennedy / ES**. Espírito Santos: 2013.

ESPO, European Sea Ports Organisation. **Port Performance Indicators, Selection and Measurement indicators**. 2012. Disponível em: <http://pprism.espo.be/LinkClick.aspx?fileticket=-sv7LYCzIJs=&tabid=3555>. Acesso em 25 de fevereiro de 2022.

ESPO, European Sea Ports Organisation. **ESPO Environmental Report 2021 - EcoPorts in Sights 2021**. 2021a. Disponível em: [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)\\_WEB.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)_WEB.pdf). Acesso em 25 de fevereiro de 2022.

ESPO, European Sea Ports Organisation. **ESPO Green Guide 2021 – A manual for European ports towards a green future**. 2021b. Disponível em: <https://www.espo.be/media/ESPO%20Green%20Guide%202021%20-%20FINAL.pdf>. Acesso em 25 de fevereiro de 2022.

GUPTA, A. K.; GUPTA, S. K.; PATIL, R. S. Environmental management plan for port and harbour projects. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 7, n. 2, p. 133–141, 2005. DOI <https://doi.org/10.1007/s10098-004-0266-7>

GONZALEZ AREGALL, M.; BERGQVIST, R.; MONIOS, J. A global review of the hinterland dimension of green port strategies. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 59, n. January, p. 23–34, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.12.013>

HAMZAH, S. *et al.* Development of new port in Minahasa Utara: A-pre feasibility study. **AIP Conference Proceedings**, v. 1903, 2017. DOI <https://doi.org/10.1063/1.5011581>

INGPEN, B. **Grade 10 – Maritime Economics 2015**. Disponível em: <https://maritimesa.org/grade-10/port-location-construction-and-operations/> . Acesso



em 10 de março de 2022.

LAM, J. S. L.; NOTTEBOOM, T. The Greening of Ports: A Comparison of Port Management Tools Used by Leading Ports in Asia and Europe. **Transport Reviews**, v. 34, n. 2, p. 169–189, 2014. DOI <https://doi.org/10.1080/01441647.2014.891162>

LIRN, T. C.; WU, Y. C. J.; CHEN, Y. J. Green performance criteria for sustainable ports in Asia. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 43, n. 5, p. 427–451, 2013. DOI <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-04-2012-0134>

MARSH, G. UK ports: Ready for Round 3? **Renewable Energy Focus**, v. 13, n. 2, p. 38–41, 2012.

MPC, Mineração, Pesquisa e Comércio Ltda; CAL, Consultoria Ambiental Ltda. **Porto do Açu/RJ RIMA** – Relatório de Impacto ao meio ambiente. Volume único. Rio de Janeiro, 2006.

MOHER, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D. G.; THE PRISMA GROUP. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **Annals of Internal Medicine**, v. 151, n. 4, p. 264–269, 2009.

NAURU, Government of the Republic of Nauru. **Nauru Port Pre-Feasibility Study Final Report**, 2015. Disponível em: [https://www.theprif.org/sites/default/files/documents/nauru\\_pfs\\_final\\_2015.pdf](https://www.theprif.org/sites/default/files/documents/nauru_pfs_final_2015.pdf)

NOTTEBOOM, T.; PALLIS, A.; RODRIGUE, J. P. **Port Economics, Management and Policy**. Nova York: Routledge, 690 p., ISBN 9780367331559, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429318184>

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71>

PASH, H. S. *et al.* Analysis of Most Important Indices in Environmental Impacts Assessment of Ports. **Civil Engineering Journal**, v. 3, n. 10, p. 868, 2017. DOI <https://doi.org/10.28991/cej-030921>

PERIS-MORA, E. *et al.* Development of a system of indicators for sustainable port management. **Marine Pollution Bulletin**, v. 50, n. 12, p. 1649–1660, 2005. DOI <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2005.06.048>

PIMAC, Public and Private Infrastructure Investment Management Center. **General Guidelines for Preliminary Feasibility Studies**, 5<sup>a</sup> ed, 2008.

PUIG, M. *et al.* Current status and trends of the environmental performance in European ports. **Environmental Science and Policy**, v. 48, p. 57–66, 2015. DOI <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.12.004>

PUIG, M. *et al.* Performance trends of environmental management in European ports. **Marine Pollution Bulletin**, v. 160, 2020. DOI <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111686>

PUIG, M.; WOOLDRIDGE, C.; DARBRA, R. M. Identification and selection of Environmental Performance Indicators for sustainable port development. **Marine Pollution Bulletin**, v. 81, n. 1, p. 124–130, 2014. DOI <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.02.006>



RIO GRANDE DO SUL. Superintendência do Porto de Rio Grande. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do porto do Rio Grande**. Porto Alegre: 2017.

SADEK, I.; ELGOHARY, M. Assessment of renewable energy supply for green ports with a case study. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 27, n. 5, p. 5547–5558, 2020. DOI <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07150-2>

SAENGSPAVANICH, C. *et al.* Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 2, p. 154–161, 2009. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.001>

SCHIPPER, C. A.; VREUGDENHIL, H.; DE JONG, M. P. C. A sustainability assessment of ports and port-city plans: Comparing ambitions with achievements. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 57, p. 84–111, 2017. DOI <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.08.017>

TANEJA, P.; LIGTERINGEN, H.; WALKER, W. E. Flexibility in port planning and design. **European Journal of Transport and Infrastructure Research**, v. 12, n. 1, p. 66–87, 2011. DOI <https://doi.org/10.18757/ejtir.2012.12.1.2950>

TANEJA, Poonam; VELLINGA, T.; ROS, R. Role of flexibility in sustainable port development. **Topics in Safety, Risk, Reliability and Quality**, v. 24, p. 41–53, 2014. DOI [https://doi.org/10.1007/978-3-319-02493-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-02493-6_4)

TONGZON, J. L. Determinants of port performance and efficiency. **Transportation Research Part A**, v. 29, n. 3, p. 245–252, 1995. DOI [https://doi.org/10.1016/0965-8564\(94\)00032-6](https://doi.org/10.1016/0965-8564(94)00032-6)

UNCTAD. **Port development** - A handbook for planners in developing countries, 2 d., 1985.

TONGZON, J. L. Determinants of port performance and efficiency. **Transportation Research Part A**, v. 29, n. 3, p. 245–252, 1995. DOI [https://doi.org/10.1016/0965-8564\(94\)00032-6](https://doi.org/10.1016/0965-8564(94)00032-6)

VELSINK, H. **Ports and Terminals: Planning and Functional Design**. 1993.

WALKER, T. R. Green Marine: An environmental program to establish sustainability in marine transportation. **Marine Pollution Bulletin**, v. 105, n. 1, p. 199–207, 2016. DOI <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.02.029>

YANG, Y. C.; CHANG, W. M. Impacts of electric rubber-tired gantries on green port performance. **Research in Transportation Business and Management**, v. 8, n. 2013, p. 67–76, 2013. DOI <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2013.04.002>

YARMY, R.; SERENO, D. Port of Long Beach sustainable design and construction guidelines. In: 2011. **Coastal Engineering Practice** - Proceedings of the 2011 Conference on Coastal Engineering Practice. p. 1020–1033, 2011. DOI [https://doi.org/10.1061/41190\(422\)82](https://doi.org/10.1061/41190(422)82)

ZAVADSKAS, E. K.; TURSKIS, Z.; BAGOČIUS, V. Multi-criteria selection of a deep-water port in the Eastern Baltic Sea. **Applied Soft Computing Journal**, v. 26, p. 180–192, 2015. DOI <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.09.019>

## DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS PORTOS DO RIO DE JANEIRO: A AGENDA 2030 COMO MODELO DE NEGÓCIOS

**Fernanda Borges de Azevedo Ferreira**  
*Companhia Docas do Rio de Janeiro*

279

**Gabriela Adriana Pinell Campagna**  
*Companhia Docas do Rio de Janeiro*

**Resumo:** O Desenvolvimento Sustentável é fundamentado na harmonização de três pilares: social, econômico e ambiental. Dentro deste contexto, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) da Agenda 2030 da ONU representam uma ambição global a ser alcançada num prazo de 15 anos, a contar de 2016, sendo composta por 17 objetivos e 169 metas. O Pacto Global vem atuando mundialmente no engajamento da participação do setor empresarial em prol dos ODS. No âmbito do Brasil, a Rede Brasil tem como missão mobilizar as empresas e organizações para integrarem os ODS em suas estratégias de negócio, tendo como propósito transformar as estratégias empresariais em prol do desenvolvimento sustentável de um Brasil que não deixa ninguém para trás. No âmbito do setor portuário brasileiro, a Agência Nacional de Transporte Aquaviários (ANTAQ) por meio de um estudo recente alertou sobre os impactos e riscos que as mudanças climáticas trazem aos portos costeiros brasileiros, chamando a atenção do setor para os impactos e perdas econômicas que este fenômeno pode causar. Neste cenário desafiador, este artigo tem como objetivo apresentar o compromisso público firmado pela Docas do Rio, por meio de trabalho conduzido pela Superintendência de Sustentabilidade do Negócio (SUPSUN) e pela Superintendência de Gestão Estratégica (SUPGES), com a Rede Brasil Pacto Global para o cumprimento da Agenda 2030 propondo no Planejamento Estratégico 2021-2025 o alinhamento entre o crescimento econômico da empresa aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, bem como, a meta ambiciosa, no âmbito do ODS 13, de redução de 0,5% da emissão absoluta de GEE até 2030, a partir da adoção de práticas visando tornar-se um “Porto Verde”.

**Palavras-chaves:** Desenvolvimento Sustentável, Porto Verde, Planejamento estratégico, ODS e GEE

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).







## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual os recursos naturais, os investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais estão em harmonia e reforçam o potencial do presente e do futuro, com a finalidade de atender às necessidades e às aspirações humanas. (BRUNDTLAND, 1987).

Tendo como elo de conexão entre as pessoas e mercadorias, a navegação marítima e a atividade portuária fazem parte da história da humanidade e desempenham um grande papel na economia mundial, sendo atualmente, responsáveis por 80% do comércio global de mercadorias em volume e mais de 70% em valor (UNCTAD, 2018).

Nesse interim, o alinhamento do papel estratégico dos portos ao desenvolvimento sustentável, buscando a redução dos impactos negativos que esta atividade econômica exerce no meio ambiente, tem se tornado um grande desafio para os gestores portuários. Por desempenharem um papel de grande poluidor, os portos e suas operações devem se atentar as políticas ambientais afim de mitigar impactos como poluição atmosférica, poluição da água, poluição sonora e luminosa, trânsito excessivo nos entornos portuários das cidades onde estão inseridos, introdução de espécies invasoras, efeitos nos ecossistemas marinhos, acidentes ambientais, entre outros. Segundo Merk (2014), diferentes estudos apontaram que os portos, por meio de suas atividades, contribuem diretamente com cerca de 2 a 3% do total de emissões de gases do efeito estufa (GEE) sendo dessa forma, capazes de impulsionar de forma efetiva as mudanças climáticas. Corolário dessas mudanças, os portos ficam expostos aos efeitos prejudiciais das mudanças climáticas tais como o aumento do nível do mar, ondas de vento, temperatura da água, precipitação, ondas de calor, secas entre outros.

Nesse sentido, nossa Agência Nacional de Transporte Aquaviários (ANTAQ), publicou em 2021, um estudo de “Impactos e Riscos da Mudança do Clima nos Portos Costeiros Brasileiros”, onde fica explícito que as mudanças do clima podem causar impactos e perdas econômicas significativas ao setor (ANTAQ, 2021).

Através de protocolos, acordos e convenções internacionais, a sustentabilidade ambiental chega à atividade portuária sendo capaz de induzir internamente um número considerável de instrumentos de regulação, os quais modulam a atividade segundo padrões ambientais de preservação, conservação e recuperação. (SANTOS, 2016).

Assim sendo, é necessário compreender o papel estratégico dos portos no sistema de comércio global, também como emissores de GEE, reconhecendo a importância do setor de transporte com o alinhamento entre a atividade portuária e a redução nas emissões destes gases afim de que possam ser atingidas as metas estabelecidas pela Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e outros acordos internacionais (ONU, 2020).

Atualmente no Brasil existem 17 Portos Públicos organizados administrados por Companhia Docas, dos quais, 04 são geridos pela Docas do Rio sendo eles: Porto do Rio de Janeiro, Porto de Itaguaí, Porto de Niterói e Porto de Angra dos Reis (BRASIL, 2022). No ano de 2021 estes quatro portos movimentaram cerca de 62 milhões de toneladas e quase 681mil TEU de mercadorias (CDRJ, 2021).

Dada a relevância do sistema portuário para a economia brasileira, o Governo



Federal busca a integração dos sistemas de transporte de forma a aumentar o dinamismo e competitividade das cadeias produtivas do país (BRASIL, 2022).

A discussão da temática de sustentabilidade no setor da infraestrutura trouxe, conseqüentemente, a necessidade de alinhar o papel estratégico dos portos.

## 1.1 Motivação

O ano de 2021 marcou o início das discussões sobre a mudança de estratégia da empresa na esfera ambiental.

A busca de um diferencial competitivo perante o mercado nos levou a revisar e redefinir o Direcionamento Estratégico da empresa, num esforço institucional para fazer uma gestão voltada à sustentabilidade.

Nosso caminho interno foi necessário, natural e uma consequência das diretrizes do setor e do comércio mundial. Ignorar o caminho do desenvolvimento sustentável hoje não é uma opção, por isso, trilhamos esta caminhada pensando no longo prazo.

Em dezembro/2020 foi aprovado em pela Diretoria Executiva e publicado na Ata nº 761 da reunião do Conselho de Administração da CDRJ o reposicionamento do Núcleo Ambiental da CDRJ, com o intuito de reforçar o esforço institucional da CDRJ em realizar uma gestão estratégica voltada para a sustentabilidade.

O Planejamento Estratégico 2021-2025 foi totalmente alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Agenda 2030 da ONU. A declaração de Missão da empresa e a Visão de longo prazo expressam de forma clara o compromisso de prover infraestrutura e serviços calcados na sustentabilidade. Foi definido o Objetivo Estratégico "Tornar-se um Porto Verde" para evidenciar os esforços e iniciativas da Companhia na direção do desenvolvimento sustentável. Para sustentar a estratégia de longo prazo, foi estruturado um portfólio de programas/projetos que conta atualmente com 88 projetos, todos aderentes aos ODS.

## 1.2 Objetivo

Este artigo tem como objetivo apresentar o compromisso público firmado pela CDRJ, por meio da Superintendência de Sustentabilidade do Negócio (SUPSUN), com a Rede Brasil Pacto Global para o cumprimento da Agenda 2030, propondo no Planejamento Estratégico 2021-2025, o alinhamento entre o crescimento econômico da empresa aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, bem como, a meta ambiciosa da Docas do Rio galgada no ODS 13.

## 1.3 Contribuição

A implantação das ações presentes na Agenda 2030 no âmbito da CDRJ expressam de forma clara o compromisso da empresa em prover infraestrutura e serviços calcados na sustentabilidade. Pretende-se com isto atingir o objetivo Estratégico de "Tornar-se um Porto Verde" contribuindo para a transformação sistêmica do universo portuário em direção à sustentabilidade.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO



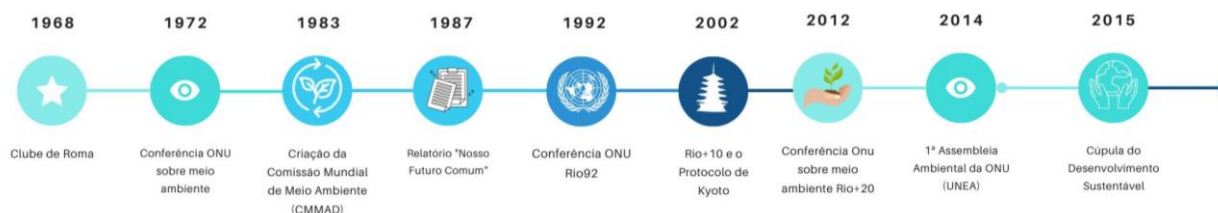
## 2.1 Desenvolvimento Sustentável

Denominado Clube de Roma, em 1968, a reunião de um grupo de pessoas ilustres produziu o primeiro documento em que foram listados problemas importantes para o futuro desenvolvimento da humanidade tais como energia, poluição, saneamento, saúde, ambiente, tecnologia e crescimento populacional.

Em Assembleia da ONU de 1983 foi criada a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD. A partir desta comissão, em 1987, foi elaborado o relatório *Our Common Future* onde foi apresentado a definição para o conceito de Desenvolvimento Sustentável como sendo: “A forma como as atuais gerações satisfazem as suas necessidades sem, no entanto, comprometer a capacidade de gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND G. H., 1991).

De forma sucinta, a Figura 1 sintetiza a linha do tempo sobre como a temática do Desenvolvimento Sustentável foi evoluindo com o passar dos anos.

Figura 1 - Linha do Tempo do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Elaborado pela autora

A partir do Relatório “Nosso futuro comum”, o Desenvolvimento Sustentável passa a ser entendido como a harmonia entre a questão financeira e ambiental gerando uma discussão no âmbito empresarial do dever de conciliação entre atividade e desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente.

Para atingir o Desenvolvimento Sustentável (DS) as ações devem ser pautadas em três pilares (Figura 3) ou as três dimensões do desenvolvimento sustentável – econômica, social e ambiental (BRUNDTLAND G. H., 1991).

Figura 3 – Pilares do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Elaborado pela autora

Em 1992, a Conferência do Rio no que tange a temática desenvolvimento



sustentável produziu dois tratados internacionais (a Convenção sobre Alteração Climática e a Convenção sobre Diversidade Biológica) e ainda três documentos com alcance mundial (a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Declaração de Princípios sobre o Manejo das Florestas e a Agenda 21).

Dez anos depois, em 2002, a Rio+10 mobilizou toda a comunidade mundial incluindo o setor empresarial para alertar sobre as medidas e ações diretas no enfrentamento dos desafios difíceis, incluindo melhorar a vida das pessoas e a preservação dos recursos naturais.

A Rio+20, em 2012, gerou como resultado um documento político focado em medidas claras e práticas para a implantação do desenvolvimento sustentável. Os Estados Membros decidiram lançar um processo para desenvolver um conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nos quais, posteriormente, foram baseados os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e convergiram com a agenda de desenvolvimento pós-2015.

## 2.2 Sustentabilidade nos Portos

A sustentabilidade empresarial é um movimento que vem inicialmente do ambiente externo para o ambiente interno, como forma de se contrapor às críticas e objeções ao papel das empresas feitas por entidades governamentais e da sociedade civil, responsabilizando-as pelos processos de degradação ambiental e social. A adesão das empresas ao conceito de sustentabilidade passou a ser induzida por fatores de natureza empresarial, ou seja, fazer parte desse movimento passou a ser um fator de competitividade, seja como fonte de diferenciação, seja como fonte de qualificação para continuar no mercado (BARBIERI, VASCONCELOS, ANDREASSI, & VASCONCELOS, 2010).

Em janeiro de 2020, foi aprovada pelo Ministério da Infraestrutura (MInfra), a Portaria nº 05 que trata das Diretrizes de Sustentabilidade, onde são apresentados os compromissos do setor de infraestrutura de transportes com a responsabilidade socioambiental, princípio da Política Nacional de Transportes e atributo de valor incorporado pelo Ministério da Infraestrutura no seu Mapa Estratégico.

Objetivando o desenvolvimento de infraestruturas de transportes sustentáveis do ponto de vista socioambiental, as Diretrizes de Sustentabilidade do MInfra têm como princípios:

- I - Respeito às populações locais e aos usuários;
- II - Conciliação da infraestrutura de transportes com a conservação do meio ambiente;
- III - Mitigação dos impactos socioambientais negativos;
- IV - Redução das emissões por meio do aumento da eficiência da matriz de transporte e da utilização de combustíveis sustentáveis;
- V - Adaptação dos sistemas de transportes à mudança do clima.” (BRASIL, 2020)

Segundo Brasil (2020), são cinco diretrizes definidas a partir das seguintes áreas temáticas:

**Planejamento e Governança** - Promover a inserção dos aspectos socioambientais e territoriais nas políticas públicas, planos e programas intersetoriais da infraestrutura de transporte.

**Mudança do Clima** - Promover a inserção das questões relacionadas à mudança do clima na infraestrutura de transportes.



**Projetos, Estudos e Pesquisas** - Desenvolver projetos, estudos e pesquisas com maior qualidade socioambiental.

**Licenciamento Ambiental** - Fortalecer a gestão de processos de licenciamento ambiental de empreendimentos de infraestrutura de transportes, visando à sua maior celeridade.

**Gestão Territorial** - Aprimorar os procedimentos de gestão territorial da infraestrutura de transportes, assegurando os aspectos socioambientais.

Ainda, de acordo com o estabelecido na Lei nº 10.233/2001 (Art. 11 – V), o gerenciamento da infraestrutura e a operação do transporte aquaviário também devem ser regidos pelo princípio da sua compatibilização com a preservação do meio ambiente. Neste sentido, a Superintendência de Sustentabilidade do Negócio - SUPSUN vem apontando a necessidade de modernização e adequação da gestão ambiental nas instalações portuárias da Docas do Rio.

A gestão ambiental portuária é formada por um conjunto de políticas, programas e práticas gerenciais e operacionais que visam aperfeiçoar o desempenho ambiental, diminuir custos e conseqüentemente, maximizar a rentabilidade e melhorar a imagem perante aos clientes e sociedade. Portanto, para os gestores dos portos a criação de valor econômico, e o equilíbrio entre as variáveis econômica, social e ambiental torna-se uma tarefa complexa (FILLOL, ROSA, LUNKES, FELIU, & SOLER, 2012).

A Associação Mundial para Infraestrutura de Transporte Aquático (PIANC) define que porto sustentável é: *“aquele no qual as autoridades portuárias, juntamente aos usuários do porto, desenvolvem e operam de forma proativa e responsável, com base em uma estratégia de crescimento econômico verde, na filosofia de trabalhar com a natureza e na participação de stakeholders, a partir de uma visão de longo prazo sobre a área em que está localizado e de sua posição privilegiada dentro da cadeia logística, garantindo assim o desenvolvimento que antecipa as necessidades das gerações futuras, para o seu próprio benefício e para a prosperidade da região que serve.”* (PIANC, 2014).

A “Lei dos Portos” (8.630/93) foi revogada, em 2013, pela Lei Nº 12.815/2013, surgindo assim um novo marco regulatório dos portos. Esta traz em seu Art. 17 – VI que: *“a administração do porto organizado deve fiscalizar a operação portuária, zelando pela realização das atividades com regularidade, eficiência, segurança e respeito ao meio ambiente”* (BRASIL, 2013).

As críticas em relação aos conceitos e as dificuldades para contemplar os pilares da sustentabilidade no modelo de gestão organizacional do setor portuário despertam cada vez mais o interesse dos stakeholders em compreender a operacionalização desses conceitos. Em outros termos, a sustentabilidade empresarial está na pauta das discussões e, para desenvolver um pensamento mais pragmático, condizente com os princípios e implicações da abordagem em questão, não é suficiente apenas criar e implantar uma técnica ou metodologia de gestão. É necessário dispor de capacidades, que incentivem a elaboração de estratégias e ações orientadas para a sustentabilidade, buscando uma coerência entre a forma de pensar a estratégia e de desenvolver as ações organizacionais.

### 2.3 Agenda 2030

Governos e administrações em todos os níveis desempenham um papel central na formação do desenvolvimento sustentável. Em reunião realizada em setembro de



2015, foi apresentada uma nova agenda para o desenvolvimento global. Na ocasião, chefes de Estado e de Governo se reuniram em Nova York, nos EUA, e aprovaram a Resolução 70/1, Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas (Figura 3). Esta agenda fornece, desde 2015, uma proposta de estrutura de governança para governos e diversos setores da economia para os próximos 15 anos (ONU, 2015).

Pela primeira vez na história, a comunidade internacional concordou em um plano global, de longo prazo, abrangente e na criação de uma Agenda (relativamente) tangível voltada para uma transformação sistêmica do mundo em direção à sustentabilidade (Biermann, Kanie, & Kim, 2017).

Segundo a ONU (2015) os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são o modelo para alcançar um futuro melhor e mais sustentável para todas e todos. Eles são um apelo universal à ação para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas desfrutem de paz e prosperidade.

Os 17 ODS são integrados e indivisíveis e equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental. Os Objetivos e metas estimularão ações nos próximos quinze anos em áreas de importância crítica para a humanidade e o planeta (ONU, 2015).

Figura 3 – Ícones dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: (ONU, 2015)

## 2.4 Pacto Global das Nações Unidas e a Rede Brasil Pacto Global

Sendo a maior iniciativa de sustentabilidade corporativa do mundo, o Pacto Global das Nações Unidas foi criado em julho de 2000 pelo então Secretário-Geral da ONU Kofi Annan e tem como o objetivo o chamamento do setor empresarial para o alinhamento de suas estratégias e operações aos Dez Princípios Universais nas áreas de Direitos Humanos, Trabalho, Meio Ambiente e Anticorrupção através do desenvolvimento de ações que cooperem para o enfrentamento dos desafios da sociedade (Quadro 1).



Quadro 1 - Dez Princípios Universais da ONU

ÁREAS	PRINCÍPIOS	Símbolo
 <b>DIREITOS HUMANOS</b>	As empresas devem apoiar e respeitar a proteção de direitos humanos reconhecidos internacionalmente.	
	Assegurar-se de sua não participação em violações destes direitos.	
 <b>TRABALHO</b>	As empresas devem apoiar a liberdade de associação e o reconhecimento efetivo do direito à negociação coletiva.	
	A eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou compulsório.	
	A abolição efetiva do trabalho infantil.	
	Eliminar a discriminação no emprego.	
 <b>MEIO AMBIENTE</b>	As empresas devem apoiar uma abordagem preventiva aos desafios ambientais.	
	Desenvolver iniciativas para promover maior responsabilidade ambiental.	
	Incentivar o desenvolvimento e difusão de tecnologias ambientalmente amigáveis.	
 <b>ANTICORRUPÇÃO</b>	As empresas devem combater a corrupção em todas as suas formas, inclusive extorsão e propina	

Fonte: elaborado pela autora

Criada em 2003 e sendo a terceira maior rede local do mundo, com mais de 1,7 mil membros, a Rede Brasil responde à sede do Pacto Global. Os mais de 40 projetos conduzidos no país abrangem, principalmente, os temas: Água e Saneamento, Alimentos e Agricultura, Energia e Clima, Direitos Humanos e Trabalho,



Anticorrupção, Engajamento e Comunicação.

A Rede Brasil do Pacto Global tem como missão mobilizar as empresas e organizações para integrarem os ODS nas suas estratégias de negócio tendo como propósito transformar as estratégias empresariais em prol do desenvolvimento sustentável de um Brasil que não deixa ninguém para trás.

## 2.5 Sustentabilidade no âmbito da CDRJ

A gestão socioambiental é composta por um conjunto de programas e práticas administrativas e operacionais voltados à proteção do ambiente e à preservação da saúde e segurança de trabalhadores, usuários e comunidade (CDRJ, 2021).

Dentro deste contexto, em dezembro/2020, foi proposto e aprovado pela Diretoria Executiva e seu Conselho de Administração, o reposicionamento estratégico do Núcleo Ambiental da Docas do Rio afim de reforçar o esforço institucional da Companhia em realizar uma gestão estratégica da sustentabilidade, com o intuito de tornar este o seu diferencial competitivo perante o mercado e, um dos principais atrativos de novos negócios, visando ser referência regional no tema e no seu segmento de atuação.

Foi definida como Missão da Docas do Rio 2021-2025: *“Prover infraestrutura e serviços comuns ao complexo portuário administrado, com excelência, sustentabilidade e segurança, a fim de assegurar a competitividade dos seus portos, contribuindo com o desenvolvimento socioeconômico de sua área de influência.”* (CDRJ, 2021).

Neste processo a Docas do Rio deverá estar alinhada com os princípios de desenvolvimento sustentável (ODS), da Agenda 2030, passando suas ações e processos de trabalho a ter uma abordagem holística e integrada, de respeito ao meio ambiente e com o olhar voltado ao desenvolvimento socioeconômico no seu entorno.

Tendo como o anagrama a palavra AMBIENTE (Figura 4), a nova política de sustentabilidade ambiental da Docas do Rio está alinhada aos conceitos de sustentabilidade e seus pilares. Reconhecendo a Gestão Ambiental como prioritária em seus processos decisórios.

Figura 4 - Política de Sustentabilidade Ambiental CDRJ



Fonte: (CDRJ, 2021)





O Mapa estratégico da Docas do Rio (*Figura 5*) foi desenhado de forma a unir em um único diagrama em forma de *portâiner* todos os objetivos e estratégias definidos no Planejamento Estratégico 2021-2025 evidenciando os desafios que a empresa terá que superar para concretizar sua missão e visão de futuro.

Figura 5 - Mapa Estratégico CDRJ



Fonte: (CDRJ, 2021)

### 3 METODOLOGIA

A metodologia de construção deste artigo pode ser descrita como uma pesquisa de natureza quali-quantitativa, exploratória e descritiva.

Inicialmente, foi realizado um levantamento quantitativo para elencar o rol de projetos em alinhamento com os ODS constantes no Planejamento Estratégico 2021-2025 da CDRJ. Foram identificados 88 projetos sob responsabilidade de execução de 16 diferentes Superintendências da Docas do Rio, destes, 05 (cinco) programas estão sob responsabilidade da SUPSUN .

Após essa primeira triagem, foram trabalhados os dados constantes no Planejamento Estratégico 2021-2025 e no Plano de Negócios 2021-2022 da Docas do Rio, em consonância à Agenda 2030, elencando os Projetos da SUPSUN, juntamente às suas metas e o alinhamento destes aos ODS além do cronograma de execução.

Para a fundamentação teórica foram utilizados artigos da base de dados da *Web of Science*, portal Periódico Capes, documentos da ONU e os relatórios institucionais disponíveis na intranet e internet da CDRJ.

O trabalho foi elaborado cumprindo-se as seguintes etapas:

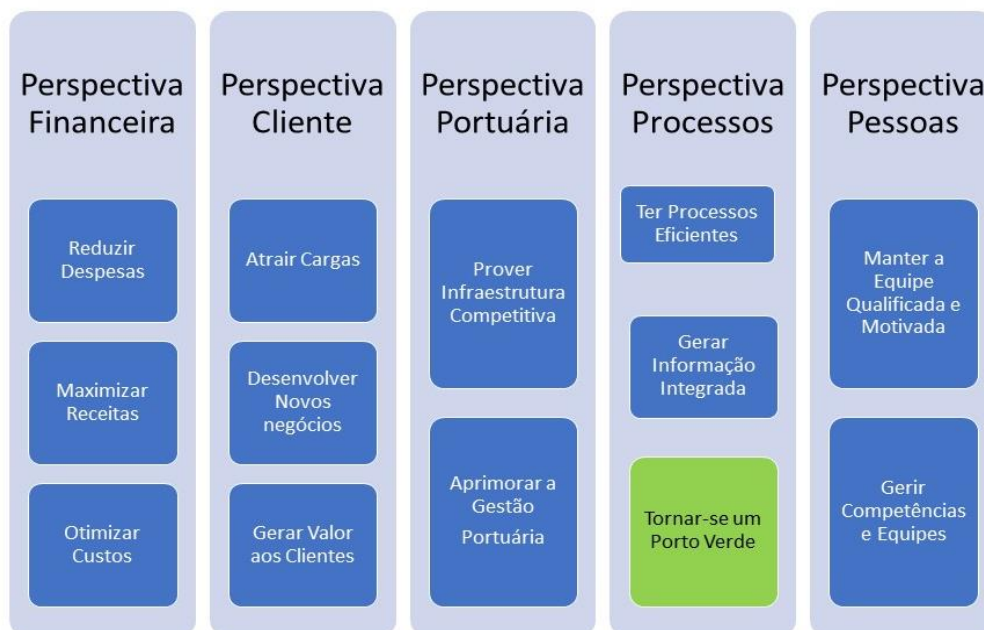
- Contextualização: apreciação, a partir de revisão bibliográfica, da correlação entre as ODS e a política de sustentabilidade da Docas do Rio;
- Caracterização do problema: especificação do papel fundamental do alinhamento entre a definição de metas dos ODS no Planejamento estratégico 2021-2025 da empresa;
- Definição da estratégia: Adotar os ODS na estratégia de negócio permite que a Empresa tome decisões mais econômicas e eficientes, contribuindo



para seu papel como Autoridade Portuária no desenvolvimento sustentável em suas áreas de influência;

- d) Execução: Em alinhamento aos Objetivos estratégicos da empresa (Tabela 1), os 05 programas desenvolvidos pela SUPSUN se desdobram em um portfólio com 31 projetos ambientais todos convergindo com o Objetivo Estratégico da empresa de “Tornar-se um Porto Verde”.

Tabela 1 – Objetivos Estratégicos da Docas Rio



Fonte: Elaborado pela autora

Para a construção da Agenda 2030, a SUPSUN selecionou 06 dos 17 ODS que mais se alinham ao seu negócio sendo eles: Saúde e Bem estar; Energia acessível e limpa; Trabalho decente e crescimento econômico; Indústria, inovação e infraestrutura; Cidades e comunidades sustentáveis e Vida na água (Figura 6).

Figura 6 – ODS presentes na Agenda 2030 da CDRJ



Fonte: Agenda 2030 CDRJ







Para obter uma delimitação temporal o presente artigo definiu, para efeitos de resultados, o acompanhamento da execução do Planejamento efetuado pela empresa no 1º semestre de 2022.

#### 4 RESULTADOS



A justificativa para a escolha dos ODS constantes na Agenda 2030 da empresa está representada de maneira sucinta na Tabela 2.

Tabela 2 - Justificativa dos ODS da Agenda2030

ODS	JUSTIFICATIVA
 <p>3 SAÚDE E BEM-ESTAR</p>	A escolha do ODS 3 justifica-se por ser suma importância, ajudando a Companhia em relação a saúde e ao bem estar do nosso ativo humano e dos usuários presentes no complexo portuário. É um dos principais pilares e sucesso do nosso negócio, em prol do desenvolvimento sustentável.
 <p>7 ENERGIAS RENOVÁVEIS E ACESSÍVEIS</p>	A aplicação deste ODS auxilia a Companhia a atingir as fontes de energia limpa e renováveis, que devem ser estimuladas e oferecidas às Autoridades Portuárias, com o intuito de gerar economia e vantagem competitiva de mercado para os novos negócios.
 <p>8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO</p>	A partir do emprego deste ODS pretende-se estimular o crescimento econômico está diretamente ligado à atividade comercial que os portos administrados pela CDRJ trazem para as cidades onde estão inseridos. A criação de empregos e renda focados numa economia circular geram, conseqüentemente, um desenvolvimento sustentável.
 <p>9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA</p>	A essência da missão de uma Autoridade Portuária é prover infraestrutura adequada para as operações de seus usuários. Trabalhar em prol de instalações modernas, seguras e que fomentem o uso de tecnologias modernas no dia-a-dia traz ganhos imediatos no bem-estar humano e apoia o desenvolvimento econômico, trazendo mais eficiência e competitividade às operações
 <p>11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS</p>	Este ODS irá ajudar a Companhia a traçar ações para reduzir impactos ambientais das operações portuárias, com especial atenção à qualidade do ar, gestão eficiente dos resíduos e efluentes gerados. Além disso, a atração de navios mais eficientes e menos poluentes, por meio de descontos nas tarifas portuárias é, inclusive, um indicador previsto no Índice de Desempenho Ambiental da ANTAQ.
 <p>14 VIDA NA ÁGUA</p>	Para atingir a este ODS, a Autoridade Portuária estimulará a conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos. Atuando contra a poluição marinha, além da preservação da fauna nela inserida, contribuindo diretamente para a segurança da navegação, trazendo eficiência ao comércio internacional.

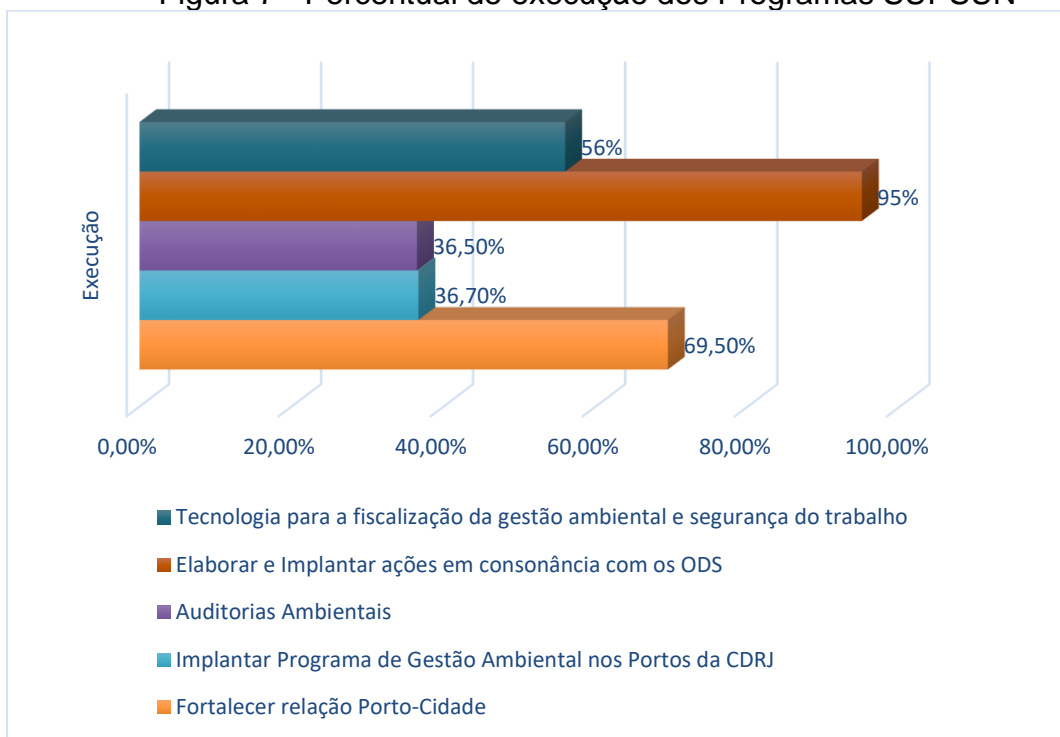
Os 05 (cinco) programas constantes no Planejamento Estratégico 2021-2025 da CDRJ sob responsabilidade da SUPSUN são:

- ✓ Fortalecer relação Porto-Cidade
- ✓ Implantar Programa de Gestão Ambiental nos Portos da CDRJ
- ✓ Auditorias Ambientais
- ✓ Elaborar e Implantar ações em consonância com os ODS
- ✓ Tecnologia para a fiscalização da gestão ambiental e segurança do trabalho.

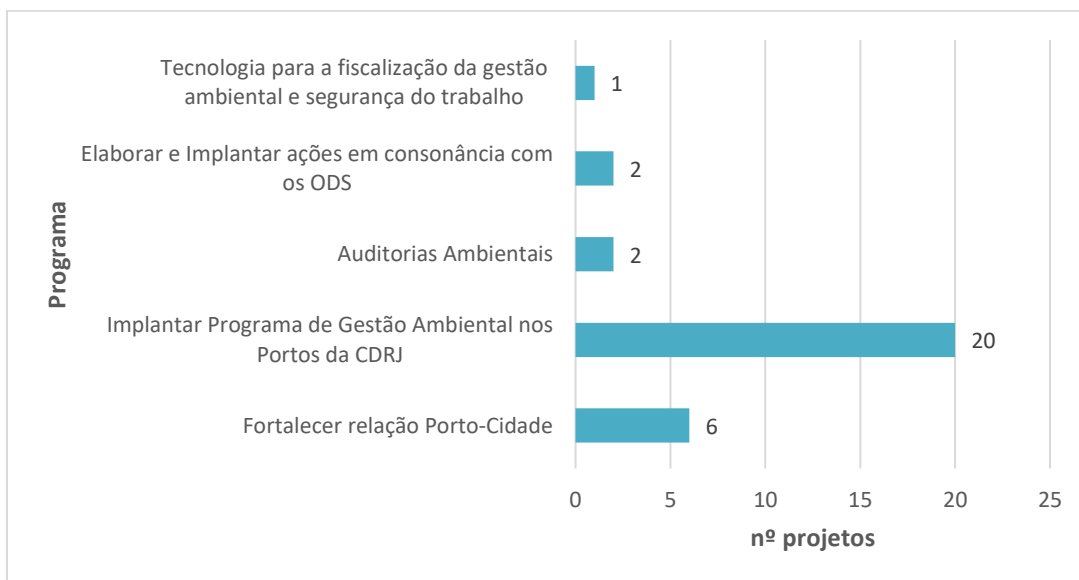
De acordo com o Relatório de Execução do 1º semestre 2022, os cinco programas tiveram sua execução monitorada qualitativamente conforme demonstra a Figura 7.



Figura 7 - Percentual de execução dos Programas SUPSUN



Os cinco programas compõem um rol de 31 projetos desenvolvidos pela SUPSUN.



O programa denominado “Fortalecer relação Porto-Cidade” contém 6 projetos dos quais 5 estão em fase de andamento e 1 concluído que juntos geram 22 ações dentre elas: Dia Mundial da água, Semana do meio Ambiente, Abril Verde, Maio Amarelo dentre outras.



PROGRAMA: FORTALECER RELAÇÃO PORTO-CIDADE		
PROJETOS	%Conclusão	ações
Rede de Sustentabilidade ReciclaPorto	87%	2/4
Projeto de inclusão, educação ambiental e capacitação	42%	0/4
Projeto Saúde nos Portos - Porto de Angra dos Reis	100%	5/5
Ações Solidárias	82%	0/5
Ações de Apoio à Capacitação/Inclusão Social	45%	0/4
Campanha de Educação Ambiental	61%	15/31

Uma das ações desenvolvidas no projeto de Campanha de educação Ambiental foi o Maio Amarelo (*Figura 8*) onde a Docas Rio promoveu ações de prevenção a acidentes no trânsito alinhados ao ODS3 demonstrando a preocupação da Autoridade Portuária com os trabalhadores portuários e incentivando uma cultura de saúde e bem estar.

Figura 8 - Cartaz da Campanha Maio Amarelo

**MAIO AMARELO**  
Mês de prevenção de acidentes no trânsito  
**Porto do Rio de Janeiro**

A van Itinerante do SEST/SENAT oferecerá aos empregados iniciativas de incentivo aos cuidados com a saúde e prevenção de acidentes no trânsito alusivo ao Maio amarelo!

**O circuito de saúde incluirá:**

Ginástica laboral; Prevenção de acidentes no trânsito e de saúde pública; Saúde bucal; Nutrição; orientações antitabagismo e de prevenção ao vírus HIV; Aferição de pressão e de glicose e realização de testes rápidos.

**Ações de cidadania:**

- Palestras com a Defesa Civil e DETRAN;
- Emissão gratuita de documentos (Identificação civil, Termo de União Estável, Habilitação de Casamento, Inclusão de nome de Pai e mãe, Registro Tardio de menores de 12 anos, Certidão de Nada Consta criminal, 2ª via certidões de nascimento / casamento / óbito / averbação de casamento).
- Vacina Influenza Trivalente (H1N1/H3N2) e contra a COVID-19 (300 doses da Jansen).

**Local:** Entre o Armazém 18 e Canal do Mangue.  
**Horário:** Das 09h às 16h  
**Datas:** 30 e 31 de maio  
**Público-alvo:** Portuários e Caminhoneiros

*Juntos Salvamos Vidas!*

Por estar inserido em meio ao centro urbano da Cidade do Rio de Janeiro, o Porto do Rio de Janeiro guarda uma relação relevante com o ODS 11. Nesse contexto,



a Docas Rio, em conjunto com outros órgãos federais do entorno do Porto, integra uma Rede de apoio institucional denominada Rede de Sustentabilidade RECICLAPORTO (Figura 9), a qual, tem como atribuições propor, planejar e acompanhar os programas, os projetos e as ações pactuadas na área socioambiental.

Figura 9 - Logotipo da Rede de Sustentabilidade ReciclaPorto



O Programa de Gestão Ambiental é o que comporta o maior número de projetos totalizando 20 dos quais os 04 (quatro) projetos não iniciados tem a sua execução condicionada a conclusão de outro projeto.

PROGRAMA: GESTÃO AMBIENTAL		
PROJETOS	%Conclusão	ações
Sistema de Gestão Ambiental visando atender à ISO 14001 e Portaria SEP 104/09	63%	0/4
Plano de Gerenciamento de áreas contaminadas do Porto de Rio de Janeiro	83%	5/9
Plano de Gerenciamento de Resíduos - PGRS (Rio e Itaguaí)	3%	0/11
Plano de Gerenciamento de Riscos de Saúde e Segurança dos 04 Portos da CDRJ	55%	1/5
Gerenciamento de Riscos Operacionais - GRO e Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR	52%	4/9
Mapeamento dos Riscos Ambientais nos Portos Da CDRJ	51%	2/4
Plano de Ajuda Mútua - PAM	0%	0/3
Licenciamento Ambiental do Porto do Rio de Janeiro	85%	0/4
Fiscalização Integrada QSMS das Operações e condicionantes ambientais	25%	1/9
Licenciamento Ambiental do Porto de Niterói	14%	0/7
Licenciamento Ambiental do Porto de Itaguaí	35%	3/10
Licenciamento Ambiental do Porto de Angra dos Reis	27%	1/11
Licenciamento Ambiental da Dragagem do Canal Derivativo do Porto de Itaguaí	18%	0/4
Licenciamento Ambiental da Dragagem do Canal de acesso ao Porto do Rio	0%	0/1
Licenciamento Ambiental das obras de reforço estrutural do Cais da Gamboa	10%	0/1
Projeto Executivo do sistema de escape prevenção, incêndio e fuga (Porto Rio)	66%	2/3
Projeto Executivo do sistema de escape prevenção, incêndio e fuga (Rua do Acre)	80%	4/5
Contratação de projeto Básico e Executivo de prevenção e combate à incêndio para o Porto de Itaguaí	20%	1/5
Obras para instalação de Mangueiras e hidrantes - Porto do Rio	0%	0/0
Obras para instalação de Mangueiras e hidrantes - Porto de Itaguaí	0%	0/0

Como parte integrante de um conjunto de ações em alinhamento ao ODS 3 do Projeto denominado Gerenciamento de Riscos Operacionais - GRO e Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais



(PPRA) do ano de 2021 foi realizado em todos os quatro portos e suas dependências, tendo sido efetuada a medição e conseqüente elaboração do PPRA, o Laudo Técnico das Condições do Ambiente de Trabalho LTCAT e o Laudo de Insalubridade.

Os projetos do Programa de Auditoria Ambiental estão em fase de entrega da documentação requisitada pela gerência de responsabilidade tendo sido cumpridas 4 das 8 ações previstas pelo projeto referente ao ano de 2021. O projeto referente ao ano de 2022 ainda não foi iniciado pois depende dos resultados entregues na auditoria referente ao ano 2021.

<b>PROGRAMA: AUDITORIA AMBIENTAL</b>		
<b>PROJETOS</b>	<b>%Conclusão</b>	<b>ações</b>
Auditoria Ambiental para os 04 Portos da CDRJ, referente a 2021	73%	4/8
Auditoria Ambiental para os 04 Portos da CDRJ, referente a 2022	0%	0/5

O programa que propõe fomentar práticas de ações que se alinhem aos ODS da ONU tem os 2 principais projetos desenvolvidos pela SUPSUN que são: a construção da Agenda Ambiental 2030 e o Projeto Ambição pelos ODS onde são apresentadas 8 ações conforme demonstrado na tabela abaixo.

<b>PROGRAMA: AÇÕES DE ALINHAMENTO À SUSTENTABILIDADE (ODS/ONU)</b>		
<b>PROJETOS</b>	<b>%Conclusão</b>	<b>ações</b>
Agenda Ambiental da CDRJ	93%	3/4
<b>ações</b>	Ações para internalização da Agenda Ambiental	75%
	Alinhamento ao Planejamento Estratégico da Companhia	100%
	Elaboração da Nova Agenda Ambiental	100%
	Divulgação da Agenda Ambiental no site e intranet da CDRJ	100%
Projeto Ambição pelos ODS (Rede Pacto Global)	97%	3/4
<b>ações</b>	Realizar o compromisso público e comunicar o progresso	90%
	Definir metas e indicadores alinhados a benchmarks globais	100%
	Priorizar os ODS impactados pela organização	100%
	Conectar as metas de sustentabilidade ao gerenciamento e aos processos já existentes do negócio	100%

Das quatro ações previstas para a construção da Agenda Ambiental apenas uma (Internalização da Agenda Ambiental) não foi dada como concluída por se tratar de um trabalho contínuo de conscientização tem sua data de término prevista para o final do ano corrente.

O mês de agosto de 2022 marcou o lançamento na intranet da CDRJ da Agenda 2030 trazendo como pilar para sua construção o alinhamento o Objetivo Estratégico da empresa com 06 ODS sendo eles: Saúde e Bem estar; Energia acessível e limpa; Trabalho decente e crescimento econômico; Indústria, inovação e infraestrutura; Cidades e comunidades sustentáveis e Vida na água.



Figura 10 – Capa Agenda 2030 elaborada de SUPSUN



O projeto mais recente executado pela Docas Rio foi realizado em agosto de 2022, onde no evento “2º Encontro com CEOs: Ambição pelos ODS para a Década de Ação”, a empresa firmou o Compromisso Público de fomento as ações que se alinhem aos ODS da Agenda 2030 da ONU (Anexo2).

A partir do compromisso público, a Docas do Rio lançou seu projeto ambiental mais ambicioso: a **Redução de GEE** em termos de emissões absolutas. Este projeto está galgado em dois pilares: Consumo de Energia Limpa (ODS 7) e Infraestrutura Sustentável (ODS 9) com isso a empresa visa atingir o objetivo de redução de 0,5% em relação aos níveis de 2022 até 2030 do ODS 13.

Para atingir o objetivo proposto foram traçadas as seguintes áreas de atuação:

- ✓ Eletrificação de equipamentos portuários;
- ✓ Eletrificação da frota de apoio terrestre;
- ✓ Eficiência energética em processos automatizados;
- ✓ Redes e sistemas de geração de energia alternativa;
- ✓ Construções verdes.

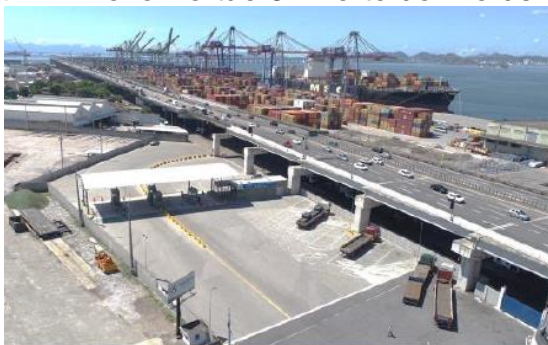
Cabe ressaltar que a ação denominada como “Comunicar o progresso a ONU” tem data prevista para acontecer no mês de novembro/22, uma vez que, seu cumprimento está condicionado a data oficial de assinatura da adesão ao Pacto Global.

Em atenção especial à qualidade do ar, gestão eficiente dos resíduos e efluentes gerados os projetos sob a ótica do ODS 11 visando ajudar a Companhia a traçar ações para reduzir os impactos ambientais das operações portuárias tendo como alvo o atingimento da meta de Redução de GEE cita-se como exemplo a inauguração do novo Portão 32 que melhorou a mobilidade urbana no entorno do Porto do Rio devido a redução do tráfego de caminhões e carretas no Centro e no Caju gerando um impacto positivo.





Figura 11 - Novo Portão 32 Porto do Rio de Janeiro

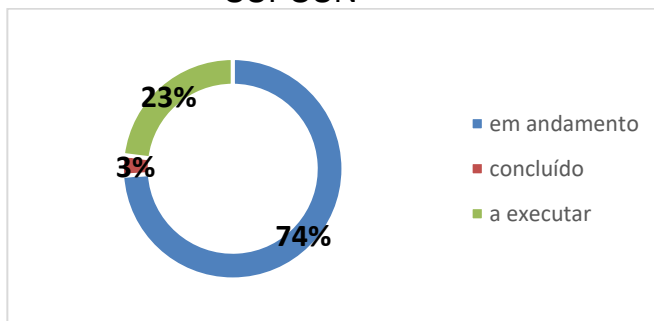


Fonte: SUPSUN e SUPGUA

Como resultado dos compromissos firmados da Docas do Rio e da SUPSUN com a sustentabilidade, a CDRJ tornou-se a segunda autoridade portuária pública a pertencer a Rede Brasil do Pacto Global, onde por meio Carta nº 323/2021/SUPGAB-CDRJ/DIRPRE-CDRJ, em setembro de 2021, a empresa firmou o compromisso público oficial em Adesão ao Pacto Global (Anexo1).

Dessa forma, observa-se o excelente e árduo trabalho que está sendo executado no âmbito da SUPSUN onde em pouco mais de 1 ano foram desenvolvidos 31 projetos alinhados aos ODS tendo como resultado que 74% encontram-se em andamento, 3% estão concluídos e 23% serão executados posteriormente como demonstra a Figura .

Figura 12 - Cronograma de execução dos projetos sob responsabilidade da SUPSUN



O último Programa desenvolvido pela SUPSUN é o programa de Tecnologia pra Fiscalização QSMS onde foram traçadas ações que tenham a tecnologia como protagonista a fim de tornar a fiscalização ambiental mais eficiente garantindo o alinhamento com o desenvolvimento sustentável. Uma das ações que se encontra em fase de andamento com 80% de conclusão é a Estruturação do Centro de Comando e Controle Operacional-CCO. Além desta, ações como elaboração de pesquisas de novas tecnologias para reforçar o CCO e aquisição de novos equipamentos de segurança com identificação para visitas operacionais compõe o rol de ações deste projeto.

PROGRAMA: TECNOLOGIA PARA FISCALIZAÇÃO QSMS		
PROJETO	%Conclusão	ações
Ações de Tecnologia	56%	2/5



## 5 CONCLUSÕES

Em busca de um futuro melhor, o atual engajamento de diferentes setores da economia em ações sustentáveis em prol dos ODS tem se tornado um diferencial competitivo para todas as empresas.

Neste artigo, foi abordada a temática do Desenvolvimento Sustentável tendo sido conceituado como a conscientização da sociedade acerca dos problemas ambientais e de suas consequências para as gerações futuras.

Dentro deste contexto, a Companhia Docas do Rio de Janeiro versa pela implantação de uma agenda ambiental nos termos da Agenda 2030 afim de atingir o objetivo Estratégico da empresa de "Tornar-se um Porto Verde" contribuindo para a transformação sistêmica do universo portuário em direção à sustentabilidade.

Mesmo que em fase de implantação, a primazia dos esforços da SUPSUN no desenvolvimento da Agenda 2030 da CDRJ e no cumprimento das metas já produziu impactos positivos no ambiente empresarial. Com a execução de 77% dos projetos e apenas 23% a executar que estão condicionados a finalização de outros projetos.

Sendo responsável por 31 dos 88 projetos constantes no Planejamento Estratégico 2021-2025 da CDRJ, a SUPSUN é a Superintendência com o maior número de projetos no âmbito da empresa e com o maior número de ações a serem tomadas totalizando 184 ações em alinhamento com os ODS.

Dessa forma, perante o presente trabalho, foi possível observar que é viável a aplicação dos ODS no Planejamento Estratégico de uma empresa do setor portuário através da definição de metas claras e o delineamento de objetivos palpáveis, contribuindo para seu papel como Autoridade Portuária no desenvolvimento sustentável em suas áreas de influência.

No âmbito do ODS 13 e a fim de contribuir positivamente para as mudanças climáticas, a Docas Rio demonstrou publicamente o seu compromisso público para a redução das emissões dos GEE através do fomento as ações que se alinhem aos ODS a partir de dois pilares: Consumo de Energia Limpa e Infraestrutura Sustentável.

Como sugestão de trabalhos futuros pode-se indicar um estudo amplo de avaliação econômica que os impactos da adoção dos ODS no setor portuário têm em termos de retorno por real investido e/ou a possibilidade de aplicação do benchmarking para melhoria do desempenho ambiental nos termos dos ODS.

## REFERÊNCIAS

- ANTAQ. (2021). *Impactos e Riscos da Mudança Climáticas nos Portos Públicos Costeiros Brasileiros*. Brasília: WayCarbon.
- BARBIERI, J. C., VASCONCELOS, I. F., ANDREASSI, T., & VASCONCELOS, F. C. (2010). Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. . *RAE – Revista Administração Eletrônica*, 146-154.
- Biermann, F., Kanie, N., & Kim, R. E. (2017). Global governance by goal-setting: The novel approach of the UN. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26-31.



- BRASIL. (2013). Lei 12815, de 5 de junho de 2013. . *Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários.* .
- BRASIL. (13 de março de 2020). *Ministério da Infraestrutura*. Fonte: Site do Governo Federal: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/diretrizes-de-sustentabilidade>
- BRASIL. (31 de julho de 2022). *Ministério da Infraestrutura*. Fonte: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aquaviario/sistema-portuario>
- BRUNDTLAND, G. (1987). *Our common future. Our common future*. Oxford: Oxford University Press.
- BRUNDTLAND, G. H. (1991). *Nosso futuro comum: Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: FGV.
- CDRJ. (2021). *Companhia Docas do Rio de Janeiro*. Fonte: Superintendência de Sustentabilidade do negócio - SUPSAN: [https://www.portosrio.gov.br/sites/default/files/inline-files/Programa\\_de\\_Gestao\\_Ambiental\\_CDRJ\\_1.pdf](https://www.portosrio.gov.br/sites/default/files/inline-files/Programa_de_Gestao_Ambiental_CDRJ_1.pdf)
- CDRJ. (2021). *Relatório de Gestão*. Rio de Janeiro.
- FILLOL, A. G., ROSA, F. S., LUNKES, R. J., FELIU, V. M., & SOLER, C. (2012). Sustentabilidade ambiental: um estudo na autoridade portuária de Valência, Espanha. . *Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade*, p. 2-20.
- Merk, O. (2014). International Transport Forum. *Shipping Emissions in Ports* (p. 37). Paris: OECD.
- ONU. (2015). Fonte: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- ONU. (2020). Fonte: [https://unctad.org/system/files/official-document/cimem7d23\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/cimem7d23_en.pdf)
- SANTOS, I. d. (2016). Aspectos e impactos ambientais da atividade portuária - estudo de caso no Porto do Rio Grande. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*.
- UNCTAD. (2018). *Review of Maritime Transport 2018*. (p. 116). Genebra: United Nations. Fonte: *Review of Maritime Transport 2018*: [https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2018\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2018_en.pdf)



## ANEXO 1

06/10/2021 17:34

SEI/MINFRA - 4657865 - Carta



COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO  
DIRETORIA DA PRESIDÊNCIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE GABINETE DA PRESIDÊNCIA

299

Carta nº 323/2021/SUPGAB-CDRJ/DIRPRE-CDRJ

Rio de Janeiro, 30 de setembro de 2021.

Processo nº 50905.005007/2021-35

Interessado: Diretoria de Negócios e Sustentabilidade, Superintendência de Sustentabilidade do Negócio

Ao Senhor  
**H.E.ANTÔNIO GUTERRES**  
Secretário Geral  
Nações Unidas  
NovaYork, NY10017 EUA

**Assunto: Adesão Rede Brasil Pacto Global.**

*(Em caso de resposta, fazer referência ao Processo nº 50905.005007/2021-35)*

Caro Sr. Secretário Geral,

1. Tenho o prazer de confirmar que a Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) apoia os dez princípios do Pacto Global sobre direitos humanos, trabalho, meio ambiente e combate à corrupção. Com esta comunicação, expressamos nossa intenção de implementar esses princípios. Estamos empenhados em tornar o Pacto Global e seus princípios parte da estratégia, da cultura e das operações cotidianas de nossa empresa e em nos envolvermos em projetos cooperativos que promovam os objetivos mais amplos de desenvolvimento das Nações Unidas, em particular os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. A Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) fará uma declaração clara desse compromisso com os interessados e o público em geral.
2. Reconhecemos que um requisito fundamental para a participação no Pacto Global é o envio anual de uma Comunicação do Progresso (COP), descrevendo os esforços de nossa empresa na implementação dos dez princípios bem como nosso apoio à(s) plataforma(s) especializada(s) do Pacto Global na(s) qual/quais nossa empresa vier a se juntar em uma data futura. Apoiamos a responsabilidade pública e a transparência e, portanto, nos comprometemos a enviar um relatório sobre os progressos



06/10/2021 17:34

SEI/MINFRA - 4657865 - Carta

dentro de um ano após a adesão ao Pacto Global e então anualmente, de acordo com a política da COP do Pacto Global. Isso inclui:

I - Declaração assinada pelo diretor executivo, expressando o apoio contínuo ao Pacto Global e renovando nosso compromisso contínuo com a iniciativa e seus princípios. Esse documento é separado da nossa carta de compromisso inicial para aderir ao Pacto Global.

II - Descrição das ações práticas (isto é, a divulgação de quaisquer políticas, procedimentos e atividades relevantes) que a empresa realizou (ou pretende realizar) para implementar os princípios do Pacto Global (direitos humanos, trabalho, meio ambiente, combate à corrupção).

III - Medição dos resultados (isto é, o grau em que as metas/indicadores de desempenho foram cumpridos, ou outras medições qualitativas ou quantitativas dos resultados).

3. Por fim, aproveito o ensejo para renovar protestos de elevada estima e distinta consideração, permanecendo à disposição para demais esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

*(documento assinado eletronicamente)*

**FRANCISCO ANTONIO DE MAGALHÃES LARANJEIRA**

Diretor-Presidente



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Antonio De Magalhães Laranjeira, Diretor Presidente**, em 30/09/2021, às 13:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.infraestrutura.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.infraestrutura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4657865** e o código CRC **80E39925**.



Referência: Processo nº 50905.005007/2021-35



SEI nº 4657865

Rua Dom Gerardo 35 - 10º andar, Edifício Sede - Bairro Centro  
Rio de Janeiro/RJ, CEP 20090-905  
Telefone: 2122198600 - [www.portosrio.gov.br](http://www.portosrio.gov.br)



## ANEXO 2

Compromisso Público da Docas Rio de Fomento as ações que se alinhem aos ODS da Agenda 2030 da ONU realizado em 18 de agosto de 2022:

*"Quando nos filiamos ao Pacto Global, assumimos o compromisso de buscar o alinhamento entre o crescimento econômico da empresa e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Neste ínterim, já no curto prazo, contamos com o apoio dos usuários do nosso complexo portuário e das empresas que arrendam e operam nossos terminais.*

*As empresas instaladas em nosso complexo portuário vêm seguindo nosso exemplo, buscando as melhores práticas do mercado e adotar tecnologias que mitiguem os impactos ao meio ambiente e tornem as operações portuárias mais eficientes.*

*Com a implantação das ações presentes na Agenda 2030 no âmbito da CDRJ expressamos de forma clara o compromisso da empresa em prover infraestrutura e serviços calçados na sustentabilidade. Pretende-se com isto atingir o objetivo Estratégico de "Tornar-se um Porto Verde" contribuindo para a transformação sistêmica do setor.*

*O compromisso que estamos realizando hoje, adotando uma meta para redução de GEE nas emissões absolutas, está galgado em dois pilares: Consumo de Energia Limpa e Infraestrutura Sustentável.*

*Estes pilares compreendem uma série de iniciativas e a busca de implantação de projetos, investimentos e novos negócios que nos apresentem soluções inovadoras para os processos portuários, instalações autossustentáveis, e que estejam relacionados à geração de energia limpa – como as que utilizam gás natural como insumo e também plantas de geração fotovoltaica.*

*Também já estamos atuando nas renovações contratuais e projetos de novos arrendamentos buscando que os contratos possuam cláusulas explícitas de sustentabilidade e incentivem a eficiência dos processos operacionais, nos proporcionando maior competitividade perante o mercado e potencial de atração de cargas para os nossos portos.*

*Com este tipo de iniciativas almejamos, por exemplo, reduzir o fluxo de veículos que circulam no complexo portuário.*

*Com todas as nossas ações iremos alcançar nosso objetivo, buscando contribuir com a sociedade e com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável."  
(LARANJEIRAS, DIRETOR-PRESIDENTE CDRJ)*

## ESTUDO DE CASO: PADRONIZAÇÃO DE NOMENCLATURAS DE PARADAS OPERACIONAIS DO PORTO DO ITAQUI

**Rosalia Sousa Andrade**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Thalita Mirian Santos Furtado**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Daniel Costa Bardini**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**José Airton Neiva Alves da Silva Brasil**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

302

**Resumo:** A inovação é um diferencial competitivo em qualquer tipo de empresa. No setor portuário está correlacionada com a melhoria de produto ou serviços que deixam o porto com nível de eficiência satisfatório. Os custos logísticos são os principais elementos de custos para qualquer porto e muitos gestores não levam em conta o papel da informação sobre eles para o aprimoramento do desempenho logístico. O planejamento operacional é fundamental para garantir a alta produtividade, porém em toda operação portuária acontece paralisações programadas ou não programadas, que precisam ser registradas devidamente, para que se cobre a diminuição da prancha operacional. Quando se identifica repetição de dados, erros ortográficos, uso de nomenclaturas diferentes para uma mesma para parada e outras despadronizações, é necessário se melhorar a forma de registro desse tipo de informação para garantir a eficiência da operação. Nesse contexto, esse trabalho propõe utilizar o método de *design thinking* para otimizar o registro de paradas operacionais do Porto do Itaqui, a fim de que se evite erros no levantamento de horas operacionais e excludentes e a autoridade portuária possa arquitetar planos de tomada de decisões com base em informações de maior confiabilidade. Para tanto, realizou-se um estudo exploratório qualitativo, através de entrevistas, visitas técnicas e análise de relatórios e bancos de dados do histórico de ocorrências de paradas operacionais no Porto do Itaqui, de 2019 a 2022. O problema foi abordado sob a ótica do método de inovação *design thinking*. Os resultados apontam que, mesmo considerando um processo *low tech*, a padronização de nomenclaturas de paradas operacionais do Porto do Itaqui é um processo de inovação e engloba 7 categorias, 30 tipos, e 90 subtipos de paralisações. O aumento dos subtipos está ligado com a catalogação completa de termos coerentes com o que é vivido na operação.

**Palavras-chave:** Paradas operacionais; Porto do Itaqui; Padronização; Inovação; *Design Thinking*.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Os portos se desenvolveram em concomitância com o transporte marítimo e são marcados por três gerações a partir de seus papéis nas cadeias de suprimento: na primeira geração, até 1960, tinha função tradicional de embarque e desembarque de mercadorias. Na segunda geração, até 1980, tem o adicional de integração de modos de transportes. Já na terceira geração, o porto assume um papel de inteligência logística, que presta serviços e explora as economias além de suas fronteiras territoriais.

A logística portuária está relacionada a integração de todos componentes e complexidades do porto, assim, a gestão logística integra setores de transporte, de armazenagem, de embalagem, de manuseio de materiais, de sistemas de informação, de gestão de inventários, da questão fiscal e ambiental.

Os custos logísticos são os principais elementos de custos para qualquer porto e, historicamente, a falta de tecnologias apropriadas contribuiu para que gestores, até então no Brasil, desconsiderassem o papel da informação sobre custos para o aprimoramento do desempenho logístico. Dessa forma, se fazem necessários sistemas de informação que sejam decisivos e eficientes ao acompanhar cadeias logísticas, questões fiscais que determinam tempos e custos e questões ambientais que englobam macro e micro processos logísticos no porto.

Nesse contexto, esse projeto propõe utilizar o método de design thinking para otimizar o registro de paradas operacionais do Porto do Itaquí, a fim de que se evite erros no levantamento de horas operacionais e excludentes e a autoridade portuária possa arquitetar planos de tomadas de decisões com base em informações de maior confiabilidade.

## 2 OPERAÇÕES LOGÍSTICAS PORTUÁRIAS

O transporte marítimo movimenta grande parte do total de mercadorias comercializadas no mundo, sendo o modo mais vantajoso economicamente para transportar grandes volumes de cargas em longas distâncias, em que os dados da operação dos portos apresentam um importante indicador de desempenho econômico do país (SILVA, 2016).

As operações logísticas são essenciais ao funcionamento de um porto, visto que o tema passa necessariamente pelas funções essenciais da administração, quais sejam: planejamento, organização, direção e controle para ser eficiente e eficaz em suas atividades. (BALLOU, 2013; NOVAES, 2001).

O transporte representa uma parcela significativa do custo final de cada produto, sendo a integração dos sistemas de transporte um importante aliado do fluxo logístico de uma cadeia de suprimentos (Supply Chain) das empresas importadoras e exportadoras para garantir um nível de serviço adequado, redução do custo logístico e atendimento das necessidades dos clientes (SILVA, 2016).

A operação portuária, de acordo com Miguel e HO (2012) é uma etapa importante do processo logístico do fluxo de movimentação de mercadorias, em que o tempo, a eficiência e a qualidade da operação de embarque, desembarque, transbordo, estocagem e fiscalização dependem do grau de coordenação entre os atores da cadeia logístico portuária. Assim, a eficiência está associada aos tempos e custos despendidos nas operações logístico-portuárias (avaliação interna) enquanto





a eficácia tem relação com a percepção dos usuários com relação aos serviços do porto (avaliação externa).

O planejamento operacional integrado é fundamental para garantir a alta produtividade e eficiência na locação dos recursos necessários da operação, atendimento aos critérios de segurança e ambiental. Para isto, a fim de assegurar a competência de um gestor no processo de tomada de decisões, deve-se analisar detalhadamente as principais etapas da operação de um terminal portuário. (ALFREDINI; ARASAKI, 2014).

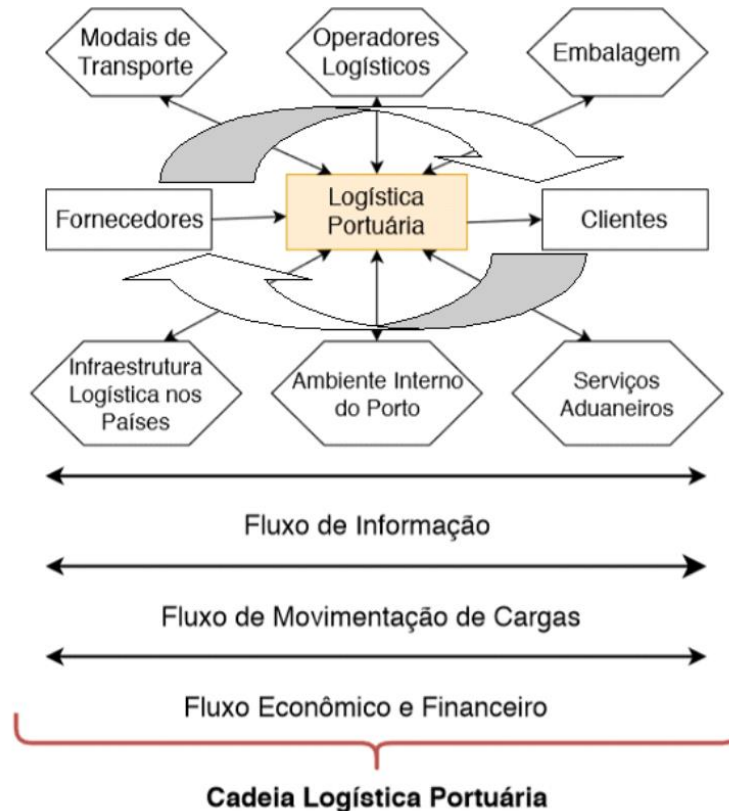
O nível de serviço dos acessos aos portos brasileiros está diretamente ligado as obras de dragagem, infraestrutura de integração dos modais terrestres e circulação de veículos nas vias urbanas marginais ao porto. Nesse sentido, a melhoria da eficiência portuária depende da logística dos acessos ao porto compatíveis com a demanda. A otimização da inteligência logística deve ser um objetivo a ser buscado paralelamente com as melhorias de infraestrutura na gestão dos acessos aos portos e infraestrutura de apoio (PNLP, 2015).

As principais ações com foco em capacidade visam aprimorar o mapeamento das potenciais interferências dos acessos aquaviários, como o assoreamento, sinalização náutica e condições meteorológicas. Assim como, ações que visam o aprimoramento do Programa Nacional de Dragagem, e ações para promover melhorias estruturais nas instalações portuárias para dar mais agilidade e segurança nas operações. (PNLP, 2015).

Percebe-se que a cadeia logística portuária afeta diversos elementos e fluxos, inclusive os fluxos econômico e financeiro, o que coloca em evidência a gestão dos custos. Se os custos da cadeia portuária se elevam, maiores serão os preços praticados para insumos e mercadorias importados. Da mesma forma, também pode ocorrer uma redução nos ganhos da indústria e do país exportador. Fatores estes que, dependendo da elasticidade de demanda e disponibilidade de substitutos, podem refletir na perda de mercado (SÁNCHEZ *et al*, 2003).



Figura 1 - Cadeia logística portuária genérica



Fonte: NILSON *et al* (2020).

A ineficiência portuária, conforme Sánchez *et al* (2003) encarece os custos de todos os agentes envolvidos na cadeia. Entretanto, a busca por uma melhor eficiência portuária, com melhor nível de serviço prestado e com uso de tecnologias avançadas, também pode encarecer os custos envolvidos na cadeia. Enquanto os custos na atividade portuária tiverem um papel significativo nos custos de transporte, a melhoria do desempenho do porto é um ponto importante para a redução do custo do transporte e necessário para o estímulo do comércio internacional.

## 2.1 Atividades portuárias

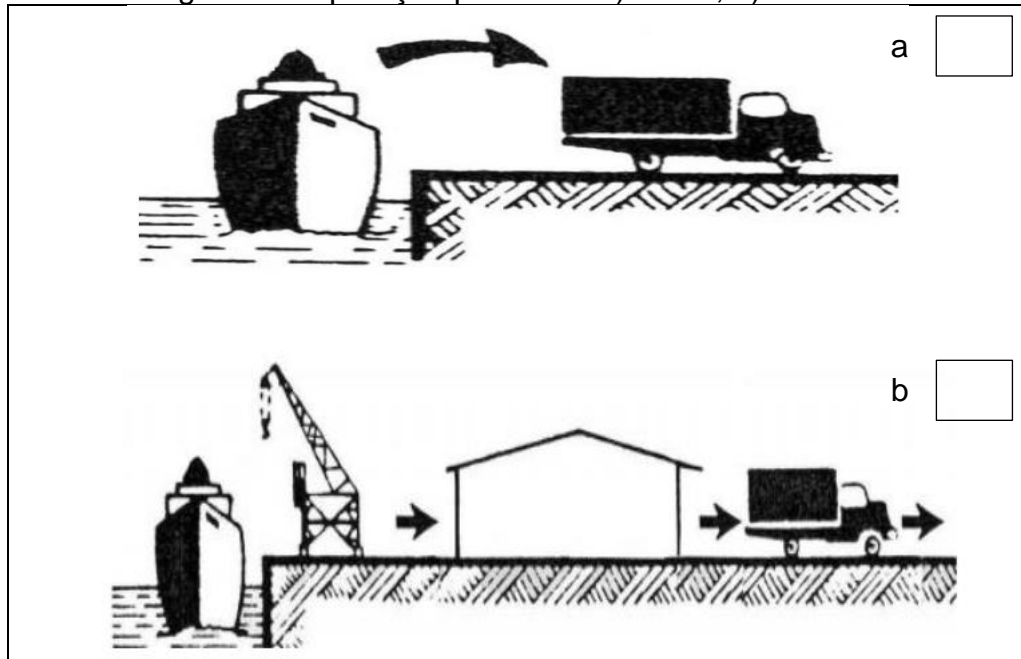
O Manual do Trabalho Portuário e Ementário classifica as operações portuárias como sendo a movimentação de mercadorias dentro do porto organizado, realizada por operadores portuários”, podendo ser dividida em duas: a principal que engloba a movimentação da mercadoria em si, por meio de carregamento, descarregamento do navio ou armazenagem ou liberação de carga pela alfândega; e as operações complementares, que são aquelas associadas a permissão do movimento da mercadoria, como identificação da carga, o despacho aduaneiro, entre outras atividades (FIGUEIREDO, 2001).

Por outro lado, Rosa (2006) classifica a operação portuária como direta e indireta, conforme Figura 2. No caso da primeira, tanto para importação quanto para exportação, a carga é desembarcada ou embarcada direto do caminhão para ser levada até o cliente, com as devidas autorizações da Receita Federal. Na operação indireta de importação, as cargas são levadas, por meio de esteiras (de forma



mecanizada) ou através de caminhões (de forma não mecanizada), para pátios ou armazéns na própria área portuária, e logo depois se realiza as negociações alfandegárias para saída da carga do porto. No que tange a exportação, a mercadoria é descarregada nos armazéns e pátios, para que, após liberação do órgão competente, seja embarcada nos navios.

Figura 2 – Operação portuária. a) direta; b) indireta.

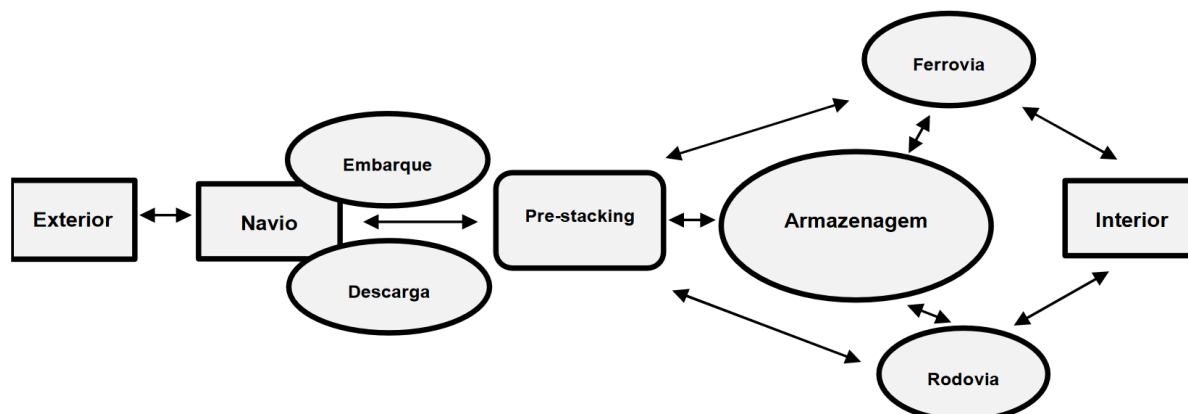


Fonte: ROSA (2006)

Para Souza *et al* (2020) a operação portuária é processo de entrada e saída de cargas em um terminal, que é representado na Figura 3. Os autores ainda elucidam que um terminal incorpora instalações onde se inicia e termina um processo de transporte de cargas, podendo se processar transferências de um ou mais tipo de carga, nessa situação, pode ser denominado como terminal multiuso. Esse tipo de instalação, segundo Wanke, Silveira e Barros (2009), dão um grau de complexidade a mais para a atividade portuária e as movimentações de carga crescem de forma heterogênea com relação ao aumento do volume de carga, o que pode gerar os famosos gargalos operacionais.



Figura 3 – Processo de importação e exportação em um terminal portuário.



Fonte: Souza *et al* (2020)

A atividade portuária é considerada competitiva quando está relacionada aos seguintes fatores: eficiência do porto, que é quando o porto reduz o tempo permanência de um navio, que compreende a espera por atracação e a duração de operação e liberação de navio; de fatores institucionais de sucesso e de concorrência em preço e nível de prestação de serviços (SEQUEIRA, 2002; CARDOSO, 2011).

### 2.1.1 PARADAS OPERACIONAIS

Toda operação portuária seja de carregamento ou descarregamento de de um navio possui paradas operacionais, que podem ser classificadas como programadas e não programadas. Conforme, Cardoso (2011), as paradas programadas correspondem a um período, medido em horas, de interrupção da operação devido às paradas rotineiras decorrentes da operação, como troca de porão, recheio da carga, troca de produto ou de pilha, manobra de equipamentos etc. Já as paradas não programadas, ou não gerenciáveis, se configuram como interrupções da operação devido a fatores que a operadora não é responsável ou não pode controlar, como intempéries climáticas, falta de energia, paradas por quebras de equipamentos, dentre outras.

Do ponto de vista de Brum (2006), uma parada operacional pode ser considerada uma perda, uma vez que define perda como sendo aquilo que gera custos na produção ou impossibilita ganhos relacionados a atividade, podendo ser por conta de defeito de produtos ou pouca produtividade, e, normalmente, as perdas são relativas a processos operacionais e de manutenção.

O Sistema Toyota de Produção indica que as perdas em processos administrativos ou de produção são, principalmente por superprodução, tempo sem trabalho, transporte desnecessário, superprocessamento ou processamento incorreto; excesso de estoque, movimentos desnecessários e defeitos (LIKER, 2004; CUTRIM; BARROS; ROBLES., 2013). No que tange a paradas operacionais, as perdas de produtividade são resultantes, principalmente, de defeitos de equipamentos ou problemas com transporte.

Toda a atividade portuária, segundo Santos e Melo (2018) é acompanhada pelos trabalhadores portuários chamados conferentes, que registram toda a operação,



em um relatório de acontecimentos, que inclui informações de paradas operacionais, início e fim, bem como a causa das interrupções.

Silva (2012) aponta que as paralisações durante a operação geram grande impactos negativos na produtividade e, por consequência, os custos relacionados são grandes, além disso, essas paralisações também impactam no descumprimento de pranchas operacionais e tempo de atracação, bem como no descumprimento de prazos de entrega de carga aos clientes.

Devido as paradas operacionais, é importante o mapeamento de todo o processo de operação, porque segundo Datz, Melo e Fernandes (2004), só assim se pode explorar e identificar os pontos críticos. Entretanto, para isso, a forma que a operação e suas interrupções são registradas precisam ter um padrão, uma vez que, assim, se dá meios para que os tomadores de decisões, possuindo todas as informações disponíveis, possam avaliar os pontos que agregam ou não valor à operação.

### 3 INOVAÇÃO NO SETOR PORTUÁRIO

As necessidades do setor portuário mudam com a mesma frequência que o mercado local e internacional, o que implica em mais demandas e desafios estratégicos para as autoridades portuárias. Assim, o sistema portuário deve passar por constantes inovações, principalmente, em processos de produção e serviços, além de atualizações de infraestrutura e investimentos em equipamentos de carga e descarga para acompanhar os níveis de eficiência entre portos e diminuir o tempo de atracação de navios, visto que existe uma tendência a aumento de concorrências (GJERDING; KRINGELUM, 2018).

É necessário que a Autoridade Portuária tenha uma visão estratégica para se adaptar aos desafios diários e atender toda a comunidade portuária da melhor forma possível e tendo também, conforme Gjerding e Kringelum (2018), uma percepção clara de que inovação não está ligada somente a investimento em tecnologia, visto que existe inovação de processos de gestão e de comportamentos, de modo que se encontre soluções rápidas, que agreguem valor, gastando-se pouco. Por outro lado, é importante o investimento em sistemas que façam diferença em termos de processos burocráticos e que possam garantir maior confiabilidade para eles.

Quintana *et al* (2017) indica que os tipos de inovação mais presentes nos portos são inovação de produto (bem ou serviço), inovações de processos, inovações de marketing e inovações organizacionais. O autor considera que o desenvolvimento da digitalização tem grande relevância para as operações portuárias e que investimentos em robótica, automação, inteligência artificial, internet das coisas e em formas de armazenamento em massa fazem parte desse processo.

Hamel (2007) defende a digitalização das atividades portuárias, deixam o porto mais competitivo, sendo ideal a automação de processos manuais, que utilizam documentos em papel, fotografias, sons em formatos digitais para garantir melhorias de comunicação e facilidades em processos administrativos.

As iniciativas de inovação podem ser do tipo tecnológicas e não-tecnológicas. As tecnológicas utilizam tecnologia para melhorarias fluxos de comunicação e processos. As não-tecnológicas garantem que as empresas tenham vantagem competitiva sem uso necessariamente de tecnologia, sendo aplicadas, principalmente em processos relacionados a pessoas e organizações, mercados e relações,



conhecimento e integração (CHAPMAN, SOOSAY, KANDAMPULLY, 2003; KECELI, 2011).

### 3.1 Design thinking

Para Pinheiro (2011), o *design thinking* não é uma metodologia, mas uma nova forma de pensar ou uma nova mentalidade. Brown (2012) defende que é uma perspectiva eficaz e acessível direcionada para inovação, em que em que indivíduos ou equipes tem a possibilidade de gerar ideias que façam a diferença, aplicável a qualquer modelo de negócio.

Martin (2009) aponta que o *design thinking* é uma metodologia que se aplica o pensamento analítico e intuitivo de forma equilibrada, convertendo o complexo para simples, através do afinamento de conhecimento para seleção de melhores insights de solução, de modo a garantir maior eficiência e competitividade em processos, produtos e serviços.

O processo de aplicação do *design thinking* envolve pelo menos seis etapas, porém se pode restringir a três fases principais de desenvolvimento, que são imersão, ideação e prototipação, mesmo existindo diversas ferramentas ou subfases entre essas, que vai depender do que é necessário para resolução do problema que se quer resolver (MELO; ABELHEIRA, 2015). A fase de imersão é aquela que se entende o problema ou a oportunidade que inspira soluções, enquanto que a ideação é a fase geração, desenvolvimento e teste de ideias. Já a prototipação envolve o planejamento e criação de modelos de produtos ou negócios para o funcionamento e impacto da solução, sempre levando em consideração a opinião dos usuários, que também são co-criadores, visto que estão envolvidos em quase todos os processos (BROWN, 2012).

Kolko (2015) entende que o *design thinking* não faz milagres, ou seja, não resolve tudo, mas pode contribuir bastante para pessoas e organizações a passar situações complexas por meio da inovação de processos, serviços, produtos, etc.

## 4 METODOLOGIA

O estudo compreendeu revisão da literatura sobre as operações portuárias de movimentação de graneis sólidos e líquidos. Em relação a sua natureza, o estudo pode ser considerado como do tipo qualitativo, na medida em se desenvolve em uma situação natural, focalizando nas paradas operacionais do Porto do Itaqui. Para tanto, foram coletados relatórios e dados históricos de paralisações, disponibilizados Empresa Maranhense de Autoridade Portuária para se analisar a realidade complexa que envolvem o registro dessas interrupções.

Quanto aos meios, classifica-se como um estudo de caso, uma vez que se faz uso de evidências qualitativas e quantitativas na investigação de fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real (YIN, 2010). A pesquisa, propriamente dita, se desenvolveu com base no método de inovação *design thinking*, que envolve o mapeamento do problema e a geração de ideias para a concepção de soluções (BONINI; STRAGIA, 2011).

A revisão da literatura envolveu a análise de livros, artigos, dissertações da área de conhecimento do setor portuário e de inovação. O mapeamento do problema foi feito através de visitas técnicas aos pátios, armazéns e operadoras do complexo portuário, bem como por meio de entrevistas com as partes envolvidas e análise de



banco de dados com o histórico de ocorrências de paradas operacionais, que se restringiu aos anos de 2019 a 2022.

O percurso metodológico foi direcionado para o objetivo específico da pesquisa que é utilizar o método de *design thinking* para otimizar o registro de paradas operacionais do Porto do Itaqui, para melhoria nas tomadas de decisões com base em informações de maior confiabilidade.

## 5 ESTUDO DE CASO

Através de acesso e análise de banco de dados de paradas operacionais provenientes do Sistema Operacional de monitoramento do Porto do Itaqui, identificou-se repetição de dados, erros ortográficos, uso de nomenclaturas diferentes para uma mesma para parada, observações que deveriam ser categorizadas como subtipo de parada, entre outras despadronizações, como mostra o detalhamento do banco de dado, apresentados na Figura 4.

Figura 4 - Exemplo de erros durante registro e cadastro de informações

	tipo	subtipo	excluden	obs
1600	EMAP	PROBLEMA NOS ACESSOS	true	PROBLEMAS NO SISTEMA TOIS+
1351	OPERADOR	QUEBRA EQUIPAMENTO	false	DEFEITO NO FUNIL
10714	OPERADOR	QUEBRA EQUIPAMENTO	false	DEFEITO NA MOEGA

### 4.1 Impactos de paradas operacionais

As paradas operacionais podem trazer prejuízos não só para a produtividade e eficiência do porto, mas também em termos de custos, uma vez que a falta de confiabilidade nos dados de paralisações pode levar a discussões sobre pagamento de tarifas, existindo, assim, o risco de cobranças indevidas, ou mesmo que se deixe de cobrar adequadamente. Dentro desses riscos, se pode discriminar a cobrança de taxas extras, novos custos com manobras de atracação e desatracação e novo pagamento da Tabela I e da Tabela II do tarifário do porto estudado.

No que tange a cobrança de taxas extras, no Porto do Itaqui, é acordado que se a quantidade de horas utilizadas pelo navio for maior que a quantidade de horas planejadas, as operadoras sofrerão penalidades independente de acordo ou não. Ocorre que quando chega o final das horas programadas, as operadoras justificam o atraso e pedem tempo adicional, se a Autoridade portuária estiver de acordo com a permanência do navio, a penalidade será o dobro da tarifa da Tabela II. Mas, se não estiver de acordo, e mesmo assim fosse de conveniência da embarcação permanecer, é cobrado o dobro da tarifa da Tabela II mais o aumento progressivo de 100% por dia a mais de atracação. Nesse processo, além do impacto financeiro, gasta-se tempo com discussões e reuniões para validação das paradas operacionais e na verificação se elas seriam excludentes ou não.

Assim, além da possibilidade de pagar uma penalidade por ter ultrapassado o tempo de operação planejado no berço, se o cliente ainda tiver que carregar ou



descarregar no porto, provavelmente pagará novos custos de atracação e desatracação, feitos para uma Agência Marítima prestadora do serviço.

Caso o navio precise atracar novamente no porto, ele também precisará pagar por novos serviços disponibilizados pela autoridade portuária. Os serviços estão divididos por tabelas. As tabelas I - Utilização Infraestrutura Aquaviária - e II - Instalações de Acostagem – que são aplicadas para todos os tipos de carga, dessa forma, sempre que houver nova atracação, os valores serão aplicados e se for, por consequência, de registro indevidos, esses valores poderiam ser contestados e reclamados pelo cliente.

#### 4.2 Nomenclaturas de paradas operacionais encontradas

Avaliando o histórico de ocorrências de paradas operacionais da EMAP, com dados de 2 anos, 8 meses, e 19 dias - iniciado no dia 18 de junho de 2019 até 08 de março de 2022, e se obteve as categorias e tipos de paradas dispostos no Quadro 1.

**Quadro 1** - Nomenclatura das paradas contidas no histórico de ocorrências de paradas

CATEGORIA	TIPO DE PARADA
CLIENTE	ACESSO RESTRITO NO RECEBEDOR FALTA DE ESPAÇO NO RECEBEDOR MUDANÇA DE CLIENTE
EMAP	AUSÊNCIA DE AMBULÂNCIA EVACUAÇÃO DA ÁREA POR CONTA DE RISCO FALHA NA BALANÇA FALHA NO SISTEMA TOS+ FALTA DE ENERGIA ELÉTRICA PROBLEMA NO COLETOR DE DADOS/REDE PROBLEMA NOS ACESSOS
INTEMPÉRIE	AMEAÇA DE CHUVA CHUVA DDS / CHUVA
NAVIO	AMARRAÇÃO INSUFICIENTE OU INADEQUADA ARQUEAÇÃO EQUIPAMENTOS DE OPERAÇÃO DANIFICADOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA DANIFICADOS OU INEXISTENTE FALTA DE ACESSO SEGURO AO NAVIO INOPERÂNCIA POR FALTA DE ALTURA DE LANÇA NA MARE BAIXA LEITURA DE CALADO
OGMO	AUSÊNCIA DE TPAS DDS/ACESSO/PREPARATIVOS INTERVALOS DO OGMO (ALMOÇO E JANTAR) PARALISAÇÃO DECORRENTE DE FESTIVIDADES DE





	FIM DE ANO PARALISAÇÃO GREVE DE TPAS
OPERADOR	AGUARDANDO CARGA ATUAÇÃO DE CHAVE DE EMERGÊNCIA ATUAÇÃO DE SENSOR FALTA DE ENERGIA FALTA DE EQUIPAMENTO FALTA DE FUNCIONÁRIOS LIMPEZA INADEQUADA NÃO REQUISITOU TPA'S POR SOLICITAÇÃO DE AUTORIDADE QUEBRA EQUIPAMENTO RETIRADA DE EQUIPAMENTO DO PORÃO RISCO DE SEGURANÇA E MA SOBRECARGA TROCA DE BL TROCA DE EQUIPAMENTO
OUTROS	MUDANÇA DE PORÃO PARALISAÇÃO POR SOLICITAÇÃO DE AUTORIDADE PROBLEMA NA CARGA
TRANSPORTADOR	ACIDENTE COM VEÍCULO AUSÊNCIA DE VEICULOS

A partir do banco de dados de ocorrências de paradas operacionais, se pode observar que alguns termos com o mesmo significado se repetiram muitas vezes, porém com escrita diferente, como, por exemplo, “leitura de calado” e “arqueação”; “equipamentos de segurança danificados ou inexistente”, “equipamentos de operação danificados” e “quebra de equipamento”; “acesso restrito no recebedor” e “falta de espaço no recebedor”; “chuva” e “DDS/chuva”; “por solicitação de autoridade” e “paralisação por solicitação de autoridade”. Além disso, foi possível observar algumas nomenclaturas com escritas totalmente diferentes, mas que, na prática, comunicam no mesmo sentido, ainda que indevidamente, como exemplo: “falta de funcionários”, “ausência de TPAs” (Trabalhadores portuários avulsos) e “intervalos do OGMO” (almoço e janta). “Falta de funcionários” deveria remeter apenas aos funcionários da operadora, mas era registrado quando ocorria “troca de turno” e “ausência de TPAs”, sendo assim, os três termos se referiam as mesmas paradas. Com os termos “problema na carga” e “arrumando carga” acontecia da mesma forma que no exemplo anterior; por serem termos genéricos, os registros eram feitos por motivos semelhantes, como “recheio”, “peação”, “enchendo bags” etc.

Nomenclaturas de fácil entendimento, mas que, efetivamente, podem levar a confusão são a “falta de energia elétrica” e “falta de energia”, porque parecem termos quase idênticos, mas que tem finalidades distinta e devem ser registrados de maneira distinta também. A explicação é que “falta de energia elétrica” era utilizado quando ocorria falha nos equipamentos de propriedade da autoridade portuária do Porto do Itaquí, como balanças, sistema TOS+, sistemas dos portões de acesso etc. Já “falta



de energia” faz referência a falhas de origem no ambiente das operadoras, que afetam equipamentos como esteiras, shiploaders, etc.

Outros tipos de paradas como “atuação de sensor” e “atuação de chave de emergência” decorrem de falhas bem específicas que afetavam o funcionamento da esteira/correia transportadora. De certa forma, demonstra a importância deste equipamento e o quanto ele pode vulnerabilizar a operação, mas ao mesmo tempo, são termos muito específicos para serem analisados de forma gerencial pela Autoridade Portuária.

Assim, pode-se atestar que a padronização de paradas operacionais utilizada é dividida em dois níveis, “categoria” e “tipo”, havendo ainda uma terceira coluna destinada a observações, em que se escreve de forma espontânea e livre qualquer informação relacionada a paradas. Ao total, foram catalogadas 8 categorias e 45 tipos de paralisações no Porto do Itaqui.

### **4.3 Modelo de padronização proposto**

Diante da identificação de repetição de dados, erros ortográficos, uso de nomenclaturas diferentes para uma mesma para parada, campo de observações que deveriam ser categorizadas como subtipo de parada, entre outras despadronizações presentes no histórico de ocorrências de paralisações, pensou-se na elaboração de uma nova padronização, que mitigasse a utilização de termos genéricos como “Ausência de Veículos”, e de termos repetitivos, para a inserção de termos mais específicos e mais coerentes com o que se precisa dentro da operação portuária.

Para definir uma nova padronização, além de analisar os quase três anos de registro de paradas operacionais da EMAP, também foram considerados os termos definidos pelo Manual do Sistema de Desempenho Portuário (SDP) da ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários e termos que as operadoras utilizavam em seus próprios sistemas, a fim de convergir em um denominador comum, dessa forma, os termos foram validados, para que todas as partes pudessem utilizá-los. Assim, a padronização proposta é a apresentada nas Figuras 5, 6, 7, 8 e 9.



Figura 5 – Categoria de paralizações de abrangência OGMO

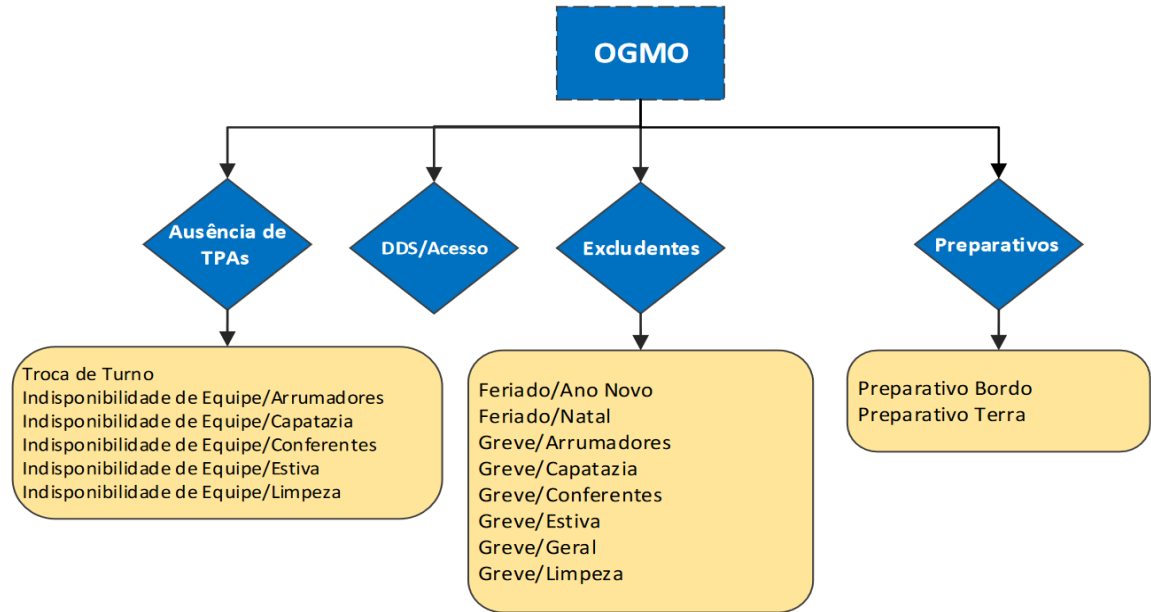


Figura 6 – Categoria de paralizações de abrangência de Navio

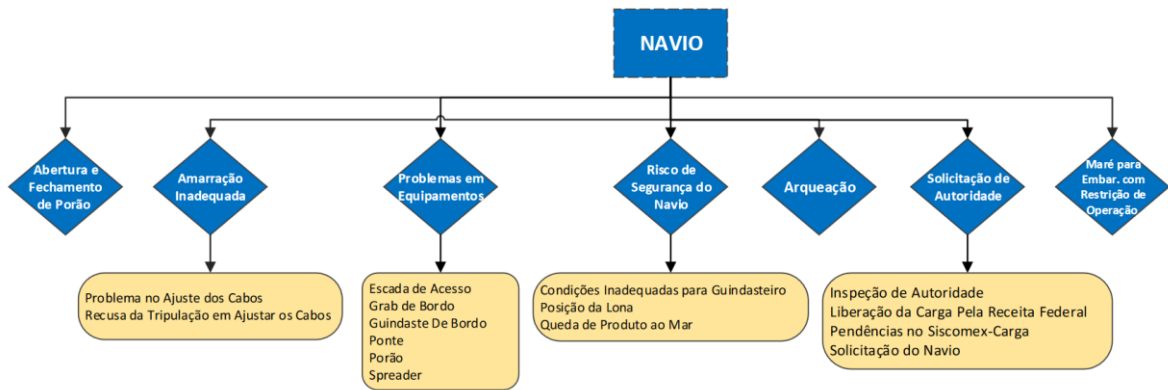




Figura 7 – Categoria de paralizações de abrangência de EMAP

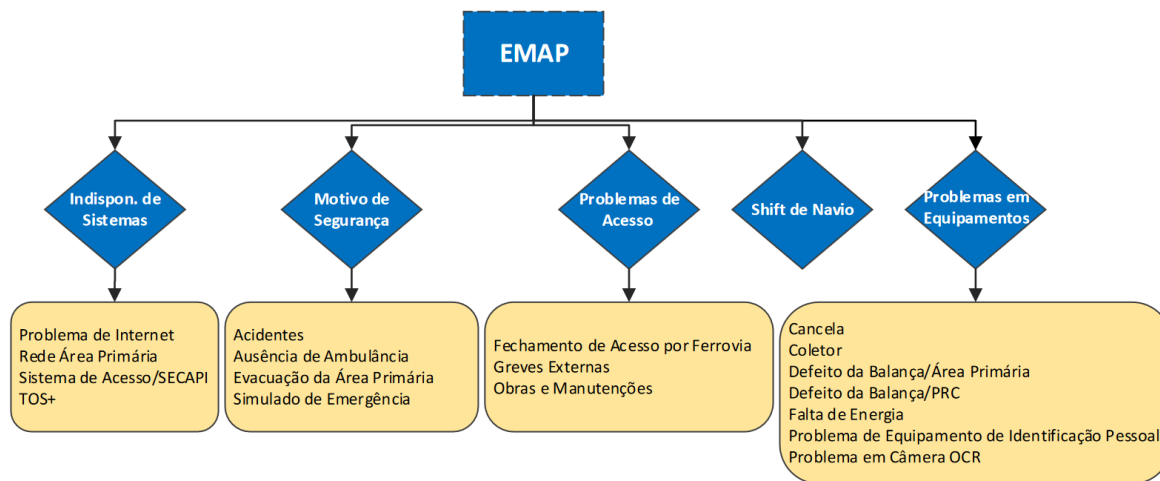


Figura 8 – Categoria de paralizações de abrangência de Transportador, Cliente e Intempéries

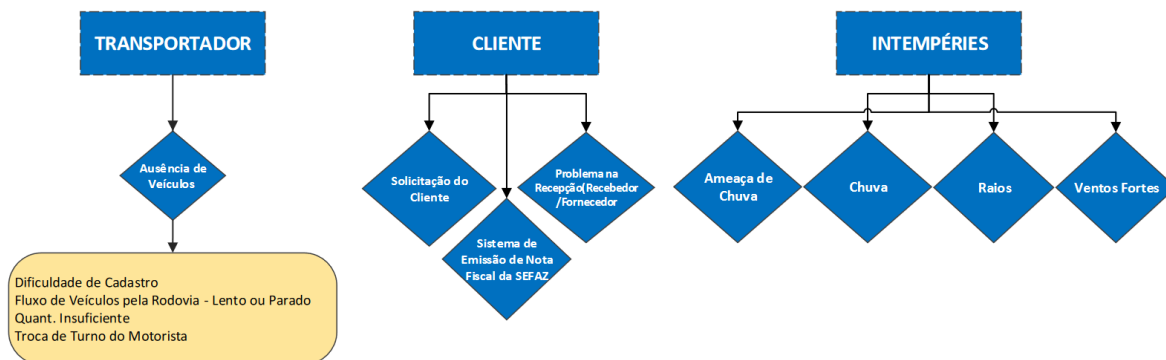
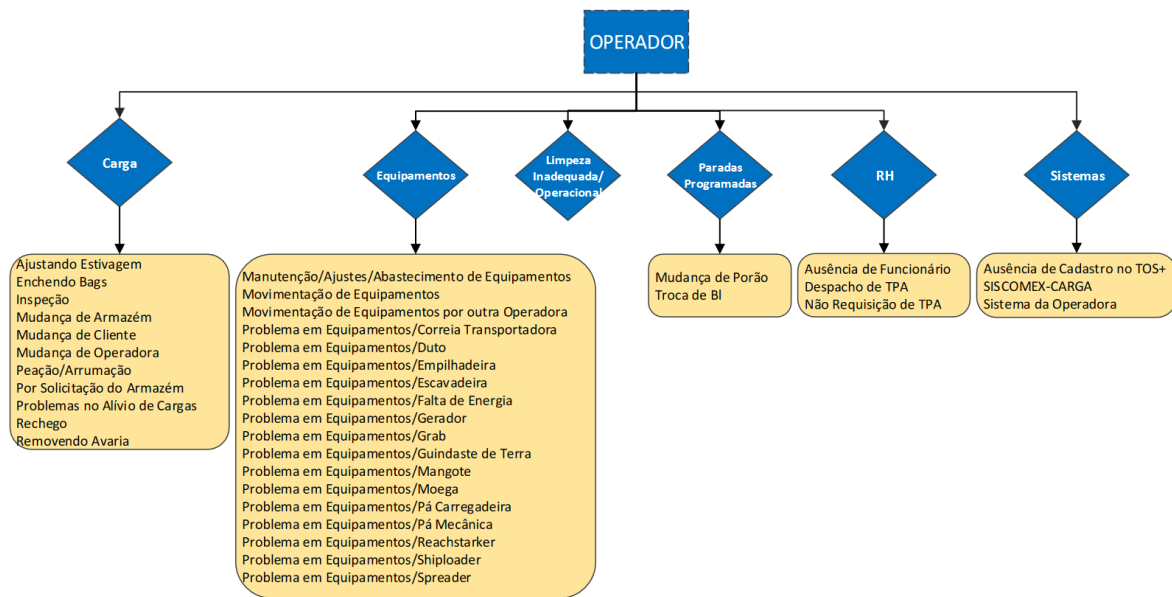


Figura 9 – Categoria de paralizações de abrangência de Operador



Nessa nova padronização, tem-se 7 categorias, 30 tipos, e 90 subtipos de paradas. O aumento dos subtipos está ligado com a utilização de termos que se repetiam nos registros das observações, que agora poderão ser registrados de forma mais ágil. A aba de observações foi retirada para que se reduza o input manual e, assim, garantir confiabilidade dos dados.

### 5 CONCLUSÕES

Para que uma operação portuária seja eficiente, os portos precisam entender seus processos produtivos ou operacionais, bem como acompanhar seus níveis de eficiência, mas também precisam entender seus pontos de insuficiências, ou seja, do ponto de vista operacional, as paralisações precisam ser acompanhadas e, para isso, é necessário que sejam registradas sem erros e seguindo um padrão, para que se possa confiar no relatório de acontecimentos da operação, para garantir confiabilidade, qualidade do serviço e satisfação dos clientes.

Nesse contexto, a definição de termos/nomenclaturas de paradas operacionais garante um padrão de registro, através de um processo *low tech* (baixa tecnologia) de inovação. No caso do Porto do Itaquí, passou-se foram de 8 categorias e 45 tipos de paralisações para 7 categorias, 30 tipos, e 90 subtipos de paralisações, sendo o aumento dos subtipos relacionado com o mapeamento completo de termos coerentes com o que é vivido na operação, eliminando-se opções como “observações”, que dava margem para preenchimento de termos sem padrão.

Esse modelo de padronização de paradas operacionais tem potencial para contribuir na redução de custos das operações, por meio do monitoramento de pontos críticos de produtividade, informação, essa, que vai contribuir nas tomadas de decisões, além de evitar riscos de cobranças indevidas a clientes, que poderiam contestar valores, tornando, assim, o Porto do Itaquí mais atrativo, eficiente e competitivo.

Recomenda-se como estudo futuro acompanhar a mudança de uso de tally preenchido manualmente pelos TPAs do Porto do Itaquí, para o uso de tally eletrônico,



por ser um processo de transformação digital e, porque que já vai utilizar a padronização de paralizações proposta neste estudo.

## REFERÊNCIAS

- ALFREDINI, Paolo; ARASAKI, Emilia. **Engenharia Portuária**. São Paulo: Blucher, 2014.
- BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: Transportes, administração de materiais e distribuição física. 1. Ed. 28. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2013. 388 p.
- BONINI, L. A., SBRAGIA, R. (2011). O modelo de design thinking como indutor da inovação nas empresas: um estudo empírico. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 2, n.1.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho (Org.). **Manual do trabalho portuário e ementário**. Brasília: Sit, 2001. Disponível em: <<http://www.apsfs.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/012-manualtrabalhadorportuario.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2022.
- BROWN, T. **Design thinking**: uma metodologia ponderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- BRUM, DANIELLI VACARI. Identificação das Perdas do Processo Produtivo na Fabricação de Massas Alimentícias: Um estudo baseado em sistemas de custos. Santa Maria, RS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 2006.
- CARDOSO, João Stefano Luna. **Proposição de uma metodologia para a comparação de desempenho operacional de terminais portuários de granéis sólidos minerais**. 2011. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Naval e Oceânica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- CHAPMAN, R. L., SOOSAY, C., KANDAMPULLY, J. Innovation in logistic services and the new business model: A conceptual framework. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 33, p. 630–650, 2003.
- CUTRIM, S.S.; BARROS, A.D.; ROBLES, T. L.; **Produtividade no processo de embarque no Terminal De Minério De Tubarão** – Vale. IX Congresso nacional de excelência em gestão, Niterói, 2013.
- DATZ, D.; MELO, A. C. S.; FERNANDES, E.; **Mapeamento de processo como instrumento de apoio a implementação do custeio baseando em atividades nas organizações**. ENEGEP, 2004, Florianópolis.
- FIGUEIREDO, G. S. O Papel dos Portos Concentradores na Cadeia Logística Global. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2001, Salvador. **Anais....** Salvador: Enegep, 2001.
- GJERDING, A. N.; KRINGELUM, L. B. Systemic coordination of organizational roles: the importance of relational capital in port governance. **Research in Transportation Business & Management**, Aalborgv. 28, p. 77-84, 2018.
- Hamel, G. (2007). The future of. The future of management. Boston: Harvard Business School Publishing. **Harboursreview**. (2018). Port equipment.



KECELI, Y. (2011). A proposed innovation strategy for Turkish port administration policy via information technology. **Maritime Policy and Management**, v. 38, p. 151–167, 2011.

KOLKO, J. O design thinking atinge a maturidade. **Harvard Business Review**. Julho de 2014. Disponível em: < <http://hbrbr.com.br/o-design-thinking-atinge-maturidade/>>. Acesso em 20 ago. 2022.

LIKER, J. K.; **O modelo Toyota -14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.**; São Paulo: Bookman, 2004.

MARTIN, Roger L.. **The Design of Business: why design thinking is the next competitive advantage**. 3. ed. Cambridge: Harvard Business Review Press, 2009. 208 p.

MELO, Adriana; ABELHEIRA, Ricardo. **Design Thinking e Thinking Design: metodologia, ferramentas e reflexões sobre o tema**. São Paulo: Novatec, 2015. 354 p.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; HO, Linda Lee. Levantamento tipo survey. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 73-128, 2012.

NILSON, Marisa *et al.* Relevância dos custos portuários em relação aos custos logísticos totais. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 20, n. 3, p. 772-791, set. 2020. ISSN 16761901. Disponível em: Acesso em: 30 jul. 2021.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PINHEIRO, T. **Design Thinking Brasil: empatia, colaboração e experimentação para as pessoas, negócios e sociedade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

PNLP (Plano Nacional de Logística Portuária). **Objetivos, indicadores, metas e ações estratégicas**. Brasília, Secretaria de Portos, 2015. Disponível em Acesso em: 28 jun 2021.

ROSA, R. A. **Portos: conceitos essenciais - uma visão histórica e técnica**. Vitória: IHGES, 2006.

SÁNCHEZ, Ricardo J. *et al.* Port efficiency and international trade: port efficiency as a determinant of maritime transport costs. **Maritime economics & logistics**, v. 5, n. 2, p. 199-218, 2003. <https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100073>

SANTOS, Vitor Renato Pereira; MELO, Alvino Oliveira. Caso: análise da estivagem de celulose no porto do itaqui, em são luís (ma). **Revista de Ciência & Tecnologia**, [S.L.], v. 21, n. 41, p. 31-45, 14 dez. 2018. Instituto Educacional Piracicabano da Igreja Metodista. <http://dx.doi.org/10.15600/2238-1252/rct.v21n41p57-71>.

SEQUEIRA, A.F. **A Função Logística dos Portos**, Lisboa, 2002. Disponível em: <http://www.guialog.com.br/ARTIGO335> Acessado em 4 de agosto de. 2022.

SILVA, J. P. OEE – **A Forma de Medir a Eficácia dos Equipamentos**. Portugal, 2012.

SILVA, Luiz. **Logística no comércio exterior**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2016. p. 16-177.



SOUZA, A. E. de; REIS, J. G. M. dos; ABRAHAM, E. R.; SANTOS, R. M. dos; GOBBETTI, M. P. Simulação de operações de grãos em um terminal portuário. **Agrarian**, [S. l.], v. 13, n. 47, p. 114–121, 2020. DOI: 10.30612/agrarian.v13i47.9215. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/9215>. Acesso em: 23 ago. 2022.

QUINTANA, C. G. *et al.* Port environmental management: innovations in a brazilian public port. **Revista de Administração e Inovação**, v. 13, n. 4, p. 261-273, 2016

WANKE, Peter F; SILVEIRA, Rafael V; BARROS, Frederico G. **Introdução ao Planejamento da infraestrutura e operações portuárias**: aplicações de pesquisa operacional. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.



**ESTUDO DE VIABILIDADE DA INSTALAÇÃO DO SISTEMA SHORE POWER  
NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS DE PARANAGUÁ, RIO GRANDE E SUAPE  
ATRAVÉS DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO**

**Lucas de Paula Azevedo**  
IFRJ

**Leonardo de Carvalho Vidal**  
IFRJ

**Leonardo de Andrade Coutinho**  
IFRJ

**Newton Narciso Pereira**  
UFF

**Tales Cleber Pimenta**  
UNIFEI Itajubá

**Resumo:** Durante a movimentação de cargas através do sistema naval, quando uma embarcação atraca em uma instalação portuária, apesar da maioria dos equipamentos estarem desligados, alguns equipamentos ainda necessitam se manter energizados. Esta energia é fornecida, principalmente, por combustíveis fósseis, mas também através pode ser de uma fonte de energia em terra, que também é conhecida como *Shore Power*. Esta tecnologia, apesar de ser vantajosa tanto em âmbitos ambientais, por reduzir a emissão de gases poluentes e particulados na área portuária, quanto financeiros, por ser normalmente mais barata que o próprio consumo de combustíveis fósseis, ainda não é explorada no Brasil. Desta forma, com o objetivo de analisar se a implementação deste sistema é de fato economicamente viável quando aplicado nacionalmente, optou-se por realizar uma simulação para os portos de Paranaguá (PR), Rio Grande (RS) e Suape (PE), três das principais instalações portuárias brasileiras. Esta simulação, por utilizar o algoritmo de Monte Carlo, forneceu resultados para diversos cenários, considerando a volatilidade do mercado.

**Palavras-chave:** *Shore Power*; Instalações portuárias; Monte Carlo; Viabilidade.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Zis (2019), o transporte marítimo é considerado o mais eficiente, quando considerado o uso de combustíveis. Além disso, este modal é responsável por transportar cerca de 90% das mercadorias comercializadas globalmente (ZIS, 2019). Com o aumento do transporte marítimo e da economia global, a competitividade entre as instalações portuárias vem crescendo cada vez mais. (JIA et al., 2017)

Desta forma, o transporte marítimo está sendo cada vez mais reconhecido como um dos maiores emissores de gases poluentes, como CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, e de material particulado. Estes são originados, principalmente, na queima de combustíveis fósseis nas embarcações para geração de energia, fazendo com que a poluição atmosférica na área portuária seja uma preocupação constante. (HALL, 2010)

O *Shore Power* surge como uma solução para este problema. Esta tecnologia permite que as embarcações, atracadas nos berços de uma instalação portuária, desliguem os motores movidos a combustíveis fósseis e utilizem a energia elétrica vinda de terra, fornecida pela própria instalação portuária. (BJERKAN; SETER, 2021)

Com isso, o *Shore Power*, tem se tornado a abordagem mais notável para melhorar as pegadas ambientais pelos portos. (BJERKAN; SETER, 2019)

Entretanto, apesar do *Shore Power* se mostrar extremamente promissor, ainda não é explorado pelas instalações portuárias brasileiras. Desta forma, a fim de demonstrar a real eficácia desta tecnologia no mercado brasileiro, optou-se por realizar o estudo de caso da implantação do sistema *Shore Power* em três das principais instalações portuárias nacionais, sendo elas a de Paranaguá (PR), Rio Grande (RS) e Suape (PE).

Além disso, como algumas variáveis em análise estão sujeitos a alterações devido a inúmeros fatores, foi utilizado a simulação de Monte Carlo para calcular a viabilidade econômica da instalação frente a diversos cenários que o mercado financeiro pode gerar, garantindo, desta forma, se de fato é um projeto viável, mesmo com toda a imprevisibilidade relacionada ao investimento.

A organização deste artigo se dá da seguinte forma: no capítulo 2, buscou-se contextualizar o leitor sobre o sistema *Shore Power*, seu conceito e estado da arte, além de fazer uma breve introdução à simulação de Monte Carlo e suas aplicações para análise de viabilidade econômica. Já no capítulo 3, a intenção era demonstrar a metodologia empregada neste estudo, a fim de obter os resultados para as três instalações portuárias, que são mostrados no capítulo 4. Por fim, no capítulo 5 são feitas as considerações finais deste estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Shore power

As embarcações são responsáveis por cerca de 80% de toda a movimentação de carga internacional. Entretanto, a preocupação ambiental, principalmente acerca da poluição atmosférica, são um dos fatores que mais contribuem para a incerteza da indústria marítima. Isso deve-se ao fato de que, quando atracadas nas instalações portuárias, as embarcações utilizam seus motores auxiliares para gerar energia, e assim, manter em funcionamento os seus sistemas operacionais. (QI; WANG; PENG, 2020)

Todavia, durante a queima de combustíveis fósseis pelas embarcações, são



emitidos altos níveis de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e de material particulado, além da produção de ruído e vibração, nas áreas portuárias, causando imensos danos ambientais a comunidade do entorno. (DAVARZANI et al., 2016)

O *Shore Power* é uma abordagem promissora em relação a exaustão das emissões de embarcações atracadas e a poluição aérea nas áreas portuárias. Este sistema visa transferir energia produzida em terra para as embarcações atracadas nos berços da instalação portuária, substituindo, desta forma, a fonte primária de energia utilizada pelas embarcações que, neste caso, é o combustível fóssil (QI; WANG; PENG, 2020). A Figura 4, a seguir, demonstra o esquema de um sistema *Shore Power* genérico.

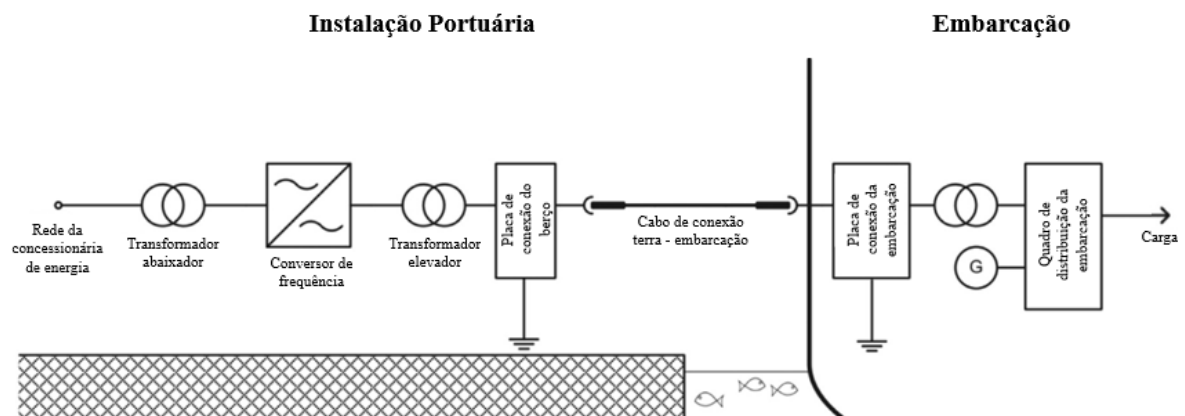


Figura 4 - Esquema de um sistema *Shore Power* genérico  
Fonte: Adaptado de (QI; WANG; PENG, 2020)

Segundo Zis e Psaraftis (2019), até 2017, aproximadamente 40 instalações portuárias em todo o mundo utilizavam a tecnologia *Shore Power*. Estas instalações localizavam-se principalmente na Europa, América do Norte e Ásia.

Este número tão baixo reflete os grandes desafios para o uso desta tecnologia. O principal fator é o alto custo de implantação do sistema, tanto para os navios quanto para as instalações portuárias em si, a diferença dos preços do combustível marítimo e da tarifa energética *on-grid*, entre outros (GUTIERREZ-ROMERO; ESTEVE-PÉREZ; ZAMORA, 2019).

Apesar destes desafios, esta tecnologia vem se mostrando cada vez mais procurada e explorada globalmente, tendo em vista os inúmeros benefícios ambientais já citados. (DAVARZANI et al., 2016)

## 2.2 Simulação de Monte Carlo

A ideia revolucionária que define a fronteira entre os tempos modernos e o passado é o domínio do risco: a noção de que o futuro é mais do que um capricho dos deuses e de que homens e mulheres não são passivos ante a natureza. Até os seres humanos descobrirem como transpor essa fronteira, o futuro era um espelho do passado ou o domínio obscuro de oráculos e adivinhos que detinham o monopólio sobre o conhecimento dos eventos previstos. (BERNSTEIN, 1997)

Esta citação de Bernstein (1997) ressalta a importância da análise de riscos em qualquer atividade humana. Isso não é diferente para riscos relacionados a



investimentos financeiros.

A Simulação de Monte Carlo surge como uma forma alternativa de mensurar riscos, uma vez que em uma análise focada em projetos, este método permite que um modelo, inicialmente determinístico, se torne estocástico, ao incorporar elementos probabilísticos, fundamentais para auxiliar a tomada de decisão em ambientes de incerteza. (OLIVEIRA; NETO, 2012)

O termo simulação indica um método analítico cujo objetivo é ser uma réplica de um sistema real (CARDOSO; AMARAL, 2000). No geral, as simulações são utilizadas quando se deseja analisar uma situação que envolva algum tipo de risco e/ou quando um ou mais fatores envolvidos na análise não são conhecidos. (LEITE, 2009)

A simulação de Monte Carlo baseia-se no princípio de experimentos aleatórios, repetidos inúmeras vezes, cujos resultados individuais de cada experimento são analisados estatisticamente, visando estabelecer um resultado global. (BECCHI, 2018)

Uma das primeiras referências a esta técnica foi um artigo publicado em 1953, por Metropolis (METROPOLIS et al., 1953), que batizou este tipo de simulação em homenagem a capital de Mônaco, Monte Carlo, muito conhecida pelos cassinos e jogos de azar. (MAZIERO, 2007)

Segundo Oliveira e Neto (2012), a primeira referência a aplicação da Simulação de Monte Carlo para análise financeira, foi feita em 1964, em um artigo publicado por David Hertz, onde o autor sugeria este método para analisar e mensurar os riscos inerentes a cada variável envolvida em um projeto.

Um dos pontos de maior destaque do algoritmo de Monte Carlo é a definição de qual ou quais variáveis apresentarão um comportamento aleatório dentro da simulação, alterando seu valor conforme uma função de distribuição de probabilidade. Estas variáveis podem ser denominadas aleatórias, ou ainda estocásticas, segundo autores como Paixão et al. (2021), Rogers, Rogers e Ribeiro (2004) e Silva, Silva e Marins (2014).

O algoritmo da simulação de Monte Carlo inicia-se pela definição de quais variáveis que serão geradas aleatoriamente (ALMEIDA, 2010). Vale destacar que a maioria dos computadores atuais não possuem geradores de números aleatórios, mas utilizam algoritmos que simulam o comportamento destes geradores, resultando em números conhecidos como pseudoaleatórios. (BORTOLOSSI, 2006)

Após a geração dos números aleatórios, inicia-se o processo de simulação, onde cada uma das variáveis estocásticas passa a assumir um valor, presente em uma faixa que representa cenários possíveis de ocorrer, e após repetida a simulação diversas vezes, é gerada uma distribuição de probabilidade resultante do sistema final (ALMEIDA, 2010). Vale destacar que quanto maior o número de iterações na simulação, mais a distribuição de valores tende a se aproximar de uma distribuição normal de probabilidade. (ROGERS; ROGERS; RIBEIRO, 2004)

A principal vantagem da simulação de Monte Carlo, em comparação com outros métodos numéricos e simulações, é a facilidade de seu uso, onde basicamente seu único requisito é que haja a possibilidade de simular as variáveis estocásticas (CHEN; HONG, 2008).

Entretanto, vale destacar que por ser um método estocástico, os resultados encontrados raramente serão reproduzidos quando a simulação for repetida, ao mesmo tempo em que os melhores e piores casos encontrados não serão necessariamente os reais, uma vez que o algoritmo utiliza amostragens aleatórias.



Além disso, esta técnica resulta em um alto custo computacional quando trabalha com um elevado número de iterações. (RAYCHAUDHURI, 2008)

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este projeto surge como uma continuação das pesquisas de Vidal (2022), coautor deste trabalho, onde foi desenvolvido uma ferramenta de apoio de decisão que buscava calcular e demonstrar a viabilidade econômica da implantação do sistema *Shore Power* em uma instalação portuária, a partir da simulação de Monte Carlo que, por sua vez, inclui na análise um fator aleatório, permitindo ao usuário ter ciência dos resultados de inúmeras iterações que compõem a imprevisibilidade do mercado financeiro.

Desta forma, optou-se por realizar esta análise para as instalações portuárias de Paranaguá (PR), Rio Grande (RS) e Suape (PE), três dos portos de maior relevância econômica do Brasil, segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (2020).

#### 3.1 Calculadora de Viabilidade de Instalação do Sistema Shore Power através da Simulação de Monte Carlo

Uma peça fundamental para a elaboração deste trabalho, foi a Calculadora de viabilidade de instalação do sistema *Shore Power* através da simulação de Monte Carlo, software desenvolvido por Vidal (2022), cuja patente foi registrada no Instituto Nacional Da Propriedade Industrial – INPI (Diretoria de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados) sob o número BR512022001029-1, com data de expedição em 17/05/2022.

Optou-se pela utilização desta ferramenta como método de análise pois esta permite uma visualização mais simplificada dos resultados da simulação de viabilidade econômica, além de apresentar resultados de diferentes cenários possíveis, a partir do algoritmo de Monte Carlo.

O funcionamento da ferramenta segue o fluxograma indicado na Figura 5, a seguir.

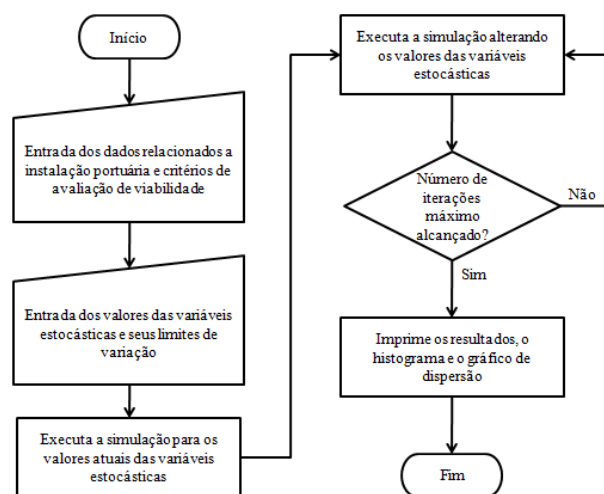


Figura 5 - Fluxograma de funcionamento da calculadora de viabilidade de Vidal (2022)

Fonte: Própria



Como mostrado na Figura 5, acima, os resultados da simulação da ferramenta são expostos de três formas. A primeira seria o apresentado na Figura 6, a seguir, onde são mostrados todos os resultados da simulação, além de expor os piores e melhores casos resultantes da simulação de Monte Carlo.

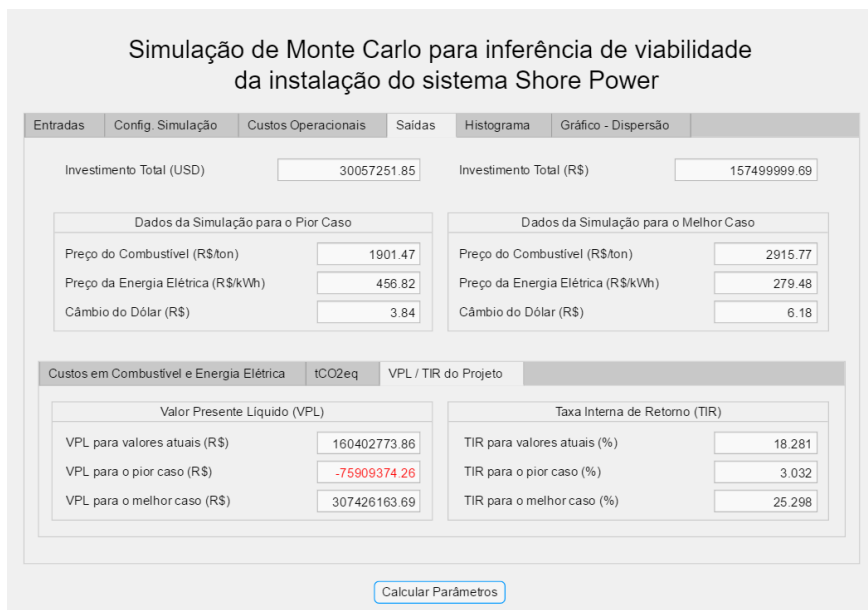


Figura 6 - Tela de resultados gerais da simulação  
Fonte: Própria

As outras duas formas já apresentam os resultados de forma gráfica. No primeiro caso os resultados individuais da Taxa Interna de Retorno (TIR) encontrados nas iterações da simulação de Monte Carlo é exposta através de um histograma, que mostra a frequência em que os resultados se apresentaram dentro de cada intervalo, como exemplificado pela Figura 7.

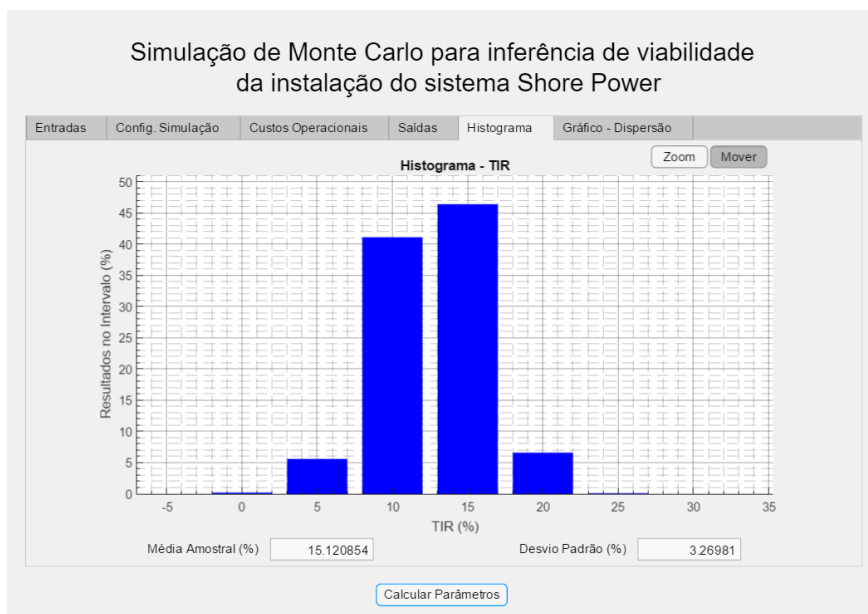


Figura 7 - Tela de histograma resultante da simulação  
Fonte: Própria



Por fim, os resultados da TIR também são apresentados através de um gráfico de dispersão, que além de mostrar os valores individuais de cada uma das iterações, realiza a comparação destes com a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), representada pela linha tracejada da Figura 8, a seguir, e colore de azul os círculos que representam aqueles que apresentam valores acima da TMA e de vermelho aqueles que não.

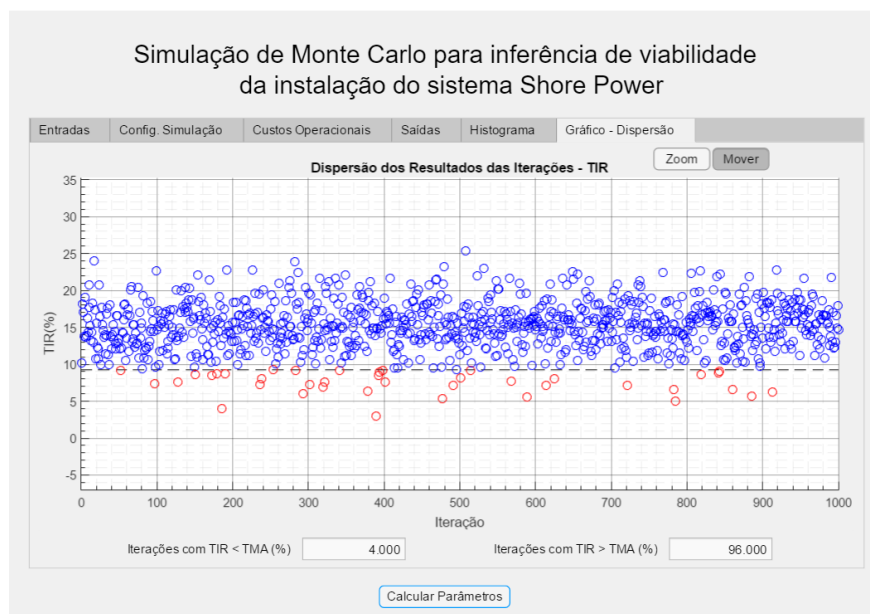


Figura 8 - Gráfico de dispersão resultante da simulação  
Fonte: Própria

A partir destas telas da interface gráfica da calculadora de viabilidade, foram retiradas as informações que foram relevantes para a análise, que neste caso foram o investimento total, os valores do câmbio do dólar, preço do combustível marítimo, preço da tarifa energética e a taxa interna de retorno para o melhor e pior casos e, por fim, a taxa interna de retorno média da simulação.

### 3.2 Análise de viabilidade financeira da instalação

Para realizar a verificação da viabilidade financeira da instalação do sistema *Shore Power*, utilizou-se duas das principais e mais recorrentes técnicas para análise de investimentos: o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR). (DASSI et al., 2015).

O Valor Presente Líquido é o parâmetro que compara todas as receitas e saídas de capital na data inicial do investimento, além de descontar custos futuros a uma taxa de juros preestabelecida. (BATISTELA et al., 2016)

Já a Taxa Interna de Retorno permite que a empresa seja capaz de avaliar se ela receberá ao menos o retorno desejado (GITMAN, 2010).

Como dito anteriormente, ambos os parâmetros são fornecidos como resultado da ferramenta desenvolvida por Vidal (2022). Desta forma, considerou-se que a instalação seria viável caso a TIR média resultante fosse maior que a TMA definida e o pior caso da simulação não resultasse em uma TIR menor que zero.



## 4 RESULTADOS

Este tópico busca demonstrar os resultados obtidos após a aplicação da Calculadora de Viabilidade de Instalação do Sistema *Shore Power*, desenvolvida por Vidal (2022), no estudo de caso das instalações portuárias de Paranaguá, Rio Grande e Suape.

### 4.1 Porto de Paranaguá

Para a primeira análise deste estudo, foi utilizado como objeto de investigação o Porto de Paranaguá. Para isto, foi feito o levantamento de dados de movimentação de cargas em 2020, ano utilizado como referência (Ano 1).

Estas informações foram extraídas do banco de dados desenvolvido nos estudos de Vidal (2022), e incluem o número de atracções em cada berço para o ano de referência, assim como o tempo médio de atracção, o consumo energético médio e o fator de demanda energética da embarcação atracada. Estes valores são mostrados na Tabela 7, a seguir.

Tabela 7 - Banco de dados para o porto de Paranaguá

Número de Atracções	Tempo Médio Atracado (horas)	Consumo Médio (kW)	Fator de Demanda
376	14,51671	6800	0,17
1	6,833333	1776	0,22
112	87,52128	1776	0,22
1	32,75	1776	0,22
1	43,96667	1985	0,67
69	99,75531	1776	0,22
2	119,9333	1776	0,22
1	134,1167	1985	0,67
75	104,7747	1776	0,22
101	73,23152	1776	0,22
1	16,33333	1776	0,22
130	58,54513	1776	0,22
1	43,75	1776	0,22
114	71,1481	1776	0,22
4	51,63333	1776	0,22
47	95,62695	1776	0,22
5	35,69333	1776	0,22
29	79,23506	1776	0,22
3	79,11111	1776	0,22
117	58,21952	1776	0,22
32	49,16823	1776	0,22
3	89,74444	1776	0,22
25	112,1287	1776	0,22
4	26,93333	1776	0,22
48	81,1184	1776	0,22
124	45,1918	1985	0,67





6	25,93889	1776	0,22
88	43,75152	1985	0,67
29	30,62471	1776	0,22
50	15,98833	6800	0,17
158	19,50327	1776	0,22
19	53,11316	1776	0,22
18	12,925	6800	0,17
2	7,15	1776	0,22
367	13,71335	6800	0,17
3	5,805556	1776	0,22

Fonte: Própria

Os valores da Tabela 7 foram adicionados como banco de dados da ferramenta, como é mostrado na Figura 9, a seguir. Além disso, vale destacar que foi considerado para este estudo que o período de análise seria de 25 anos, com taxa de inflação de 5,6% ao ano e com a Taxa Mínima de Atratividade de 9,25%.

**Simulação de Monte Carlo para inferência de viabilidade da instalação do sistema Shore Power**

Entradas	Config. Simulação	Custos Operacionais	Saídas	Histograma	Gráfico - Dispersão
Número de Berços	<input type="text" value="18"/>		Procurar C:\Users\Lucas\Desktop\Lucas\ Pós Graduação\IFRJ\Autor		
Taxa de Inflação (%)	<input type="text" value="5.6"/>		Total de Atracções	Tempo Médio de Atracções (h)	Consumo da Embarcaç
Taxa Mínima de Atratividade (%)	<input type="text" value="9.25"/>		376.00	14.52	
Período para análise (anos)	<input type="text" value="25"/>		1.00	6.83	
Dados de Literatura <input checked="" type="checkbox"/> Deseja alterar algum dos parâmetros abaixo?			112.00	87.52	
Custo de Instalação por Berço (USD)	<input type="text" value="667938.93"/>		1.00	32.75	
Comp. de Carbono (US\$/ton)	<input type="text" value="50.00"/>		1.00	43.97	
Taxa de Conversão kWh para ton	<input type="text" value="0.000217"/>		69.00	99.76	
Emissão de CO2 (g/Kwh)	<input type="text" value="690"/>		2.00	119.93	
Emissão de CH4 (g/Kwh)	<input type="text" value="0.09"/>		1.00	134.12	
Iterações de Monte Carlo	<input type="text" value="10000"/>		75.00	104.77	
			101.00	73.23	
			1.00	16.33	
			130.00	58.55	
			1.00	43.75	
			114.00	71.15	
			4.00	51.63	
			17.00	25.00	
			<input type="button" value="Adicionar Uma Linha"/> <input type="button" value="Apagar Última Linha"/> <input type="button" value="Apagar Todas as Linhas"/>		
<input type="button" value="Calcular Parâmetros"/>					

Figura 9 - Dados referentes ao banco de dados de análise do estudo  
Fonte: Própria

Uma vez que o ano de 2020 foi utilizado como ano de referência, os valores das variáveis estocásticas utilizadas na simulação (cotação do dólar, tarifa energética *on-grid* e custo do combustível marítimo) foram os referentes ao mesmo ano. Desta forma, estes foram adicionados conforme a Tabela 8, a seguir:



Tabela 8 - Valores utilizados para as variáveis estocásticas

Parâmetro	Valores Utilizados
Câmbio Atual do Dólar	R\$ 5,24
Lim. Inferior de Variação – Câmbio do Dólar	-30%
Lim. Superior de Variação – Câmbio do Dólar	+60%
Preço Atual – Combustível Marítimo	R\$ 2.660,43 / ton
Lim. Inferior de Variação – Combustível Marítimo	-40%
Lim. Superior de Variação – Combustível Marítimo	+20%
Preço Atual – Tarifa Energética	R\$ 375,00 / kWh
Lim. Inferior de Variação – Tarifa Energética	-30%
Lim. Superior de Variação – Tarifa Energética	+20%

Fonte: Própria

Vale destacar que para todas as variáveis foi utilizado uma distribuição normal de probabilidade, determinada através do valor médio e desvio padrão do histórico do valor médio anual de cada uma das variáveis estocásticas.

Além disso, também foram considerados os custos operacionais, que envolvem os custos anuais do sistema relacionados a operação, manutenção, seguro, administração, amortização, depreciação, entre outros, cujos valores são mostrados na Figura 10, a seguir:

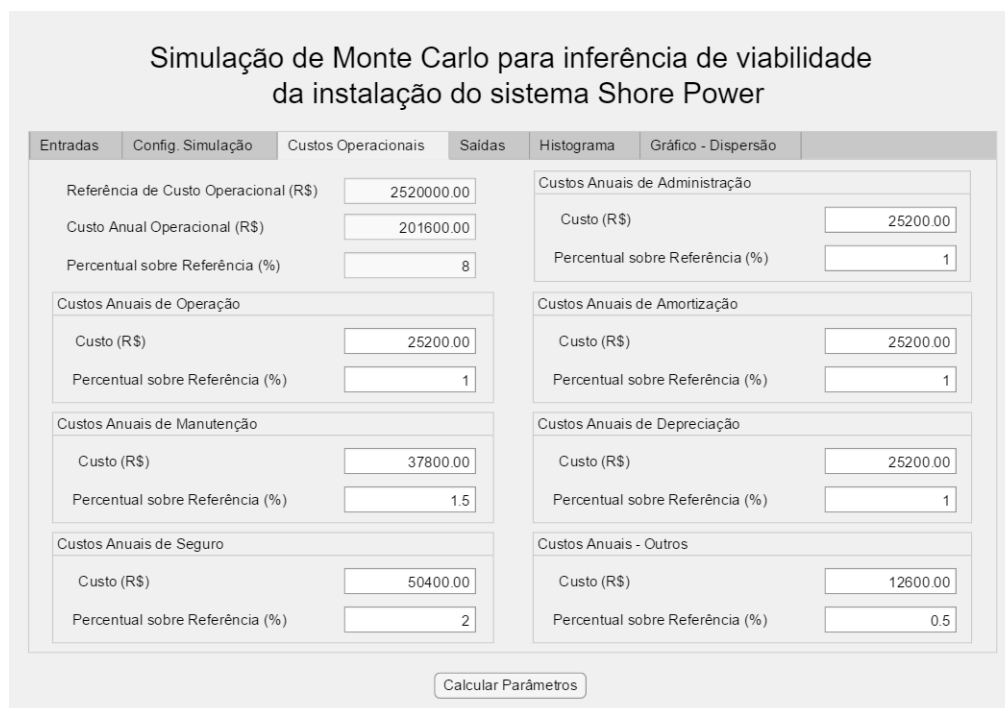


Figura 10 – Valores relacionados aos custos operacionais anuais do sistema  
Fonte: Própria

Desta forma, os principais resultados obtidos nesta análise encontram-se na Tabela 9. Já a Figura 11 e Figura 12 mostram o histograma e o gráfico de dispersão, respectivamente, derivados desta simulação.



Tabela 9 - Resultados da análise do aplicativo para o Porto de Paranaguá

Parâmetro	Resultado Encontrado	Unidade
Investimento Total	62.999.999,88	R\$
Preço do Combustível para o Pior Caso	1.620,63	R\$/ton
Preço da Energia Elétrica para o Pior Caso	436,34	R\$/kWh
Câmbio do Dólar para o Pior Caso	3,68	R\$/US\$
Preço do Combustível para o Melhor Caso	3.138,45	R\$/ton
Preço da Energia Elétrica para o Melhor Caso	262,61	R\$/kWh
Câmbio do Dólar para o Melhor Caso	6,43	R\$/US\$
TIR para os valores atuais	39,247	%
TIR para o pior caso	4,068	%
TIR para o melhor caso	62,069	%

Fonte: Própria

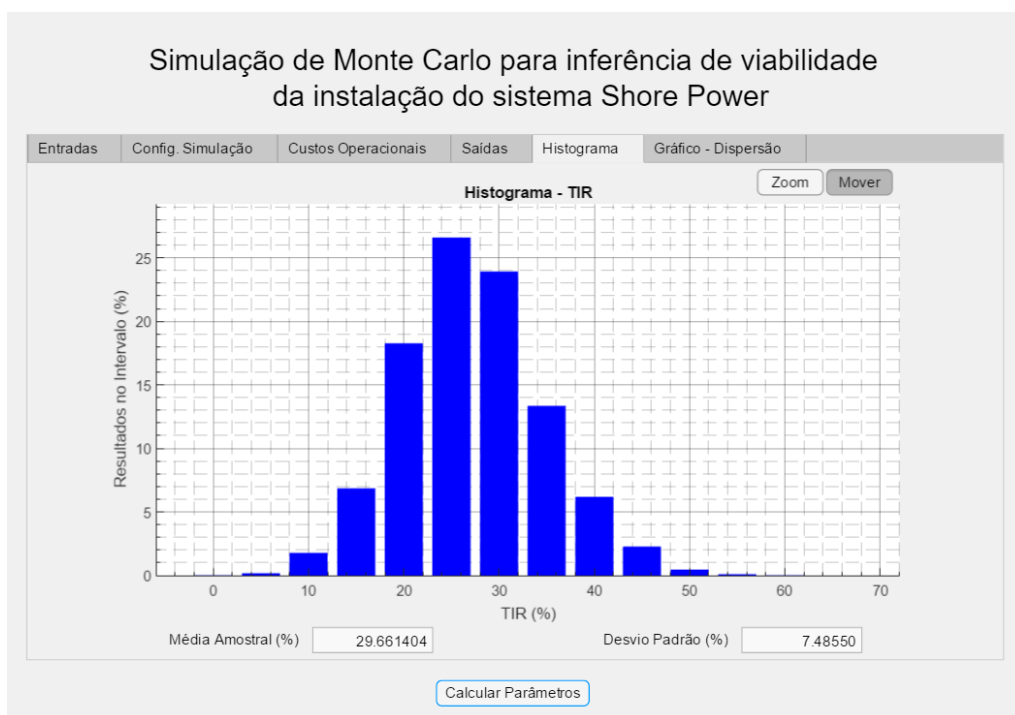


Figura 11 - Histograma resultante da análise do aplicativo para o Porto de Paranaguá

Fonte: Própria

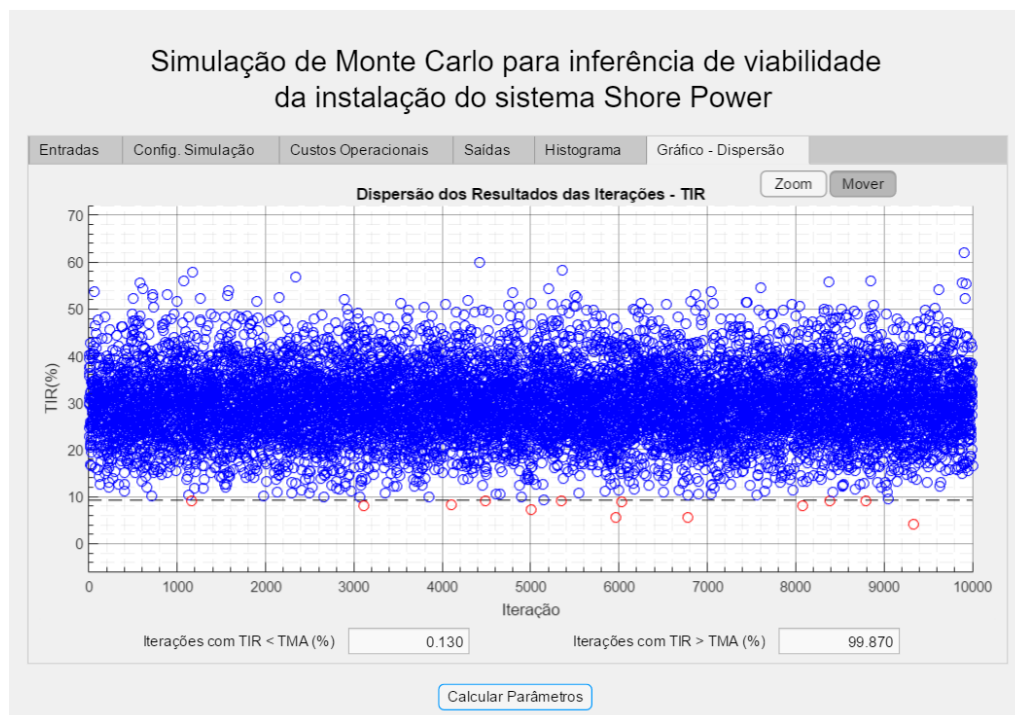


Figura 12 - Gráfico de dispersão resultante da análise para o Porto de Paranaguá  
Fonte: Própria

Vale destacar que os círculos vermelhos, na Figura 12, representam as iterações que resultaram em TIR menor que a TMA determinada, enquanto os círculos azuis encontraram valores de TIR maior que a TMA.

Desta forma, percebe-se que a partir dos parâmetros utilizados, a média da Taxa Interna de Retorno da instalação do sistema *Shore Power* foi de, aproximadamente, 29,66%, sendo maior que a Taxa Mínima de Atratividade considerada, de 9,25%. Além disso, vale ressaltar que somente 0,13% das iterações resultaram em TIR menor que a TMA, onde o pior caso a TIR foi de 4,068%.

Vale destacar que, como a simulação de Monte Carlo trabalha com valores aleatórios em cada iteração, quando repetida diversas vezes, a simulação tende a obter resultados próximos, porém diferentes.

Outro resultado de extrema relevância para esta análise, seria a emissão de carbono evitada pela troca do combustível fóssil pela energia elétrica *on-grid* durante o tempo de atracação das embarcações, que neste caso seria de 38.636,217 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes (tCO<sub>2</sub>eq) anualmente.

#### 4.2 Porto de Rio Grande

A partir da mesma metodologia utilizada para o Porto de Paranaguá, foi realizada, então, a análise para o Porto de Rio Grande. Desta forma, o primeiro passo foi o levantamento dos dados referentes a movimentação de carga no porto, com base nos estudos de Vidal (2022), cujos valores são mostrados na

Tabela 10, a seguir:



Tabela 10 - Banco de dados para o porto de Rio Grande

<b>Número de Atracações</b>	<b>Tempo Médio Atracado (horas)</b>	<b>Consumo Médio (kW)</b>	<b>Fator de Demanda</b>
77	18,85823	1985	0,67
2	35,76667	1985	0,67
129	46,79341	1985	0,67
32	46,47917	1776	0,22
2	50,75	1776	0,22
45	64,2463	1776	0,22
57	70,02193	1776	0,22
177	10,01121	6800	0,17
247	12,90594	6800	0,17
29	15,50517	1776	0,22
241	12,81335	6800	0,17
44	16,09129	1776	0,22
1	119	1776	0,22
252	25,14894	1985	0,67
48	72,70174	1776	0,22
10	76,49167	1776	0,22
6	16,72222	6800	0,17
480	18,32458	1776	0,22
3	39,52778	1776	0,22
7	33,19048	1776	0,22
81	60,63477	1776	0,22
11	53,84848	1776	0,22
95	61,68825	1776	0,22
77	66,8645	1776	0,22
1	17,33333	6800	0,17
10	19,61667	1776	0,22
1	21,58333	6800	0,17
22	78,34091	1776	0,22
65	62,21359	1776	0,22
26	52,58141	1776	0,22
2	22,73333	1776	0,22

Fonte: Própria

Vale destacar que foram utilizados os mesmos parâmetros mostrados na Figura 9 para este porto, com exceção apenas do banco de dados, que foi substituído pelos valores mostrados na

Tabela 10, e pelo número de berços, que neste caso foi substituído por 19. Também foram considerados os mesmos valores da Tabela 8 e Figura 10 para a análise do porto de Rio Grande.

Portanto, os principais resultados encontrados na simulação da ferramenta para o Porto de Rio Grande são expostos na

Tabela 11, assim como o histograma e o gráfico de dispersão, que mostram os



resultados da Taxa Interna de Retorno para as iterações da simulação de Monte Carlo, são apresentados na Figura 13 e Figura 14, respectivamente.

Tabela 11 - Resultados da análise do aplicativo para o Porto de Rio Grande

Parâmetro	Resultado Encontrado	Unidade
Investimento Total	66.499.999,87	R\$
Preço do Combustível para o Pior Caso	1.653,78	R\$/ton
Preço da Energia Elétrica para o Pior Caso	440,84	R\$/kWh
Câmbio do Dólar para o Pior Caso	3,80	R\$/US\$
Preço do Combustível para o Melhor Caso	3.145,52	R\$/ton
Preço da Energia Elétrica para o Melhor Caso	267,10	R\$/kWh
Câmbio do Dólar para o Melhor Caso	6,12	R\$/US\$
TIR para os valores atuais	31,917	%
TIR para o pior caso	3,351	%
TIR para o melhor caso	48,981	%

Fonte: Própria

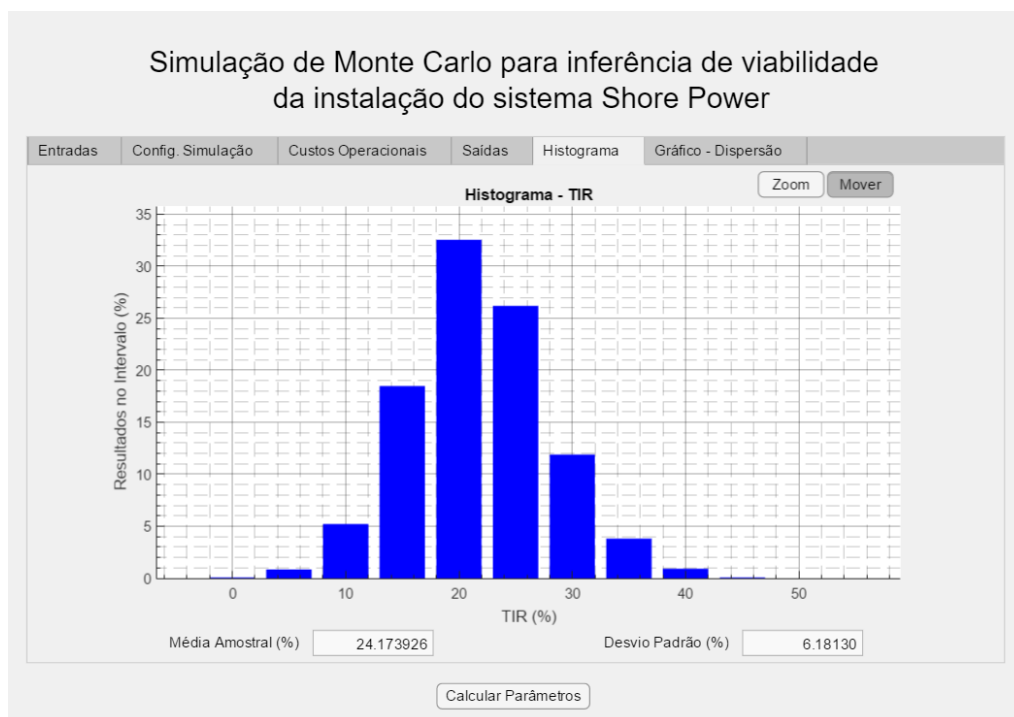


Figura 13 - Histograma resultante da análise do aplicativo para o Porto de Rio Grande

Fonte: Própria

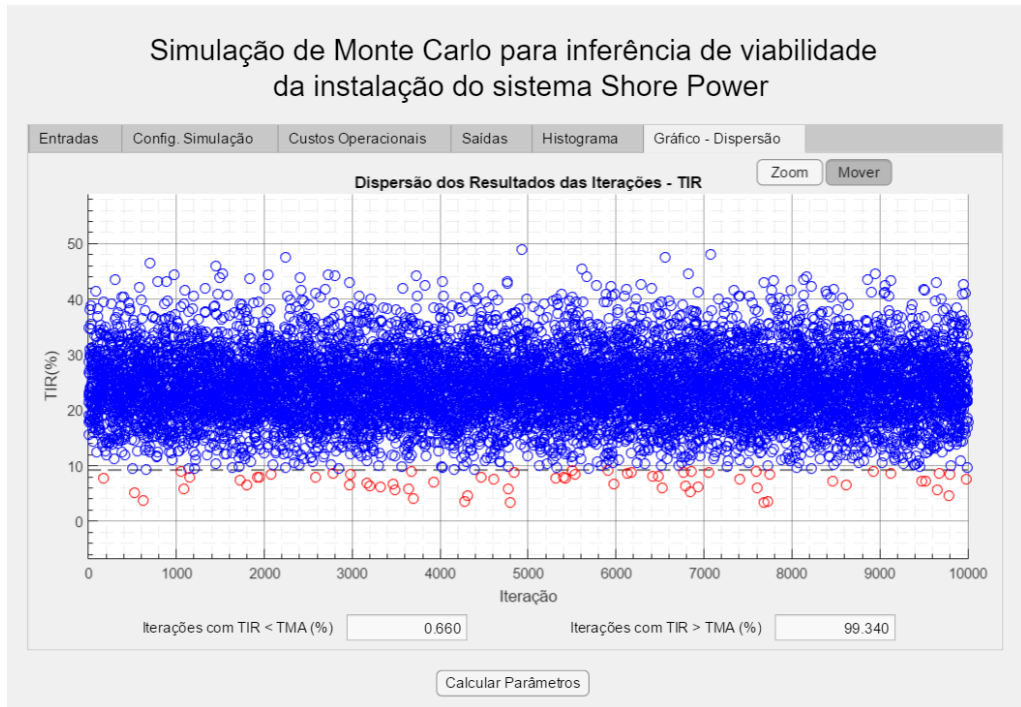


Figura 14 - Gráfico de dispersão resultante da análise para o Porto de Rio Grande  
 Fonte: Própria

Portanto, percebe-se que para o Porto de Rio Grande a Taxa Interna de Retorno resultante desta análise é de aproximadamente 24,17%, superando, assim como o Porto de Paranaguá, a Taxa Mínima de Atratividade de 9,25%. Entretanto, vale destacar que em 0,66% das iterações desta simulação resultaram em TIR menores que a TMA, onde o pior caso foi de 3,351%.

Considerando a emissão de carbono para o caso do porto de Rio Grande, seriam evitados, anualmente, a emissão de 32.052,394 toneladas de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>eq).

#### 4.1 Porto de Suape

Por fim, foi utilizada a mesma metodologia aplicada para os portos de Paranaguá e Rio Grande no porto de Suape. A Tabela 12, a seguir, mostra o banco de dados levantado por Vidal (2022) para a instalação pernambucana. Vale destacar que, assim como nos casos anteriores, estas informações são referentes ao ano de 2020, que foi considerado neste estudo como ano de referência.

Tabela 12 - Banco de dados para o porto de Suape

Número de Atracações	Tempo Médio Atracado (horas)	Consumo Médio (kW)	Fator de Demanda
15	27,34555556	6800	0,17
7	65,71666667	1776	0,22
28	48,54404762	1985	0,67
117	35,10740741	1985	0,67
92	39,77862319	1985	0,67



324	16,5090535	6800	0,17
121	19,06487603	6800	0,17
130	33,93871795	1985	0,67
116	35,63850575	1985	0,67
5	87,00333333	1776	0,22
57	32,42690058	1985	0,67
37	35,65630631	1776	0,22
21	88,78174603	1776	0,22
174	38,96522989	1985	0,67
117	48,72806268	1985	0,67
60	33,40722222	1776	0,22
16	54,434375	1985	0,67

Fonte: Própria

Novamente, foram utilizados os mesmos parâmetros mostrados pela Figura 9, alterando somente o banco de dados, pelo exposto na Tabela 12, e o número de berços existentes na instalação, que neste caso é de 12, e mantidos os valores expostos pela Tabela 8 para as variáveis estocásticas, com distribuição normal de probabilidade, e os da Figura 10, para os custos operacionais do sistema.

Desta forma, os valores resultantes principais para a análise de viabilidade financeira desta instalação são demonstrados pela Tabela 13, a seguir, onde percebe-se que para este caso a TIR pode variar de 7,306% a 86,607%.

Tabela 13 – Resultados da análise do aplicativo para o Porto de Suape

Parâmetro	Resultado Encontrado	Unidade
Investimento Total	41.999.999,92	R\$
Preço do Combustível para o Pior Caso	1.620,63	R\$/ton
Preço da Energia Elétrica para o Pior Caso	436,34	R\$/kWh
Câmbio do Dólar para o Pior Caso	3,68	R\$/US\$
Preço do Combustível para o Melhor Caso	3.126,34	R\$/ton
Preço da Energia Elétrica para o Melhor Caso	281,74	R\$/kWh
Câmbio do Dólar para o Melhor Caso	6,38	R\$/US\$
TIR para os valores atuais	55,733	%
TIR para o pior caso	7,306	%
TIR para o melhor caso	86,607	%

Fonte: Própria

Além disso, a Figura 15, demonstra o histograma referente a esta última análise, onde percebe-se claramente uma Taxa Interna de Retorno média bem mais alta que nos casos anteriores, alcançando o valor aproximado de 41,67%. Este aumento da TIR pode ser visto também no gráfico de dispersão mostrado na Figura 16, posteriormente.



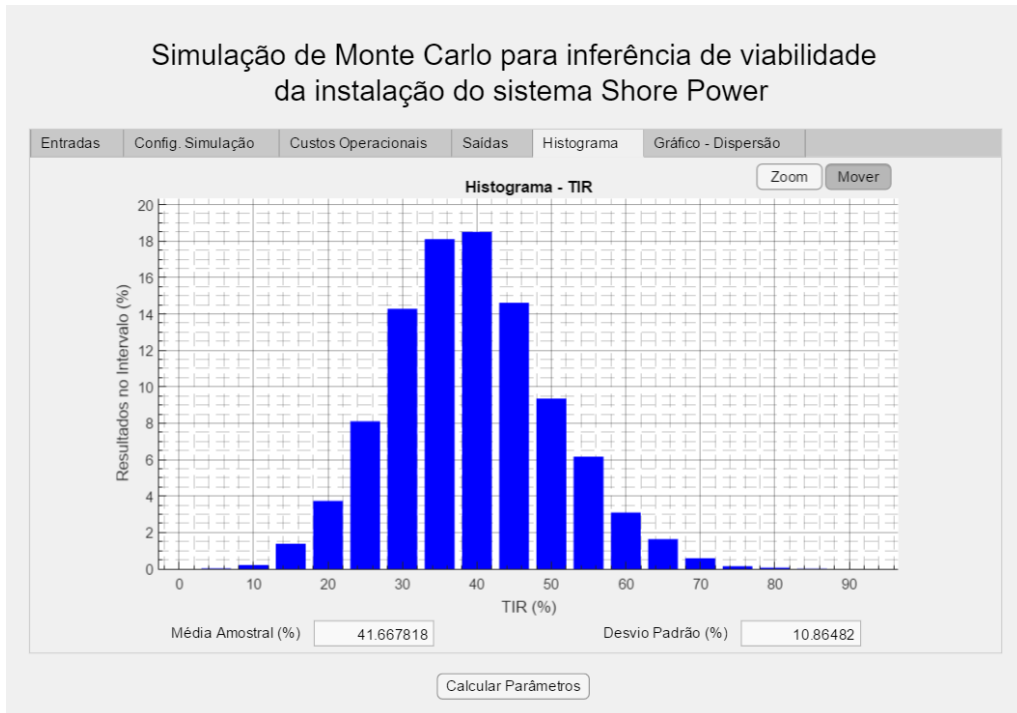


Figura 15 – Histograma resultante da análise do aplicativo para o Porto de Suape  
Fonte: Própria

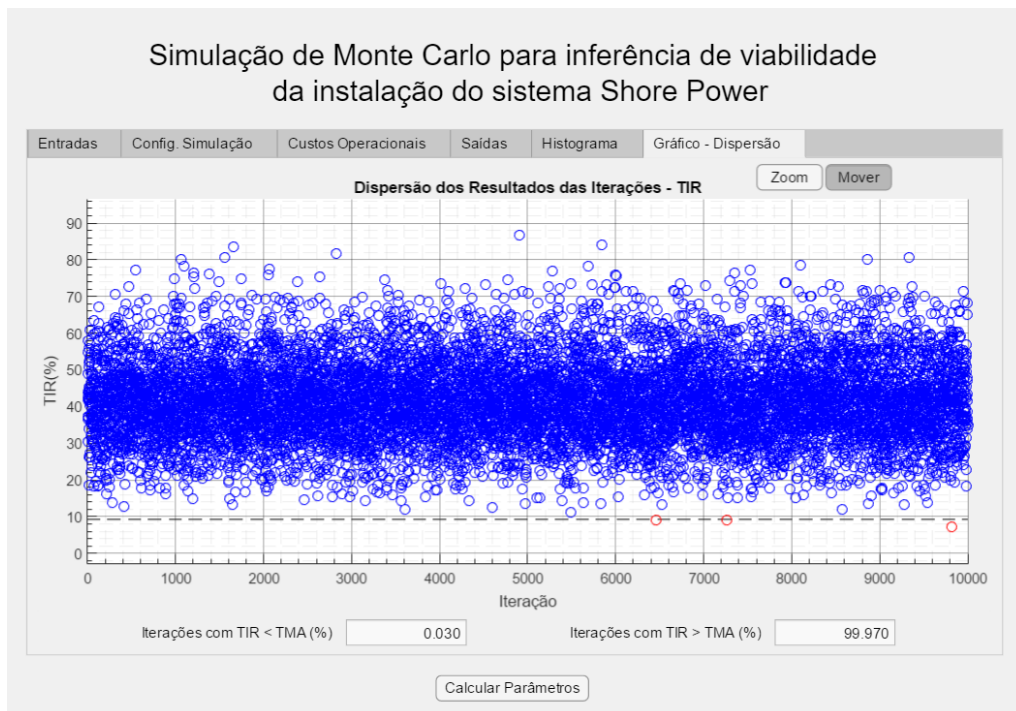


Figura 16 – Gráfico de dispersão resultante da análise para o Porto de Suape  
Fonte: Própria

Com relação a compensação de carbono resultante da implementação do sistema Shore Power, esta alcançaria o valor de 38.344,857 toneladas de carbono equivalentes (tCO<sub>2</sub>eq) por ano.



## 5 CONCLUSÕES

Com a proposta de analisar a viabilidade da instalação do uso da tecnologia *Shore Power* em três das instalações portuárias de maior relevância do território brasileiro, e com base nos resultados apresentados no item anterior, para o cenário estudado, este sistema traria, além de ganhos ambientais, através da redução de emissões de gases do efeito estufa e dos níveis de ruídos e vibrações na área portuária, um retorno financeiro considerável, uma vez que todos os portos apresentaram a Taxa Interna de Retorno média bem superior a Taxa Mínima de Atratividade em consideração.

Além disso, após a simulação pôde-se perceber que o sistema *Shore Power* se mostra mais vantajoso em cenários onde o preço do combustível marítimo e o câmbio do dólar encontram-se em alta, enquanto a tarifa energética apresenta valores mais baixos.

Entretanto, é importante ressaltar que a viabilidade da implantação deste projeto somente será alcançada caso haja uma frota marítima preparada para tal tecnologia. Desta forma, urge que as entidades públicas nacionais criem políticas que apoiem, incentivem e/ou obriguem o uso pelas embarcações.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Boletim Aquaviário 4º trimestre - 2020**. Brasília: [s.n.]. Disponível em:

<[https://abtra.sharepoint.com/sites/Dados/Documentos/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FDados%2FDocumentos%2FAdministração%2FInfoporto%2F2021%2FComercio exterior%2FBoletim\\_Final\\_\\_\\_Ultima\\_atualizacao\\_4tri2020.pdf&parent=%2Fsites%2FDados%2FDocumentos%2FAdmini](https://abtra.sharepoint.com/sites/Dados/Documentos/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FDados%2FDocumentos%2FAdministração%2FInfoporto%2F2021%2FComercio exterior%2FBoletim_Final___Ultima_atualizacao_4tri2020.pdf&parent=%2Fsites%2FDados%2FDocumentos%2FAdmini)>.

ALMEIDA, J. D. DE. **Aplicação do Método Monte Carlo na comparação com estimativas de orçamento**. [s.l.] Universidade Federal do Paraná, 2010.

BATISTELA, G. C. et al. **Valor Presente Líquido Fuzzy aplicado a um projeto de investimento industrial** Quarto Congresso Brasileiro de Sistema Fuzzy (IV CBSF) Campinas, São Paulo, 2016. Disponível em:

<[http://www.ime.unicamp.br/~cbsf4/Papers\\_IVCBSF/CBSF\\_2016\\_paper\\_65.pdf](http://www.ime.unicamp.br/~cbsf4/Papers_IVCBSF/CBSF_2016_paper_65.pdf)>

BECCHI, N. G. **Simulação de Monte Carlo para o estudo do limite de inserção de geração distribuída em redes de distribuição de energia**. [s.l.] Univates - Universidade do Vale do Taquari, 2018.

BERNSTEIN, P. L. **Desafio aos deuses: a fascinante história do risco**. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda., 1997.

BJERKAN, K. Y.; SETER, H. Reviewing tools and technologies for sustainable ports: does research enable decision making in ports? **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 72, p. 243–260, 2019.

BJERKAN, K. Y.; SETER, H. Policy and politics in energy transitions. A case study on shore power in Oslo. **Energy Policy**, v. 153, p. 1–13, 2021.

BORTOLOSSI, H. J. Números (Pseudo) Aleatórios, Probabilidade Geométrica,



Métodos de Monte Carlo e Estereologia. **Projeto Klein em Língua Portuguesa**, p. 5, 2006.

CARDOSO, D.; AMARAL, H. F. **O Uso da Simulação de Monte Carlo na Elaboração do Fluxo de Caixa Empresarial: Uma Proposta para Quantificação das Incertezas Ambientais**. [s.l.] Universidade Federal de Minas Gerais, 2000.

CHEN, N.; HONG, L. J. **Monte Carlo Simulation in Financial Engineering**. Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference. **Anais...Washington, DC: IEEE**, 2008. Disponível em:  
<<https://ieeexplore.ieee.org/document/4419688?arnumber=4419688>>

DASSI, J. A. et al. Análise da Viabilidade Econômico-Financeira da Energia Solar Fotovoltaica em uma Instituição de Ensino Superior do Sul do Brasil. **XXII Congresso Brasileiro de Custos**, p. 16, 2015.

DAVARZANI, H. et al. Greening ports and maritime logistics: A review. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 48, p. 473–487, 2016.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GUTIERREZ-ROMERO, J. E.; ESTEVE-PÉREZ, J.; ZAMORA, B. Implementing Onshore Power Supply from renewable energy sources for requirements of ships at berth. **Applied Energy**, v. 255, n. August, p. 1–16, 2019.

HALL, W. J. Assessment of CO<sub>2</sub> and priority pollutant reduction by installation of shoreside power. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, n. 7, p. 462–467, 2010.

JIA, H. et al. Norwegian port connectivity and its policy implications. **Maritime Policy & Management**, p. 1–11, 2017.

LEITE, G. C. B. **O uso da simulação de Monte Carlo em análise de viabilidade econômico-financeira de projetos de investimento: um estudo de caso**. [s.l.] Universidade de Brasília, 2009.

MAZIERO, J. **Introdução ao Método Monte Carlo: Exemplos de Aplicação**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

METROPOLIS, N. et al. Equation of State Calculations by Fast Computing Machines. **The Journal of Chemical Physics**, v. 21, n. 6, 1953.

OLIVEIRA, M. R. G. DE; NETO, L. B. DE M. Simulação de Monte Carlo e Valuation: uma abordagem estocástica. **REGE - Revista de Gestão**, p. 493–511, 2012.

PAIXÃO, J. L. DA et al. Métodos Matemáticos de Modelagem e Otimização: Teoria e Aplicações do Método de Monte Carlo. **XXVI Jornada de Pesquisa**, 2021.

QI, J.; WANG, S.; PENG, C. Shore power management for maritime transportation: Status and perspectives. **Maritime Transport Research**, v. 1, p. 1–11, 2020.

RAYCHAUDHURI, S. Introduction to Monte Carlo Simulation. **Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference**, 2008.

ROGERS, P.; ROGERS, D.; RIBEIRO, K. C. DE S. **Avaliando os Riscos nas Decisões de Orçamento Empresarial: Uma Aplicação Prática do Método de**



**Monte Carlo.** Porto Seguro: [s.n.]. Disponível em:  
<<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/2464/2464>>.

SILVA, A. F. DA; SILVA, M. DE F. F. DA; MARINS, F. A. S. Otimização Estocástica com Múltiplos Objetivos e Simulação de Monte Carlo no Desenvolvimento de Estratégia de Vendas. **PODes - Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, p. 35–53, 2014.

VIDAL, L. C. **Análise de viabilidade econômica e ambiental da utilização de energia elétrica com sistema Shore Power em um contexto para instalações portuárias Brasileiras.** [s.l.] Universidade Federal de Itajubá, 2022.

ZIS, T.; PSARAFTIS, H. N. Operational measures to mitigate and reverse the potential modal shifts due to environmental legislation. **Maritime Policy & Management**, v. 46, n. 1, p. 117–132, 2019.

ZIS, T. P. V. Prospects of cold ironing as an emissions reduction option. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 119, n. March 2018, p. 82–95, 2019.

## FATORES RELACIONADOS COM O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PORTUÁRIO

**Adriane Marques Pimenta**

*Universidade Federal de Minas Gerais*

340

**Newton Narciso Pereira**

*Universidade Federal Fluminense*

**Resumo:** A atividade portuária nos últimos anos tem sofrido fortes pressões para sua adequação aos princípios do desenvolvimento sustentável. Neste contexto, as autoridades portuárias em todo mundo vêm buscando implementar ações que mitiguem os impactos ambientais e sociais nas operações portuárias, bem como nos seus projetos de expansão. Isso deve-se ao fato de que os aspectos de sustentabilidade terem foco na economia verde. Deste modo, neste artigo, nós procuramos apresentar as principais iniciativas que foram mapeadas na literatura em relação ao desenvolvimento sustentável portuário, de modo a nortear os tomadores de decisão sobre as práticas que estão sendo implementadas em várias partes do mundo, inclusive no Brasil.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade portuária, portos verdes, desenvolvimento sustentável em portos, economia verde.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

É inegável a importância dos portos para o comércio e o desenvolvimento econômico de um país. De acordo com os dados do Anuário Estatístico produzido pela Agência Nacional de Transporte Aquaviário – ANTAQ, o setor portuário brasileiro representa cerca de 95% da corrente de comércio exterior que passa pelo país. Além disso, movimenta em média, 293 bilhões de reais anualmente, o que representa 14,2% do PIB brasileiro e é responsável pela geração de 120 mil empregos diretos e indiretos. No entanto, causam diversos impactos que não devem ser desconsiderados. O desafio de contornar estes impactos vieram a luz a partir da implementação de reformas portuárias com a Lei de Modernização dos Portos (Lei nº 8.630/93). Entre estes desafios está a implementação da gestão ambiental que segundo Kitzmann e Asmus, 2006 ainda não foi adequadamente incorporado ao sistema portuário e é de extrema importância pois os portos ambientalmente mais adequados poderão ter uma vantagem competitiva adicional aos demais tanto pela diminuição de impactos e custos quanto por conseguir atrair e manter determinadas cargas.

A Associação Americana de Autoridades Portuárias (AAPA, 1998) e Porto e Teixeira (2002) consideram como principais atividades portuárias de potenciais riscos: a geração de resíduos e efluentes de navios que entram e saem do porto, emissões atmosféricas dos navios que entram e saem do porto, acidentes ocorridos no porto, movimentação e armazenagem de cargas no porto, dragagem do canal de acesso, reparos e manutenção dos navios no porto, instalação de complexos industriais na zona portuária, ruídos e remoção da cobertura vegetal litorânea. Estas atividades geram os impactos de erosão e assoreamento localizados, introdução de espécies exóticas e riscos para aquelas já ameaçadas de extinção, acidentes com substâncias nocivas e perigosas, derramamento de óleo, dispersão de poeira e material particulado, perda de valores estéticos e paisagísticos e da qualidade da água para usos múltiplos, excesso de produção primária, contaminação de organismos aquáticos, queda na produtividade dos manguezais, impactos sobre a pesca, proliferação de vetores patogênicos, prejudica os ciclos de vida de espécies aquáticas, queda da biodiversidade e desequilíbrio ecológico das espécies estuarino-costeiras (SILVA *et al.*, 2005).

Um dos impactos de maior atenção atualmente (SARTÓRIO, 2016), a poluição atmosférica no porto pode advir tanto da operação de carga e descarga como da atividade industrial, mas principalmente, das descargas atmosféricas dos navios (ancorados ou em espera ao largo) e dos veículos que transportam as mercadorias até o porto, principalmente rodoviários e ferroviários. Segundo organismos europeus e a IMO, a emissão de SO<sub>2</sub> em portos está estimada em 4,5 a 6,5 milhões de toneladas por ano, o que equivale a aproximadamente 4% das emissões globais de SO<sub>2</sub>. As emissões de óxidos de nitrogênio são estimadas em 5 milhões de toneladas por ano, equivalente a 7% das emissões globais. Os principais problemas gerados são os relacionados à saúde pública e chuvas ácidas nas regiões portuárias. Estima-se que a frota mundial de navios mercantes seja responsável pela emissão de 3000 a 6000 toneladas anuais de CFC, equivalente a 3% das emissões globais (SILVA *et al.*, 2005).

Dentre as instalações portuárias como silos e armazéns, a formação de gases por grãos agrícolas, principalmente metano, podem ocasionar explosões (SILVA *et al.*, 2005). Porto e Teixeira (2002) consideram que um dos principais aspectos a serem



observados quanto à poeira é relativo ao trabalho de manuseio de carga granelizada dentro dos porões das embarcações. O confinamento da carga produz um ar extremamente carregado de partículas sólidas, com pouca visibilidade para o trabalhador, que muitas vezes opera equipamentos de porte dentro do porão. As operações de recheio são extremamente poluidoras neste aspecto (SILVA *et al.*, 2005).

Outro impacto ambiental relevante são causados devido às obras de dragagens (OECD, 1993; LEAL NETO, 2000; PORTO & TEIXEIRA, 2002; TORRES, 2000) como: alteração das condições hidráulicas e sedimentológicas do escoamento com possível mudança dos padrões de circulação e mistura da água, variação na salinidade e turbidez, modificação das condições do local de lançamento do material dragado, poluição por substâncias tóxicas existentes no material de dragagem, suspensão e dispersão dos sedimentos durante a atividade, alteração da qualidade da água (turbidez) e impactos diretos sobre habitats da fauna e flora aquática associada ao sedimento marinho e águas interiores. A ação das dragas e a sucção do material geram impactos negativos de efeito direto sobre organismos e habitats. O efeito indireto ocorre com a movimentação de contaminantes e nutrientes durante a suspensão do sedimento, podendo haver alteração da qualidade da água e a química global do estuário (TORRES, 2000). Em algumas áreas de bota-fora, quando o despejo das dragagens é efetuado na maré vazante, os impactos na região costeira são irrelevantes, porém, efetuados na maré enchente, se o material é grosseiro, poderá originar uma nuvem de poluição, que se direcionará para a costa e se sedimentará, podendo diminuir o potencial pesqueiro (CDRJ, 2002). Problemas decorrentes da disposição de material dragado no mar também podem gerar risco à navegação, à atividade pesqueira, de turismo e lazer, com reflexo sobre aspectos culturais (FEEMA, 2002). Considera-se também a possibilidade de acidentes de dutos e cabos submarinos, que podem depositar sedimento dragado contaminado em local inadequado gerando impactos negativos ao meio ambiente (ALMEIDA, 2008). A aprovação do local de disposição é cada vez mais restrita, já que os sedimentos dragados, principalmente os resultantes da manutenção de portos, canais, rios e lagos, podem apresentar médio ou alto grau de contaminação (CASTIGLIA, 2006) (CASTRO E ALMEIDA, 2012).

Este trabalho tem como objetivo realizar o levantamento dos impactos ambientais causados pela operação de portos e buscar quais as principais medidas mitigadoras estão sendo realizadas para corrigir estes impactos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Além dos impactos ambientais inerentes e comuns na implantação dos portos, as peculiaridades dos locais onde estão instalados podem levar a outros conflitos específicos para cada região.

No porto de Santos, por exemplo, Silva e Sanches, 2005 verificaram que as emissões de gases poluentes superam as emissões de uma termoelétrica de 36 MW. Somadas às emissões dos transportes rodoviário e ferroviário, o quadro agrava-se ainda mais. Além deste impacto, em 2019 foi registrado um vazamento de óleo durante o abastecimento de um navio norueguês no porto de Santos e dois anos antes 100 litros de óleo combustível caíram no ecossistema da praia santista. Em 2018 ocorreu um vazamento aproximado de 10 mil litros de óleo no mar e em 2017 outro acidente com óleo atingiu o mar e se espalhou por área de dois mil metros quadrados, com



grande mortalidade de peixes (OJC, 2022). Ainda neste porto, “O grande aporte de sedimentos nos canais do estuário santista demanda dos portos uma atividade periódica de dragagem de manutenção” (CUNHA, 2006, p.1027). esta necessidade fundamenta-se na busca por atrair os fluxos de mercadorias dos grandes navios e assim, o assoreamento dos canais de Santos se mostra como um problema de gestão ambiental. Um dos conflitos por espaço mais polêmico está entre os projetos de expansão do porto e as comunidades locais em situação mais ou menos irregular de uma população de pescadores tradicionais localizados em Guarujá com disputa pelo uso das “águas portuárias” (CUNHA, 2006). Dessa forma, qualquer projeto de ampliação e/ou dragagem não monitorada do canal acarreta riscos alimentares e à saúde da população. As rotas de pescas artesanais estão inseridas no mesmo trajeto usado pelos navios, havendo uma superposição do canal situado no trecho do estuário de Santos e ainda a região de confluência dos canais de Bertioga e Piaçaguera que fazem parte do caminho de cinco comunidades de pescadores (CUNHA, 2006). Apesar de todos estes problemas, o Porto de Santos não detém uma unidade de gerenciamento ambiental específica de acordo com os parâmetros e exigências internacionais (SIQUEIRA, 2022).

No porto de Paranaguá, em novembro de 2004, uma explosão do navio Vicuña de bandeira chilena, deixou quatro mortos e provocou um imenso vazamento de óleo no mar. O acidente causou danos ambientais na baía de Paranaguá, considerada um importante berçário de espécies marinhas no Paraná. Foram localizadas manchas de óleo em uma extensão de até 18 km. No mesmo ano, um navio sendo abastecido com 850 toneladas de óleo combustível teve um vazamento de 900 litros para o mar. A mancha atingiu as ilhas das Cobras, Cotinga, Piaçaguera e do Mel (OJC, 2022). Além de acidentes, o porto de Paranaguá, sofre impactos devido às frequentes dragagens que ocorrem por conta da natureza chuvosa da baía que desloca terra e areia para o fundo do canal. Nas dragagens são transportados para oceano aberto sedimentos e organismos que vivem aderidos ao fundo que dificilmente são capazes de sobreviver neste novo ambiente. Ainda, populações locais relatam que o movimento de navios de grande porte causa ondas que afetam as pequenas embarcações dos habitantes. As inundações também são problemas vivenciados pela comunidade na baía de Paranaguá porque o porto impede a vazão da água causando enchentes (UFPR, 2021). Também as constantes obras atrapalham o fluxo de pescadores que são impedidos de exercer sua profissão e os acidentes com oleoduto da Petrobrás fez com que os pescadores ficassem seis meses sem poder trabalhar e o navio Vicuña causou a queda da produção do pescado em mais que 50% no segundo caso.

No porto de Rio Grande, um vazamento de óleo de uma embarcação contaminou a orla marítima do Rio Grande do Sul (OJC, 2022). No Maranhão, em 1990, um navio carregado com 33 mil toneladas de óleo diesel sofreu um acidente e parte de sua carga foi jogada ao mar, causando um dos mais graves acidentes ecológicos registrados na rota portuária deste estado. No porto de Pecém, no Ceará, foi registrado em 2017 acidente ambiental com carvão mineral atingindo a praia e o mar em frente ao terminal (OJC, 2022).

Além dos recorrentes acidentes com contaminação, também foram verificadas alterações no ritmo da vida marinha. A instalação do porto de Suape causou, segundo especialistas, alteração da rota dos tubarões e elevou os casos de ataques a seres humanos. Sua operação iniciou na década de 1990 quando começaram os ataques que até então quase não haviam sido registrados (OJC, 2022). Os conflitos ambientais relativos ao Suape, considerado um porto moderno, são discutidos desde 1975. O





local escolhido para o projeto, numa área ao sul do cabo de Santo Agostinho, era povoado e tinha rios, praias, manguezais, matas, pomares e canaviais. A boa profundidade e disponibilidade de retro-área para a instalação e as atividades de um porto justificaram a "irreversibilidade da paisagem" (CAVALCANTI, 2008). Apesar de representar um benefício socioeconômico para a região nordeste, a construção do porto e do terminal de tancagem gerou impactos ambientais que se "revelaram desastrosos" (SÁ, 2008), destacadamente a obstrução de um dos quatro rios que desaguam na região, o rio Ipojuca, transformando o estuário em uma laguna costeira (KOENING et al., 2002) causando o desequilíbrio ecológico das espécies estuarino-costeiras (KITZMANN & ASMUS, 2006). Com isso, marisqueiros e pescadores foram prejudicados em suas atividades. O ordenamento urbano das comunidades que moravam lá antes da instalação do Complexo continua gerando conflitos que aguardam por solução (GOUVEIA, 2011). Vale ressaltar que muitos desses moradores têm relação direta com a pesca artesanal, dependendo dela para garantir a sobrevivência de suas famílias. Em janeiro de 2010, a dragagem de aprofundamento do canal interno do porto de Suape, teria lançado "dejetos (bota-fora) provenientes da dragagem (lama, barra de concreto, ferro...) em cima dos pesqueiros (cabeços e arrecifes naturais)", ameaçando "a continuidade da atividade pesqueira artesanal e deixando centenas de famílias sem condições de trabalho" (REDE MANGUEMAR - PE, 2010). Este é um impacto negativo aditivo de conflitos de natureza ambiental com reflexos social, econômico e cultural (CASTRO E ALMEIDA, 2012).

Por sua vez, a construção do Porto de Açú, em São João da Barra no Rio de Janeiro, elevou o nível de salinidade em pontos de água doce na lagoa de Iquipará e do canal de Quitungute o que interferiu na vida dos agricultores, pescadores e população local, que depende da água para consumo e irrigação (OJC, 2022).

O porto de Sepetiba causou impactos irreversíveis devido aos constantes processos de dragagens que deixou em 1984 em solo marinho cerca de 3,5 milhões de m<sup>3</sup> de material contaminado potencializando os riscos à dragagem. Outro impacto ocorreu com a população de botos cinza (cerca de 1400) que vive abrigada na região. O Instituto Boto-cinza (2011) demonstrou que a dragagem afetou a população e entre julho de 2005 e julho de 2011 houve um alto índice de mortalidade dos organismos na baía de Sepetiba. Foi constatado que nos anos sem dragagem, 50 botos foram recolhidos e que nos anos em que ocorreram dragagens na baía (2008, 2010 e 2011) 71 botos foram encontrados mortos, ou seja, aumento em 50% do número de mortes. Outro fator é a sobreposição de áreas de pesca com a de concentração dos botos causada pelo aumento das faixas de exclusão devido às dragagens em áreas de fundeio afetando também as comunidades locais (BASTOS E BASSANI, 2012).

Os portos podem causar o agravamento do aquecimento global com a emissão de gases ocasionadores do efeito estufa, mas também podem ser afetados pelas mudanças climáticas. Por estarem localizados em zonas costeiras, sofrem com eventos extremos direta e indiretamente que podem ocasionar na paralisação das operações do dia a dia ou causando danos na infraestrutura. Para entender como o aquecimento global afetaria o setor portuário brasileiro, a Antaq em parceria com a WayCarbon realizou estudo envolvendo os possíveis cenários futuros e como eles afetariam os portos brasileiros. Foi verificado que os vendavais é o cenário mais crítico sendo que 33,3% (7 de 21) dos portos já possuem risco "alto" ou "muito alto" em relação aos vendavais, podendo passar para 76,2% (16 de 21) no ano de 2050. O aumento do nível do mar é outro problema já que dos 21 portos analisados, 11 ou



52% sofrerão até 2030 com este impacto. O estudo destacou que até 2050, o porto de Aratu-Candeias, na Bahia, será o mais ameaçado pelo aumento do nível do mar em decorrência da crise climática causada pela emissão de gases do efeito estufa. Em relação a tempestades, foi detectado nível muito alto de risco de tempestade dos portos de Aratu-Candeias, Cabedelo e Rio Grande. A região nordeste foi a que apresentou mais portos com nível alto ou muito alto no índice de risco climático para vendavais e tempestades igualando-se a região sul para o aumento do nível do mar.

Os conflitos porto-cidade possuem múltiplas faces assim como os conflitos ambientais diretos podendo ser citado, com relação a infraestrutura, o congestionamento do tráfego de cargas nas vias de acesso ao porto, o sistema rodoviário que interrompe o tráfego para a passagem dos trens de carga e a falta de infraestrutura de suporte de uso do porto como pátios de carga, sanitários públicos para os caminhoneiros que ao estacionarem congestionam a faixa do cais central nos portos de Valongo e Paquetá (SOUZA, 2006) (PORTO GENTE, 2020).

345

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho consiste em levantamento bibliográfico sobre impactos ambientais em portos e para sua realização foi utilizada a ferramenta de pesquisa Google buscando, inicialmente, os termos impactos ambientais em portos, sustentabilidade em transporte, portos verdes e logística sustentável para encontrar artigos publicados específicos para os portos brasileiros.

As informações encontradas a partir desta busca inicial embasaram o segundo grupo de pesquisa com a utilização dos mesmos termos, porém, traduzidos para o inglês com o intuito de descobrir as soluções encontradas em outros países para os impactos ambientais causados em portos.

A partir disso, foram identificadas as ações e categorizadas de forma a propor um *roadmap* estruturado para consulta, considerando a potencialidade de aplicação nos portos brasileiros.

### 4 RESULTADOS

A busca por alternativas mais sustentáveis, com menor impacto ambiental e menor emissão de gases causadores do efeito estufa vem pressionando o setor portuário por inovações para atender estas exigências. Neste sentido, os portos brasileiros estão procurando formas de se adequarem a este novo paradigma exigido por consumidores mais atentos e a pressão da comunidade internacional por medidas ambientalmente corretas em toda a cadeia de produção e distribuição. Manter uma imagem positiva é essencial para atrair e manter clientes para tanto é fundamental a constante adaptação do produto portuário aos clientes, adequação das infraestruturas, dos equipamentos, da logística portuária, dos ritmos da produtividade, da informação, dos serviços acessórios, das acessibilidades marítimas e terrestres, continuidade dos serviços, confiabilidade, bom clima social, organização e limpeza, a qualidade do serviço e etc. (CALDEIRINHA, 2007, p.62).

#### 4.2 Controle de emissões, do consumo da água e da produção de resíduos

Uma das iniciativas mais relevantes cita-se a Santos Brasil que definiu as suas



metas de redução de impactos ambientais para 2024 com diminuição de 50% na geração de resíduos/TEU, de 30% no consumo de água per capita e 15% em toneladas de emissões de CO<sub>2</sub>/TEU. Em 2020 a Santos Brasil registrou redução de 12% na emissão de CO<sub>2</sub>, 8,6% no consumo de água e 19% na geração de resíduos em relação a 2019. Para controlar o consumo de água e de combustível, a empresa implementou um aplicativo de telemetria que permite o gerenciamento de todo o sistema de água do Tecon Santos. O sistema trouxe resultados imediatos alertando para possíveis vazamentos e desvios de consumo, agilizando a tomada de providências. No caso do diesel, além de renovação da frota por equipamentos mais modernos e que gerem menos gases poluentes, a telemetria é utilizada para controlar com precisão a performance de cada condutor e indicar aqueles que precisam de treinamento para conduzir de modo a reduzir o consumo de combustível e aumentar a vida útil das peças com maior segurança. No caso de geração de resíduos, o conceito de economia circular vem fortalecendo com o crescimento da reciclagem e estímulo ao *rebuilding in house* – modelo que analisa as peças que serão descartadas para avaliar se elas poderão ser reutilizadas por meio de um processo de remanufatura, trazendo economia e menor impacto ao meio ambiente. Para a comunidade situada no entorno das instalações da Santos Brasil, existe a atuação da Academia de Sustentabilidade, dirigida por funcionários e moradores vizinhos que estimula a conscientização ambiental e desenvolve atividades como o projeto de coleta e reciclagem de resíduos trazidos pelo movimento das marés para perto das moradias e que já reuniu 1,5 tonelada de resíduos. O material foi separado, higienizado e o dinheiro arrecadado com sua venda será destinado ao Instituto Novos Sonhos que o reverterá em melhorias para a comunidade. Estas ações resultaram para a Santos Brasil o 3º lugar no ranking de empresa com o melhor programa ESG dentre as empresas no segmento de transportes da América Latina (O PRESENTE RURAL, 2021).

## 4.2 Destinação de material de dragagem

Outra medida é o uso de sedimento dragado para a manufatura de cimento Portland, devido a grande quantidade de sílica, alumínio, cálcio e óxidos de ferro, importante na constituição do cimento (DUBOIS et al., 2009). Na construção de estradas, porém, há a necessidade de redução de sais e matéria orgânica em sua composição (CASTRO e ALMEIDA, 2012). Além destas utilidades também há a construção de aterros, engordamento ou alimentação de praia, restauração e formação de habitat, pântanos, terras elevadas, habitat aquático, agricultura, recuperação de áreas de mineração, cobertura em aterros de resíduos sólidos e usos múltiplos.

## 4.3 Índice de Desempenho Ambiental

Outra solução de controle ambiental implementado é o índice de desempenho ambiental utilizado para acompanhar e controlar a gestão ambiental nas instalações portuárias, visando simplificar e quantificar informações para facilitar o entendimento do público e dos responsáveis pela tomada de decisões. Este índice possui 4 categorias: econômico operacional, sociológico cultural, físico- químico e biológico ecológico. Os indicadores foram escolhidos de acordo com a literatura técnica especializada, a legislação ambiental e as boas práticas do setor sendo definidos 38



indicadores com pesos diferentes de acordo com grau de importância considerando 30 portos organizados. O índice final é utilizado para compor o ranking dos portos participantes e disponibilizados ao público no site da ANTAQ (PORTOGENTE, 2020).

#### 4.4 Super navios

Outra forma de redução de consumo de combustível por volume transportado é a construção dos supervavios, os Capesize. Estes navios usam menos combustível para carregar cada tonelada de carga. Com isso são mais econômicos, o que representa vantagem financeira para o exportador aumentando a competitividade de preço. Como gastam menos combustível também emitem menos gás carbônico. No entanto, estes navios exigem portos capazes de recebê-los. No Brasil, o Terminal de Produtos Diversos (TPD) de Tubarão é o único que possui estrutura de acostagem para este tipo de navio. O segundo tipo de navio em tamanho são os da classe Panamax que atingem aproximadamente de 14 metros de calado e, no Brasil, as instalações portuárias capazes de operar estes navios em sua capacidade máxima ou próxima a elas são os terminais de Barcarena (PA), porto de Itaqui (MA), Terminal Portuário de Cotegipe (BA), Terminal de Tubarão (ES) e o porto de Santos (SP) (MAGALHÃES, 2021).

Neste sentido, em Aracruz, no Espírito Santo, está em construção o primeiro complexo de terminais privados – o Imetame – que além de operar com contêineres e carga em geral, será o primeiro planejado para operação de grandes navios com profundidade de 17 metros, permitindo receber os navios Capesize de 150 mil toneladas. Seus terminais terão capacidade para receber navios de 366 metros de comprimento, sem limitação de carga (MAGALHÃES, 2021). A previsão do início de operação deste porto é 2024 e obedecerá às novas regras da IMO (International Maritime Organization) que preveem a redução nas emissões de gases do efeito estufa. Medidas como esta também são importantes pois aumentam a vantagem das rotas de transporte de soja do centro oeste para o leste evitando a necessidade de construir saídas para o norte cortando a Amazônia (MAGALHÃES, 2021).

Apesar destas medidas implantadas, Kitzman e Asmuz, 2006 consideram que o Brasil está longe de atingir os patamares europeus. É necessário que os portos brasileiros se integrem ao novo paradigma mundial de gestão portuária acompanhando não só a realidade comercial de seus usuários como também não devem estar desconexos dos processos sociais e ambientais do seu entorno. O processo brasileiro de modernização portuária só estará completo quando seus trabalhadores estiverem bem qualificados para o exercício de suas funções e com a incorporação de conceitos e práticas de gestão ambiental.

#### 4.5 Orientações para gerenciamento ambiental portuário

Os portos internacionais são pioneiros em ações ambientais e os portos dos Estados Unidos e Europa são os mais inovadores e exemplos de Portos Verdes. A *American Association of Port Authorities* (Aapa), que congrega mais de 150 autoridades portuárias do Canadá, Caribe, América Latina e Estados Unidos, desenvolve importantes ações ambientais entre as quais destaca-se: elaboração do *Environmental management handbook* (AAPA, 1998), um guia com ferramentas e práticas de gerenciamento das atividades portuárias voltadas à prevenção e remediação dos impactos ambientais do setor e a criação, em 1973, do *Environmental*



*Improvement Awards* em que reconhece e estimula as atividades que beneficiam o ambiente em seus portos nas categorias de melhoria ambiental, mitigação, envolvimento comunitário e gerenciamento ambiental.

#### 4.6 EcoPorts Project

Segundo Dimitrakiev e Gilev, 2021 há três pilares para que um porto seja considerado um Green Port: atendem navios que também atendem requisitos ambientais, tem sua construção e operação com menores impactos ambientais possíveis e sua interlândia também atendem estes requisitos. A União Europeia implantou o projeto de pesquisa *EcoPorts Project* com os objetivos de harmonizar a gestão ambiental entre os seus portos, trocar experiências e implementar as melhores práticas ambientais portuárias. Envolveu pelo menos 150 portos e terminais europeus em uma rede ambiental, e seus principais produtos foram: metodologia de autodiagnóstico que identifica as prioridades e o nível de resposta gerencial na área portuária e na cadeia logística, sistema de revisão ambiental portuária que ajuda os portos na implantação do sistema de gestão ambiental e certificações, base de dados sobre boas práticas e estudos de caso exemplares, programa de treinamento, com cursos adaptados às perspectivas locais e nacionais quanto à legislação e condições operacionais, cujos instrutores são profissionais portuários e especialistas acadêmicos certificados, workshops organizados para a troca e implementação de experiências e melhores práticas ambientais, pesquisa com uma rede de universidades e consultores para prestar serviços multidisciplinares de pesquisa e desenvolvimento de soluções ambientais (BERGQVIST E MONIOS, 2019).

O porto de *Long Beach* é um dos principais em iniciativas precursoras em preocupação ambiental e considerado um dos *Green Ports* do mundo. Este porto estabeleceu cinco princípios que deverão guiar os seus esforços ambientais: proteger a comunidade e o ambiente local dos impactos portuários negativos, utilizar as melhores tecnologias disponíveis para minimizar os impactos portuários e explorar novas soluções tecnológicas; promover a sustentabilidade nas ações relacionadas à instalação e operação dos terminais; distinguir o porto como um líder ambiental e de cumprimento da legislação; e engajar e educar a comunidade sobre o desenvolvimento do porto e seus programas ambientais. Foi um dos pioneiros em implementar um programa de melhoria da qualidade do ar, indo além das exigências dos órgãos reguladores buscando reduzir as emissões de arrendatários e dos equipamentos do porto incluindo até as locomotivas que operam na área portuária com o uso de combustíveis alternativos e veículos e equipamentos com motores menos poluidores. Além disso, desenvolveu melhorias operacionais que aumentam a eficiência e reduzem o congestionamento no tráfego de caminhões. Também financia um programa de redução da velocidade de navios comerciais que viajem abaixo de 12 nós na faixa de 20 milhas da costa com adesão voluntária estimada de 50% dos navios que chegam ao porto (SARTÓRIO, 2016).

Uma pesquisa realizada nos portos europeus (ESPO, 2005) identificou que 86% deles têm ou estão desenvolvendo uma política ambiental; 59% a tornavam disponível ao público; 49% desenvolviam planos de gestão ambiental com padrões além dos requeridos pela legislação; e 69% promoviam, por meio desses planos, a conscientização ambiental entre os usuários do porto. Entre os portos pesquisados, 67% têm uma equipe ambiental específica e 58% garantem a capacitação ambiental dessas equipes. Quanto à gestão ambiental, 65% realizam monitoramento na área



portuária e 48% já definiram indicadores

Na Europa há incentivos econômicos para a diminuição de emissões dos navios. Por exemplo, o governo sueco cobra taxas portuárias menores para embarcações que disponham de tecnologias que reduzam a emissão de óxidos de nitrogênio e que utilizam combustíveis com baixo teor de enxofre.

#### 4.7 Ecoinovações

Segundo Kitzman e Asmus, 2006 as principais ecoinovações portuárias são: os ecocontêineres com a substituição da madeira utilizada no piso por bambu, econavios contenedores de 300 metros de comprimento, alinhados com os mais avançados conceitos e normas de segurança ambiental, com contenção de águas residuais e diminuição das emissões aéreas, casco duplo e tanques colocados em áreas mais protegidas que minimizam o risco de derrame de óleo ou incêndio após um encalhe ou colisão, separadores de água e óleo de maior capacidade de armazenamento de águas residuais, para evitar a descarga em áreas sensíveis, levando os resíduos oleosos até as estruturas de tratamento nos portos. Quanto às emissões aéreas, terão duas adaptações com tanques segregados de até 8,3 mil toneladas para combustível com baixos teores de enxofre e o *cold ironing* que permite que o navio desligue seus geradores a diesel quando atracados e recebam energia elétrica das estruturas portuárias.

O porto de Los Angeles implementou um sistema de gestão ambiental (SGA) que irá fornecer aos usuários do porto informações sobre os esforços ambientais realizados para as comunidades que operam e servem. Além disso, em 2006, os portos de Los Angeles e Long Beach criaram o Plano de Ação da Baía de San Pedro com o projeto “Ar limpo” visando reduzir em 50% o histórico das emissões de gases relacionados com a operação do porto envolvendo navios, trens, caminhões, equipamentos terminais e outros para reduzir significativamente os riscos de saúde devido a poluição do ar. O Porto de Los Angeles investiu na zona ribeirinha com projetos e desenvolvimento das comunidades e se tornou autossuficiente em questões financeiras, de segurança e de administração ambiental.

No Brasil, há o caso específico do rio Amazonas. A legislação brasileira exige a troca dupla de água de lastro dos navios. A primeira troca a 50 milhas da costa é para prevenir os impactos ambientais pela bioinvasão e a segunda, mais próxima da foz do rio é para prevenir os impactos ambientais em função do deslastramentos de água salgada num ambiente de água doce. Um estudo específico realizado pela ANVISA apresentou os resultados de 99 amostragens de água de lastro de navios em 9 portos brasileiros em que identifica que em 62% das embarcações cujos comandantes declaram ter efetuado a substituição da água de lastro em área oceânica, conforme orientação da IMO, provavelmente não o fizeram ou fizeram de forma parcial, por possuírem água de lastro inferior a 35 ppm (ANVISA, 2003). Tal conclusão foi possível a partir da adoção da salinidade como indicador tendo em vista que a salinidade encontrada nas águas de lastro desses navios não correspondia aos valores esperados de salinidade de águas oceânicas. Os valores de salinidade encontrados abaixo de 35 sinalizam para a possibilidade de ter ocorrido substituição de água de lastro em áreas junto ao litoral e próximo a estuários e rios, que promovem a redução da salinidade pelo aporte de água doce (ANVISA, 2003) (VALOIS, 2009).

No Quadro 1 é possível observar as principais iniciativas encontradas na literatura e como cada uma delas impactaram positivamente o meio ambiente.



Quadro 1: Principais iniciativas ambientais realizadas e os resultados obtidos.

Iniciativas	Resultados
Diminuição na geração de resíduos	Diminuição de impactos ambientais
Redução do consumo de água	Consumo consciente da água
Treinamento para condutores de veículos	Redução de emissão de CO <sub>2</sub> , redução do consumo de combustível
Implantação de aplicativo de telemetria	Redução no consumo de água e combustível
Renovação da frota por veículos mais modernos	Redução no consumo de diesel e da emissão de CO <sub>2</sub>
Economia circular e <i>rebuilding in house</i>	Diminuição no volume de resíduos produzidos
Coleta de resíduos por moradores locais	Limpeza das praias, arrecadação de dinheiro em prol das comunidades
Uso de sedimento dragado na engenharia civil	Redução da necessidade de áreas para deposição deste material
Implementação do índice de desempenho ambiental	Facilitar o entendimento do público quanto a gestão ambiental
Supernavios	Diminuem o consumo de combustível em relação ao maior volume de carga transportada
Construção de um novo terminal planejado - Imetame	Primeiro porto brasileiro planejado para operar grandes navios
Construção de um novo terminal planejado - Imetame (saída para o leste)	Evita a necessidade de construção de rodovias na Amazônia
Guia de ferramentas e práticas de gerenciamento	Proteção e remediação dos impactos ambientais do setor
EcoPorts Project	harmonizar a gestão ambiental entre os portos, trocar experiências e melhoria das práticas ambientais portuárias
Iniciativas	Resultados
Redução de congestionamento no tráfego de caminhões	Diminuição no consumo de combustíveis, na emissão de gases do efeito estufa, ruídos e fumaça
Redução da velocidade dos navios próximos da costa	Diminuição no consumo de combustíveis e na emissão de gases do efeito estufa
Incentivos econômicos para diminuição de emissões em navios	Redução de emissão de óxidos de nitrogênio e utilização de combustíveis com baixo teor de enxofre
Eco contêineres	Substituição de madeira por bambu



Supernavios	Menor consumo de combustível por tonelada transportada
Casco duplo e tanques em áreas mais protegidas	Redução de risco de derrame de óleo ou incêndio após encalhe
Separadores de água e óleo de maior capacidade de armazenamento	Evitam a descarga em áreas sensíveis
Combustíveis com baixos teores de enxofre	Redução nas emissão de enxofre
<i>Cold ironing</i> - permite que o navio desligue geradores quando atracados	Redução na emissão de gases do efeito estufa
Adoção da salinidade como indicador de água de lastro	Permite reconhecer se a água de lastro foi substituída em região oceânica ou costeira

## 5 CONCLUSÕES

Nos portos brasileiros as principais medidas de mitigação estão voltadas para a redução das emissões de gases do efeito estufa, do consumo de água e resíduos, alternativas para a destinação do material dragado, implantação do índice de desempenho ambiental como norteador para a tomada de decisão e adaptações dos portos para receber os supernavios.

As ações para mitigar os impactos ambientais no Brasil são incipientes e estão atrasadas quando comparadas aos portos europeus e americanos que são precursores nas medidas mitigadoras pioneiras. A atuação, no Brasil, tem caráter mais reativa enquanto nos ecoportos as medidas pioneiras são inovadoras e vão além das estipuladas pelos órgãos ambientais.

## REFERÊNCIAS

- Bastos, B. C. e Bassani, C. 2012. A questão da expansão portuária como solução para o desenvolvimento econômico: o caso das dragagens e os impactos ambientais na baía de Sepetiba. IX SEGeT – Simpósio de excelência em gestão e tecnologia. Acessado em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/9216808.pdf>. Último acesso: 05/08/2012.
- Bergqvist, R., Monios, J. 2019. Green ports in theory and practice. In: Bergqvist, R., Monios, J. (Eds). Green Ports; Inland and Seaside Sustainable Transportation Strategies. Elsevier: Cambridge, MA. Pp.1-17.
- Caldeirinha, V. 2007. Gestão Portuária. Disponível em: <http://www.geocities.com/vitorcaldeira/textoscaldeirinha.pdf>.
- Castiglia, M. C. C. P. 2006. Disposição subaquática de rejeitos de dragagem: o caso do complexo lagunar de Jacarepaguá. Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - COPPE/UFRJ.
- Castro, S. M.; Almeida, J. R. 2012. Dragagem e conflitos ambientais em portos clássicos e modernos: uma revisão Artigos • Soc. nat. 24 (3).





<https://doi.org/10.1590/S1982-45132012000300011>. Acessado em:  
<https://www.scielo.br/j/sn/a/rMwQSBNvCfmmm7CkJkVqShf/?lang=pt>. Último acesso:  
05/08/2022.

Dimitrakiev, D., Gilev, G. 2021. Green ports – environmental challenges and economic demands. Education and Maritime Transport and Information Systems. t and Information Systems <https://doi.org/10.53656/ped21-7s.11gree>

Kitzmann, D. e Asmus, M. 2006. Gestão ambiental portuária: desafios e possibilidades. Porto e Meio Ambiente • Rev. Adm. Pública 40 (6). Acessado em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/DKtz4RryT43yKsPxD6WFR5s/?lang=pt>. Último acesso: 05/08/2022.

Magalhães, L. 2021 Como navios gigantes podem reduzir os custos e os impactos ambientais da exportação brasileira. Acessado em: <https://umsoplaneta.globo.com/opiniao/colunas-e-blogs/o-mundo-que-queremos/post/2021/07/como-navios-gigantes-podem-reduzir-os-custos-e-os-impactos-ambientais-da-exportacao-brasileira.ghtml>. Último acesso: 25/08/2022.

O presente rural, 2021. Empresas portuárias criam planos de redução de impactos ambientais. Acessado em: <https://opresenterural.com.br/empresas-portuarias-criam-planos-de-reducao-de-impactos-ambientais/>. Último acesso em 05/08/2022.

OJC – Observatório de Justiça e Conservação, 2022. O impacto de um porto. Acessado em: <https://justicaeco.com.br/o-impacto-de-um-porto-2/>. Último acesso: 02/08/2022.

Porto, M. M.; Teixeira, S. G. 2002. Portos e meio ambiente. São Paulo: Aduaneiras.

Portogente, 2020. Como é aplicada a sustentabilidade na atividade portuária. Acessado em: <https://portogente.com.br/portopedia/113700-como-e-aplicada-a-sustentabilidade-na-atividade-portuaria>. Último acesso: 24/08/2022.

Sartório, A. 2016. Subsídios para o aprimoramento do desempenho ambiental no porto do Rio Grande rumo à sustentabilidade portuária. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Acessado em: <https://gerenciamentocosteiro.furg.br/images/dissertacoes/051-Aline-Sartorio.pdf>. Último acesso: 01/09/2022.

Silva, O. R.; Meireles, M e Sanches C., 2005. Gestão Ambiental Portuária: O Problema da Poluição Atmosféricas no Porto de Santos. Acessado em: [http://www.anpad.org.br/diversos/down\\_zips/9/enanpad2005-apsc-2522.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/9/enanpad2005-apsc-2522.pdf). Último acesso em: 05/08/2022.

Siqueira, A. S. 2022. Gestão Ambiental nas cidades-porto: caso de Santos. Geografia da América Latina em transformação política e social Processos da interação sociedade-natureza. Acessado em: <http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Impactoambiental/03.pdf>. Último acesso: 23/08/2022.

UFPR, 2021. Entre mangues e navios - destruição e impactos ambientais causados pelo porto de paranaguá. Acessado em: <https://jornalcomunicacao.ufpr.br/entre-mangues-e-navios-a-destruicao-e-os-impactos-ambientais-causados-pelo-porto-de-paranagua>. Último acesso em 05/08/2

**GESTÃO POR PROCESSOS COMO METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS EM PORTOS: CESSÃO DE USO E ARRENDAMENTO DE ÁREAS NO PORTO DE FORTALEZA**

**Lilian Santos Gomes**

*Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília*

**Thiago Noronha Pinto**

*Universidade Federal do Ceará*

**Rinaldo Tolentino Tavares de Lira**

*Universidade Federal do Pernambuco*

**Caroline Olinda Santos Pinheiro Sales**

*Universidade Federal do Ceará*

**Resumo:** O presente artigo objetivou identificar as melhorias possíveis nos processos de gestão de negócios do Porto de Fortaleza a partir da aplicação de metodologia de gerenciamento de processos. Optou-se pela realização de uma pesquisa-ação, dado o envolvimento dos pesquisadores no processo. Tendo como referência a metodologia BPM de estudo de processos, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os gestores envolvidos e os processos foram mapeados através do software Bizagi. Os resultados indicam que os processos prioritários no tocante à gestão de negócios são o de gestão dos contratos de cessão de uso e de arrendamento das áreas do porto. Os principais problemas relacionados a tais processos são os custos e desperdícios ocasionados pela não automatização e integração dos processos em um sistema digital. Conclui-se que, conforme adoção de um sistema integrado, digital e automatiza, a empresa ganhará na otimização de seus processos, com eliminação de retrabalho e riscos, tornando-se mais eficiente.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de processos; mapeamento de processos; Business Process Management; arrendamento; cessão de uso.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Os portos são pontos centrais das cadeias de abastecimentos e de conexões entre consumidores e produtores, sendo uma das principais infraestruturas logísticas dos países e essenciais para o desenvolvimento de relações comerciais internacionais (DOUAIQUI et al., 2018). No Brasil, a importância do setor pode ser notada pelo fato do país abranger 20,2% do número de terminais portuários da América Latina e Caribe, segundo dados da Comissão Econômica da América Latina e Caribe (CEPAL, 2020).

O setor portuário brasileiro vem passando por mudanças nos seus paradigmas de gestão nas últimas décadas. Com o avanço tecnológico, o aumento de ferramentas e metodologias de controle e gerenciamento e os avanços de agendas ambientais, novos desafios surgem, o que torna esse setor dinâmico e desafiador. Assim, com o passar dos anos, o setor portuário evoluiu de um modelo de negócio em que a principal preocupação é a capacidade de cais e a produtividade portuária para um modelo onde inovação e modernização ganharam representatividade nas ações de empresas públicas e empresas privadas (PNLP, 2019).

Um marco para a transformação do setor, no tocante à modernização das práticas de gestão, foi a Lei dos Portos, Lei nº 12.815/2013, que trouxe novos critérios para a exploração dos portos e das instalações portuárias privadas, bem como aos arrendamentos de áreas à iniciativa privada para a movimentação de cargas em portos públicos. Esse movimento desencadeou mudanças necessárias, principalmente, ao aumentar a participação da iniciativa privada no setor portuário brasileiro, de forma que empresas privadas passaram a executar os investimentos necessários e a operação de transbordo de mercadorias (DOUAIQUI et al., 2018).

Outro marco importante ao setor portuário foi a Lei Federal nº 14.047/2020 que foi denominada como minirreforma na Lei dos Portos. As alterações deste normativo visam flexibilizar a gestão de contratos de arrendamentos. Dentre as mudanças está a possibilidade de dispensa de licitação nos arrendamentos portuários quando for indicado apenas um interessado na exploração da área. A licitação também será dispensada para o uso temporário, por 48 meses, de área e instalações portuárias destinadas à movimentação de cargas por parte de empresas com mercado não consolidado (que não operam regularmente no porto), com o intuito de atrair novas cargas. (BRASIL, 2020).

Considerando tais leis e suas consequências para o setor, faz-se necessário que as autoridades portuárias mudem a forma de gerir os negócios, bem como seus posicionamentos frente à sociedade, na busca da construção de empresas competitivas, eficientes e aptas a operar as tendências de parceria com o setor privado, visto que as autoridades portuárias devem ter uma gestão competente, em sintonia com as demandas que se originam dentro e fora do espaço portuário. Os serviços prestados que não estiverem em acordo com as exigências de mercado correm o risco de sucumbir à concorrência (PORTO, 2007).

A modernização portuária, evidenciada por tais leis, passou a ser discutida de maneira mais enfática nos últimos anos, ocorrendo um aumento dos estudos científicos relacionados ao setor, assim como um aumento de projetos de melhoria de gestão observados em portos brasileiros e em órgãos de gestão. Dentre as ações desenvolvidas, encontra-se o Programa de Modernização da Gestão Portuária (PMGP), que tem por objetivo desenvolver e implementar processos mais eficientes



(BRASIL, 2019).

O Programa de Modernização da Gestão Portuária (PMGP), foi o precursor deste processo de melhoria da gestão dos portos. O PMGP tem como objetivo desenvolver e implementar processos mais eficientes, buscando melhorar a gestão portuária, através de ações, tais como: revisão e propostas de melhorias de processos logísticos para a modernização da operação portuária e recomendação de planos de melhoria para a modernização dos processos administrativos das Companhias Docas (PNLP).

Nos últimos dois anos, a Companhia Docas do Ceará (CDC), autoridade portuária responsável pela gestão do Porto de Fortaleza, ou Porto do Mucuripe, vem aplicando melhorias processuais através da metodologia de gerenciamento de processos, conforme o relatório de Planejamento Estratégico da empresa (CDC, 2021). A busca por tais melhorias está relacionada a tentativa de se tornar um porto mais competitivo, atraindo investimentos e novos clientes e negócios.

O gerenciamento de processos permite a realização do diagnóstico da empresa, tendo assim um ponto de partida para as mudanças. As medidas de desempenho realizadas durante e após o processo, têm como objetivo acompanhar e garantir as oportunidades de melhoria identificadas e o aperfeiçoamento contínuo dos processos, conforme VARVAKIS (2000).

Conforme análise do modelo de negócio da CDC, busca-se responder a questão: quais melhorias podem ser propostas para a gestão de negócios do Porto de Fortaleza a partir da aplicação de metodologia de gerenciamento de processos?

O objetivo geral deste estudo é identificar as melhorias possíveis nos processos de gestão de negócios do Porto de Fortaleza a partir da aplicação de metodologia de gerenciamento de processos. Em termos específicos, pretende-se:

- 1) Identificar os processos envolvidos na atividade de 'Gestão do Negócio';
- 2) Classificar os processos envolvidos na atividade de 'Gestão do Negócio' quanto as suas prioridades;
- 3) Mapear os processos de maior prioridade dentre os processos envolvidos na atividade de 'Gestão do Negócio';
- 4) Propor melhorias na gestão dos processos mapeados.

A justificativa para este estudo está na importância de mapear os novos desafios que a privatização dos portos, bem como o aumento da parceria entre portos públicos e empresas privadas, traz para a gestão, o planejamento, a governança e a regulação dos portos públicos.

Este artigo está estruturado em 5 capítulos. O capítulo 1 apresenta a Introdução, com o objetivo e a justificativa para a elaboração deste estudo; o capítulo 2 aborda a Fundamentação Teórica, embasando o gerenciamento por processos e seu enfoque na administração pública de portos; o capítulo 3 versa sobre a abordagem da pesquisa, a metodologia adotada para o desenvolvimento deste documento; o capítulo 4 aborda a aplicação do gerenciamento por processos no Porto de Fortaleza; e o capítulo 5 apresenta as conclusões deste trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Gerenciamento por Processo de Negócio

Conforme o CBOK (ABPMP, 2013), a gestão de processos compreende todo o



esforço executado para atender o produto ou serviço solicitado. Compreende também que dessa forma, o gerenciamento pode desenvolver indicadores de desempenho para que se ache uma base de comparação em termos de tempo, custo, capacidade e qualidade.

Business Process Management (BPM) ou Gerenciamento de Processos de Negócio, tem seus registros, do modo como é conhecida hoje, no início dos anos 2000, na busca pela transformação contínua. Na BPM, o negócio da empresa é olhado de ponta a ponta, em uma visão horizontal, buscando a transformação por meio da gestão e otimização de seus processos (DE SORDI, 2018).

Conforme Capote (2013), o que diferencia o termo gestão de processo e gestão por processos é que este último é uma forma avançada e decorrente da prática de Gestão de Processos, onde além da estrutura necessária para a realização do ciclo de vida de BPM, a organização adota como estrutura de gestão o resultado da medição e o comportamento dos seus processos de negócio, dissolvendo gradativamente as amarras funcionais tradicionais.

Segundo De Sordi (2018), a gestão por processos foi baseada na Teoria Geral de Sistemas (TGS), que defende o organismo como um todo maior que a soma das partes. Com base nesta teoria foi possível identificar a necessidade de integrar e explicitar a interdependência entre as diversas partes da organização e o tratamento complexo da realidade complexa, que reflete a dificuldade da sociedade moderna que exige técnicas específicas para lidar com este tipo de pensamento.

A gestão por processos possui um enfoque sistêmico, tratando a organização por um olhar estratégico, que gerencia a organização como um todo, visando o produto final a ser entregue (DE SORDI, 2018).

Uma etapa importante da gestão por processos é o mapeamento de processos. Mapeamento de processos “é o conjunto de atividades envolvidas na criação de representações de processos de negócio existentes ou propostos. Pode prover uma perspectiva ponta a ponta ou uma porção dos processos primários, de suporte ou de gerenciamento” (ABPMP, 2013, p. 72). Biazzo (2000) lembra que o mapeamento de processos incide em representar graficamente as relações entre atividades, pessoas, informações e objetos envolvidos em um processo específico. Diante disso, é mais fácil compreender os detalhes do processo e propor melhorias.

## **2.2 Gestão por Processos na Administração Pública Brasileira**

O Brasil perpassou por diversas reformas administrativas ao longo da sua história. É possível observar que a administração pública evoluiu ao longo destas fases. Bresser-Pereira e Spink (2006), apresenta a trajetória do Brasil inicialmente pela administração patrimonialista, seguida pela burocrática, depois para administração pública gerencial e posteriormente para um novo modelo de gestão. O sistema inicial, patrimonialista, não fazia distinção fundamental entre o patrimônio público e o privado por parte dos líderes políticos. Já o modelo mais recente visa promover excelência em gestão pública, visando a melhoria da qualidade dos serviços, segundo os preceitos da gestão por processos.

Apesar dos avanços das últimas décadas, bem como mudanças de governo, o Brasil ainda apresenta características burocráticas, como a departamentalização na forma de organização do trabalho e resistência a mudanças, como aponta Biazzi (2007). Estes fatores devem ser considerados quando se trata de implementação e



aperfeiçoamento organizacionais.

Outro ponto de atenção no contexto de aperfeiçoamentos na gestão pública é que a Administração Pública está subordinada aos princípios de Direito Administrativo e, em especial, aos princípios básicos instituídos no artigo 37, caput, da Constituição da República, a saber: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.

(...) a legalidade, segundo o qual, ao administrador somente é dado realizar o que estiver previsto na lei; impessoalidade, que exige que a atuação do administrador público seja voltada ao atendimento impessoal e geral, ainda que venha a interessar a pessoas determinadas, não sendo a atuação atribuída ao agente público, mas à entidade estatal a que se vincula; moralidade, que estabelece a necessidade de toda a atividade administrativa atender a um só tempo à lei, à moral e à equidade, em suma, aos deveres da boa e honesta administração; publicidade, que faz com que sejam obrigatórios a divulgação e o fornecimento de informações de todos os atos praticados pela Administração Pública, e eficiência, que impõe a necessidade de adoção, pelo administrador, de critérios técnicos e profissionais, que assegurem o melhor resultado possível, rechaçando-se qualquer forma de atuação amadorística e ineficiente do Poder Público. (PINTO, p. 132, 2008)

357

No Brasil, a maioria dos portos são geridos por autoridades portuárias ligadas ao poder público, apresentando limitações típicas da administração pública, como, por exemplo, dificuldade de investimentos em inovação. De acordo com Gorges (2021), além da questão da infraestrutura geral, os portos brasileiros enfrentam problemas como tempo elevado de espera para atracação dos navios, elevadas taxas alfandegárias, infraestrutura intermodal precária, congestionamentos rodoviários e elevada burocracia que aumenta o tempo de cada processo.

Após a promulgação da Lei dos Portos em 2013, o setor portuário teve um novo enfoque com o crescimento para participação da iniciativa privada. Um aperfeiçoamento dos processos de gestão dos portos públicos passou a ser mais demandado pelos órgãos governamentais responsáveis, cobrando das autoridades portuárias melhores resultados. Na minirreforma legal de 2020, as autoridades portuárias receberam novas atribuições, como a possibilidade de pactuar o uso temporário de áreas e instalações portuárias localizadas na poligonal do porto organizado.

A administração portuária no Brasil adota o modelo Landlord Port. Neste modelo, a autoridade portuária é exercida pelo poder público, que atua como órgão regulamentador e como proprietário do porto. Já as operações, como, movimentação de carga, é operada pelo privado, que por meio de concessão pode operar naquele porto. As empresas que recebem o direito de explorar comercialmente o porto, ficam obrigadas a investir em superestrutura e equipamentos. Conforme aponta BUSSINGER, o modelo Landlord é o benchmarking internacional, o modelo mais utilizado pelo mundo (BUSSINGER, 2021).

A Lei de Diretrizes Orçamentárias, a partir de 2021, regulamentou que as empresas públicas não dependentes só poderão receber aportes da União para futuro aumento de capital quando contempladas no Programa Nacional de Desestatização. Tal elemento evidencia a intenção do governo vigente em privatizar os portos públicos. Além das questões de eficiência e integração levantados, Sakty (2016) ressalta a necessidade de um fluxo de informações confiável, visto que as operações portuárias necessitam de rapidez e segurança.



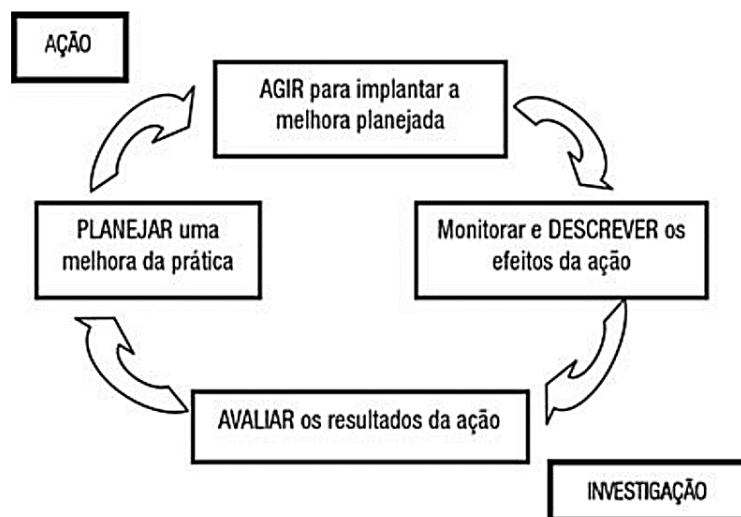
### 3 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

#### 3.1 Caracterização da Pesquisa

Conforme abordado por Gil (2008), a pesquisa-ação se caracteriza pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema, com o envolvimento direto das partes do processo.

O ciclo da pesquisa-ação consiste no planejamento, implementação, descrição e avaliação da mudança adotada para melhorar a prática e o aprendizado resultante do processo. A Figura 1 ilustra tal ciclo.

Figura 1 – Representação do ciclo básico da investigação-ação. Fonte: TRIPP, D. (2005).



Fonte: TRIPP, D. (2005).

A pesquisa apresentada neste artigo se caracteriza como pesquisa-ação pois os pesquisadores são também os funcionários da empresa objeto do estudo, sendo o levantamento de dados realizado internamente na companhia, com consultas a documentos e entrevistas semiestruturadas com gestores, entre os meses de julho e agosto de 2022.

#### 3.2 Objeto de estudo

A Companhia Docas do Ceará (CDC) é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Infraestrutura, que tem por objetivo realizar a administração e exploração comercial do Porto de Fortaleza, atuando como Autoridade Portuária, de modo a fazer com que o Porto de Fortaleza seja cada vez mais um importante fator de desenvolvimento do Estado do Ceará, provendo infraestrutura competitiva para importação e exportação de mercadorias da região.

O Porto de Fortaleza está situado na enseada de Mucuripe, em Fortaleza, Capital do Ceará, com local de destaque por sua proximidade com grandes centros do mercado mundial, como Europa, América do Norte e Canal do Panamá. Trata-se



de um Porto multimodal, pois conecta produtores e consumidores por meio dos modais rodoviário, ferroviário e marítimo.

A Cadeia de Valor do Porto de Fortaleza está embasada nos processos primários de operação, segurança e negócios. A figura 2 apresenta o modelo de negócios da cadeia de valor.

Figura 2 – Cadeia de Valor do Porto de Fortaleza.



Fonte: CDC, 2021.

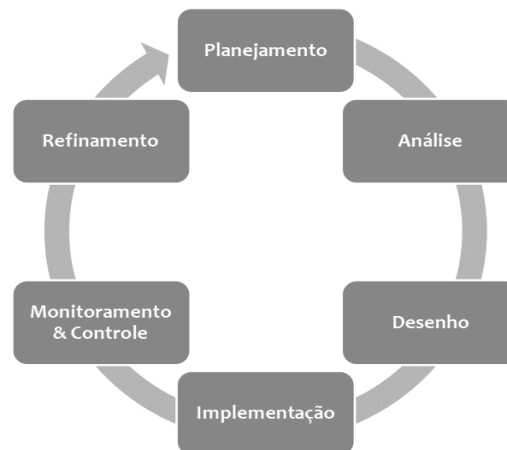
### 3.3 Ciclo de melhoria de processos

Conforme já foi dito, é importante que a organização seja vista de maneira sistêmica, considerando seus processos de ponta a ponta para que seja possível entender quais as entradas e saídas existentes e qual o valor que está sendo gerado ao cliente. Segundo a literatura do CBOK, não há uma prescrição única quanto ao ciclo de vida BPM. Verifica-se que BPM implica um comportamento permanente e contínuo da organização para o gerenciamento de seus processos, por meio de um conjunto de atividades. A figura 3 representa o ciclo de vida BPM típico para processos com comportamento previsível.



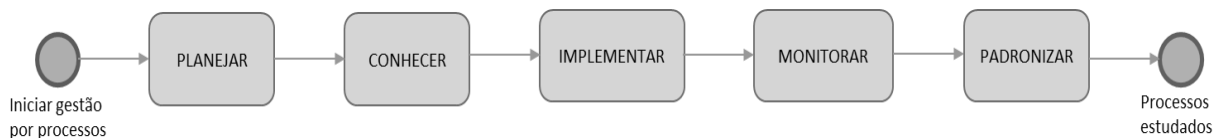


Figura 3 – Ciclo de vida BPM.



Fonte: Adaptado do CBOK 3.0 (2013)

Com base nas especificidades da organização estudada, considerando o setor ao qual está inserida, respeitando as diretrizes norteadoras da BPM, foi proposto o seguinte ciclo de vida para o gerenciamento por processos para o Porto de Fortaleza: Figura 4 – Ciclo de vida do processo adaptado ao Porto de Fortaleza.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A partir desta definição, tendo uma visão geral e estratégica da forma que ocorre a implementação da gestão por processos na organização, foi definido o conjunto de atividades a serem desenvolvidas neste processo. Com base nesta identificação, foi estabelecido uma governança com critérios de priorização e ordenação dos processos a serem analisados.

### 3.4 Priorização dos Processos

A Matriz de Priorização de Processos é uma ferramenta para definição de prioridades no trabalho que fornece uma maneira de classificar um conjunto diversificado de itens em uma ordem de importância.

Matrizes são extremamente úteis para suportar a tomada de decisão estruturada, auxiliando na priorização dos problemas complexos ou pouco claros, ou ainda fornecendo um método rápido para avaliar as opções, ou ainda quantificando a decisão com classificações numéricas.

A matriz GUT classifica cada problema de acordo com a Gravidade, Urgência e Tendência (e assim temos a sigla GUT), em notas de 1 a 5, sendo:

- Gravidade (G): trata do impacto do problema a ser resolvido;
- Urgência (U): é o prazo, ou o tempo disponível para a definição do problema;



- Tendência (T): trata da probabilidade / potencial que o problema tem de crescer; com o passar do tempo se o projeto ou processo não for executado.

Quadro 1 – Relação de pesos com as variáveis da GUT.

GUT / PESOS	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)
5	Extrema gravidade	Precisa de ação imediata	Irá piorar rapidamente
4	Muito grave	Muito urgente	Irá piorar no curto prazo
3	Grave	Urgente, merece atenção no curto prazo	Irá piorar no médio prazo
2	Pouco grave	Pouco urgente	Irá piorar no longo prazo
1	Sem gravidade	Pode esperar	Não irá piorar

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Para obter a pontuação da GUT deve-se multiplicar os critérios avaliados ( $G*U*T$ ). O resultado irá indicar os itens que serão prioridade alta e quais devem ser deixados no backlog momento posterior.

As maiores pontuações recebidas irão definir a priorização e a ordenação dos processos a serem melhorados. Pare esse estudo, foi dado foco aos processos da área de negócios da companhia, limitando à análise dos dois processos prioritários.

Inicialmente foi realizado o mapeamento dos processos selecionados. Nesta fase foram identificadas critérios-chaves para entender o processo: cliente, entrada, etapas, saída, executores e sistemas envolvidos. Destaca-se que houve o envolvimento do gestor que vivencia o processo todos os dias, para uma construção colaborativa, no caso, o coordenador de negócios da CDC.

O Fluxo atual dos dois processos foi transcrito para o mapa do processo, que é a representação gráfica, o desenho da sequência de atividades que compõem um processo, de forma sequencial. O objetivo é descrever o processo como ele é no momento atual (AS-IS), antes da implementação de melhorias.

A metodologia adotada foi a notação Business Process Model and Notation (BPMN), que é uma forma gráfica de representar as atividades de um processo, a partir de ícones que simbolizam o fluxo. O Bizagi foi o sistema adotado para a elaboração deste mapeamento.

De posse deste insumo foi possível conhecer o processo de ponta-a-ponta, analisá-lo e identificar oportunidades de melhoria.

Por fim, ocorreu o redesenho do processo (TO-BE) objetivando corrigir os problemas identificados, resultando no estado desejável do processo analisado, em alinhamento com os princípios da Administração Pública.

#### 4 APLICAÇÃO DO GERENCIAMENTO POR PROCESSOS NO PORTO DE FORTALEZA

Este estudo tem como foco os macroprocessos que influenciam na exploração do negócio portuário do Porto de Fortaleza. Assim, foram elegidos os seguintes macroprocessos identificados conforme pesquisa junto aos relatórios de gestão da companhia: Gestão de Novos Negócios; Gestão de Exploração das Áreas; e Gestão dos Produtos e Serviços Mercadológicos e Tarifários.

Após consulta com aos gestores da CDC, foi possível identificar os processos correlacionados a cada macroprocesso, conforme o quadro 2, sendo possível, em



seguida, priorizá-los.

Quadro 2 – Relação de processos identificados a partir dos macroprocessos.

Macroprocesso	Processos
Gestão de Novos Negócios	Prospectar negócios e relacionamento institucional
Gestão de Novos Negócios	Gerir análise mercadológica
Gestão de Exploração das Áreas	Gerir e fiscalizar contratos de cessões de uso
Gestão de Exploração das Áreas	Gerir e fiscalizar arrendamento portuário
Gestão dos Produtos e Serviços Mercadológicos e Tarifários	Gerir estatística do Porto
Gestão dos Produtos e Serviços Mercadológicos e Tarifários	Gerir produtos e serviços mercadológicos e tarifários

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

362

#### 4.1 Identificação dos processos críticos e prioritários

Para a priorização e hierarquização dos processos foi aplicada a metodologia GUT em um momento de encontro com o coordenador de negócios da CDC, estando os resultados expostos na tabela 1.

Tabela 1 – Hierarquização de processos por meio da matriz GUT.

Código	Processo	Gravidade	Urgência	Tendência	G*U*T
EXP01	Gerir e fiscalizar contratos de cessões de uso	4	4	3	48
EXP02	Gerir e fiscalizar arrendamento portuário	3	4	3	36
NEG01	Prospectar negócios e relacionamento institucional	4	3	2	24
NEG02	Gerir análise mercadológica	3	2	3	18
PSM02	Gerir produtos e serviços mercadológicos e tarifários	3	3	2	18
PSM01	Gerir estatística do Porto	3	2	1	6

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

#### 4.2 Mapeamento dos processos prioritários

Foi realizado o mapeamento da situação atual dos dois primeiros processos priorizados.

O Processo ‘Gerir e fiscalizar contratos de cessões de uso’, ilustrado na figura 5, é composto pelas seguintes etapas:

- 1) Apresentação do Estudo, por parte do solicitante interessado na exploração, que detalha a viabilidade técnica, econômica e ambiental do empreendimento a ser explorado na área ou instalação pretendida;
- 2) O estudo é encaminhado à Coordenadoria de Negócios por meio de e-mail (início do trâmite processual) para parecer;



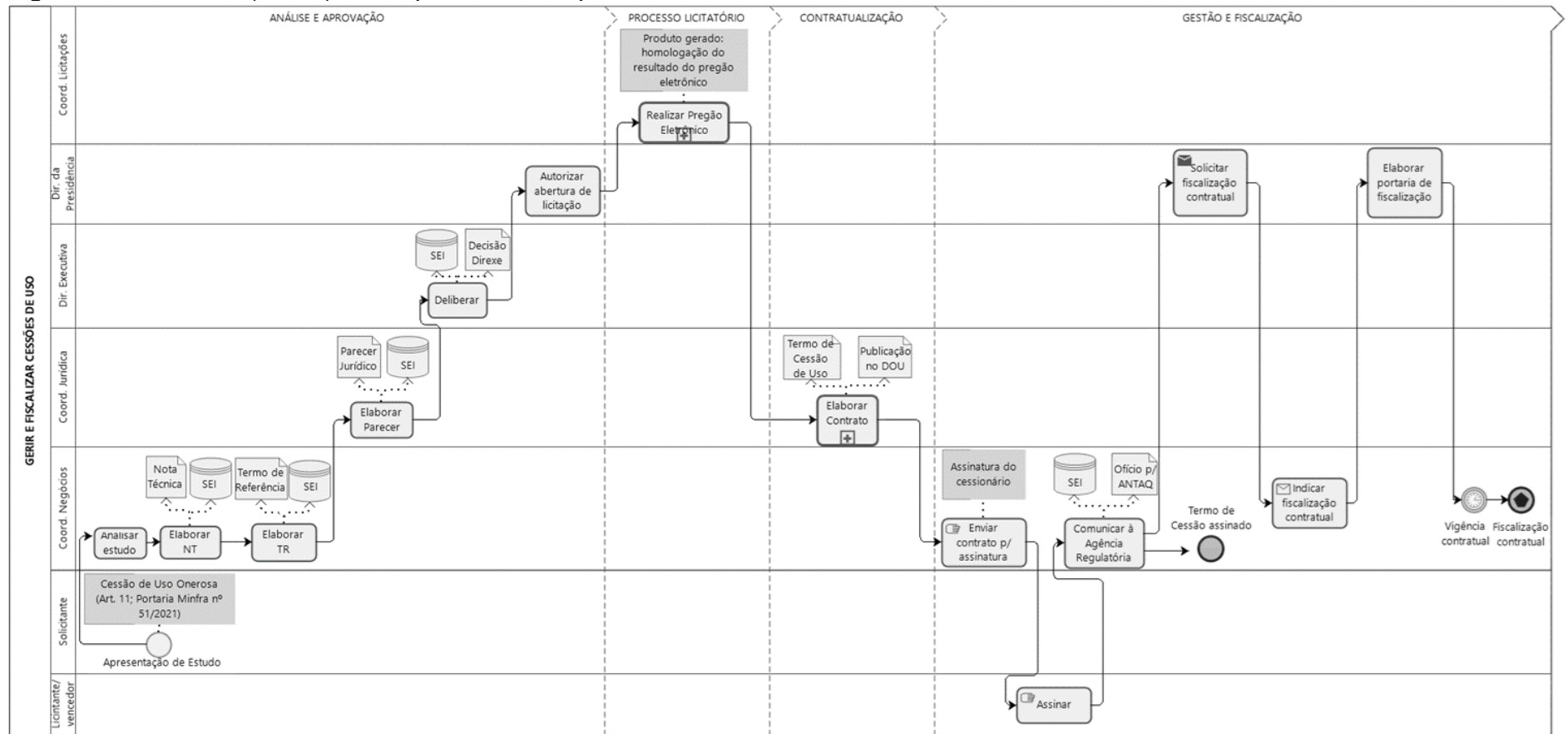
- 3) A nota técnica e o parecer da Cood. Negócios (digitais) são enviados à presidência da empresa para autorização de licitação;
- 4) O subprocesso “Realizar pregão eletrônico” utiliza o site de licitações do Banco do Brasil: licitações-e, para a realização do pregão eletrônico;
- 5) Após a confecção do contrato, o documento é encaminhado fisicamente para que um representante da Coordenadoria Comercial o encaminhe ao solicitante/vencedor da licitação para fins de assinatura;
- 6) Na etapa de “Gestão e Fiscalização”, ocorre uma das saídas (fim) do processo: a fiscalização contratual, que ocorrerá durante toda a vigência contratual, sempre no sentido de melhoria contínua;
- 7) Nesse sentido, esse fim está disposto em notação Bizagi na forma “multiple”, que significa que, haverá múltiplas consequências advindas da finalização do processo.

Quanto ao processo de ‘Gerir e fiscalizar arrendamento portuário’, ilustrado pela figura 6, tem-se as seguintes etapas:

- 1) o estudo é apresentado pelo Solicitante e encaminhado para a Coordenadoria de Negócios;
- 2) Após análise, é elaborada a Nota Técnica e o Termo de Referência, que são publicados no processo do SEI (Sistema Eletrônico de Informações);
- 3) Em seguida, a Coordenadoria Jurídica elabora um parecer e o processo passa a aguardar a deliberação da Diretoria Executiva;
- 4) Após autorizada a abertura do processo de licitação pela Diretoria da Presidência, a Coordenadoria de Licitações realiza o pregão eletrônico e encaminha para elaboração do Termo de Cessão de Uso pela Coordenadoria Jurídica;
- 5) Findada a elaboração do Termo de Cessão e publicado no DOU (Diário Oficial da União), o processo retorna para a Coordenadoria de Negócios, que fica responsável por encaminhar para assinatura do Licitante/Vencedor e comunicar a agência reguladora;
- 6) Com o Termo de Cessão de Uso assinado, a Diretoria da Presidência solicita a fiscalização contratual e, após indicação da Coordenadoria de Negócios, elabora a portaria e, então, estabelece-se a vigência e a fiscalização contratual.



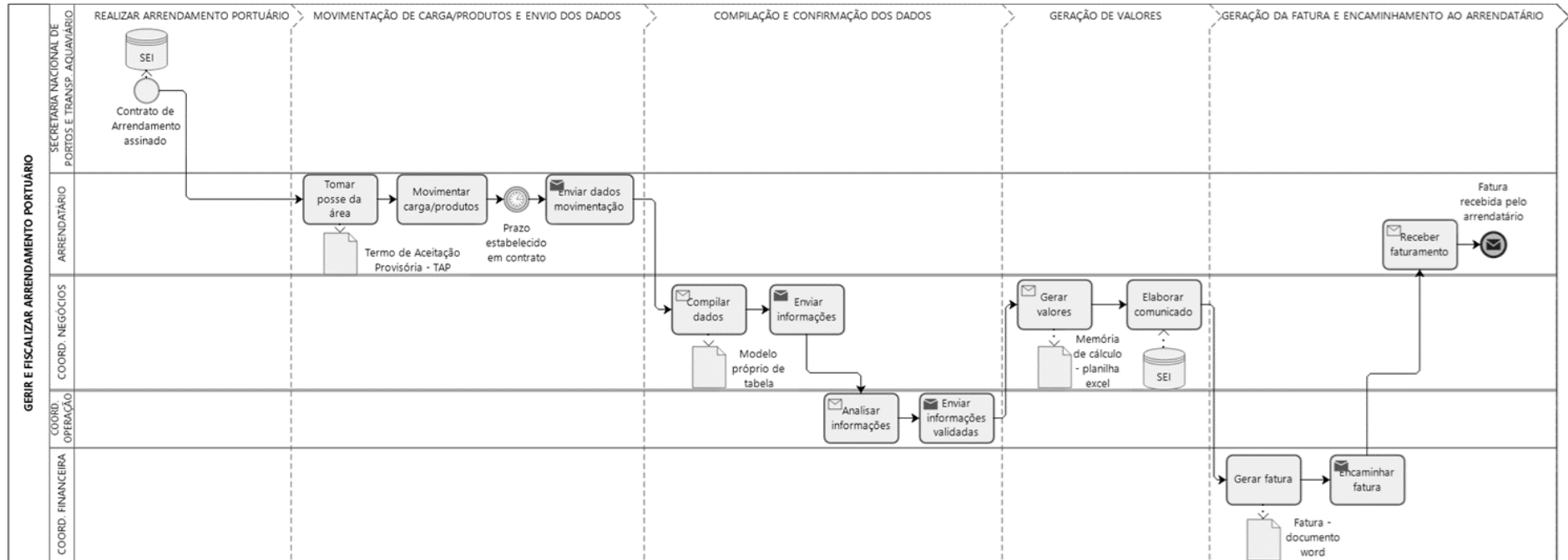
Figura 5 – Desenho (AS IS) do mapeamento do processo “Gerir e fiscalizar contratos de cessões de uso”.



Fonte: elaborado pelos autores (2022)



Figura 6 – Desenho (AS IS) do mapeamento do processo “Gerir e fiscalizar arrendamento portuário”.



Fonte: elaborado pelos autores (2022)



### 4.3 Verificação e validação do mapeamento do processo

Como identificado, o processo prioritário foi o de “Gerir e fiscalizar contratos de cessões de uso”, que envolve as atividades necessárias a promover a exploração comercial de áreas e instalações não operacionais na poligonal do Porto de Fortaleza. Neste processo foram identificados dois problemas que ferem o princípio da eficiência da gestão pública: 1) Falta de acesso do solicitante a uma plataforma digital para submissão do estudo; e 2) Processo de assinatura de contrato 'Termo de Cessão de Uso' não é digital.

O quadro 3 expõe a descrição do problema e a solução proposta.

Quadro 3 –Problemas e soluções para o processo Gerir e Fiscalizar contratos de cessão de uso

Problema	Descrição do problema	Solução	Descrição da solução
Falta de acesso do solicitante a uma plataforma digital para submissão do estudo	O solicitante não está cadastrado no SEI, sistema este que é utilizado no desenvolvimento e tramitação de processos administrativos no órgão, tornando o processo de submissão do estudo mais demorado por não ocorrer por meios digitais e integralizados.	Cadastro do solicitante no SEI como usuário externo	Ao dar acesso ao solicitante ao sistema de tramitação de processos administrativos do órgão, espera-se que o início do processo ocorre em menor tempo
Processo de assinatura de contrato 'Termo de Cessão de Uso' não é digital	A assinatura do contrato de cessão de uso não ocorre digitalmente, demandando mais tempo e custos devido ao despacho de documentos físicos, além de comprometer o sigilo de dados pessoais das partes, conforme trâmite de documentos físicos, podendo incorrer em desatendimento à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD.	1) Criação, no SEI, processo digital de assinatura do contrato 'Termo de Cessão de Uso' 2) Cadastro das partes no SEI para posterior assinatura eletrônica 3) Padronização de modelo de Termo de Cessão de Uso	Ao digitalizar e padronizar o processo de assinatura, espera-se que haja redução de custos e de tempo, além de maior proteção aos dados pessoais das partes.

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

O processo “Gerir e fiscalizar arrendamento portuário”, envolve atividades necessárias a promover a exploração comercial de áreas e instalações operacionais na poligonal do Porto Organizado e foi identificado como o segundo processo prioritário na matriz de priorização dos macroprocessos de negócio. Os problemas identificados neste processo foram: 1) Falta sistema integrado que ateste a fidelidade/veracidade de informações de movimentação oriundas do arrendatário.; e 2) Ausência de automatização e integração no fluxo de emissão de fatura aos arrendatários.

O quadro 4 expõe a descrição do problema e a solução proposta.



Quadro 4 – Problemas e soluções para o processo Gerir e Fiscalizar Arrendamento Portuário.

Problema	Descrição do problema	Solução	Descrição da solução
Falta sistema integrado que ateste a fidelidade/veracidade de informações de movimentação oriundas do arrendatário.	Pouco controle sobre a fidelidade/veracidade de informações de movimentação dos arrendatários, visto que o cruzamento de informações para validação dos dados informados pelo arrendatário não acontece dentro de um sistema integrado a outros setores da companhia e a órgãos governamentais, podendo ocorrer erros na gestão dos dados.	Implantação de sistema integrado que ateste a fidelidade/veracidade de informações de movimentação oriundas do arrendatário.	Implantação de ferramentas/ tecnologias de controle que possibilitem um processo de validação das informações conforme cruzamento com informações oriundas de outros setores da companhia e órgãos governamentais.
Ausência de automatização e integração no fluxo de emissão de fatura aos arrendatários.	As etapas de “Compilação e confirmação de dados” e “Geração da fatura e encaminhamento ao arrendatário” não são automatizadas, causando custos de mão de obra e retrabalho, além de apresentarem risco de erros na gestão dos dados.	Automatizar e integrar o fluxo de emissão de fatura aos arrendatários.	Implantação de ferramentas/ tecnologias de integração das atividades “Movimentar carga/produtos” (do arrendatário) e “Validar dados” (da Coord. Operação) de forma sistematizada, eliminando o processamento desnecessário das atividades: “Analisar informações” e “Enviar informações validadas”, no fluxo atual.

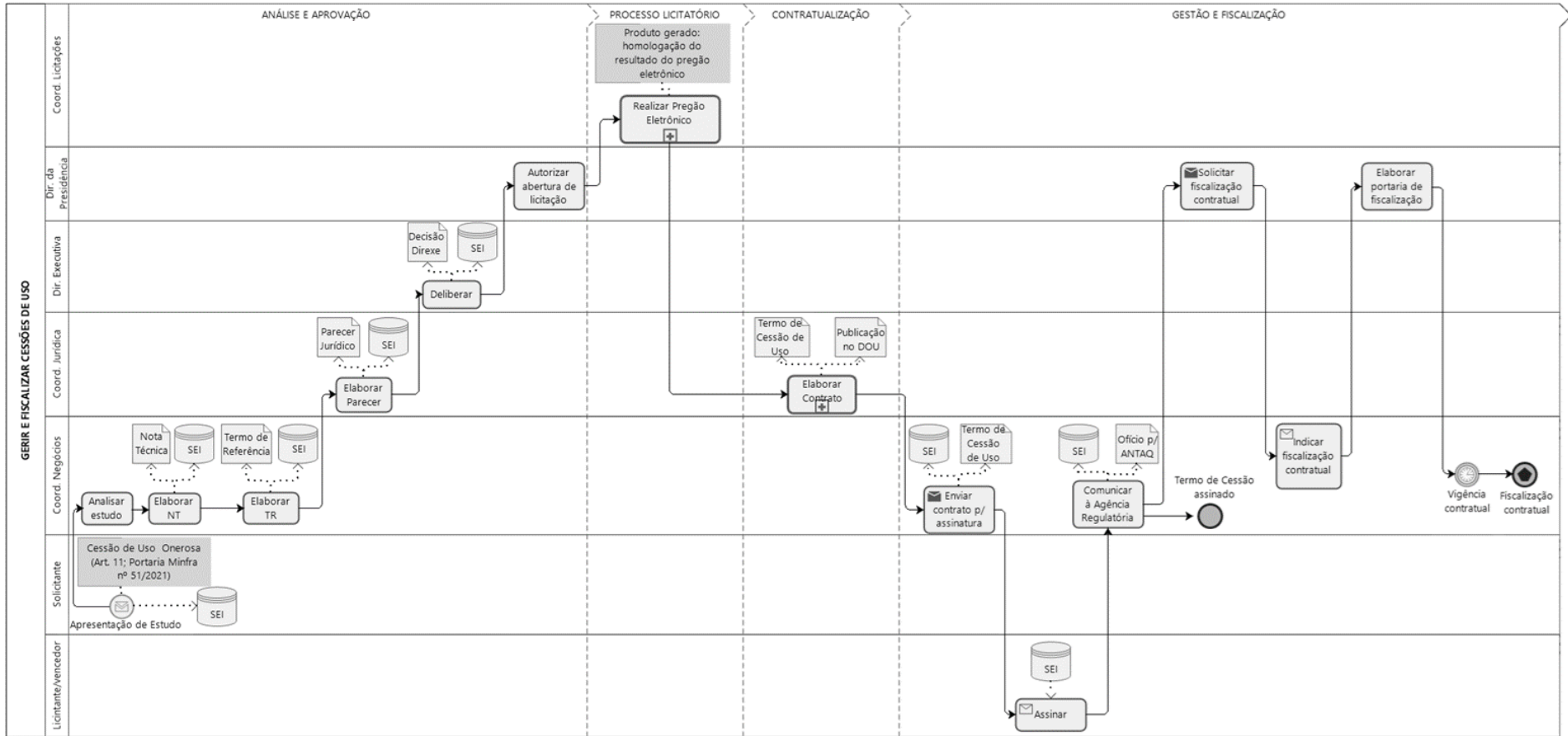
Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Com base no entendimento dos problemas presentes em cada um dos processos analisados, identificados e fundamentados pela referência teórica exposta no estudo, é possível propor melhorias e redesenho dos processos estudados, conforme as figuras 7 e 8.





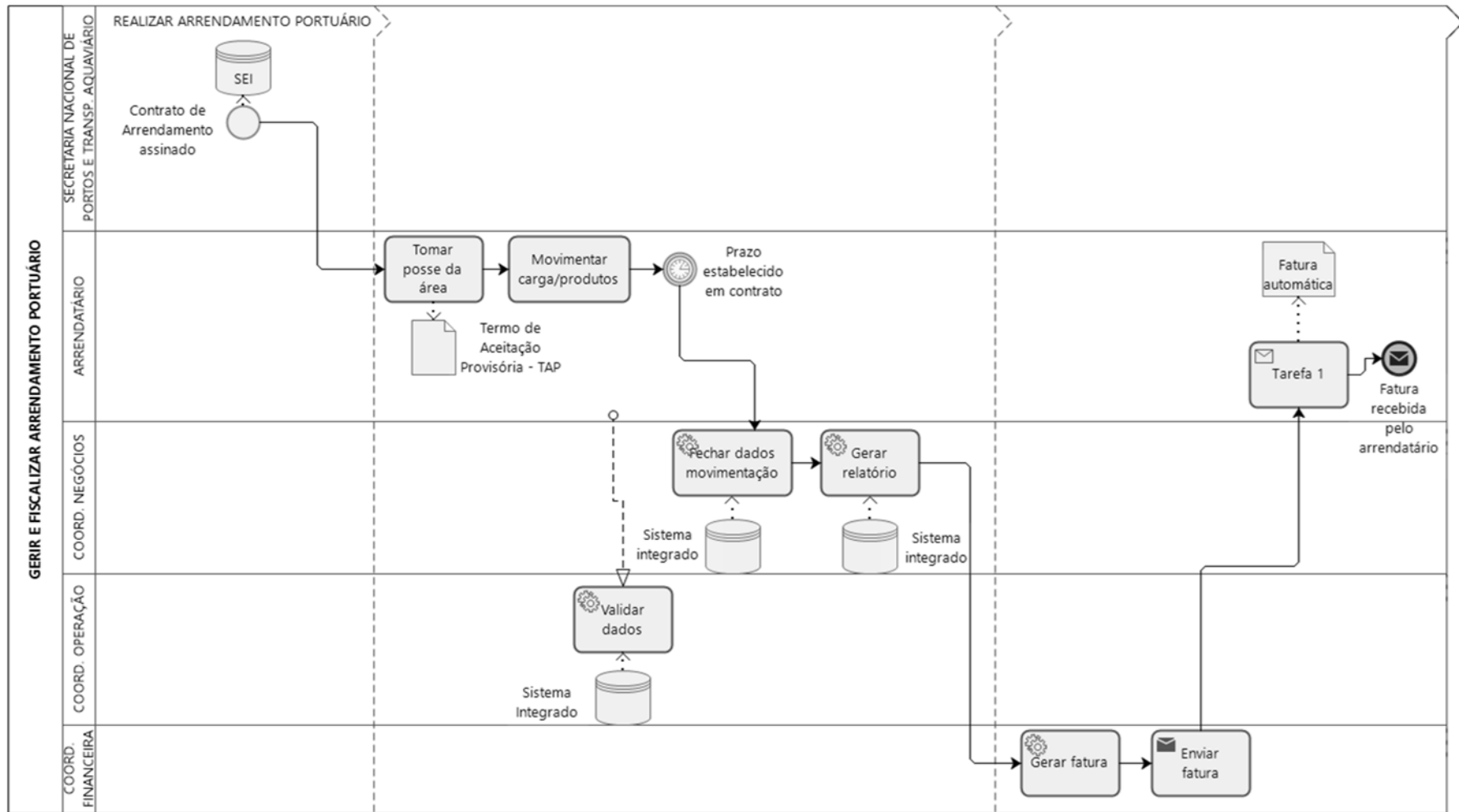
Figura 7 – Redesenho (TO BE) do processo “Gerir e fiscalizar contratos de cessões de uso”.



Fonte: elaborado pelos autores (2022).



Figura 8 – Redesenho (TO BE) do processo “Gerir e fiscalizar arrendamento portuário”.



Fonte: elaborado pelos autores (2022)

## 5 CONCLUSÕES

Com base na cadeia de valor da Companhia Docas do Ceará, pode-se identificar os macroprocessos diretamente ligados à geração de valor para o cliente, sendo aqueles relacionadas à gestão dos contratos de cessão de uso e de arrendamento de áreas os identificados pela empresa como prioritários.

O mapeamento dos processos permitiu, fundamentado pelo referencial teórico, identificar os riscos e erros no 'AS IS' dos dois processos analisados, corroborando com Biazzo (2000).

A partir do redesenho do mapeamento dos processos estudados, foi possível concluir quais as oportunidades de melhorias propostas gerarão resultados para a empresa. Cabe destacar que a maior parte das soluções propostas focam na automação por meio de sistemas integrados, visto que trará ganhos aos processos, reduzindo erros e retrabalhos, além de agilidade processual e sigilo de informações. A padronização de documentos também foi evidenciada para garantir a qualidade e confiabilidade dos dados e das informações disponíveis e proporcionará maior ganho de produtividade e celeridade na tramitação de processos.

Como contribuições gerenciais, esta pesquisa entrega mapeamentos de processos comuns a diversos portos brasileiros, visto que muitos destes operam no modelo Landlord, podendo servir como parâmetro para o aperfeiçoamento de gestão de processo em outros portos.

Como contribuição acadêmica, este estudo possibilitou visualizar na prática alguns achados por outras pesquisas como as de Teixeira (2013) e Gorges (2021), no tocante às limitações de tecnologia de informação dos portos brasileiros.

Sugere-se a utilização do método pesquisa-ação para a continuidade das pesquisas, bem como aprofundamento dos trabalhos até aqui desenvolvidos.

## REFERÊNCIAS

ABPMP. **BPM CBOK 3.0**. Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio – Corpo Comum de Conhecimento. Brasil: ABPMP, 2013.

BIAZZI, Mônica Rottmann de. **Instituições públicas de ensino superior: estudos de casos de aperfeiçoamento de processos administrativos**. 2007. 177 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BIAZZO, S. **Approaches to business process analysis: a review**. *Business Process Management Journal*, v. 6, n. 2, 2000, p. 99-112.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; SPINK, P. **Reforma do Estado e administração pública gerencial**. 7. ed. São Paulo: FGV, 2006.

BRASIL. **Lei nº 12.815**, de 05 de junho de 2013. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm). Acesso em: 18/07/2022

BRASIL, **Lei nº 14.047**, de 24 de agosto de 2020. Dispõe sobre medidas

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





temporárias para enfrentamento da pandemia da Covid-19 no âmbito do setor portuário, sobre a cessão de pátios da administração pública e sobre o custeio das despesas com serviços de estacionamento para a permanência de aeronaves de empresas nacionais de transporte aéreo regular de passageiros em pátios da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero). Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.047-de-24-de-agosto-de-2020-273920785>. Acesso em: 27/07/2022

BRASIL, **Lei nº 14.116**, de 31 de dezembro de 2020. Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a execução da Lei Orçamentária de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.116-de-31-de-dezembro-de-2020-297470533>. Acesso em: 27/07/2022

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP)**. Sumário Executivo P. 37, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/2-14-pdf>. Acesso em: 18/07/2022

BUSSINGER, Frederico. INFRA Debate: **Qual o modelo portuário mais adequado para o Brasil?** Disponível em: <https://www.agenciainfra.com/blog/infradebate-qual-o-modelo-portuario-mais-adequado-para-o-brasil/>. Acesso em: 20/07/2022

CAPOTE, Gart. **BPM para todos. Uma visão geral abrangente, objetiva e esclarecedora sobre gerenciamento de processos de negócio**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Gart Capote, 2013.

CDC. **Planejamento Estratégico 2022-2026**. Companhia Docas do Ceará. Fortaleza, 2021. Disponível em: [www.docasdoceara.com.br/\\_files/ugd/a321a8\\_450233d32a5242ebbd506bfc5cbb9dfb.pdf](http://www.docasdoceara.com.br/_files/ugd/a321a8_450233d32a5242ebbd506bfc5cbb9dfb.pdf)

COMISSÃO ECONÔMICA DA AMÉRICA LATINA E CARIBE. **América Latina y el Caribe: la industria de terminales portuarias y los indicadores de actividad del año 2019**. 2020. Boletim 380. Disponível em: [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46008/S2000560\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46008/S2000560_es.pdf). Acesso em: 24 abr. 2021.

DE SORDI, José Osvaldo. **Gestão por Processos: uma abordagem da moderna administração**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

DOUAILOU, Kaoutar et al. **Smart port: design and perspectives**. In: Proceedings of 2018 4TH International Conference on Logistics Operations Management (GOL). 4, p. 1-6, Le Havre: IEEE, 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GORGES, Suzane Carolyne. **Smart Ports: Caracterização e investigação da implementação de práticas inteligentes em portos e terminais brasileiros**. 2021. 167 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Naval, Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2021.

PINTO, Alexandre. Os Princípios mais Relevantes do Direito Administrativo. **Revista da EMERJ**, v. 11, nº 42, p. 130 a 141. Rio de Janeiro: 2008.

PORTO, M. M. **Portos e o Desenvolvimento**. São Paulo: Aduaneira, 2007.



SAKTY, Khaled Gaber El. **Smart Seaports Logistics Roadmap**. Renewable Energy And Sustainable Development, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 91-95, 30 dez. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21622/resd.2016.02.2.091>. Acesso em: 04/04/2021

SILVA, Diogo Piloni. **Proposta de Modelo de Planejamento para o Setor Portuário Nacional face à Lei 12.815/13**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Engenharia e Gestão Portuária) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/diogo-piloni-pdf>. Acesso em: 20/07/2022

TEIXEIRA, Fábio Lavor. **Impacto dos Contratos de Arrendamento em Portos Organizados face ao novo Marco Regulatório Portuário Brasileiro**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Engenharia e Gestão Portuária) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/fabio-lavor-teixeira-pdf>. Acesso em: 21/07/2022

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação & Pesquisa**, v. 31, n.3, p. 443-466, 2005

VARVAKIS, Gregório. **Gerenciamento de Processos**. Curso de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento/UFSC. Disponível em: <https://labngs.paginas.ufsc.br/files/2018/07/Apostila-Gerenciamento-de-Processos.pdf>. Acesso em: 08/08/2022.

**HORAS EXTRAORDINÁRIAS NOTURNAS DOS EMPREGADOS PORTUÁRIOS:  
CONTRARIEDADE DA REDAÇÃO DA SÚMULA Nº 20 DO TRIBUNAL REGIONAL  
DO TRABALHO DA 8ª REGIÃO (TRT 8ª REGIÃO) FRENTE AOS JULGADOS DA  
SUBSEÇÃO I ESPECIALIZADA EM DISSÍDIOS INDIVIDUAS - 1 DO TRIBUNAL  
SUPERIOR DO TRABALHO (SDI – 1 DO TST)**

**Wisllen Ezequiel Conceição Cunha**

**Resumo:** O presente artigo científico tem como escopo avaliar, em parte, a não aplicação integral da redação da Súmula nº 20 do Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região aos empregados portuários do Estado do Pará, em razão de julgados das Turmas e da Seção Especializada de Dissídios Individuais-1 do Tribunal Superior do Trabalho no que tange à inclusão do adicional noturno na base cálculo das horas extraordinárias noturnas. Para a jurisprudência do Tribunal Regional, o cálculo das horas extraordinárias dos trabalhadores portuários não deve levar em consideração o valor do adicional noturno, salvo norma coletiva mais favorável. Os argumentos estão fundamentados na interpretação do art. 7º, § 5º, da Lei nº 4.860/1965 e da Orientação Jurisprudencial nº 60 da SDI-1 do TST. No entanto, de acordo com julgados da Corte Trabalhista, fundamentados no art. 7, IX, da Constituição Federal de 1988 e na Orientação Jurisprudencial nº 97 do TST, o valor do adicional noturno deve fazer parte da base de cálculo das horas extraordinárias noturnas, sob pena de enriquecimento sem causa. O assunto é claramente controverso, requerendo, em nossa opinião, sua pacificação nacional pelo Tribunal Superior do Trabalho, por intermédio da edição de Orientação Jurisprudencial específica ou de Súmula, ou revisão da OJ nº 60 da SDI-1 do TST, com a inclusão de item que verse exclusivamente sobre as horas extraordinárias noturnas.

**Palavras-chaves:** Horas Extras. Empregado Portuário. Adicional Noturno.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

A Lei nº 12.815, de 05 de junho de 2013, ora denominada de “*Lei de Modernização dos Portos*”, dispõe sobre a regulamentação da exploração pela União, direta ou indiretamente, dos portos e instalações portuárias e as atividades desempenhadas pelos operadores portuários. Todavia, em que pese seus 76 (setenta e seis) artigos tratar sobre a atividade portuária, verifica-se que essa não versa, objetivamente, sobre o regime de trabalho nos portos organizados.

Os trabalhadores portuários contratados diretamente pelas Administrações Portuárias continuam sendo regidos, além da Constituição Federal de 1988 e do Decreto-Lei n 5.452, de 01 de maio de 1943, pela Lei nº 4.860, de 26 de novembro de 1965.

Realizando uma análise dos 22 (vinte e dois) artigos que dispõe sobre o regime de trabalho nos portos organizados, constatam-se abordagens sobre jornada de trabalho, horário noturno, intervalo intra e entrejornadas, férias e horas extraordinárias, sendo esta última o foco deste estudo.

Nota-se que o legislador infraconstitucional, ao tratar dos serviços extraordinários, trouxe na redação do art. 7º, § 5º, da Lei nº 4.860/1965 que a base de cálculo das horas suplementares seria o valor do salário-hora ordinário do período diurno. No entanto, não há expressamente no texto legal o regramento de que as horas suplementares laboradas no período noturno não teriam a mesma base de cálculo do diurno, o que deixou margem para sua interpretação, trazendo insegurança jurídica na relação de emprego entre os empregados portuários e as Administrações dos Portos organizados.

Nota-se que, por causa dessa singela omissão na lei em destaque, as horas extras diurnas e noturnas estavam sendo pagas aos empregados portuários com valores iguais, afrontando, já neste período, a previsão constitucional do art. 157, III, da Constituição Federal de 1946.

Art 157 - A legislação do trabalho e a da previdência social obedecerão nos seguintes preceitos, além de outros que visem a melhoria da condição dos trabalhadores:

[...]

III - salário do trabalho noturno superior ao do diurno;

Com isso, criou-se a possibilidade de demandas judiciais sobre o pagamento a menor das horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários, tendo em vista que não eram inclusas na base de cálculo dessas horas o valor pago como adicional noturno.

Realizando uma análise comparativa, por intermédio dos dados ilustrativos a seguir, constata-se que o pagamento de 10 (dez) horas extraordinárias noturnas de 100% (cem por cento), sem a inclusão do adicional noturno na base de cálculo, tem uma diferença de 25,00% (vinte e cinco inteiros por cento), sendo que não foram levados em consideração os reflexos em repouso semanal remunerado (RSR), no fundo de garantia do tempo de serviço (FGTS), 13º salário e férias + 1/3.

### **a) Empregado Portuário regido pela Lei nº 4.860/1965 – Horas extraordinárias noturnas sem a inclusão do Adicional Noturno da base de cálculo**

- Salário Ordinário: R\$ 2.200,00 (dois mil e duzentos reais)
- Divisor de Horas: 220 (duzentos e vinte)



- Adicional Noturno de 20%: R\$ 550,00 (quinhentos e cinquenta reais)
- Salário-hora Ordinário do Período Diurno: R\$ 10,00 (dez reais), sendo o Salário Ordinário de R\$ 2.200,00 dividido pelo Divisor de Horas de 220.
- Valor da Hora Extraordinária Noturna de 100%: R\$ 20,00 (vinte reais), sendo o Salário-hora Ordinário do Período Diurno de R\$ 10,00 multiplicado por 2 (100%).

Dessa forma, tem-se:

Horas Extraordinárias Noturnas = Valor da Hora Extraordinária Noturna de 100% X Quantidade de Horas Extraordinárias Noturnas = R\$ 20,00 X 10 = R\$ 200.

Logo, o valor das 10 (dez) horas extraordinárias noturnas será de R\$ 200,00 (duzentos reais).

**b) Empregado Portuário regido pela Lei nº 4.860/1965 – Horas extraordinárias noturnas sem a inclusão do Adicional Noturno da base de cálculo**

- Salário Ordinário: R\$ 2.200,00 (dois mil e duzentos reais)
- Divisor de Horas: 220 (duzentos e vinte)
- Adicional Noturno de 20%: R\$ 550,00 (quinhentos e cinquenta reais)
- Salário-hora Ordinário do Período Noturno: R\$ 12,50 (doze reais e cinquenta centavos), sendo o Salário Ordinário de R\$ 2.200,00 mais R\$ 550,00 do adicional Noturno dividido pelo Divisor de Horas de 220.
- Valor da Hora Extraordinária Noturna de 100%: R\$ 25,00 (vinte e cinco reais), sendo o Salário-hora Ordinário do Período Noturno de R\$ 12,50 multiplicado por 2 (100%).

Dessa forma, tem-se:

Horas Extraordinárias Noturnas = Valor da Hora Extraordinária Noturna de 100% X Quantidade de Horas Extraordinárias Noturnas = R\$ 25,00 X 10 = R\$ 250.

Logo, o valor das 10 (dez) horas extraordinárias noturnas será de R\$ 250,00 (duzentos e cinquenta reais).

Na pesquisa realizada, percebeu-se que o Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região possui jurisprudência pacificada sobre o tema (Súmula nº 20), considerando que, em regra, as horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários não devem ter em sua base o adicional noturno. Todavia, a posição firmada da Subseção I Especializada de Dissídios Individuais – 1 do Tribunal Superior do Trabalho é diferente, considerando que, independentemente de negociação coletiva de trabalho mais favorável, as horas extraordinárias noturnas não devem ter em sua base o adicional noturno.

Diante desse contexto, percebe-se o assunto é sensível, posto que se abre uma divergência de entendimento entre as cortes *jusbtrabalhistas* sobre a base de cálculo das horas extraordinárias dos empregados portuários regidos pela Lei nº 4.860/1965.

Assim, não tendo a pretensão de exaurir as possíveis discussões que poderiam abrilhantar este trabalho, vamos refletir sobre as horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários, notadamente quanto à contrariedade da redação da Súmula nº 20 do Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região frente aos julgados da Subseção I Especializada de Dissídios Individuais – 1 do Tribunal Superior do Trabalho, tendo em vista que, independente de negociação coletiva mais favorável, o adicional noturno deverá fazer parte da base de cálculo dessas horas.





## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Contextualização da Hora Extraordinária Noturna dos Empregados Portuários que laboram nos Portos Organizados do Estado do Pará

Os empregados portuários que laboram nos Portos organizados desenvolvem suas atividades, em regra, de domingo a domingo e nas 24 (vinte e quatro) horas dia, recebendo, além dos salários fixos, os salários variados, tais como: hora extraordinária, adicional noturno, repouso semanal remunerado, adicional de risco, se for o caso, e outras parcelas previstas em Acordo Coletivo de Trabalho.

No que tange às horas extraordinárias, nota-se que sua regulamentação está prevista no art. 7<sup>a</sup>, § 5<sup>o</sup> e § 7<sup>o</sup>, da Lei nº 4.860/1965 c/c no art. 7, IX e XVI, da Constituição Federal de 1988, conforme seguem os destaques.

Art 7º Todos os servidores ou empregados são obrigados à prestação de até 48 (quarenta e oito) horas de trabalho ordinário por semana, à razão de até 8 (oito) horas ordinárias por dia em qualquer dos períodos de serviço e também à prestação de serviço nas prorrogações para as quais forem convocados.

[...]

§ 5º Os serviços extraordinários executados pelo pessoal serão remunerados com os seguintes acréscimos sobre o valor do salário-hora ordinário do período diurno:

b) 50% (cinquenta por cento) para as demais horas de prorrogação;

c) 100% (cem por cento) para as horas de refeição.

[...]

§ 7º Nos casos de necessidade, a critério da Administração do Porto, poderá ser determinada a prestação de serviços nos feriados legais, devendo neste caso ser pago um acréscimo salarial de 100% (cem por cento), calculado sobre o salário...[VETADO](#)...salvo se a Administração determinar outro dia de folga. A prestação de serviços aos domingos será estabelecida em escala de revezamento a critério da Administração do Porto.

[...]

Art. 7º São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social:

[...]

IX - remuneração do trabalho noturno superior à do diurno;

XVI - remuneração do serviço extraordinário superior, no mínimo, em cinquenta por cento à do normal;

[..]

Como se vê no parágrafo 5<sup>a</sup> da lei portuária, a base de cálculo das horas extraordinárias diurnas é o salário-hora ordinário do período diurno. Entretanto, essa regra não se estende expressamente para as horas extraordinárias prestadas no período noturno.

Em razão dessa omissão na Lei nº 4.860/1965, as horas extraordinárias noturnas e diurnas estavam sendo pagas como o mesmo valor, não sendo observada a regra constitucional de que a remuneração do trabalho noturno deveria ser superior ao diurno.

Nesse contexto, notou-se que os empregados portuários, que laboram nos



portos organizados do Estado do Pará, iniciaram um movimento de peticionamento de reclamações trabalhistas, requerendo o pagamento das horas extraordinárias noturnas de forma diferenciado, com a inclusão do adicional noturno em sua base de cálculo.

Na análise das iniciais das reclamações trabalhistas, constata-se que a fundamentação dos pedidos é a Orientação Jurisprudencial nº 97 da Subseção I Especializada de Dissídios Individuais – 1 do Tribunal Superior do Trabalho c/c o artigo 7º, IX, da Constituição Federal de 1988.

A citada orientação jurisprudencial traz a seguinte redação:

**SÚMULA Nº 97 DA SDI-1 DO TST. HORAS EXTRAS. ADICIONAL NOTURNO. BASE DE CÁLCULO (inserida em 30.05.1997)**

O adicional noturno integra a base de cálculo das horas extras prestadas no período noturno.

De acordo com CORREIA (2022, p. 509)

O adicional noturno é somado à hora normal, e somente depois é acrescentado o adicional de horas extras (hora normal + adicional noturno + adicional de horas extras). No mesmo sentido, o TST entende que o trabalhador portuário tem direito à integração do adicional noturno no cálculo das horas extras prestadas.

O autor ainda destaca que, “esse adicional, se pago com habitualidade, integra o salário do empregado refletindo nas demais verbas trabalhistas como DSR, décimo terceiro, férias, FGTS e aviso-prévio”.

Porém, no peticionamento das contestações sobre os pedidos de inclusão do adicional noturno na base de cálculo das horas extraordinárias noturnas, verificou-se que a Administração Portuária sustentou que a inclusão não era devida, tendo, em síntese, os argumentos de que o art. 7º, § 5º, da Lei nº 4.860/1965 e a Orientação Jurisprudencial nº 60 da Subseção I Especializada de Dissídios Individuais – 1 do Tribunal Superior do Trabalho definem o salário-hora ordinário diurno/salário básico como a base de cálculo das horas objeto deste estudo.

**ORIENTAÇÃO JURISPRUDENCIAL Nº 60 DA SDI-1 DO TST. PORTUÁRIOS. HORA NOTURNA. HORAS EXTRAS. (Lei nº 4.860/65, arts. 4º e 7º, §5º)**

I – A hora noturna no regime de trabalho no porto, compreendida entre dezenove horas e sete horas do dia seguinte, é de sessenta minutos.

II – Para o cálculo das horas extras prestadas pelos trabalhadores portuários, observar-se-á somente o salário básico percebido, excluídos os adicionais de risco e produtividade.

Assim, alguns dos pedidos dos empregados portuários foram julgados procedentes à luz da OJ nº 97 da SDI-1 do TST c/c o art. 7º, IX, da CF/1988 e outros improcedentes à luz do art. 7º, § 5º, da lei nº 4.860/1965 c/c a OJ nº 60 da SDI-1 do TST, ocasionando a necessidade de alçar as demandas para apreciação do Egrégio Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região.

## 2.2 A jurisprudência do Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região

De início, é importante destacar que, segundo as lições de CASSAR (2020, p.



69), “jurisprudência é o resultado da adequação das hipóteses abstratas previstas em lei aos casos concretos submetidos a julgamento”.

A autora, ainda, destaca que

compete ao juiz humanizar a lei, adaptando-a a cada caso. Ao decidir uma lide o julgador interpreta a lei impondo sua decisão, julgando com equidade. Muitas decisões contendo a mesma interpretação de determinada situação correspondem à jurisprudência. A uniformização destas jurisprudências com procedimento próprio enseja a súmula e as orientações jurisprudenciais.

378

Assim, devido às decisões divergentes dos juízes de piso, notadamente quanto às horas extraordinárias noturnas, notou-se que as partes interpuseram Recursos Ordinários ao Tribunal Regional da 8ª Região, a fim de obterem decisões que harmonizassem o conflito de interesses.

É interessante destacar que, tal como ocorreu nas varas de origem, as 4 (quatro) turmas no tribunal regional divergiram sobre a inclusão ao não do adicional noturno na base de cálculo das horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários.

Em favor da Administração Portuária, o Desembargador Hebert Tadeu Pereira de Matos, relator do Processo 0000XXX-05.2010.5.08.0007 na 4ª turma do TRT 8ª Região, destacou que:

A r. Sentença julgou improcedente o pedido com base na legislação dos Portuários (art. 7º, § 5º, da Lei nº 4.860/65).

De fato não cabe a reforma pretendida.

O objetivo desse diploma legal é claro ao buscar garantir que a base de cálculo de quaisquer serviços extraordinários, seja noturno ou diurno, fosse o valor do salário hora diurno, de forma singela.

Em reforço de tese aplica-se o disposto no item II, da OJ. Nº 60, da SDI-1, do Sol. TST, especificamente destinada à categoria sob exame.

“OJ-SDI1-60 PORTUÁRIOS. HORA NOTURNA. HORAS EXTRAS. (LEI Nº 4.860/65, ARTS. 4º E 7º, § 5º) (nova redação em decorrência da incorporação da Orientação Jurisprudencial nº 61 da SBDI-1) - DJ 20.04.2005. I - A hora noturna no regime de trabalho no porto, compreendida entre dezenove horas e sete horas do dia seguinte, é de sessenta minutos. II - **Para o cálculo das horas extras prestadas pelos trabalhadores portuários, observar-se-á somente o salário básico percebido, excluídos os adicionais de risco e produtividade.** (ex-CEO nº 61 da SBDI-1 - inserida em 14.03.1994)”. Destaquei.

**Nego provimento.**

Já em favor do empregado portuário, o Desembargador Gabriel Napoleão Veloso Filho, relator do Processo 0000XXX-86.2011.5.08.0014 na 1ª turma do TRT 8ª Região, destacou que:



o juízo de origem indeferiu o pleito pelos seguintes fundamentos: **“Indefiro o pleito do autor de que sejam incorporados na base de cálculo da sétima e oitava horas, diurnas e/ou noturnas, o adicional de risco e noturno, por falta de amparo legal, já que as horas extras do portuário são calculadas sobre a hora diurna, nos termos da OJ 60 da SBDI-1 do C. TST e da Lei 4.860/65”** (fl. 379).

De fato, a Lei dos Portuários que regulamenta a matéria (Lei nº 4.860/65) é clara em dizer que a base de cálculo das referidas parcelas deve ser o salário-hora, sem acréscimo de outro adicional com o de risco ou produtividade. Neste sentido a OJ nº 60 da SDI-1 do C. TST.

Contudo, este Relator entende que referida previsão legal não afasta a aplicação do adicional noturno na base de cálculo das horas extras noturnas, uma vez que a remuneração do trabalho noturno é superior à do diurno, consoante estabelece o art. 7º, IX, da CF/88. Dou parcial provimento, no particular, para deferir a inclusão do adicional noturno da base de cálculo das horas extras noturnas.

Em razão da divergência, e como o objetivo de uniformização das decisões sobre as horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários, o patrono da Administração Portuária peticionou, a qual culminou na edição da Súmula nº 20 do TRT 8ª Região, aprovada em sessão realizada no dia 21 de março de 2013.

**SÚMULA Nº 20 - PORTUÁRIOS. HORAS EXTRAORDINÁRIAS. ADICIONAL NOTURNO E ADICIONAL DE RISCO. LEI Nº 4.860/1965, ART. 7º, §5º.**

Para o cálculo das horas extraordinárias prestadas pelos trabalhadores portuários, observar-se-á somente o salário básico percebido, excluídos o adicional noturno e o adicional de risco, ressalvada norma coletiva mais favorável.

Segundo CASSAR (2020, p. 73), escorada nas lições de Sérgio Pinto Martins, a edição de uma súmula tem como objetivo “trazer a paz social no julgamento das matérias, possuindo um papel construtivo para dar correta interpretação da lei ou abrandar seu rigor para fazer justiça”.

Assim, em que pese a Súmula nº 20 do TRT da 8ª Região não ser fonte de direito, a partir da sua publicação, os órgãos turmários da regional do trabalho passaram a adotar o entendimento jurisprudencial, tal como extraído no acordão do Recurso Ordinário do processo 0000XXX-06.2012.5.08.0013.

**DIFERENÇAS DE HORAS EXTRAS NOTURNAS. INTEGRAÇÃO DO ADICIONAL NOTURNO NA BASE DE CÁLCULO DAS HORAS EXTRAS NOTURNAS. PORTUÁRIO. SÚMULA Nº 20, DO TRT/8ª. NÃO-CABIMENTO.** Não integra a base de cálculo das horas extras noturnas pagas ao portuário o adicional noturno, em razão do disposto na Súmula nº 20 deste e. Regional e da inexistência de previsão em norma coletiva que ampare essa pretensão. **Recurso improvido.**

No entanto, como a citada súmula confronta a literalidade do art. 7º, IX, da CF/1988 e da OJ nº 97 da SDI-1 do TST, os patronos dos empregados portuários passaram a ter mais uma fundamentação para interposição de Recurso de Revista ao Tribunal Superior do Trabalho.

Nesse novo contexto, os embates sobre as horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários passaram a ser discutidas nas turmas e na Subseção I Especializada de Dissídios Individuais – 1 do Tribunal Superior do Trabalho, a fim de preencher as lacunas deixadas pela legislação e pela jurisprudência dos tribunais do



trabalho.

### 2.3 A diretriz da Subseção I Especializada de Dissídios Individuais – 1 do Tribunal Superior do Trabalho quanto às horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários dos Portos Organizados

Assim como ocorreu nas turmas do Tribunal Regional da 8ª Região, as turmas do Tribunal Superior do Trabalho também divergem sobre a inclusão ao não do adicional noturno na base de cálculo das horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários.

Em favor da Administração Portuária, o Ministro Alexandre Agra Belmonte, relator do Processo 0000XXX-87.2011.5.08.0003 na 3ª turma do TST, destacou que:

A decisão regional está alinhada à OJ 60, item II, da SBDI-1 do TST, segundo a qual “para o cálculo das horas extras prestadas pelos trabalhadores portuários, observar-se-á somente o salário básico percebido, excluídos os adicionais de risco e produtividade”.

Já em favor do empregado portuário, o Ministro José Roberto Freire Pimenta, relator do Processo 0000XXX-15.2011.5.08.0009 na 2ª turma do TST, destacou que:

O Tribunal Regional excluiu o adicional noturno da base de cálculo das horas extras prestadas nesse período. Contudo, a Orientação Jurisprudencial nº 97 da SBDI-1 do TST dispõe que: “O adicional noturno integra a base de cálculo das horas extras prestadas no período noturno.” Ressalta-se que a jurisprudência desta Corte firmou-se no sentido de que esse entendimento também se aplica aos portuários. Precedentes.

Como se vê, a divergência sobre a base de cálculo das horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários está na aplicação da OJ nº 60 da SDI-1 do TST em detrimento da OJ nº 97 da SDI-1 do TST.

Dessa forma, há necessidade da harmonização do entendimento da Corte Máxima da Justiça do Trabalho.

Nota-se que, a Administração Portuária, no processo 0000XXX-15.2011.5.08.0016, por intermédio de seu patrono, interpôs Embargo ao Tribunal Superior do Trabalho por Divergência, a fim de obter a reforma do julgado da turma, o qual concedeu a integração do adicional noturno na base de cálculos das horas extraordinárias noturnas, nos com fulcro na OJ nº 97 da SDI-1 do TST c/c o art. 7º, IX, da CF/1988.

A embargante não obteve êxito, e a ementa do acórdão da Subseção I Especializada de Dissídios Individuais – 1 do Tribunal Superior do Trabalho trouxe a seguinte redação:

**ADICIONAL NOTURNO. INTEGRAÇÃO À BASE DE CÁLCULO DAS HORAS EXTRAS NOTURNAS.** Os arestos colacionados desatendem ao disposto no item IV, alínea “c”, da Súmula 337 desta Corte. A Orientação Jurisprudencial 60 da SDI-1 desta Corte não trata da questão do cálculo das horas extras prestadas em horário noturno, nem sobre a particularidade do adicional noturno, sendo, assim, inespecífica ao caso. Também não se vislumbra contrariedade à Orientação Jurisprudencial 97 da SDI-1 desta Corte, mas sua perfeita valoração.

O Ministro Relator João Batista Brito Pereira, destacou que esse era o



entendimento pacificado do órgão julgador, e que a OJ nº 60 SDI-1 do TST não trata da hora extra noturna dos empregados portuários.

A Orientação Jurisprudencial 60 da SDI-1 desta Corte não trata da questão do cálculo das horas extras prestadas em horário noturno, nem sobre a particularidade do adicional noturno, sendo, assim, inespecífica ao caso.

Em razão do posicionamento da SDI-1 do TST, notou-se que a maioria dos processos que versavam sobre as horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários, inclusive nas turmas que eram favoráveis a tese da Administração Portuária, passaram a adotar à diretriz da subseção especializada.

Por outro lado, é importante frisar que, apesar da diretriz supracitada, a Súmula nº 20 do TRT 8ª Região não foi cancelada ou revisada, provavelmente em razão da ação no Supremo Tribunal Federal que vai julgar a validade do art. 2º, § 2º, da CLT, inserido pela Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017.

381

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento da pesquisa foram realizadas buscas de dados no site do Tribunal Superior do Trabalho e do Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região, no período de 22 a 26 de agosto de 2022, sendo selecionados processos trabalhistas tramitados, originalmente, em 16 (dezesesseis) das 19 (dezenove) varas do trabalho de Belém do Pará, que, entre seus pedidos, constavam o pagamento das diferenças de horas extraordinárias noturnas trabalhadas pelos empregados portuários, em razão da não inclusão do valor do adicional noturno na base de cálculo, conforme previsto na OJ nº 97 da SDI-1 do TST.

Para dar o suporte a pesquisa, realizou, também, a revisão literária sobre o objeto de estudo.

Os números dos processos trabalhistas pesquisados estão dispostos no quadro 1 a seguir.

#### Quadro 1 – Processos Trabalhistas Pesquisados: Horas Extras Noturnas

Número do Processo
0000XXX-87.2011.5.08.0001
000XXXX-79.2011.5.08.0002
000XXXX-91.2010.5.08.0003
00000XX-68.2012.5.08.0004
000XXXX-73.2012.5.08.0005
0000XXX-69.2012.5.08.0006
0000XXX-05.2010.5.08.0007
0000XXX-71.2012.5.08.0008
0000XXX-15.2011.5.08.0009
0000XXX-86.2010.5.08.0010
0000XXX-76.2010.5.08.0012
0000XXX-06.2012.5.08.0013
0000XXX-86.2011.5.08.0014



000XXXX-21.2012.5.08.0015

0000XXX-15.2011.5.08.0016

Fonte: Pesquisa do autor (2022).

A partir dos dados coletados, realizou a análise das decisões das Turmas do Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região, das Turmas e da Subseção I Especializada em Dissídios Individuais do Tribunal do Superior Tribunal, conforme seguem.

382

#### 4 RESULTADOS

Dos 14 (quatorze) processos analisados pelas 4 (quatro) Turmas do Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região, nota-se que 4 (quatro) foram favoráveis aos Reclamantes e 10 (dez) foram favoráveis à Reclamada, conforme quadro 2 a seguir.

**Quadro 2** – Decisões favoráveis aos empregados versus decisões favoráveis à empresa nas Turmas do TRT 8ª Região: Horas Extras Noturnas

Turmas do TRT 8ª Região	Favoráveis aos Empregados	Favoráveis à Empregadora
1ª Turma	2	1
2ª Turma	1	2
3ª Turma	0	4
4ª Turma	1	3
<b>Total</b>	4	10

Fonte: Pesquisa do autor no site do TRT 8º Região (2022).

Transformando as informações para percentuais, chegamos aos resultados a seguir, conforme quadro 3.

**Quadro 3** – Percentual de decisões favoráveis aos empregados versus decisões favoráveis à empresa nas turmas do TRT 8ª Região: Horas Extras Noturnas

Decisões	Percentual
Favoráveis aos Reclamantes	28,57%
Favoráveis à Reclamada	71,43%
<b>Total</b>	100,00%

Fonte: Autor (2022).

Verificando as tramitações judiciais dos 14 (quatorze) processos analisados, constatou-se que 13 (treze) tiveram a interposição de recurso ao Tribunal Superior do Trabalho.

Os processos foram distribuídos as seguintes turmas, conforme quadro 4 a seguir.



**Quadro 4 – Distribuição dos 13 (treze) processos no Tribunal Superior do Trabalho: Horas Extras Noturnas**

<b>Número do Processo</b>	<b>Distribuição pelas Turmas do TST</b>
0000XXX-87.2011.5.08.0001	3ª Turma
000XXXX-79.2011.5.08.0002	5ª Turma
000XXXX-91.2010.5.08.0003	7ª Turma
00000XX-68.2012.5.08.0004	3ª Turma
000XXXX-73.2012.5.08.0005	5ª Turma
0000XXX-05.2010.5.08.0007	3ª Turma
0000XXX-71.2012.5.08.0008	5ª Turma
0000XXX-15.2011.5.08.0009	2ª Turma
0000XXX-86.2010.5.08.0010	8ª Turma
0000XXX-76.2010.5.08.0012	7ª Turma
0000XXX-06.2012.5.08.0013	8ª Turma
0000XXX-86.2011.5.08.0014	2ª Turma
000XXXX-21.2012.5.08.0015	1ª Turma
0000XXXX-15.2011.5.08.0016	3ª Turma

**Fonte:** Pesquisa do autor no site do TST (2022).

Dos 13 (treze) processos analisados pelas 6 (seis) Turmas do Tribunal Superior do Trabalho, nota-se que 11 (onze) foram favoráveis aos Reclamantes e 2 (dois) foram favoráveis à Reclamada, conforme quadro 2 a seguir.

**Quadro 5 – Decisões favoráveis aos empregados versus decisões favoráveis à empresa nas Turmas do TST: Horas Extras Noturnas**

<b>Turmas do TRT 8ª Região</b>	<b>Favoráveis aos Empregados</b>	<b>Favoráveis à Empregadora</b>
1ª Turma	0	1
2ª Turma	2	0
3ª Turma	2	1
5ª Turma	3	0
7ª Turma	2	0
8ª Turma	2	0
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

**Fonte:** Pesquisa do autor no site do TST (2022).

Transformando as informações para percentuais, chegamos aos resultados a seguir, conforme quadro 6.





#### Quadro 6 – Percentual de decisões favoráveis aos empregados versus decisões favoráveis à empresa nas turmas no TST: Horas Extras Noturnas

Decisões	Percentual
Favoráveis aos Reclamantes	84,62%
Favoráveis à Reclamada	15,38%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Autor (2022).

Verificando as tramitações judiciais dos 13 (treze) processos analisados, constatou-se que 3 (três) tiveram suas remessas à Subseção I Especializada em Dissídios Individuais, sendo que todas as decisões foram favoráveis aos reclamantes, conforme quadro 7.

Subseção Especializada	Favoráveis aos Empregados	Favoráveis à Empregadora
Dissídios Individuais	3	0
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

Fonte: Pesquisa do autor no site do TST Região (2022).

## 5 CONCLUSÕES

Considerando que consta nas decisões sobre a inclusão do adicional noturno da base de cálculo das horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários, nota-se que o Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região tem sustentado, majoritariamente, sua tese na aplicação literal do art. 7, § 5º, da Lei nº 4.860/1965 e da Orientação Jurisprudencial nº 60 da SDI-1 do TST, em que tais horas devem ser calculadas pelo salário-hora ordinário do período diurno, excluindo-se o citado adicional, salvo negociação coletiva mais favorável (Súmula Nº 20).

Contudo, essa tese, em que pese ter sido mantida por algumas turmas do Tribunal Superior do Trabalho, não prosperou na Subseção I Especializada de Dissídios Individuais – 1 do Tribunal Superior do Trabalho. De acordo com a diretriz consolidada da subseção, a Orientação Jurisprudencial nº 97 da SDI-I do TST tem alcance amplo, devendo ser aplicada aos empregados portuários sem nenhuma restrição.

“[...] ADICIONAL NOTURNO. INTEGRAÇÃO À BASE DE CÁLCULO DAS HORAS EXTRAS NOTURNAS. 1. Decisão regional em contrariedade à OJ 97 da SDI-I/TST - O adicional noturno integra a base de cálculo das horas extras prestadas no período noturno. 2. Na linha de precedentes desta Casa, a diretriz consagrada no referido verbete tem alcance amplo, **aplicando-se, inclusive, aos portuários**. Revista conhecida e provida, no tema. [...]” (TST-RR-576-15.2011.5.08.0016, Ac. 3ª Turma, Relator Juiz Convocado Flavio Portinho Sirangelo, in DEJT 3.4.2012).” (Grifo Nosso).

No voto do Ministro Relator Hugo Carlos Scheuermann, Processo Trabalhista nº 0000XXX-79.2011.5.08.0002, ele enfatizou que, a lei que rege o regime de trabalho nos portos organizados, não traz disposição no sentido de que as horas extras noturnas deveriam ser calculadas sobre o valor do salário-hora ordinário do período diurno.



Não há, por sua vez, no art. 7º, § 5º, da Lei nº 4.860/65, disposição expressa no sentido de que as horas extras noturnas deveriam também ser calculadas sobre o valor do salário-hora ordinário do período diurno, subentendendo-se, pois, que diz respeito apenas à remuneração dos serviços extraordinários diurnos.

Dessa forma, claramente não há que se falar em horas extraordinárias noturnas com iguais valores das horas extraordinárias diurnas, haja vista que tal interpretação, além de penalizar o empregado que está laborando em um horário mais desgastante, afronta, literalmente, as Cartas Constitucionais de 1946 e 1988.

Nesse diapasão, constata-se que a Subseção I Especializada de Dissídios Individuais – 1 do Tribunal Superior do Trabalho tem sustentado, em sua tese, que o art. 7, § 5º, da Lei nº 4.860/1965 e que a Orientação Jurisprudencial nº 60 da SDI-1 do TST não excluem a inclusão do adicional noturno na base de cálculo das horas extraordinárias noturnas, devendo suas interpretações serem realizadas à luz do art. 7º, IX, da Carta Magna de 1988 e da Orientação Jurisprudencial nº 97 da SDI-I do TST.

Portanto, em que pese à jurisprudência do Tribunal Regional da 8ª Região prevê que, em regra, o adicional noturno não deve fazer parte da base de cálculo das horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários, salvo negociação mais favorável, este adicional deve sim fazer parte da base de cálculo, posto que, a redação da Súmula nº 20 do TRT 8ª Região, em parte, vai de encontro aos julgados da Subseção I Especializada de Dissídios Individuais – 1 do Tribunal Superior do Trabalho.

Por fim, entende-se, em nossa opinião, que há necessidade de pacificação nacional da base de cálculo das horas extraordinárias noturnas dos empregados portuários pelo Tribunal Superior do Trabalho, por intermédio da edição de Orientação Jurisprudencial específica ou de Súmula, ou revisão da OJ nº 60 da SDI-1 do TST, com a inclusão de item que verse exclusivamente sobre as horas extraordinárias noturnas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição dos Estados Unidos do Brasil, de 18 de setembro de 1946.

Disponível em:<

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao46.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm)>. Acesso em: 31 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988.

Disponível

em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: 31 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. Lei n. 4.860, de 26 de novembro de 1965.

**Dispõe sobre o regime de trabalho nos portos organizados, e dá outras providências.** Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L4860.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L4860.htm)>. Acesso em: 31 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. Lei n. 12.815, de 26 de novembro de 1965.

**Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários;**



altera as Leis nºs 5.025, de 10 de junho de 1966, 10.233, de 5 de junho de 2001, 10.683, de 28 de maio de 2003, 9.719, de 27 de novembro de 1998, e 8.213, de 24 de julho de 1991; revoga as Leis nºs 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, e 11.610, de 12 de dezembro de 2007, e dispositivos das Leis nºs 11.314, de 3 de julho de 2006, e 11.518, de 5 de setembro de 2007; e dá outras providências.

Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm)>. Acesso em: 31 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. Tribunal Regional da 8ª Região. Recurso Ordinário nº 0000XXX-05.2010.5.08.0007. Relator: Desembargador Federal Hebert Tadeu Pereira de Matos, 30 abr. 2012. Disponível em:< <https://juris.trt8.jus.br/pesquisajulgados/>>. Acesso em: 26 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. Tribunal Regional da 8ª Região. Recurso Ordinário nº 0000XXX-86.2011.5.08.0014. Relator: Desembargador Federal Gabriel Napoleão Veloso Filho, 30 abr. 2012. Disponível em:< <https://juris.trt8.jus.br/pesquisajulgados/>>. Acesso em: 26 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. Tribunal Regional da 8ª Região. Súmula nº 20. Aprovada em sessão realizada no dia 21 de março de 2013. Disponível em:< <https://www.trt8.jus.br/jurisprudencia/sumulas>>. Acesso em: 26 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. Tribunal Superior do Trabalho. Agravo de Instrumento em Recurso de Revista nº 00000XX-87.2011.5.08.0001. Relator: Ministro Alexandre Agra Belmonte, 04 out. 2017. Disponível em:< [file:///D:/Downloads/ARR-904-87\\_2011\\_5\\_08\\_0001.pdf](file:///D:/Downloads/ARR-904-87_2011_5_08_0001.pdf)>. Acesso em: 26 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. Tribunal Superior do Trabalho. Agravo de Instrumento em Recurso de Revista nº 00000XX-15.2011.5.08.0009. Relator: Ministro José Roberto Freire Pimenta, 20 ago. 2014. Disponível em:< [file:///D:/Downloads/RR-655-15\\_2011\\_5\\_08\\_0009.pdf](file:///D:/Downloads/RR-655-15_2011_5_08_0009.pdf)>. Acesso em: 26 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. Tribunal Superior do Trabalho. Embargos ao Tribunal Superior do Trabalho nº 0000XXX-15.2011.5.08.0016. Relator: Ministro João Batista Brito Pereira, 20 jun. 2013. Disponível em:< [file:///D:/Downloads/E-RR-576-15\\_2011\\_5\\_08\\_0016.pdf](file:///D:/Downloads/E-RR-576-15_2011_5_08_0016.pdf)>. Acesso em: 26 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. Tribunal Superior do Trabalho. Embargos ao Tribunal Superior do Trabalho nº 0000XXX-79.2011.5.08.0002. Relator: Ministro Hugo Carlos Scheuermann, 31 mar. 2016. Disponível em:< [file:///D:/Downloads/E-RR-1260-79\\_2011\\_5\\_08\\_0002.pdf](file:///D:/Downloads/E-RR-1260-79_2011_5_08_0002.pdf)>. Acesso em: 26 ago. 2022.

CASSAR, Vólia Bomfim. Direito do Trabalho: De acordo com a Reforma Trabalhista. 17.ed. São Paulo: Método, 2020.

CORREIA, Henrique. MIESSA, Élisson. Súmulas, OJs do TST e Recursos Repetitivos Comentados e Organizados por Assunto. 10.ed. São Paulo: Editora JusPODIVM, 2022.

## LEAN PORT TERMINAL: UMA ESTRATÉGIA PARA ADOÇÃO DA GESTÃO ENXUTA NO SETOR PORTUÁRIO

**Andrei Bonamigo**

*Universidade Federal Fluminense - UFF*

387

**Maria Juliane Gonçalves**

*Universidade Federal Fluminense - UFF*

**Pamela Oliveira Arcanjo**

*Universidade Federal Fluminense - UFF*

**Newton Narciso Pereira**

*Universidade Federal Fluminense - UFF*

**Resumo:** O setor portuário aglutina parte de um complexo sistema logístico, o qual tem demonstrado crescimento e desafios acerca da competitividade, gestão voltada a eficiência e iniciativas voltadas à modernização dos portos. Assim, estratégias tem se buscado para transpor os entraves da gestão portuária, a exemplo do *Lean Thinking*, um conceito advindo do Japão que almeja fazer mais com menos. Diante do exposto, o presente estudo objetiva analisar as implicações gerenciais do *Lean Thinking* para a mitigação de desperdícios no setor portuário. Para atingir esse objetivo, foram conduzidas buscas exploratórias na literatura e uma análise de conteúdo baseada em Bardin (2011). Baseados nos achados do estudo, foi possível observar que o *Lean Thinking* se apresenta como um facilitador para implementar soluções de gestão e tecnologias inteligentes para a modernização dos portos. Neste sentido, pressupõe o *Lean* como um conceito, que aglutina ferramentas e princípios que visam a melhoria contínua e eliminação de desperdícios de processos e operações portuárias. Sendo assim, foi proposto neste artigo o termo *Lean Port Terminal*, o qual se apresenta no setor portuário como uma alternativa para aprimorar os processos, pessoas e tecnologias de modo a transpor desperdícios e aumentar a percepção de valor sob a ótica do cliente.

**Palavras-chave:** Gestão Portuária; *Lean* em Portos; *Lean port terminal*; Desperdícios portuários; Modernização dos portos.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

No primeiro bimestre de 2022, o setor portuário movimentou 179,8 milhões de toneladas, o que representa um crescimento de 1,8% se comparado com o mesmo período de 2021. As mercadorias mais movimentadas, com 99 milhões de toneladas, foram os graneis sólidos, seguido dos contêineres com 19,7 milhões de toneladas. Nos primeiros dois meses de 2022, houve um crescimento de 3,9% em relação ao primeiro bimestre de 2021 na movimentação de graneis sólidos e uma queda de 3,9% na de contêineres (ANTAQ, 2022).

Embora o sistema portuário brasileiro tenha uma robusta movimentação, o setor apresenta desafios para suprir a demanda crescente anualmente. Dentre os entraves, um fator está ligado ao baixo nível de investimento (GIAMBIAGI; PINHEIRO, 2006; BARROS, 2012; SOUSA et al., 2020).

Além disso, dificuldades de acesso aos portos, escassez de equipamentos, falta de dragagem e manutenção são fatores que atingem a infraestrutura portuária do Brasil e faz com que os problemas se tornem crescentes. Embora existam investimentos públicos na infraestrutura portuária no Brasil eles ainda não são suficientes frente aos desafios a serem enfrentados pelo setor motivados por décadas com poucos investimentos em projetos públicos (BOOZ E COMPANY et al., 2012; CNT, 2011). Diante dos desafios apresentados, a eficiência operacional acaba sendo baixa, em alguns setores. Diante disso, alguns portos no Brasil estão sem condições para atender o crescimento da demanda (NEGREIROS E ELIAS, 2020). Eventualmente, algumas destas perdas de capacidade pode não estar associadas diretamente a infraestrutura, mas a processos de gestão operacional que afetam sua eficiência.

Com base no exposto, estratégias de gestão são necessárias para mitigar as perdas e tornar eficiente as estruturas atuais dos portos brasileiros. Assim o *Lean Thinking* (Pensamento Enxuto) se torna uma opção para transpor fatores ligados a eficiência operacional portuária, uma vez que o *Lean Thinking* aborda uma variedade de princípios, metodologias e ferramentas de gestão que objetivam eliminar os desperdícios por meio da melhoria contínua dos processos e entregar apenas valor aos clientes e sociedade (ABDI; SHAVARINI; HOSEINI, 2006; LIKER, 2004; FERENHOF et al., 2018). Assim, neste estudo define-se o conceito de *Lean Port Terminal* como um sistema de gestão baseado no conceito *Lean Thinking*, o qual compreende princípios, ferramentas, métodos e práticas de gestão para a melhoria contínua, aumento de ganhos e eliminação de desperdícios do setor portuário sob a ótica do cliente.

Diante do exposto, o presente trabalho objetiva analisar as implicações gerenciais do *Lean Thinking* para a mitigação de desperdícios no setor portuário. A partir dos achados deste estudo, espera-se indicar alternativas para aumentar a produtividade dos portos, reduzir custos operacionais e melhorar os serviços oferecidos aos clientes dos portos brasileiros (BICHOU, 2009; MYERSON, 2012).

Assim, este estudo busca responder às seguintes perguntas: *Como o LT pode contribuir para mitigar as ineficiências do setor portuário? E como o LT pode contribuir para a Modernização dos portos?*

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Lean Thinking



O *Lean Thinking* (LT), é uma filosofia gerencial, baseada nas práticas e resultados do Sistema Toyota de Produção, para criar valor para empresa, ao eliminar o desperdício em qualquer organização (WOMACK E JONES, 2004; ROTHER, 2011). Assim, o LT é uma estratégia para ajudar as organizações na busca por eficiência, qualidade e melhoria dos processos, para isso busca a redução de desperdício, desperdício é qualquer atividade que usa recursos e não agrega valor. Ao eliminar desperdícios de recursos e informações conseqüentemente tem-se processos que agregam valor e melhoram a entrega no cliente (WOMACK E JONES, 2004).

Sendo assim, o *Lean* busca reduzir os processos para aumentar a produtividade, a fim de reduzir custos e evitar retrabalhos. Além dos objetivos destacado, de acordo com Shingo (1996), o objetivo do Sistema Toyota de Produção é maximizar o trabalho que agrega valor, transformar o processo a fim de reduzir significativamente o que não agrega valor no processo, pois os desperdícios aumentam os processos necessários do trabalho, e diminuí-los é uma forma de tornar os processos mais eficaz. Como exemplo, situam-se os itens defeituosos, a movimentação desnecessária, a capacidade ociosa, a inspeção de qualidade, entre outras, criando, assim, um sistema de produção instável (OHNO, 1997; WOMACK E JONES, 2004).

Womack e Jones (1998) destacam que o LT é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que agregam valor, não ter interrupção na sequência toda vez que uma informação ou material é solicitado durante a atividade, para que seja realizada a ação com melhoria e cada vez mais eficaz na busca pela melhora do processo.

O pensamento enxuto tem como base as práticas do Sistema Toyota de Produção, o processo de mudança sob as perspectivas do pensamento enxuto deve seguir uma ordem de implementação, de acordo com Womack e Jones (2004), levando em conta cinco princípios:

- 1) especificação de valor para o cliente – identifica quais são as atividades dos processos que representam valor ao cliente, dentro de um tempo e a um certo preço;
- 2) identificação do fluxo de valor – é necessário identificar as etapas do processo que agregam valor ao cliente e as que não agregam, a fim de identificar os desperdícios.
- 3) criação do fluxo contínuo – cada item ou peça produzida de um processo passa de uma etapa para outra, identificar as etapas que geram desperdícios e não agregam valor possibilita reduzir o tempo de espera na produção.
- 4) produção puxada pelo cliente – a produção é puxada pelo cliente, é quem fornece quando produzir e a quantidade a ser produzida, a fim de produzir o mínimo de estoque possível.
- 5) busca da perfeição – nesta etapa é necessário identificar as atividades que não agregam valor para o cliente, ou seja, os desperdícios. Com esse conhecimento busca-se a perfeição através da melhoria contínua.

De acordo com Gianesi e Corrêa (1996). São sete os grandes desperdícios da produção que o LT considera, Quadro 1.

Quadro 1 - Desperdícios do LT



<b>Desperdício devido à superprodução</b>	O grande tempo de espera dos equipamentos, a incerteza da qualidade e os problemas de confiabilidade da máquina, levam a problemas de superprodução. Ao se falar em ciclo, a falta de sistematização entre demanda e produção, devido a arranjos físicos insuficientes, levam ao transporte de materiais a grande distância percorrida, caracterizando em movimento de lote.
<b>O material em processo está esperando para ser desperdiçado</b>	Com a sincronização de fluxos de trabalho e balanceamento de linha de produção, é possível diminuir a fila de espera.
<b>Transporte de resíduos</b>	Desperdício de tempo e recursos devem ser maximizados ou minimizados, pode diminuir a distância a ser percorrida através de um arranjo físico apropriado. Outra estratégia para reduzir custos é enviar materiais para o ponto de uso, lidando com o desperdício.
<b>Desperdício de processamento</b>	Utilizar métodos de engenharia e análise de valor, trabalhar na redução do número de componentes ou operações necessárias para produção evita perturbações. Portanto, elimina-se atividade que aumenta o custo e não gera valor ao produto.
<b>Desperdício de movimento nas operações</b>	A produção enxuta busca soluções simples com baixo custo, sem necessidade de investimento em automação, para isso é necessário estudar técnica e métodos de tempo, para encontrar soluções simples sem grandes custos.
<b>Desperdício na produção de produtos defeituosos</b>	Desperdício de materiais, disponibilidade de mão de obra e equipamentos, movimentação de materiais defeituosos, estoque de materiais defeituosos são atividades que não agregam valor ao cliente.

Fonte: adaptado de Giansesi e Corrêa (1996)

## 2.2 Ferramentas do LT

As ferramentas enxutas são instrumentos utilizados para implementação e manutenção do LT nas organizações, as quais as principais são apresentadas em seguida.

### 2.2.1 HOSHIN KANRI

De acordo com Thiagarajan e Zairi (1997), Witcher e Butterworth (1999), o gerenciamento das rotinas diárias dos níveis operacional não alinhado aos objetivos da alta administração são descritos por diversos autores como um dos principais entraves das organizações. Mesmo com os primorosos processos utilizados pelas empresas no planejamento, o resultado final por muitas vezes é diferente do planejamento inicial. Diante dessas dificuldades surge o *Hoshin Kanri*, ferramenta do Controle da Qualidade Total (TQC), desenvolvida para a versatilidade das empresas e melhora do tempo de resposta às mudanças do ambiente.

Segundo witcher e Chau (2007), o *Hoshin Kanri* se destaca pelo princípio que todos os empregados da organização, sem depender da hierarquia, contribui na realização das atividades para obter o resultado desejado, e conseqüentemente o sucesso da organização.



De acordo com Thiagarajan e zairi (1997), Witcher e Butterworth(1999), o método *Hoshin Kanri* apresenta quatro itens fundamentais, são eles:

- 1 - A começar pela solicitação da parte interessada, é necessário a formulação das poucas prioridades estratégicas fundamentais;
- 2- É determinado pelos gestores e seus subordinados as estratégias prioritárias para o próximo ano nos planos de ação.
- 3- Gestão diária do programa a nível operacional;
- 4- Analisar diretrizes e estratégias em toda a organização, para revisar e avaliar seu desempenho.

Segundo Lee e Dale (1999), o *Hoshin Kanri* segue uma roda a ser analisada, os eixos representam os resultados da organização, os meios são os raios da roda e o *catchball* é a borda, como mostra a figura a seguir.

Figura 1: A roda do *Hoshin Kanri*



Fonte: adaptado de Lee e Dale (1999)

De acordo com Slocum (2004), as técnicas de mapeamento são utilizadas para identificar os processos chave, os processos críticos para o sucesso da empresa são identificados com o *Hoshin Kanri*. Muitas técnicas são adaptadas de sistemas enxutos e aplicadas em nível estratégico.

## 2.2.2 TOYOTA KATA

Segundo Rother (2010), o conceito *Toyota Kata* surgiu no Sistema Toyota de Produção, é uma rotina de melhoria dos processos que permite caminhar na incerteza com um pequeno passo de cada vez. É uma ferramenta para desenvolver novas habilidades dos colaboradores com uma nova mentalidade, através da prática do método científico, segue o ciclo PDCA, observa os resultados, e no final faz adaptações de acordo com a resposta dos aprendizados, utilizando-se de métodos eficientes para obter mudanças pequenas das atividades.

Para atingir a visão estabelecida, o *Toyota Kata* busca as características desejadas para o processo, através das condições alvo analisadas. Segundo Rother (2014), são diversos os benefícios da abordagem, como, permitir aos colaboradores adquirem novas habilidades, com um planejamento adequado. Proporciona ao aprendiz ser avaliado com instrução de um *coach*, são aplicadas ações corretivas

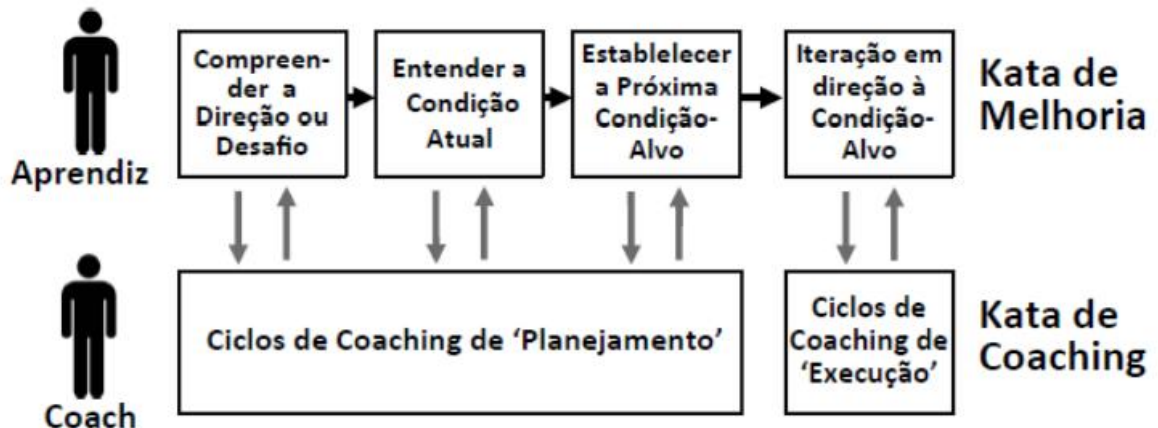




para seu desenvolvimento, permite que a organização desenvolva um modo comum de pensar e agir, ensina princípios e conceitos em algo possível de ensinar.

O *Toyota Kata* está fundamentado em dois conceitos: *Kata* de Melhoria e *Kata* Coaching (ROTHER, 2014). Figura 2.

Figura 2- *Kata* de melhoria e *Kata* de Coaching



Fonte: adaptado de Rother (2014)

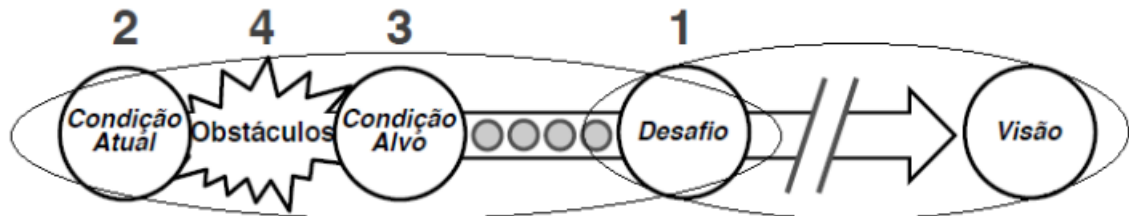
O *Kata* de Melhoria o foco é no processo em análise. Segue os seguintes passos descritos abaixo para atingir uma rotina de melhoria:

- Compreender a Direção - Saber onde deseja chegar, designar uma visão, descrever um desafio sem determinar o tempo necessário, estabelecer o quê e quando, mas não como. Focar na necessidade do que é urgente, para que não se tenha gasto de energia, muita coisa parece urgente, porém não é.
- Entender a Condição Atual - Ao conhecer o processo existente é possível determinar o ponto de partida, com isso avalia-se todo o processo e faz-se a análise do que está diferente do que deveria ser. Não é necessário análise longa, mas é importante as informações do processo conhecido para o objetivo futuro. A *Kata* de Melhoria é muito parecida com o planejamento realizado anualmente, com visão, meta anual e avaliação da atual situação.
- Estabelecer a Próxima Condição Alvo - Para obter um melhor estado futuro trabalha-se dentro do curto intervalo de tempo, com poucas semanas por exemplo, para então estabelecer o estado futuro dentro do tempo determinado e saber onde quer chegar nessas semanas, estabelece essa condição com o que se conhece no momento.
- Interagir em direção à Condição-Alvo - É importante dar pequenos passos no território em análise para estabelecer como vai ocorrer a mudança da condição atual para atingir a condição estabelecida. Após análise de cada etapa, é feito o planejamento do próximo passo a seguir. Com isso, o tempo gasto em caminhos ineficazes é reduzido através da constante correção.

Na Figura 3, é apresentada as quatro condições do *Kata* de melhoria. Em seguida um descritivo da abordagem baseada em Rother (2009).



Figura 3 - Os quatro passos do modelo Kata de melhoria



Fonte: adaptado de Rother (2009)

*Kata Coaching* é como é ensinado o *Kata* de melhoria, um *coach* é responsável por acompanhar o aprendizado em todo processo de *Kata* de Melhoria, por meio de ciclos próximos a uma sequência cronológica com o tempo determinado, auxílio de um cartão com cinco perguntas. O “*second coach*” é o colaborador que melhor conhece a rotina, ele participa dos ciclos implementados como responsável pelo cumprimento do padrão.

Busca-se superar os obstáculos identificados em cada ciclo, são registradas as informações em um esboço sequencial, que serve para auxiliar durante os questionamentos do *Coach* no ciclo *Kata* de *Coaching*.

No *Toyota Kata*, a definição dos desafios deve emergir do desdobramento dos objetivos maiores da organização que orientam o processo de melhoria em todos os níveis. Portanto, diante novas condições de destino para um nível, define desafios para o próximo nível. O processo de implantação da estratégia organizacional é fundamental para garantir que o plano estratégico permeia as unidades departamentais, em todos os seus níveis. No nível organizacional, a situação atual depende da estratégia, propósito ou objetivo a ser perseguido. No nível do fluxo de valor, o mapeamento do fluxo de valor do estado atual é frequentemente usado para entender as condições atuais. Ao nível do processo, o ciclo PDCA é realizado pelos colaboradores.

### 2.2.3 VSM (VALUE STREAM MAP): MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Segundo Rother e Shook (2003), mapear o fluxo de valor não é melhorar partes dos processos isolados, é necessário saber todo o processo de transformação do material e informação, pois ajuda a entender como segue o fluxo de valor. Para isso, os autores Rother e Shook (2003) sugerem a implementação enxuta, pois atende o fluxo de produção de “porta-porta” dentro da planta, e permite estabelecer um estado futuro.

Segundo Rother (1999), um fluxo de valor é toda ação necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto, independente de agregar valor ou não:

- o fluxo de produção, desde a matéria-prima até o consumidor final,
- o fluxo do projeto do produto, da concepção até o lançamento

De acordo com Womack e Jones (2004), ao implementar o mapeamento do fluxo de valor é necessário considerar, além do fluxo de materiais na planta, o fluxo das informações que retornam do cliente.

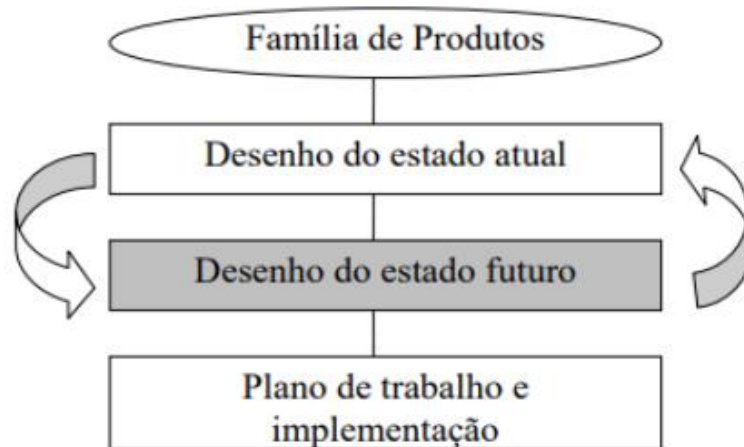


Utilizar o mapeamento do fluxo de valor requer olhar o todo como envolvido, não somente uma parte como individual do processo. De acordo com Rother (1999) para realizar o mapeamento do fluxo de valor é utilizado papel e lápis, eles auxiliam a enxergar e entender o fluxo de materiais e de informações na medida que o produto segue o fluxo de valor. Podemos classificar Mapeamento do fluxo de valor uma ferramenta pelos motivos descritos abaixo:

- Ajuda na percepção de cada processo individual.
- É identificado as atividades que geram desperdício e não agregam valor.
- Utiliza linguagem de fácil compreensão para abordagem das técnicas de manufatura.
- Ele ajuda na visualização e permite a seleção do fluxo do debate. Porém, com tantos detalhes na linha de produção, muitas coisas ficam escondidas.
- Auxiliam a admitir a implementação de várias ferramentas de forma separada.
- Como o fluxo é desenhado de porta a porta, chega a base de como um plano de implementação deve operar.
- Única ferramenta que mostra o fluxo de informações e o fluxo de materiais.
- É mais útil que muitas ferramentas de quantificação e mapas de *layout* para identificar etapas sem valor na cadeia do fluxo. Um mapa de fluxo de valor é uma ferramenta para descrever com detalhes como a linha de produção deve operar para criar um processo.

O MFV se divide em três ou quatro etapas. Figura 4.

Figura 4 – Etapas do MFV



Fonte: adaptado de Rother e Shook (1999)

**a) Família de produtos:**

É definido por Rother e Shook (1999) como um grupo de produtos que usufruem do mesmo equipamento no processo anterior e passam por etapas parecidas de processamento. Para mapear processos seleciona uma família de produtos e sempre se inicia do lado do consumidor.

**b) Desenho dos estados atuais e futuros:**

Primeiro é coletado os dados no chão de fábrica, para entender o que acontece no presente, são necessários para desenvolver o estado futuro, e então sugerir melhorias para reduzir os desperdícios. As setas servem para conectar os



estados futuro e atual, e então exibir as dependências entre as atividades.

Ao desenhar o estado atual a ideia do estado futuro é desenvolvida, informações não identificadas antes são observadas.

**c) Plano de implementação:**

Primeiro é necessário planejar para então iniciar o mapeamento de valor, uma vez colocado em prática, outro mapa do estado futuro é desenhado.

Há uma melhoria contínua no nível do fluxo de valor, quando é desenhado o estudo futuro sempre surgirão novas ideias que determinarão o próximo estado futuro.

**2.2.4 PRINCÍPIOS DO PROGRAMA 5S**

Segundo Oliveira (1997), as práticas de diversas situações podem ser melhoradas com a ferramenta dos Cinco Sentos, sua aplicação possibilita a melhoria da qualidade de vida, em qualquer que seja o ambiente. A ferramenta abrange todos os setores da vida de forma simples e eficaz, com um baixo custo para implementação na cultura das organizações (ZIARESKI, 2011). O Quadro 2 apresenta os cinco sentos do Programa 5S.

**Quadro 2 – Sentos do Programa 5Ss**

<b>Senso</b>	<b>Descrição</b>	<b>Benefícios</b>	<b>Autores basilares</b>
<b>SEIRI - Senso de Utilidade</b>	é necessário o descarte ou destinar para o local correto o que não é necessário para a execução das atividades diárias, para isso é necessário separar materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações e dados. O que não é útil para execução das atividades possui destino adequado, o que possibilita um ambiente de trabalho sem poluição.	Retirar o que é inútil. Com a organização há liberação de espaços; Facilita o uso de todos os materiais; Redução de armários, arquivos, papéis e outros. Redução de desperdícios.	Gonzalez (2005)
<b>SEITON - Senso de arrumação</b>	Compreende definir um <i>layout</i> para identificar os materiais no ambiente de trabalho. Para assim manter o ambiente organizado e possibilitar o fácil acesso aos materiais na organização. Trata-se de arrumar os materiais de acordo com a sua frequência de utilização, para isso é necessário disponibilizar locais para armazenamento e estabelecer uma padronização para identificar os itens, para que qualquer pessoa possa localizá-los com facilidade.	Estoque e documentos são controlados. O espaço é utilizado de forma correta Os objetos e informações, são encontrados facilmente devido a identificação correta. Localização adequada das ferramentas. Identificação de onde estão os materiais emprestados. Os furtos de ferramentas são menores. O risco de acidentes diminui. Maior conforto no ambiente de trabalho	Jesus (2003), Araújo (1997)
<b>SEISO - Senso de Limpeza</b>	Este senso consiste em manter limpo o ambiente de trabalho. O resultado da falta de limpeza são quebras de equipamentos, ferramentas não localizadas, deterioração de peças e materiais. Mas importante do que limpar o senso constitui em não sujar. O SEISO se aplica também a gestão de informação armazenada corretamente, para evitar dados dispersos	Deixar disponíveis e visíveis os equipamentos de limpeza; O próprio operário deve realizar a limpeza permanente; Separação do lixo para realizar a reciclagem. O zelo dos funcionários pelos equipamentos deve aumentar. Com equipamentos em melhor condição há redução de acidentes. Funcionários mais motivados e dispostos para o trabalho. Imagem da empresa é valorizada.	Gomes et al (1998); Lapa (1998), Gonzalez (2005); Ribeiro (1994), Cordeiro et al., (2013)



<p><b>SEIKETSU - Senso de Segurança</b></p>	<p>Compreende manter a higiene, com hábitos, normas e procedimentos padrão. Esse senso também está ligado à postura ética no ambiente de trabalho, para uma boa relação social dos colaboradores e um clima de respeito coletivo entre todos os níveis hierárquicos.</p>	<p>Redução dos gastos com doenças e acidentes com a saúde protegida; Riscos de contaminação reduzidos; Hábitos de higiene pessoal reforçados; Acidentes no trabalho são poucos ou dispensados; Autoestima e cuidados com a saúde são proporcionados; Possibilita melhores condições à produtividade.</p>	<p>Lapa (1998), Gonzalez (2005)</p>
<p><b>SHITSUKE - senso de disciplina</b></p>	<p>O significado de autodisciplina significa desenvolver o autocontrole, ter calma, buscar melhorias, respeitando sempre o espaço e as vontades dos outros integrantes da equipe. Assim, ter consciência e seguir as normas e procedimentos necessários para o desempenho das atividades, o colaborador passa a praticar o senso de disciplina. Aqui temos o respeito a si própria e ao seu desenvolvimento.</p>	<p>Colaboração entre os funcionários; São bem determinada as responsabilidades; Relações humanas no trabalho melhora. Padrões altos de qualidade são mantidos; Boa imagem da empresa;</p>	<p>Lapa (1998), Gonzalez (2005)</p>

**a. Gestão portuária e a lei de modernização dos portos**

A Lei de Modernização dos Portos (Lei 8.630), legalizada em 25 de fevereiro de 1993, dois anos após debate no Congresso, foi projetada em nove capítulos e consta sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias e dá outras providências. Foi considerada como um marco positivo para o setor portuário, que antes era regulamentado por intermédio de capacidade jurídica originária da década de 1930 (TOVAR E FERREIRA, 2006). Algumas das maiores finalidades em relação a essa Lei 8.630/93, estão descritos a seguir:

- Aceitar a exploração da operação de movimentação portuária pelo setor privado;
- Promover investimentos em superestrutura, a modernização da operação, com a obtenção de equipamentos novos e mais produtivos pelo setor privado;
- Diminuir o tempo de espera e de permanência dos navios;
- Aceitar a exploração de cargas de terceiros em terminais de uso privativo, antes limitado às cargas próprias;
- Propor a concorrência entre terminais e portos, através do aperfeiçoamento das instalações e de terminais a empresas privadas;
- Adequar a quantidade de mão-de-obra na operação portuária, segundo os novos processos tecnológicos e produtivos.

Os avanços legais em termos de esforços nacionais para melhorar a gestão portuária, podem ser vistos em Pereira (2021), que explica que até 04 de junho de 2013, a instalação portuária privativa podia ser de uso exclusivo, para movimentação somente de carga própria, ou de uso misto, para movimentação de carga própria. Em 05 de junho de 2013 foi promulgada a Lei nº 12.815 que sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários, dispensando a necessidade de movimentação de carga própria pelos TUPs. Terminais públicos e privados ficam condicionados a atender às mesmas exigências ambientais. Portanto, existe um esforço de fato nos últimos 30 anos de buscar uma melhoria pela performance portuária nacional. A combinação do esforço legal, com as atividades de agregação de valor e redução de desperdício, pode ter um amplo potencial, se forem aplicadas



sistemicamente, conforme preconiza o LT.

## 7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho objetiva analisar as implicações gerenciais do *Lean Thinking* para a mitigação de desperdícios no setor portuário. Assim, este estudo busca responder as seguintes perguntas: *Como o LT podem contribuir para mitigar as ineficiências do setor portuário? E como o LT pode contribuir para a Modernização dos portos?* Existe uma definição da filosofia Lean aplicada a portos?

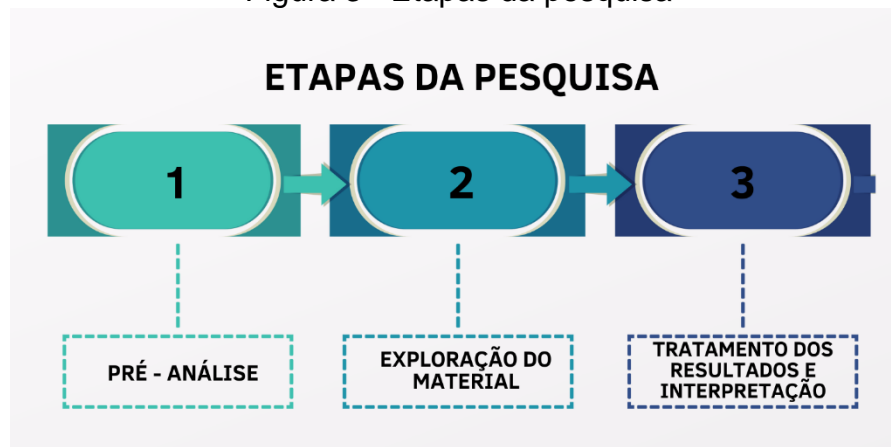
Para atingir o objetivo apresentado e responder as questões apresentadas a presente pesquisa possui abordagem qualitativa, não sendo necessário o uso de técnicas estatísticas, quanto natureza esta pesquisa é descritiva, visando à identificação, apontamento e análise dos fatores, características, ou variáveis que se relacionam com o processo (SILVA E MENEZES, 2001). Este modelo de pesquisa pode ser compreendido como um de caso onde, após a coleta de informações, há uma análise de dados para determinação de causas e consequências referente ao sistema de produção (PEROVANO, 2014).

Com o objetivo de alcançar os resultados esperados para a pesquisa, inicialmente foi conduzida uma busca exploratória na literatura que contemplou conceitos e ferramentas advindas do LT e aspectos ligados à gestão portuária, como desafios, inibidores da eficiência portuária e entraves do setor de modo a caracterizar o contexto de proposição do LT, bem como uma busca por um termo de identificação se o Lean diretamente ao setor portuário, uma vez que sua essência está ligada a setores industriais com ênfase no automobilístico.

A pesquisa documental foi realizada por meio do acesso, entendimento e análise de diversos tipos de documentos, como artigos científicos, sites governamentais ligados ao setor portuário, Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado, os quais foram bases que fundamentam e evidenciam implicações do pensamento enxuto no setor. Notícias e dados referentes ao setor também foram avaliados.

Os achados advindos da literatura foram organizados em planilhas eletrônicas. Em seguida foi conduzida a análise de conteúdo baseada em Bardin (2011). Figura 3.

Figura 3 - Etapas da pesquisa



Fonte: Adaptado de Bardin (2011)



Na primeira etapa, foi realizada a Pré-análise. Nesta etapa foi conduzido o levantamento bibliográfico de artigos, documentos e pesquisas pertinentes ao LT e aos problemas enfrentados pelo setor portuário, que fundamentam o estudo. Um dos objetivos da pesquisa bibliográfica foi identificar se já estava identificada na literatura um termino intitulado “*Lean Port Terminal*”.

Já na segunda etapa, foi realizada a exploração do material. Nesta fase, foi possível redigir e fundamentar o conteúdo a partir da sondagem dos materiais selecionados na primeira etapa, coleta de dados referente às operações e processo do setor portuário, assim como as aplicações do LT no setor portuário.

A terceira etapa contemplou o tratamento dos resultados e interpretação. Assim, foi elucidado os pontos críticos e desperdícios no setor, elencadas aplicações específicas do LT e suas ferramentas para solucionar os desafios enfrentados no sistema portuário de maneira efetiva a resultar no aumento da eficiência e produtividade. Com isso, a análise de conteúdo foi desenvolvida a composição de elementos que possibilitam a compreensão do pesquisador em relação às informações reunidas (ZANELLI, 2002).

## 8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Baseados nos achados advindos da literatura e análise de conteúdo, um conjunto de ferramentas advindas da literatura foram elencadas, de modo a poder orientar o gestor portuário na solução de problemas complexos. Assim foi possível listar vantagens e desvantagens sob a ótica de cada ferramenta do LT, os quais servem de diretrizes para o setor portuário, configurando assim aplicações dentro do conceito *Lean Port Terminal*. Quadro 3.

Quadro 3 – Implicações das ferramentas do LT no setor portuário

Ferramentas	Vantagem	Desvantagem	Autores basilares
<b>Hoshin-Kanri</b>	Com a evidenciação das principais deficiências do setor, criação de estratégias e definição do período em que será aplicada, assim como análises e revisões constantes deste plano de melhoria, é possível desenvolver uma melhora na gestão portuária e implementar programas de modernização efetivo para todos os portos brasileiros.	A principal desvantagem desta ferramenta é a definição de metas anuais. Nos dias de hoje as transformações do mercado ocorrem continuamente, tornando difícil a previsão do mercado no médio e longo prazo.	Thiagarajan e Zairi (1997), Witcher e Butterworth (1999)
<b>VSM</b>	O mapeamento do fluxo de valor permite analisar todo o processo realizado no setor portuário identificando as atividades que geram desperdício e não agregam valor resultando na diminuição dos custos e possibilitando o aumento da competitividade	O VSM tende a não ter boa aplicabilidade em sistemas de alta variedade; Sua aplicação também irá depender do segmento de carga de um respectivo porto ou terminal	Rother (1999)



<p><b>Toyota Kata</b></p>	<p>Através desta ferramenta podemos desenvolver uma sistematização adequada de maneira a potencializar o processo de carga e descarga nos portos. Desta maneira, as grandes filas de caminhões que se formam pelas estradas que levam aos portos e o tempo de abastecimento dos navios diminuiria efetivamente. Adicionalmente, esta abordagem também poderia ser aplicada para a gestão de filas de navios nos portos</p>	<p>Para implementação da ferramenta podem ser encontradas algumas dificuldades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pouco engajamento por parte das equipes de operação portuária;</li> <li>– Ausência de líderes para dar andamento e revisar o projeto de implementação nos portos</li> <li>- Necessidade de acompanhamento das programações de caminhões e navios de maneira assertiva</li> </ul>	<p>Rother (2010)</p>
<p><b>5S</b></p>	<p>Com os princípios do 5S podemos aumentar de maneira efetiva a capacidade de armazenagem nos navios e nas retro áreas, assim como incluir na rotina operacional a dragagem de manutenção de maneira efetiva, entendendo que isso se torna uma necessidade de gestão efetiva.</p>	<p>A baixa aceitação e engajamento por parte das equipes de operação, diretores e gestores pode ser fator negativo para a busca da qualidade, resultando em um ambiente de trabalho sobrecarregado e sem resultados efetivos</p> <p>Necessidade de investimentos constantes e garantia de recursos financeiros para execução de serviços de dragagem de manutenção</p>	<p>Oliveira (1997)</p>

Em relação ao Hoshin Kanri, é possível desenvolver uma abordagem estrutural em todo o sistema interno para a gestão do porto, de modo que os esforços voltados a melhoria contínua estejam direcionados aos objetivos estratégicos dos portos e os colaboradores com esforços alinhados as referidas expectativas estratégicas do porto (DA SILVEIRA et al., 2018; RODRIGUEZ et al., 2022).

De acordo com Thiagarajan e Zairi (1997), podemos utilizar o Hoshin Kanri para estabelecer uma rotina de gerenciamento. Com isso, no setor portuário, é necessário estabelecer os objetivos do nível operacional e alinhá-los até o nível da alta administração. Primeiro passo é definir qual a principal prioridade do setor portuário, e nesta etapa podemos definir como simplificar os processos para diminuir as filas de caminhões que se entendem pelas avenidas e estradas que levam aos principais portos do país, uma deficiência mesmo após a lei de modernização dos portos e outros vários instrumentos legais de incentivo a atividade portuária nacional. Com isso determinar as estratégias para períodos de planejamento de curto, médio e longo prazo nos planos de ação, além de realizar uma gestão diária a nível operacional das respostas da abordagem. A ferramenta então permite uma visão sistêmica do processo de planejamento e operação portuária.

Já o Mapeamento do Fluxo de Valor permite diagnosticar uma condição atual e propor um cenário futuro, o que permite a elaboração de um plano de eliminação de desperdícios no sistema portuário, baseado na redução de custos, estoque excessivo e eliminação de atividades sem valor para o processo, o que pode resultar na melhoria das operações e processos portuários (MASUTI; DABADE, 2019).

De acordo com Rother (1999), a ferramenta MFV visa identificar onde está o





desperdício de informação, pois diversas etapas geram desperdício e não agrega valor ao cliente final. Ao entender todo o fluxo do setor portuário e identificar as principais etapas sem valor o processo é melhorado, muitos navios demandam um alto tempo de atendimento às cargas e nessa etapa podemos analisar por que muitos navios embarcam com volume inferiores à sua capacidade nominal. Uma vez que estas causas são apresentadas de maneira organizada é possível elencar as alternativas de solução de maneira estruturada, garantido o fluxo da informação x ações a serem tomadas. É sabido que a burocracia junto ao setor portuário causa entraves, então é importante enfatizar a conectividade do *Hoshin Kanri* com o mapeamento do fluxo de valor. Nessa ótica, para Witcher e Butterworth (1999) é necessário que todos os níveis de hierarquia estejam envolvidos e dispostos a melhorar o processo, na busca pela melhoria contínua.

Em relação ao Toyota Kata é possível implementar hábitos gerenciais a fim de desenvolver na operação portuária um sistema de melhoria contínua permitindo potencializar e tornar mais efetiva a operação nos portos (KOSAKA, 2013; BONAMIGO et al., 2015).

Com o Toyota Kata precisamos entender qual a direção, ou seja, saber onde deseja chegar. Segundo Rother (1999) com o mapeamento do fluxo de valor será identificado quais as etapas que geram desperdício e não agrega valor ao cliente, neste caso, o dono da carga ou armador. Então podemos usar a conectividade entre as ferramentas para no Toyota Kata compreendermos qual atividade gera desperdícios e traçar uma prioridade. Nesse sentido, para Rother (2010), ao entender a condição atual será possível determinar o ponto de partida. Com pequenos passos no setor portuário é possível uma série de análises de melhoria, então é feito o planejamento do próximo passo a seguir sempre na busca pela melhoria contínua. De acordo com Rother (2009), com essa ferramenta é possível desenvolver novas habilidades dos funcionários do setor portuário, com base em uma relação de *Coaches* e aprendizes entre a força de trabalho, para acompanhar as melhorias do processo alinhados nas expectativas do porto em questão. Outra vantagem neste processo é garantir que o fluxo de conhecimento alcançado pela equipe não se perca, criando um banco do conhecimento das operações de um determinado porto ou terminal.

No que comunga os 5s, ou seja, os cinco sentidos, torna-se a operação portuária mais simples, possibilitando a melhoria de processos, identificação e eliminação dos problemas recorrente, uma vez que os 5Ss são suporte para quaisquer melhorias posteriores, bem como permite aumentar a moral dos colaboradores, via melhoria na produtividade e organização dos espaços, sob uma ótica de cada coisa em seu lugar (COUTO, 2011).

Deste modo, com os 5 sentidos podemos melhorar o problema de alocar os navios que solicitam uma posição no cais determinado, no horário e posição determinada, e também a capacidade de carregamento nos navios e nas áreas de estocagem na retroárea, via disposição dos materiais de forma ordenada. Segundo Oliveira (1997) ao aplicá-lo o engajamento dos colaboradores melhoram, e assim permite uma mudança organizacional melhorando a eficiência Portuária.

Desta forma, o LT contribui para reverter o cenário e construir uma gestão que possa contribuir com uma maior produtividade, diminuição dos custos e melhoria nos serviços oferecidos, trazendo uma inovação na forma de gerenciar o sistema produtivo e implantar ferramentas do LT a fim implantar uma nova filosofia no setor portuário, visando aumentar a competitividade, diminuir os problemas evidenciados



ao longo do artigo e consequente entregar valor aos clientes (ABDI; SHAVARINI; HOSEINI, 2006; LIKER, 2004; FERENHOF et al., 2018).

Embora, muitas destas ferramentas supracitadas podem ser aplicadas em algumas atividades portuárias, advindas principalmente de empresas do setor automobilístico, verificou-se que exista uma lacuna na literatura, em termos destas aplicações direcionadas ao setor portuário. Neste sentido, existe ainda uma carência na literatura de elementos que auxiliem a fundamentar o termo proposto como *Lean Port Terminal*. Portanto, o presente trabalho buscou reunir as possíveis aplicadas que visem então auxiliar na propagação da aplicação no LT no setor portuário de maneira estruturada, a fim de amplificar os resultados positivos alcançados em outros setores industriais.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou analisar as implicações gerenciais do *Lean Thinking* para a mitigação de desperdícios no setor portuário. Baseado nos achados, pode-se evidenciar que o LT é um conceito facilitador para a implementação e manutenção da lei de modernização dos portos. No entanto, as ferramentas advindas do *Lean* se demonstram como alternativas para transpor as ineficiências do setor, às quais estão atreladas ao aprimoramento do sistema de gestão portuário. Nesse sentido, as ferramentas do LT auxiliam na identificação dos desperdícios e proposição de solução dos gargalos exigentes, atrelados a pessoas, processos e tecnologias.

Com base nos achados da pesquisa, foi possível desvendar que com ferramentas de baixo custo para a implementação, é possível desenvolver novas estratégias de gestão em portos sob a ótica do LT, com o intuito de desenvolver as pessoas baseadas no conceito LT o qual já foi validado em outros setores da economia como na manufatura, saúde, agricultura, construção civil, educação, dentre outros.

Este estudo se limita a uma busca exploratória da literatura. Deste modo, estudos futuros podem ser conduzidos de modo a diagnosticar empiricamente os desafios para implementar o LT no setor portuário. Um outro estudo, compreende desenvolver um método para a implementação do *Lean* no contexto portuário baseado no conceito *Toyota Kata* em conjunto com o *Hoshin Kanri*. Adicionalmente, novos estudos poderão auxiliar a consolidar o conceito de *Lean Port Terminal* proposto neste artigo, com objetivo de consolidar as aplicações do pensamento *Lean* no setor portuário.

## REFERÊNCIAS

ABDI, F.; SHAVARINI, S. K.; HOSEINI, S. M. S. Glean lean: how to use lean approach in service industries?. **Journal of services Research**, Vol. 6, No. 1, p. 191, 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Portos brasileiros movimentaram 179,8 milhões de toneladas no primeiro bimestre**. Disponível em: <<https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2022/portos-brasileiros-movimentaram-179-8-milhoes-de-toneladas-no-primeiro-bimestre>> . Acesso em: 21 ago. 2022.



- AYALA, N. F. **A utilização do Hoshin Kanri para o desdobramento da estratégia no contexto da produção enxuta**. Dissertação de mestrado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2010.
- BARDIN, L. Análise de Conteúdo/Laurence Bardin. **Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições**, v. 70, 2011.
- BARROS, J. R. M; MODENESI, R.; MIRANDA, E. F. A agricultura e o custo Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Vol. 6, n. 1, p. 3-4, 2012.
- BERTÃO, R. A. **Lean Thinking e Design Thinking: Aproximação teóricas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação, 222p. 2015.
- BICHOU, K. **A benchmarking study of the impacts of security regulations on container port efficiency**. PhD Thesis, Imperial College London, 2009.
- BONAMIGO, A; MAGALHAES, M. RODRIGUEZ, C. M. T. O conceito Kata como alternativa de melhoria contínua na logística de varejo. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_206\\_222\\_27769.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_222_27769.pdf)**, 2015.
- BOOZ & COMPANY do Brasil Consultores Ltda. Análise e avaliação da organização institucional e da eficiência de gestão do setor portuário brasileiro. **Relatório consolidado**. São Paulo: Booz & Company, 2012.
- BOURGUIGNON, B. M. L. **Método para implantação da filosofia Lean na gestão portuária**. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Gestão Pública da Universidade Federal do Espírito Santo, 2017.
- CALDEIRINHA, V. **Textos sobre Gestão portuária**. Vitor Caldeirinha, Cargo: Lisboa. ISBN 978-972-98324-2-0, 2007.
- CAMPOS NETO, C. A. da S. et al. **Gargalos e demandas da infraestrutura portuária e os investimentos do PAC: mapeamento IPEA de obras portuárias**. Brasília, DF: IPEA, out. 2009. 55 p. (Texto para discussão n. 1423).
- CANÇADO, V. L.; SANTOS, T. M. C. Reação à mudança organizacional: a implantação do lean thinking na Empresa Beta. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 14, n. 1, p. 100-125, 2014.
- CORDEIRO, F. **Implantação do Programa 5S em Canteiro de Obra**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- COUTO, L. F. N. **Gestão Lean da manutenção aplicada a equipamentos de transporte de granéis sólidos**. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2011.
- DA SILVA, E. L. MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. **UFSC, Florianópolis, 4a. edição**, v. 123, 2005.
- DA SILVEIRA, W. G. Identification of guidelines for Hoshin Kanri initiatives. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 67, n. 1, p. 85-110, 2018.
- DENNIS, P. **Produção Lean simplificada: um guia para entender o sistema de**



**produção mais poderoso do mundo, Porto Alegre: Artmed, 2008.**

DOS SANTOS PEREIRA, R.; JUNIOR, N. F. F. O SETOR PORTUÁRIO DO ESTADO DE SERGIPE. **Revista Tocantinense de Geografia**, v. 10, n. 22, p. 91-114, 2021.

FERENHOF, H. A., DA CUNHA, A. H., BONAMIGO, A., FORCELLINI, F. A Toyota Kata as a KM solution to the inhibitors of implementing lean service in service companies. **VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems**, v. 48, n. 3, p. 404-426, 2018.

GIANESI, I.; CORREA, H. **JIT, MRP e OPT-um enfoque estratégico**. Atlas, SP, p. 26, 1996.

KOSAKA, D. Kata: Criando a cultura da melhoria contínua. **Lean Institute Brasil**, 2013.

LEE, R. G.; DALE, B. G. Policy deployment: A case study analysis. **Production Planning & Control**, v. 10, n. 5, p. 493-501, 1999.

LIKER, Jeffrey K. **Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer**. McGraw-Hill Education, 2004.

MASUTI, P. M.; DABADE, U. A. Lean manufacturing implementation using value stream mapping at excavator manufacturing company. **Materials Today: Proceedings**, v. 19, p. 606-610, 2019.

MARTINS, V. P. M. WERNER, S. M. W., BONAMIGO, A. **Análise do uso de ferramentas Lean na otimização do Fluxo de Valor em operações logísticas portuárias**. 2020.

MOREIRA, S. p. **Aplicação das ferramentas Lean: caso de estudo**. Tese de Doutorado, Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Portugal, 2011.

MYERSON, P. **Lean supply chain and logistics management**. McGraw-Hill Education, 2012.

NEGREIROS, R. ELIAS, S. J. B. **Aplicação de Ferramentas do Sistema Toyota de Produção em uma Empresa de Logística Portuária**. 2020.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: Além da produção em larga escala**. Bookman, 1997.

OLIVEIRA, J. R. C. **Aspectos humanos dos 5 sentidos: Uma experiência prática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

Pereira, N. N. **Portos e terminais do planejamento à operação**. Editora Conceito Atual. 2020.

PINHEIRO, A. C. GIAMBIAGI, F. **Rompendo o Marasmo: a retomada do desenvolvimento no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

RIBEIRO, D. S. **Sistemática para implementação de Lean Maintenance em processos de manufatura com base na Abordagem Toyota Kata**. 2017.

RODRIGUES, P. H. Planejamento de atracação de navios por meio de um modelo matemático para o problema de alocação de berços contínuos com descontinuidade do cais. **Transportes**, v. 23, n. 1, p. 37-46, 2015.



RODRÍGUEZ, R. C.; GUTIERREZ, L.; DEL MAR FUENTES-FUENTES, M. Impact of Hoshin Kanri on lean management: a case study in the food retail industry. **International Journal of Quality & Reliability Management**, n. ahead-of-print, 2022.

ROTHER, M. **Toyota kata**. New York, NY: McGraw-Hill Professional Publishing, 2009.

ROTHER, M. **Toyota kata: Managing people for continuous improvement and superior results**. McGraw-Hill Professional, 2010;

ROTHER, M. **Improvement Kata Handbook - Practicing Foundational Skills for Scientific Thinking**, 2014.

SHINGO, S. **Sistemas de Produção Com Estoque Zero: O sistema Shingo para Melhorias Contínuas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996

SHOOK, J; ROTHER, M. Aprendendo a enxergar. **Lean Institute Brasil, São Paulo-SP**, 1999.

SLOCUM, M. Innovation in Performance Excellence: Eight Paradigms to Performance Excellence (8PPE). **4th TRIZ Future Conference, ETRIA**, November 3-5, Florence, Italy, 2004.

SIBIN, M. R. R.; SAMED, M. M. A. Utilização do mapeamento do fluxo de valor em uma empresa metalúrgica. **Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP**, v. 5, n. 1, 2009.

SOUSA, E. F. Avaliação dos portos públicos brasileiros: Gestão baseada em valor. **BBR. Brazilian Business Review**, v. 17, p. 439-457, 2020.

THIAGARAJAN, T; ZAIRI, M. A review of total quality management in practice: understanding the fundamentals through examples of best practice applications- Part I. **The TQM magazine**, 1997.

TOVAR, A. C. A.; FERREIRA, G. C. M. **A infra-estrutura portuária brasileira: o modelo atual e perspectivas para seu desenvolvimento sustentado**. Revista do Bndes, Rio de Janeiro, Jun. 2006.

WITCHER, B.; BUTTERWORTH, R. Hoshin kanri: how Xerox manages. **Long range planning**, v. 32, n. 3, p. 323-332, 1999.

WITCHER, B. J. CHAU, V.S. Balanced scorecard and hoshin kanri: dynamic capabilities for managing strategic fit. **Manag. Decis.**, Vol. 45, No. 1, p. 518-538, 2007.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

ZIARESKI, A. Programa 5S como método de organização. **Administração e Negócios**, 2011.

022.

Valois, N.A.L. 2009. Proposição do uso de indicadores ambientais na avaliação de desempenho de portos brasileiros. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica. Acessado em:



[https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/5369/1/arquivo3899\\_1.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/5369/1/arquivo3899_1.pdf). Último acesso: 24/08/2022

WayCarbon, GIZ, ANTAQ, 2021. Impactos e riscos da mudança do clima nos portos públicos costeiros brasileiros. Acessado em: [https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2021/copy\\_of\\_SumrioANTAGGIZMudancaClimatica.pdf](https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2021/copy_of_SumrioANTAGGIZMudancaClimatica.pdf). Último acesso: 05/08/2022.

## MAPEAMENTO DA INFRAESTRUTURA RETROPORTUÁRIA DO NORTE CATARINENSE

**Vanina Macowski Durski Silva**  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Lucas Edson Michalak**  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Gustavo Araújo Venceslau**  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Gustavo Adolfo Alves da Costa**  
*Universidade de São Paulo*

406

**Resumo:** O aumento da movimentação nos Portos Catarinenses é de grande importância para o desenvolvimento socioeconômico do Estado de Santa Catarina. Para tanto, desenvolveu-se este estudo acerca do mapeamento da infraestrutura retroportuária catarinense, analisando a influência da infraestrutura sob a movimentação de carga nos portos. Considerando isso, tem-se como objetivo realizar um levantamento da infraestrutura retroportuária existente no norte catarinense, considerando o complexo portuário de Itajaí e o complexo portuário de Itapoá. Para este estudo realizou-se o levantamento de dados da infraestrutura retroportuária existente no entorno dos municípios de Itajaí, Navegantes e Itapoá, desenvolveu-se um mapa de calor contendo a infraestrutura retroportuária com o intuito de identificar possível área de concentração e/ou déficit de infraestrutura e através dos dados obtidos, comparou-se a infraestrutura presente em cada uma das retroáreas (Itapoá e Itajaí-Navegantes) e calculou-se um indicador de retroárea relacionando a movimentação em TEUs de cada um dos portos com a sua respectiva infraestrutura retroportuária (em m<sup>2</sup>). Foram definidos os agentes presentes nessas áreas bem como suas quantidades, o que incluem armazéns cobertos, armazéns descobertos, áreas alfandegadas para operações auxiliares na cadeia do transporte marítimo, armazéns de contêineres vazios, dentre outros agentes. O mapeamento foi realizado, inicialmente, online e, posteriormente, foi enviado um questionário aos gestores das empresas que trabalham com serviços retroportuários, a fim de garantir a veracidade de existência dos mesmos e com isso mapear a infraestrutura existente. Parte dos resultados permite concluir que é necessário um maior desenvolvimento da retroárea de Itapoá para que, esta, não se torne um limitador ao aumento da movimentação do porto uma vez que a falta de infraestrutura implica maiores custos logísticos aos clientes.

**Palavras-chave:** Cadeia logística portuária. Infraestrutura retroportuária. Indicador de retroárea portuária. Armazenagem. Depot.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

No estado de Santa Catarina, existem 5 principais portos, sendo eles, o Porto de Imbituba, Porto de Itajaí, Portonave, Porto de São Francisco do Sul e Porto Itapoá. Dentre estes, destacam-se três: Itajaí e Navegantes (que compreendem o Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes), com movimentação em 2021 ultrapassando 1.604.634 mil TEUs, o que representa um total aproximadamente de 84,6% da movimentação de Santa Catarina, e o Porto Itapoá alcançando um valor próximo a 775.137 TEUs para o mesmo período, representando 31,8% da movimentação de Santa Catarina (ANTAQ, 2021). Dessa forma, os portos catarinenses destacam-se frente ao cenário portuário nacional, como pode ser visto no ano de 2021, em que atingiram seus melhores resultados, correspondendo a aproximadamente 20,6% da movimentação nacional com um total de 2.434.639 TEUs movimentados (ANTAQ, 2021).

Em função desta movimentação e da participação do estado de Santa Catarina no contexto nacional, este relatório tem como objetivo mensurar a infraestrutura retroportuária no entorno dos municípios de Itapoá, Itajaí e Navegantes com o intuito propor um indicador para associar a movimentação de cada um deles com suas respectivas infraestruturas retroportuárias.

A inexistência ou escassez de infraestrutura retroportuária no entorno dos portos inviabiliza a movimentação de carga, gerando aumento nos custos logísticos. Logo, para sanar esse problema desenvolveu-se o mapeamento dessa infraestrutura retroportuária, que é importante em diferentes âmbitos. Um deles referente ao meio acadêmico, por ser um estudo único, suprimindo a falta de informações e estudos na área, além de poder complementar e definir termos logísticos.

Este estudo auxilia na identificação de possíveis gargalos de infraestrutura retroportuária, indicando quais regiões estão com grande concentração ou déficit de infraestrutura, possibilitando o desenvolvimento de planos de investimentos para suprirem as possíveis demandas reprimidas.

Portanto, através do levantamento de dados da infraestrutura retroportuária existente no entorno dos municípios de Itajaí, Navegantes e Itapoá, e desenvolvimento de um mapa de calor contendo a infraestrutura retroportuária pretende-se identificar possível área de concentração e/ou déficit de infraestrutura em cada uma das retroáreas (Itapoá e Itajaí-Navegantes) e, propor um indicador de retroárea relacionando a movimentação em TEUs de cada um dos portos com a sua respectiva infraestrutura retroportuária (em m<sup>2</sup>).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com a crescente movimentação portuária dos portos norte catarinenses, se faz necessário o mapeamento da infraestrutura retroportuária afim de desenvolver um indicador correlacionando a movimentação portuária com a infraestrutura disponível da região. Para isso, deve-se entender quais agentes fazem parte da cadeia logística portuária, afim de classificar as empresas conforme a área de atuação.

### 2.1 Cadeia logística portuária

O processo de modernização dos portos iniciou em 1993, quando foi instituída a Lei 8.630 (BRASIL, 1993) contendo as primeiras definições de porto organizado,





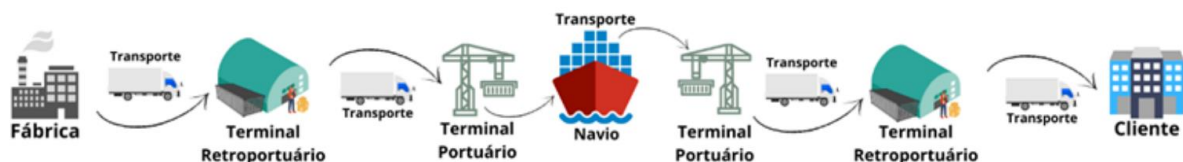
tal processo permitiu tornar a estrutura dos portos o que é hoje, um facilitador e um elo importante do processo logístico, não só para o comércio internacional, como também para serviços nacionais (com a cabotagem), fato que se verifica que, em 95% do comércio mundial, é feito via transporte marítimo (PORTO, 2019).

A partir disso, constituiu-se a cadeia logística portuária, que representa um conjunto de transações e etapas que compreendem o processo logístico para comércio nacional e internacional, onde são realizados o transporte, carregamento e descarregamento das embarcações, com o auxílio de companhias marítimas, operadores portuários e fornecedores. Segundo Ascencio e González (2014), a cadeia logística portuária auxilia na integração e coordena os atores público-privado que compreendem a implementação, controle de fluxo de transporte marítimo, fluxo de carga e de informações, de tal maneira que os tornam eficazes e eficientes, através da minimização dos custos do sistema, além de promover de forma ágil os níveis de serviço dos importadores e exportadores.

É importante ressaltar que os portos saíram de um simples conceito de carregamento e descarregamento para um importante elo da cadeia logística que agrega valor ao serviço, servindo como armazenamento, processo de embalagem, consolidação e desconsolidação de carga (MANGAN; LALWANI; FYNES, 2008).

Visto que o transporte marítimo é o meio mais utilizado no comércio internacional, é importante ressaltar que os portos atuam como plataformas logísticas, servindo como um intermediador entre o sistema de produção e os centros de consumo com o intuito de interligar cada vez mais o modal marítimo com o transporte terrestre, promovendo assim a diminuição do tempo de transferência de cargas e dos custos (PORTO, 2019; ZELAYA et al., 2015), conforme visto na Figura 1.

Figura 1 - Cadeia Logística Portuária



Fonte: Autores (2022).

Conforme dito, os portos precisam fazer a interligação do modal marítimo com o transporte terrestre, então, na próxima subseção será apresentado detalhadamente os modais rodoviário e ferroviário no estado de Santa Catarina.

## 2.2 Malhas rodoviárias e ferroviárias em Santa Catarina

Os sistemas de transporte enfrentam o problema da falta de integração e ampliação do uso de diferentes modais, devido a bloqueios operacionais e burocráticos tanto da iniciativa privada quanto por parte do governo (PORTO, 2019). Em Santa Catarina, o modal mais utilizado é o rodoviário, possuindo grandes rodovias, conforme a Figura 2 ilustra, como: a BR-101, atravessando o litoral e transportando a maior parte da produção, BR-470, que faz a ligação entre o oeste catarinense até o litoral do estado, BR-282, que leva até Itajaí um grande volume da produção agroindustrial, além das BR-280, 253 e 116, contabilizando uma malha rodoviária de mais de 15 mil quilômetros de extensão (DEPARTAMENTO



ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA DE SANTA CATARINA - DEINFRA, 2019). A Figura 2 apresenta as principais rodovias presentes no estado de Santa Catarina.

Figura 2 - Principais rodovias em Santa Catarina



Fonte: DNIT (2022).

Nota-se a importância econômica da rodovia BR-101, devido a movimentação anual em TEUs e a evolução com decorrer dos anos: em 2010 movimentava um valor próximo à 952,2 mil TEUs, em 2019, esse número chegou a 2 milhões e a perspectiva é que em 2029, ultrapasse uma movimentação na casa dos 5 milhões de TEUs (FIESC, 2020).

Embora o rodoviário seja o modal de maior volume, a maior problemática está na qualidade das rodovias, que não possuem a devida manutenção ou conservação corretiva, de forma que 40% delas estão sendo consideradas deploráveis. Então, para que haja preservação das mesmas, estima-se que seja necessário um investimento anual de 120 milhões. A citar, no ano de 2017, por exemplo, somente 30% desse valor foi destinado a esse intuito (FIESC, 2019). É importante lembrar também que a falta dessa manutenção provoca diversos acidentes, o que leva ao estado de Santa Catarina ter 5 rodovias na lista das 10 rodovias brasileiras com mais acidentes em 2020, com a BR-101 no topo do ranking, seguido da BR-116 (2ª), BR-153 (5ª), BR-163 (7ª) e BR-376 (10ª) (FETRANCEC, 2021).

Como comentado, o maior volume de cargas movimentadas no estado de SC se dá pela utilização do modal rodoviário, entretanto o modal ferroviário, embora com menor volume em Santa Catarina, apresenta como vantagem o transporte de grandes volumes de carga de modo econômico, seguro e sustentável (BALLOU, 2006).

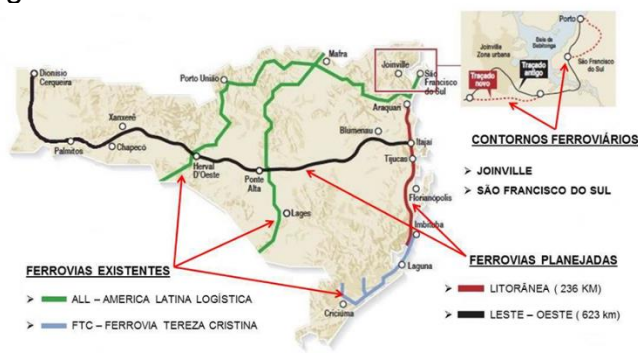
*“Não há porto relevante no mundo que não seja servido por linhas férreas robustas e eficientes. Porém, os portos catarinenses que estão entre os que mais movimentam contêineres no País – Complexo de Itajaí e Itapoá – não possuem ligações ferroviárias”. Dessa forma, é incontestável que a construção de ferrovias nesses entornos possibilitaria uma logística mais precisa, com diminuição de custos, uma maior rapidez nas entregas e o mais importante, a intermodalidade faria com que houvesse um descongestionamento das rodovias que fazem a ligação até os portos” (FIESC, 2021).*

A Figura 3 demonstra as principais ferrovias existentes e planejadas no estado,



sendo elas: duas malhas ferroviárias que ligam o sudoeste com o norte e nordeste de Santa Catarina e um trecho no sul do estado que abrange o porto de Imbituba. Notam-se dois projetos de ferrovias, ligando o oeste catarinense com o complexo portuário de Itajaí-Navegantes, em preto (ferrovia Leste-Oeste com 623 quilômetros de extensão), o que pode proporcionar uma movimentação maior entre estas duas regiões e, em vermelho abrangendo as cidades do litoral (ferrovia litorânea possuindo 236 quilômetros), ligando a cidade de Araquari com Imbituba, o que possibilitará um fluxo de carga entre os portos, principalmente entre o Complexo de Itajaí-Navegantes e o porto de Imbituba.

Figura 3 - Malha Ferroviária em Santa Catarina



Fonte: Observatório FIESC (2021).

Visto que cada um dos modais supracitados (ferroviário e rodoviário) possui suas peculiaridades e que a integração dos mesmos proporciona redução dos custos, é importante compreender como é a relação dos portos catarinenses com a logística nacional e o mercado internacional.

### 2.3 Portos catarinenses

No estado de Santa Catarina existem 5 portos (ver Figura 4). Destes, destacam-se como principais movimentadores de carga containerizada os portos de Itajaí, de Navegantes e de Itapoá, conforme apresentado na Figura 1. Já o porto de São Francisco do Sul movimenta carga geral e granel sólido e, o porto de Imbituba movimenta carga geral, containerizada e granel sólido. Vale ressaltar que como demonstrado na introdução, na Tabela 1, os portos de Itajaí-Navegantes com 13,9% da movimentação dos 10 portos destaque no Brasil e Itapoá com 6,6% demonstram a expressividade de movimentação em comparação a outros portos do Brasil e do estado de Santa Catarina.

O Porto Itapoá começou a ser construído em 2007 pelo grupo Battistella e em 2011 recebeu seu primeiro navio, dois anos depois já completava a chegada de mil navios (Porto de Itapoá, 2021). Desde então, vem adotando medidas de crescimento com previsões até 2030, podendo demonstrar sua grande importância, pois em poucos anos já atingiu a segunda colocação em movimentação de contêineres entre os portos de Santa Catarina com quase 60 mil TEUs.

Já o complexo portuário de Itajaí-Navegantes, é composto por 2 portos localizados nas cidades detentoras dos mesmos nomes dos portos. O porto de Itajaí foi construído em 1914, porém recebeu um alto investimento somente na década de 90, onde a partir deste momento pôde crescer e participar no cenário nacional, de forma que hoje já recebeu o maior navio que atracou no litoral nacional em seu



complexo portuário (PORTO DE ITAJAÍ, 2020). Já o porto de Navegantes foi instalado em 2007 na margem do rio oposta ao porto de Itajaí e desde o início trouxe consigo muita infraestrutura e tecnologia, suprimindo e complementando o porto de Itajaí.

Figura 4 - Localização dos portos de Santa Catarina



Fonte: Observatório FIESC (2021).

Sendo assim, vale ressaltar que a fim de gerar mais empregos e atrair investidores e empresas do setor, o estado de Santa Catarina aplicou os benefícios fiscais, ou também chamados de tratamentos tributários diferenciados, que foram o TTD 409, 410 e 411, oferecendo taxas de ICMS e Crédito Presumido para empresas importadoras, estimulando a economia do país (PIGNATEL, 2015).

## 2.4 Infraestrutura retroportuária

Para que a operação portuária ocorra se faz necessário uma gama de atividades complementares ao carregamento e descarregamento do navio, a fim de que esta operação possa funcionar da melhor forma possível. Assim, deve-se considerar que a infraestrutura retroportuária necessária para exercer todas as atividades da cadeia logística portuária normalmente não necessitam estar dentro do porto e, dessa forma, diversas empresas privadas encontraram como oportunidade de negócio, tornarem-se um complemento das atividades portuárias (ALMEIDA, 2011).

Estas empresas que se posicionam em uma área adjacente ao porto, que pode ser chamada de área retroportuária ou até mesmo retroárea, prestam serviços que facilitam a logística portuária (ANTAQ, 2021). Assim, visto que existem poucos estudos que definem o tema supracitado, no intuito de contribuir para a caracterização dos elementos da infraestrutura retroportuária, buscou-se na literatura a definição dos mesmos.

### 2.4.1 DEPOTS

Os depots, também chamados de depósitos de contêineres vazios, conforme exemplificado na Figura 5, servem como uma área de armazenagem para os armadores, que além desse serviço principal, realizam serviços de manutenção, como reparos estruturais ou de acabamento. Outra possibilidade é o conserto de maquinários, quando é o caso dos contêineres refrigerados (ESALQ, 2011).

Os *depots* são contratados exclusivamente por armadores que os utilizam para



recebimento de um contêiner que foi utilizado para importação ou para ocorrer a liberação do mesmo para que possa ser exportado (FUNCEX, 2021). Normalmente as empresas que prestam esse tipo de serviço necessitam utilizar equipamentos especiais como caminhões muncks ou guindastes, além de possuir uma equipe especializada para casos particulares

As operações dos depots incluem quatro atividades principais: processamento, armazenagem, reparo e liberação de contêineres e segundo Hsu (2013), para que um depot possua uma operação eficiente, ou seja um bom controle da entrada e saída de contêineres, é necessário que haja um bom plano de armazenamento, o qual pode ser totalmente realizado e monitorado a partir da utilização de um sistema de modelagem em rede, promovendo a existência de ciclo de armazenamento completamente automatizado com uma coleta precisa de dados e menor interferência humana (PIPLANI; POKHAREL; TAN, 2004).

Figura 5 - Terminal de contêiner vazio Rogério Philippi em Navegantes



Fonte: adaptado Google Earth (2021).

#### 2.4.2 ARMAZÉNS

Os armazéns são definidos como áreas destinadas ao controle de estoque, visando principalmente redução de custos, podendo ser a partir de terceirização, arrendamento ou até mesmo aluguel. De forma sucinta, “na essência, a principal função da armazenagem é a administração do espaço e tempo. O espaço é sempre limitado e, portanto, os bons operadores usam o espaço disponível efetivamente” (BANZATO, 2005).

Os armazéns podem ser subdivididos de duas formas, de contêineres cheios ou de carga geral, e precisam possuir um bom layout de forma que possam atingir uma maximização do uso do seu espaço, mão de obra, equipamentos, entre outros recursos (GONÇALVES & CASSEL; 2017).

Embora Santos (2005) considere que a operação logística portuária de armazenagem não agregue valor ao produto e somente aumente o custo do produto; Faber (2013) reforça a ideia de que na verdade a armazenagem é um ponto crítico que leva ao sucesso ou à falha do negócio, podendo influenciar positivamente ou negativamente nos custos da cadeia logística de suprimentos.

É necessário atentar-se também para os seguintes fatores: determinação do local e definição do layout, sistemas de armazenagem além de tecnologia para um bom controle da entrada e saída de produtos. É importante lembrar também que é de exímia importância que os armazéns de carga geral possuam equipamentos,



como empilhadeiras, diversos tipos de pallets além de estrutura para sua armazenagem (porta pallets) para que seja possível fazer a unitização e desunitização dos contêineres (MATTOZO, 2006).

Um exemplo desse tipo de infraestrutura está demonstrado na Figura 6, em que na parte mais acima possui encontra-se o armazém que trabalha com contêineres cheios e na parte abaixo, o armazém de carga geral.

Figura 6 - Armazém de carga geral da empresa Aliança Transporte Multimodal Ltda. em Itapoá



Fonte: adaptado Google Earth (2021).

### 2.4.3 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

O Centro de Distribuição (CD) consiste em um armazém que desempenha um papel um pouco mais complexo, que além de armazenar os produtos, realizando a gestão do estoque, às vezes até mesmo embalando, rotulando, emitindo nota fiscal e processando, necessita enviar os produtos para diversos pontos, possuindo um fluxo rápido. Os CDs têm como principal objetivo atingir um nível maior de eficiência e para isso, Farah Jr. (2002) afirma que para que haja uma boa implantação é necessário atentar-se ao número de intermediários existentes (e/ou necessários), que são instalações que normalmente não tem estoque mas consistem em um fluxo rápido de produtos com baixo custo (FILHO, 2012), a exclusividade ou multiplicidade dos canais de distribuição, tamanho da área e estrutura operacional mínima necessária além do tipo de produto a ser entregue.

Um CD necessita grande eficiência para poder ofertar um elevado grau de qualidade dos serviços seja quanto à entrega no prazo, cumprimento do tempo de entrega, precisão no atendimento, qualidade do produto e suporte no pós-venda caso haja necessidade (BASTOS; SOUZA; DE MELO, 2005).

A Figura 7 demonstra o Centro de Distribuição (CD) da empresa AMBEV, localizado em Itajaí, neste recebe um grande volume de produtos da fábrica e fraciona o mesmo para enviar para diversos pontos de venda.



Figura 7 - Centro de distribuição da empresa AMBEV em Itajaí



Fonte: adaptado Google Earth (2021).

#### 2.4.4 TERMINAL PORTUÁRIO

A Figura 8 apresenta um terminal portuário, que consiste em uma instalação de uso público ou privado que movimenta cargas de importação e exportação no transporte de produtos. Existem diversas instalações que podem ser utilizadas como terminais portuários, como por exemplo um cais ou píer, possuindo equipamentos apropriados para cada tipo de carga (ANTAQ, 2009). Pode ainda ser considerado como uma instalação, construída por empresa privada ou entidade pública para a movimentação e/ou armazenagem, podendo ser de carga própria, de terceiros, destinadas ou originadas do transporte aquaviário (ANTAQ, 2011).

Os terminais servem para a recepção de cargas, armazenamento, carga e descarga de mercadorias e operação dos navios ali atracados. Embora seja uma atividade de exímia importância, antes da Lei de Modernização dos Portos em 1993 (Lei nº 8630/96), existiam somente terminais de uso público, entretanto após a implantação da Lei, foram autorizados terminais também para uso privado, o que permitiu ao Brasil uma redução de custos, possibilitando-o possuir uma competitividade maior com os portos do mundo afora (BATISTELLI, 2008).

Figura 8 - Terminal portuário Portonave em Navegantes



Fonte: adaptado Google Earth (2021).

#### 2.4.5 TERMINAL RETROPORTUÁRIO



Os terminais retroportuários, também conhecidos como retroporto ou retroárea de um porto, consistem em uma instalação fora dos limites portuários e normalmente possuem controles aduaneiros, esta, foi uma solução proposta pela própria Receita Federal para melhorar a logística portuária. Basicamente, consiste em uma área próxima ao porto que tem como intuito suprir as necessidades de armazenagem dos terminais portuários locais, sendo preferíveis à algumas empresas, pois dispensa o investimento com infraestrutura própria para ovação de contêineres ou a contratação de frete para o transporte dos contêineres vazios entre o terminal e a fábrica (GOMES, 2020).

#### 2.4.6. PORTOS SECOS

Dentro do âmbito aduaneiro, é possível definir os portos secos, ou também chamados de Estação Aduaneira do Interior, como terminais alfandegados de uso público, os quais operam na importação e exportação de mercadorias e situam-se em zonas secundárias; estes são considerados mini alfândegas e possuem instalações como, despachantes, locais para os fiscais, agências bancárias, armazéns e pátio de contêiner.

*“Os Portos Secos surgiram como alternativa de interiorização dos procedimentos aduaneiros, a partir da necessidade de dar maior agilidade e ao mesmo tempo de proporcionar redução de custos das operações logísticas até então limitados aos portos, foi criado pelo governo brasileiro nos anos 70, através do Decreto-lei nº 1.455/76, e são conhecidas hoje como Portos Secos. Entretanto, os Portos Secos ganharam força política mesmo na década de 1990, com a lei nº 8.630, de 25 de fevereiro de 1993 que previa a de modernização dos portos e ainda devido ao efetivo início das privatizações em 1997.” (CEZALATO; SOUZA; JUNIOR; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2015)*

De acordo com os autores supracitados os portos secos realizam operações como movimentação, desembarço, entrepostagem, armazenagem e despacho aduaneiro de mercadorias, esses servem como opção para diminuir o fluxo de produtos nos portos e aeroportos, agilizando, então, o envio e recebimento de mercadorias, promovendo a redução dos custos. Portanto é certo afirmar que o processo de remoção da carga para o porto seco promove maior agilidade no desembarço e reduz custos, especialmente, com a armazenagem.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método adotado para o desenvolvimento deste artigo constitui-se de 3 etapas principais: a) Identificação do objetivo de estudo; b) Levantamento dos dados das empresas que constituem a infraestrutura no entorno do Porto Itapoá e do Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes; c) Manipulação dos dados com a finalidade de criar um indicador que compare a infraestrutura existente no entorno dos municípios de Itapoá e Itajaí-Navegantes com a movimentação de TEUs nos respectivos portos.

Na etapa 1 definiu-se o objetivo de estudo como sendo o mapeamento da infraestrutura retroportuária no entorno do Porto Itapoá e do Complexo de Itajaí-Navegantes, a fim de definir posteriormente um indicador capaz de relacionar a infraestrutura existentes com a movimentação em TEUs em cada um dos complexos portuários. Em seguida, realizou-se levantamento bibliográfico a fim de definir os principais tipos de infraestrutura retroportuária existentes, sendo estes: DEPOTs,





armazéns, centros de distribuição, terminais portuários, retroportuários e porto seco. Utilizou-se o Periódico da Capes para pesquisas iniciais, utilizando filtros de ano (de 2000 a 2021) e palavras-chaves como: Infraestrutura retroportuária, Terminais retroportuários, todavia notou-se a dificuldade de encontrar artigos e periódicos sobre este assunto, com definições e parâmetros necessários como base para distinguir cada uma delas.

Após a definição dos principais tipos de infraestrutura retroportuária, iniciou-se a etapa 2, onde foram mapeadas as empresas que compõem a infraestrutura retroportuária (incluindo todas aquelas identificadas na etapa 1) presente na região de Itajaí, Navegantes e Itapoá. Para isso foi utilizada a ferramenta *My Maps* disponibilizada pela plataforma do Google, a qual permite personalizar mapas online de forma que contenha informações de contato e endereço, como também diferenciar tipos de empresas com padrões adotados pelos usuários, como por exemplo a adoção de cores e símbolos. Através desta ferramenta, inicialmente, foi determinado de forma visual potenciais áreas de armazéns de carga geral, terminais portuários e terminais de contêineres cheios e vazios. Paralelamente, utilizou-se a ferramenta de pesquisa da plataforma Google para identificar empresas que atuam como armazéns, terminais portuários, portos secos, por exemplo, e determinados juntamente no *My Maps*.

Após este levantamento, elaborou-se uma tabela utilizando o software Excel com as informações de contato (site, cidade, telefone, *email* e localização geográfica), somando um total de 98 empresas, abrangendo operadores logísticos, terminais de armazenagem e terminais portuários. Após essa primeira coleta de dados, foi realizada a conferência se as mesmas ainda são atuantes no mercado e foi realizada a exclusão de 13 empresas por não fazerem parte da infraestrutura retroportuária, como por exemplo, operadores logísticos. Após essa análise, o número resultante de empresas que atuam e representam a infraestrutura retroportuária nas regiões analisadas reduziu para 84 empresas.

Na etapa 3, buscou-se quantificar a infraestrutura disponibilizada em cada uma das empresas identificadas no levantamento anterior e, para isso, foi desenvolvido um questionário a ser respondido pelas empresas mapeadas a fim de certificar-se sobre a disponibilidade existente na região.

O questionário foi desenvolvido através da ferramenta de gerenciamento de pesquisa *Survey Monkey*, sendo dividido em duas partes e contendo 11 questões. Inicia-se pela identificação da empresa (nome, endereço, cargo do funcionário respondente e tipo de serviço prestado pela empresa); a segunda etapa corresponde ao questionário aberto, onde é possível obter os dados específicos da empresa em relação a sua infraestrutura, como a área de armazém geral coberta e descoberto (em m<sup>2</sup>), área alfandegada (em m<sup>2</sup>), capacidade de armazenagem (em TEUs), movimentação mensal (em TEUs), quantidade de tomadas *reefers* e *gates* além da descrição dos maquinários existentes na empresa.

A fim de obter um maior número de respondentes ao questionário optou-se por divulgá-lo através de diversas estratégias: contatos prévios por telefone, submissão de *emails*, contato pelo site, visitas in loco nas empresas identificadas na etapa dois, além de divulgação no *Linkedin*. As respostas foram coletadas no mês de julho de 2021, totalizando 23 empresas respondentes.

Durante o processo de divulgação e coleta das respostas, foi possível perceber recusas de algumas empresas em responder o questionário com a justificativa de serem dados confidenciais, havendo política de sigilo na empresa. Sendo assim, por

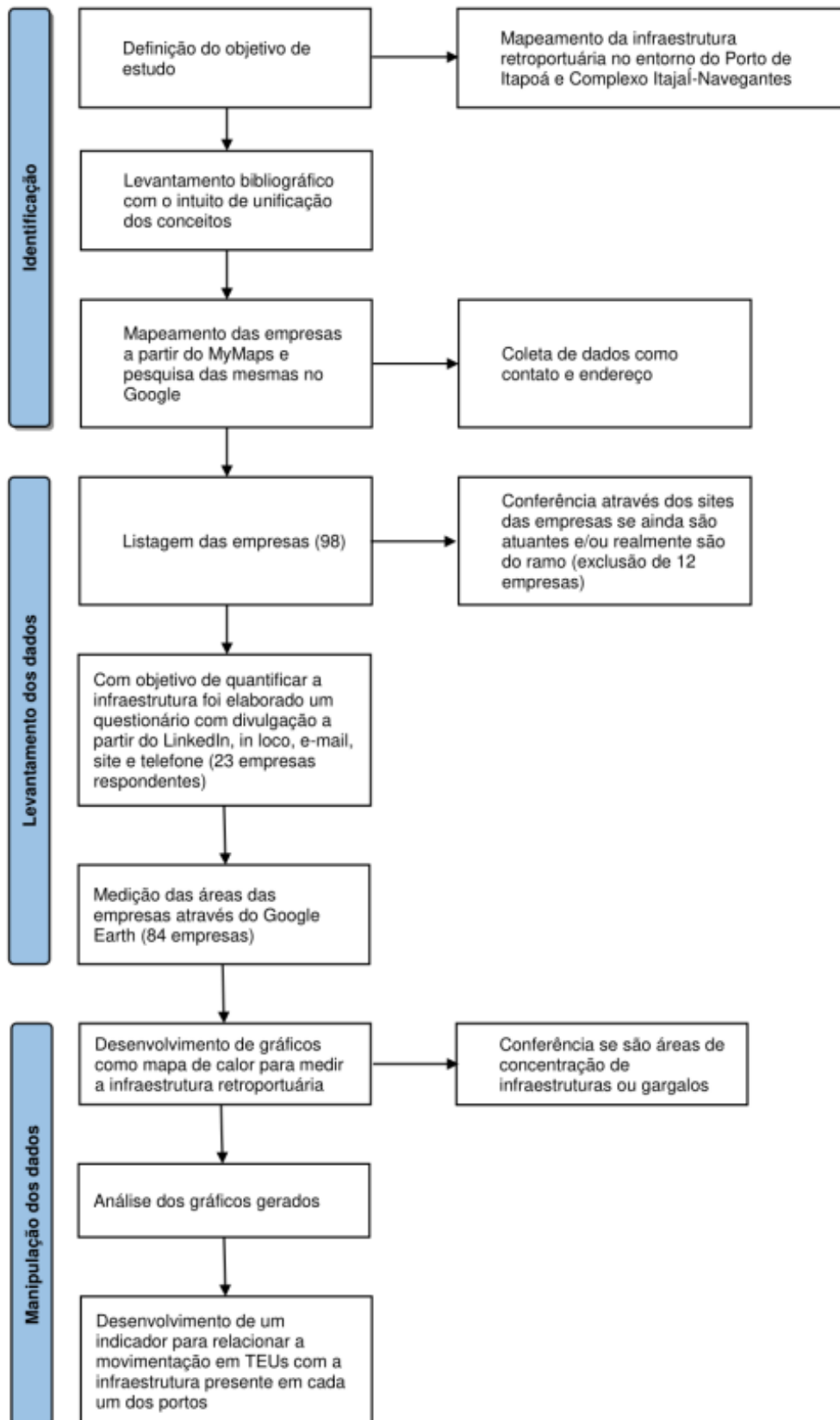


conta de somente 27% das empresas levantadas terem respondido o questionário, foi necessário utilizar um método alternativo para coletar os principais dados para a pesquisa, como a área total e área coberta do estabelecimento. Esses dados foram estimados a partir da ferramenta Google Earth, que permite medir a área de um polígono de interesse, podendo então encontrar os dados das 85 empresas e comparar com as respostas obtidas.

Paralelamente à divulgação dos questionários e coletas de dados pelo Google Earth, foram realizadas pesquisas nos sites das empresas mapeadas e, obtiveram-se os dados demandados no questionário. Dessa forma, os dados obtidos pelos sites foram adicionados aos registros das empresas e respostas do questionário. Houveram pequenas divergências (margem de 200 m<sup>2</sup>) em alguns dados obtidos pelo Google Earth, nas respostas do questionário e dados nos sites em relação à área de armazenagem total e coberta, porém foi estabelecido uma ordem de prioridade como referência, sendo respectivamente, dados do questionário, dados do site e dados do Google Earth.



Figura 9 – Etapas do trabalho.



Fonte: Autores (2022).

Após a coleta de dados, juntamente com a geolocalização das empresas (latitude e longitude), foi possível elaborar um gráfico contendo um mapa de calor



utilizando os programas Excel e Power BI, onde verifica-se a disposição da infraestrutura retroportuária existente nas regiões de Itapoá, Itajaí e Navegantes, assim como identificar potenciais regiões de gargalos de infraestrutura.

A partir dos dados levantados e dos gráficos gerados, na etapa 3, foi analisada a movimentação de contêineres em cada um dos portos, e comparada à infraestrutura retroportuária existente em cada um deles. Assim, foi possível propor um indicador entre os complexos portuários a fim de encontrar possíveis áreas de concentração ou até mesmo de ausência de infraestrutura.

## 4 RESULTADOS

Na etapa 3, citado acima na intervenção, foram levantados dados a respeito da movimentação e infraestrutura de cada um dos Complexos, dentre eles, a análise comparativa entre os complexos, movimentação portuária e retroárea e por fim, a proposição de um indicador.

### 4.1 Análise comparativa entre os complexos

Nesta subseção serão apresentados os principais resultados obtidos a partir do método adotado, contendo uma análise comparativa referente à infraestrutura retroportuária existente nas cidades de Itajaí, Navegantes e Itapoá, estudando a distribuição dos serviços, área total por Complexo, área de armazenagem, de armazém geral e armazém geral coberto, de recinto alfandegado, *cross docking*, capacidade de TEUs, DEPOT, Pallet, vagas de caminhões e tomadas *reefer*.

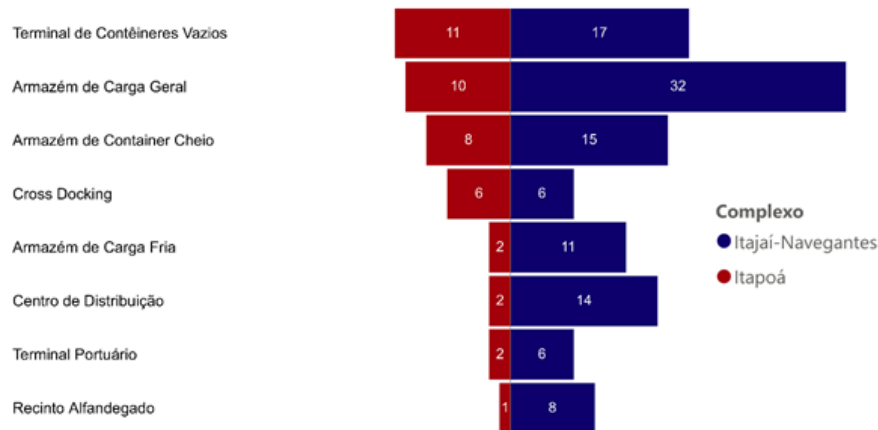
#### 4.1.1 DISTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS RETROPORTUÁRIOS POR COMPLEXO

A fim de analisar a oferta de infraestrutura retroportuária existente nos municípios de Itapoá, Itajaí e Navegantes, dividiu-se a análise por complexos (Itapoá e Itajaí-Navegantes) e quantidade de serviços ofertados, como ilustrado na Figura 10.

Observa-se que o Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes possui uma maior concentração de infraestrutura retroportuária, como por exemplo 109 serviços ofertados quando comparado com 42 serviços de Itapoá, destacando principalmente as empresas que prestam serviços de armazenagem de carga geral e refrigerada (57 empresas em Itajaí-Navegantes e somente 18 em Itapoá); fato este que está atrelado à maior movimentação de contêineres, praticamente o dobro da movimentação de Itapoá. Destaca-se que o total de serviços prestados não está diretamente relacionado ao número de empresas, o que significa que uma empresa pode prestar mais de um serviço logístico.



Figura 10 – Distribuição dos Serviços Retroportuários por Complexo.

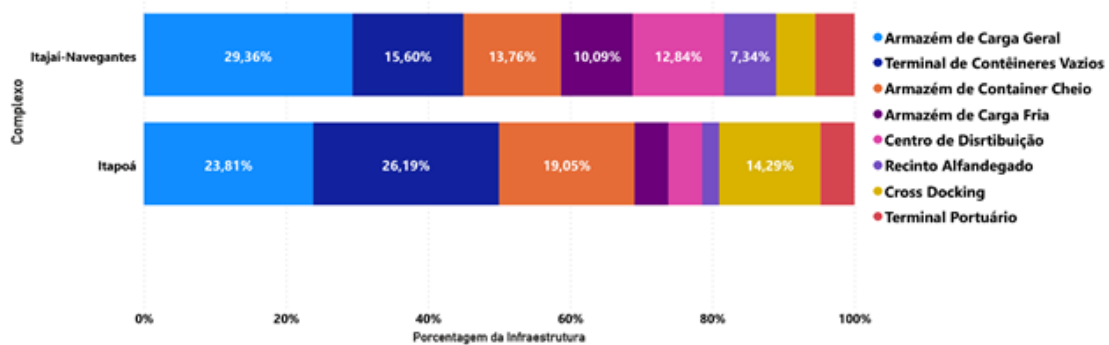


Fonte: Autores (2022).

Na Figura 11 destaca-se a distribuição dos serviços, mencionados anteriormente, em relação a cada complexo. Observa-se a porcentagem de participação dos armazéns de carga geral, terminais de contêineres vazios e cheios em cada complexo, compreendendo uma oferta de 58,88% dos serviços em Itajaí-Navegantes e de 66,66% em Itapoá.

É importante observar a diversidade de serviços retroportuários em função de cada complexo, onde o complexo portuário com maior movimentação portuária (Itajaí-Navegantes) apresenta os serviços retroportuários melhores distribuídos, não focando apenas em um tipo de serviço, possibilitando atender um número de clientes e diferentes tipos de cargas.

Figura 11 – Distribuição percentual dos Serviços Retroportuários por Complexo.



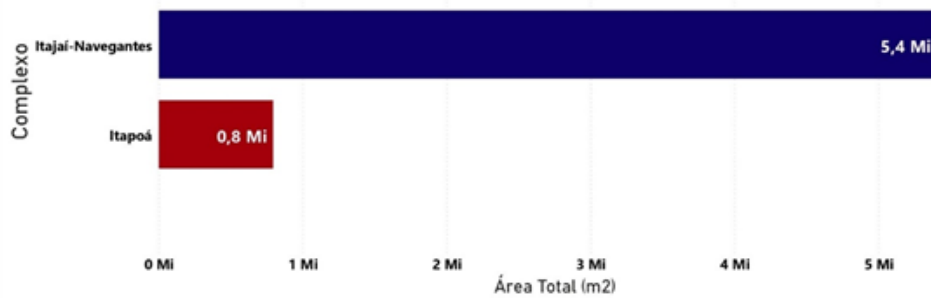
Fonte: Autores (2022).

#### 4.1.2 ÁREA TOTAL POR COMPLEXO

Existem alguns elementos que são importantes para comparar as duas regiões de estudo, o primeiro a ser citado é a área total de retroárea (em m<sup>2</sup>). A Figura 12 compara os valores de área total disponível em cada um dos complexos portuários, sendo que Itajaí-Navegantes, possui uma área total de 5.406.460 m<sup>2</sup>, enquanto o Porto Itapoá, possui 798.950 m<sup>2</sup>.



Figura 12 – Área Total por Complexo.



Fonte: Autores (2022).

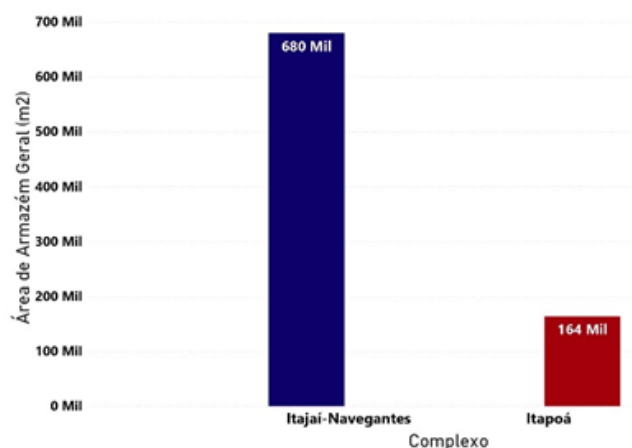
Além da área total de retroárea, verificaram-se os dados de área de armazém geral e área de armazém geral coberto. Nas Figuras 13 e 14 apresentam-se as áreas disponíveis de armazém geral nos complexos portuários, cujos dados foram obtidos nos sites oficiais das empresas.

A área de armazém geral coberto, presente no Gráfico 9, foi obtido a partir de uma consideração de que, este, corresponde à 70% da área total coberta e foi obtida a partir da medição utilizando a ferramenta *Google Earth*, esta porcentagem considerada foi uma estimativa desconsiderando área que é utilizada, por exemplo, para parte administrativa.

#### 4.1.3 ÁREA DE ARMAZÉM GERAL

Nota-se que quando comparado Itajaí-Navegantes com Itapoá há uma diferença de 516.000 m<sup>2</sup>, o que significa que o Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes possui um total de 80,58% de representatividade, enquanto Itapoá representa somente 19,42% quando somado os dados dos dois complexos (Figura 13).

Figura 13– Área de Armazém Geral por Complexo (m<sup>2</sup>).



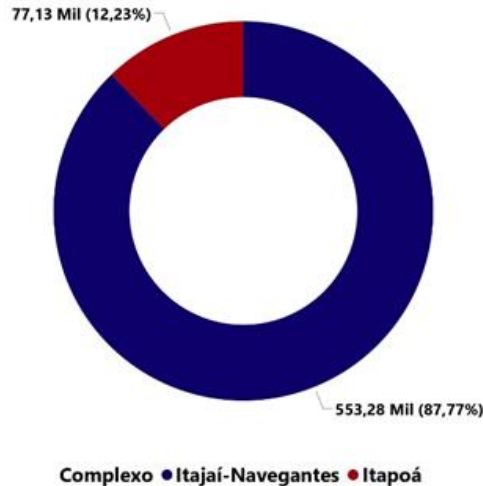
Fonte: Autores (2022).

#### 4.1.4 ÁREA DE ARMAZÉM GERAL COBERTO



A Figura 14 apresenta a participação dos complexos em relação à armazenagem coberta. Destaca-se que Itajaí-Navegantes possui 553.280 m<sup>2</sup> de armazém coberto, uma diferença de 476.150 m<sup>2</sup> comparado com Itapoá.

Figura 14 – Área de Armazém Geral Coberto por Complexo (m<sup>2</sup>).

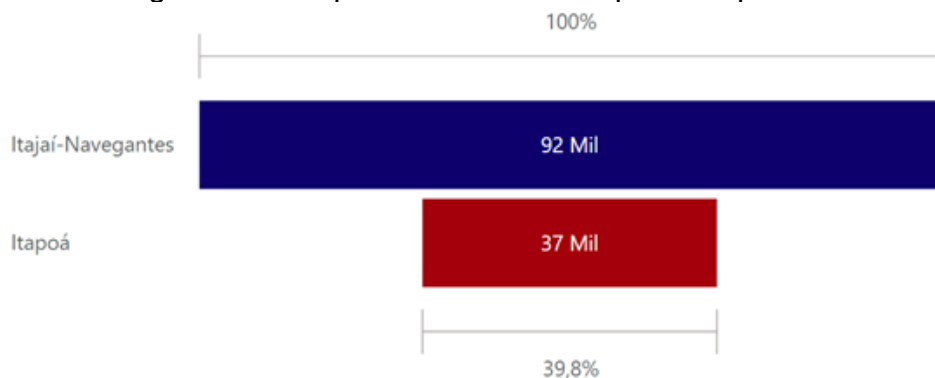


Fonte: Autores (2022).

#### 4.1.5 CAPACIDADE DE TEUS

A partir dos dados levantados foi analisada a capacidade de TEUs para cada empresa. A Figura 15 apresenta o comparativo entre os dois complexos, considerando o Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes como sendo 100% para base de comparação, observando que Itapoá possui 39,8% de capacidade em TEUs do Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes, sendo indicado no centro de cada barra, a capacidade de TEUs para cada complexo.

Figura 15 – Capacidade em TEUs por Complexo.



Fonte: Autores (2022).

#### 4.1.6 CAPACIDADE DE DEPOT

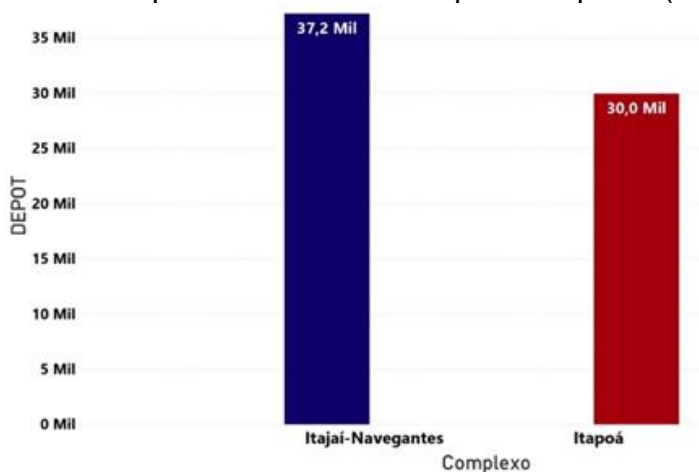
A capacidade de armazenamento de contêineres vazios (DEPOT), em TEUs, de cada complexo é apresentada na Figura 16, observando-se que a capacidade de



ambos os complexos está próxima, Itajaí-Navegantes com 37 mil e Itapoá com 30 mil espaços para contêineres vazios.

É importante notar que as informações disponibilizadas pelos respondentes e sites oficiais das empresas possuíram baixa qualidade, refletindo as características de baixo investimento e precariedade das instalações das empresas que atuam neste segmento.

Figura 16 – Capacidade de DEPOT por Complexo (TEUs).

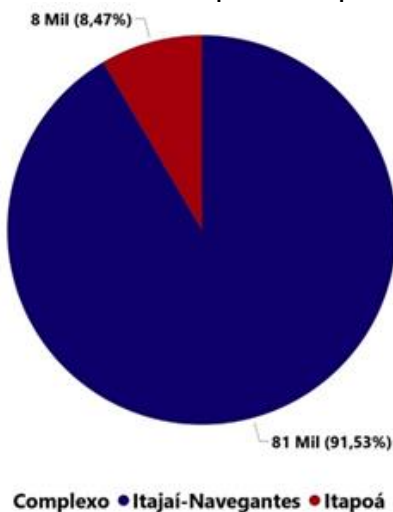


Fonte: Autores (2022).

#### 4.1.7 CAPACIDADE DE PALLETS

A Figura 17 apresenta o comparativo da capacidade de pallets de cada complexo. Sendo assim, Itajaí-Navegantes possui 81 mil espaços para pallets, enquanto Itapoá somente 8 mil espaços, uma diferença de 73 mil unidades. Dessa forma, representando a capacidade total de pallets como a soma dos dois complexos, Itajaí-Navegantes possui 91,53% da capacidade total.

Figura 17 – Capacidade de Pallets por Complexo (em posições plts).



Fonte: Autores (2022).

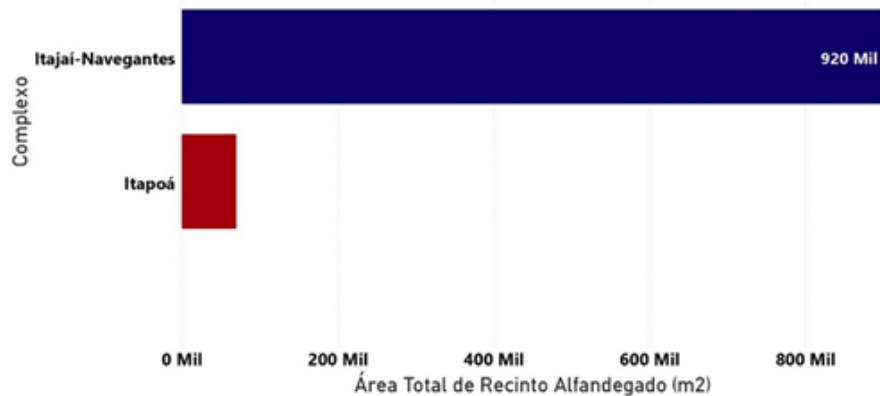




#### 4.1.8 ÁREA DE RECINTO ALFANDEGADO

Para o fluxo de cargas de mercadorias importadas ou exportadas existem terminais retroportuários alfandegados. A Figura 18 apresenta a área de recinto alfandegado disponível para o Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes de 920 mil m<sup>2</sup> (92,93%) e Itapoá com 70 mil m<sup>2</sup> (7,07%).

Figura 18 – Área de Recinto Alfandegado por Complexo (m<sup>2</sup>).

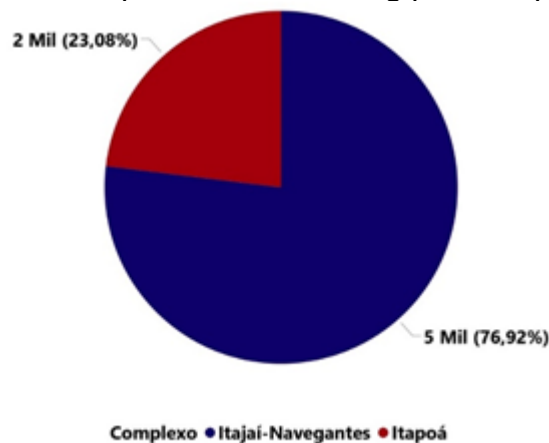


Fonte: Autores (2022).

#### 4.1.9 ÁREA PARA CROSS DOCKING

Para o cálculo da área de Cross Docking foram utilizados os dados do questionário e os dados dos sites oficiais das empresas, resultando para o Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes em 5 mil m<sup>2</sup> (76,92%) e Itapoá em 2 mil m<sup>2</sup> (23,08%). A Figura 19 apresenta a área de cross docking para os complexos portuários.

Figura 19 – Área para Cross Docking por Complexo (m<sup>2</sup>).



Fonte: Autores (2022).

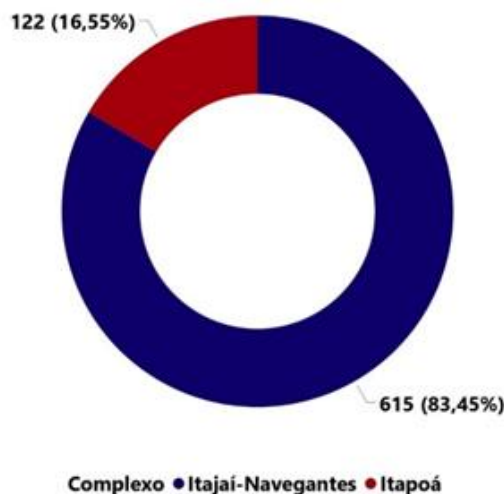
#### 4.1.10 VAGAS PARA CAMINHÕES

Ao analisar a infraestrutura retroportuária, se faz necessário abordar parâmetros além do fluxo de carga, sendo assim, na Figura 20 é apresentada a



quantidade de vagas para caminhões em cada complexo. O complexo Itajaí-Navegantes possui 615 vagas (83,45%) e Itapoá possui 122 vagas (16,55%).

Figura 20 – Vaga para Caminhões por Complexo.

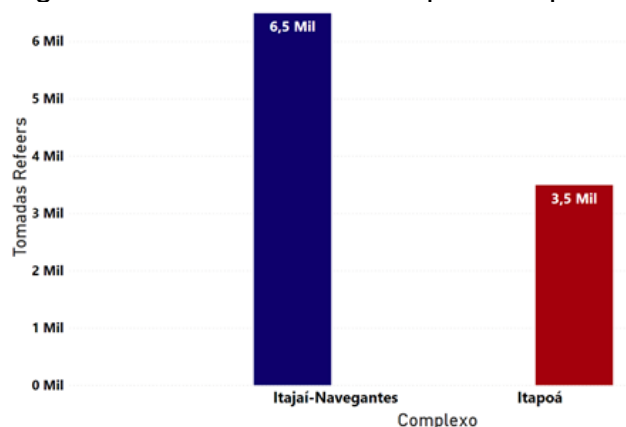


Fonte: Autores (2022).

#### 4.1.11 TOMADAS REEFER

A armazenagem de cargas refrigeradas em contêineres *reefers* demandam que os terminais retroportuários possuam tomadas para fornecimento de energia aos contêineres. A Figura 21 apresenta a quantidade de tomadas para contêineres reefer por complexo. O complexo Itajaí-Navegantes possui 6,5 mil tomadas, enquanto Itapoá possui 3,5 mil tomadas.

Figura 21 – Tomadas *Reefer* por Complexo.



Fonte: Autores (2022).

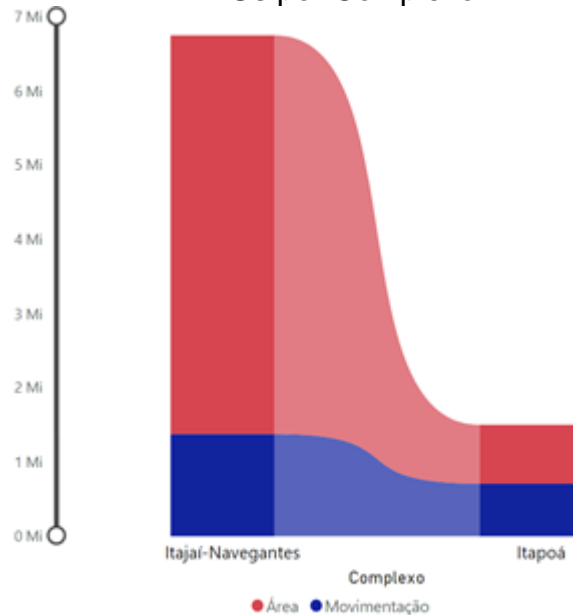
#### 4.2 Movimentação portuária e retroárea

Os dados de movimentação portuária foram obtidos através do anuário da Antaq, para o período de 2020, utilizando os filtros de contêineres e dos portos de Itapoá, Navegantes e Itajaí (a movimentação de Itajaí e Navegantes foram somadas, compondo assim a movimentação para o Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes).



A Figura 22 apresenta a área da infraestrutura retroportuária (m<sup>2</sup>) e a movimentação portuária de cada complexo (TEUs).

Figura 22 – Proporção de área construída em m<sup>2</sup> e movimentação portuária em TEUs por Complexo



Fonte: Autores (2022).

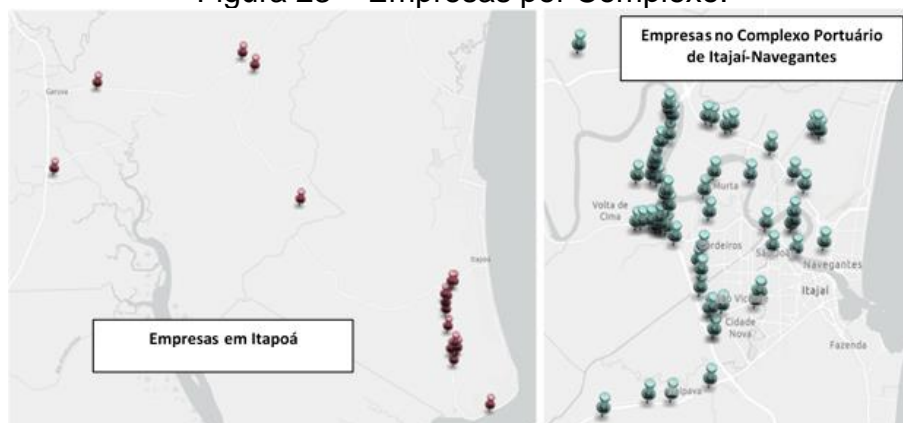
Calculando as relações tendo Itapoá como base, a movimentação de contêineres possui uma relação de 1:1,94 TEU, ou seja, para cada 1 contêiner movimentado no Porto Itapoá, o complexo Itajaí-Navegantes movimenta 1,94 contêineres. Já a relação para a área de retroárea é de 1:6,77 m<sup>2</sup>, ou seja, para cada 1 metro quadrado de retroárea em Itapoá, o complexo Itajaí-Navegantes possui 6,77 m<sup>2</sup>.

Pode-se concluir que, havendo um aumento da movimentação no Porto Itapoá, é necessário um aumento da área total de infraestrutura retroportuária, visto que, mantendo a retroárea atual, a mesma será um gargalo ao aumento da movimentação.

Para facilitar a análise da disposição dos agentes de infraestrutura retroportuária levantados conforme a subseção 3.1, utilizou-se uma tabela das latitudes e longitudes e, desenvolveu-se dois mapas, um que indica localização das empresas em cada complexo portuário analisado, permitindo identificar qual das regiões possui maior concentração de infraestrutura retroportuária, conforme apresentado na Figura 23 e o outro, um mapa de calor que será apresentado posteriormente.



Figura 23 – Empresas por Complexo.



Fonte: Autores (2022).

Nota-se uma maior presença de infraestrutura retroportuária no Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes, destacando a concentração elevada próximo à BR-101.

Referente à infraestrutura de retroárea de Itapoá, observa-se uma diferença na sua qualidade em relação a do complexo Itajaí-Navegantes, com várias empresas ainda em condições de desenvolvimento, como exemplo: ruas e pátios de contêineres não asfaltados, poeira em excesso com o tráfego de veículos, e a movimentação de contêineres e cargas com equipamentos não adequados. A Figura 24 apresenta alguns exemplos da retroárea de Itapoá.

Figura 24 – Exemplo de Infraestruturas na Retroárea de Itapoá.

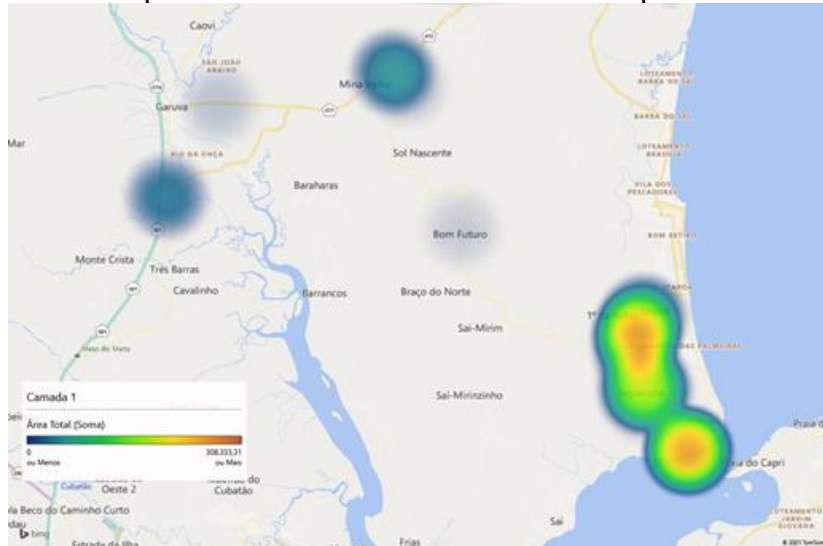


Fonte: Autores (2022).

O mapa de calor é uma técnica utilizada para ilustrar a magnitude de um elemento analisado através de cores, onde por meio de escalas definidas é possível visualizar a intensidade do mesmo. As Figuras 16 a 18 apresentam três concentrações de infraestrutura, de Itapoá, de Itajaí-Navegantes e de ambos os complexos. Embora já expresso na seção anterior, que o Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes possui uma maior infraestrutura retroportuária que o Porto Itapoá, é possível confirmar esse dado a partir do mapa de calor comparativo por conta de uma concentração (área em vermelho) muito maior (Figura 26) do que comparado à região de Itapoá (Figura 25).

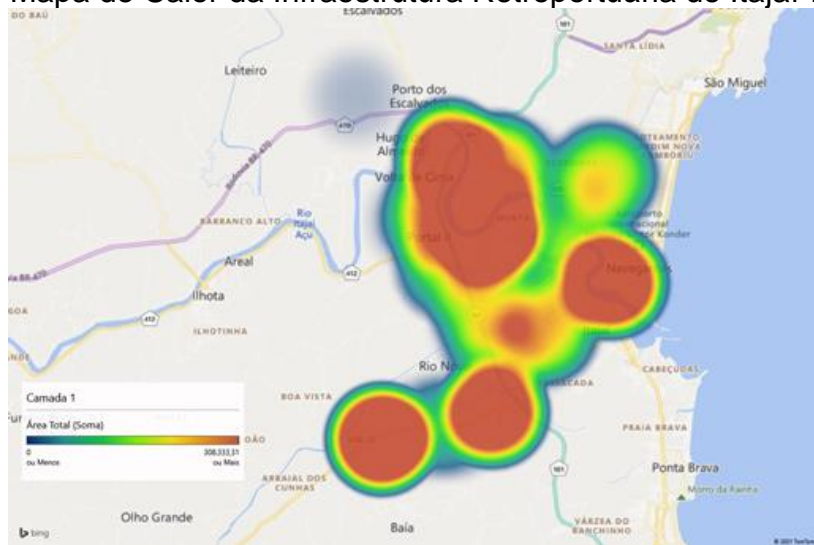


Figura 25 – Mapa de Calor da Infraestrutura Retroportuária de Itapoá.



Fonte: Autores (2022).

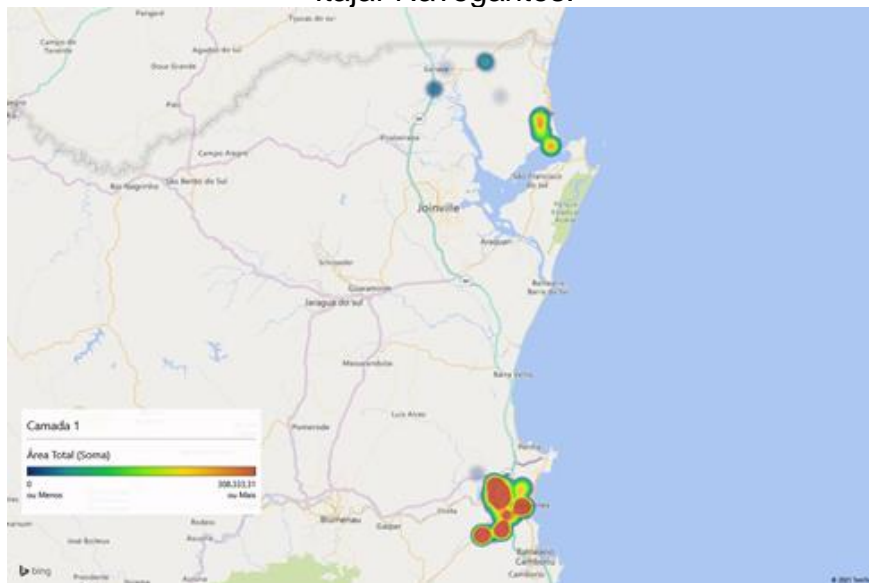
Figura 26 – Mapa de Calor da Infraestrutura Retroportuária de Itajaí-Navegantes.



Fonte: Autores (2022).



Figura 27 – Mapa de Comparativo da Infraestrutura Retroportuária de Itapoá e Itajaí-Navegantes.



Fonte: Autores (2022).

O mapa de calor permite confirmar a validade dos dados expostos na análise comparativa, como também possibilita identificar possíveis áreas no entorno de cada região, onde podem ser instaladas novas infraestruturas, para então suprir a presença de gargalos de infraestrutura.

### 4.3 Indicador de retroárea portuária

Para realizar uma melhor comparação do Porto Itapoá e o Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes foi desenvolvido um indicador que relaciona a movimentação portuária de cada complexo (em TEUs) com a área total construída (em  $m^2$ ) das empresas que constituem a retroárea de cada um dos complexos entre os anos de 2010 a 2020.

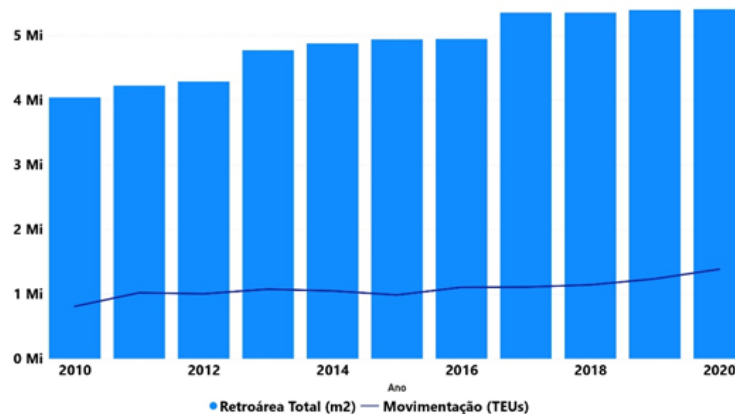
Para proposição do indicador, verificam-se os dados levantados das empresas na etapa 2, sendo realizada uma pesquisa dos CNPJs (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica) ativos referentes a cada uma, onde foi relacionado o ano de registro de cada empresa e, contabilizado com os respectivos períodos conforme as Figuras 28 e 29. Os dados da movimentação portuária foram obtidos através dos relatórios anuais da Antaq durante o mesmo período.

#### 4.3.1 MOVIMENTAÇÃO (TEUS) X ÁREA TOTAL ( $M^2$ )

A Figura 28 ilustra a capacidade de retroárea ( $m^2$ ) e a movimentação no complexo de Itajaí-Navegantes em função do ano. Observa-se que a retroárea aumentou proporcionalmente com o aumento da movimentação ao longo dos anos, mantendo a relação entre movimentação e retroárea praticamente constante.



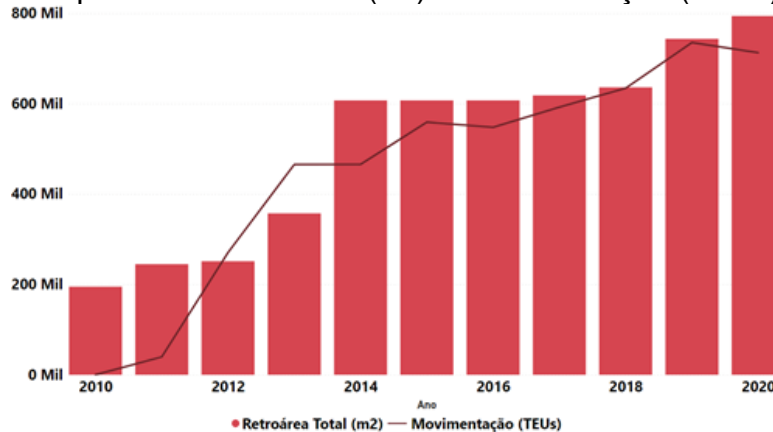
Figura 28 – Capacidade Retroárea (m<sup>2</sup>) e Movimentação (TEUs) de Itajaí-Navegantes.



Fonte: Autores (2022).

Seguindo o mesmo conceito, a Figura 29 ilustra a retroárea e a movimentação portuária de Itapoá. Observa-se que, após a fase inicial de operação do porto (2010 – 2011), a capacidade da retroárea não teve aumento significativo a partir de 2014 enquanto a movimentação portuária cresceu, resultando em gargalos operacionais para as operações na retroárea. A partir de 2018 o aumento da retroárea acompanhou o crescimento da movimentação portuária.

Figura 29 – Capacidade Retroárea (m<sup>2</sup>) e Movimentação (TEUs) de Itapoá.



Fonte: Autores (2022).

#### 4.3.2 CÁLCULO DO INDICADOR DE RETROÁREA PORTUÁRIA

Considerando o dimensionamento das retroáreas e as movimentações portuárias anuais, é possível desenvolver um indicador de retroárea. Para o cálculo do indicador, utiliza-se a razão entre a movimentação (TEUs) pela retroárea (m<sup>2</sup>), resultando em um indicador com a unidade de medida em TEUs/m<sup>2</sup>.

$$\text{Indicador de Retroárea} = \frac{\text{Movimentação Portuária}}{\text{Área disponível de Retroárea}}$$



A Tabela 1 apresenta a variação anual do indicador, que mede o avanço da infraestrutura em relação à movimentação em TEUs de cada complexo.

Pode-se analisar o indicador considerando-se que um aumento de seu valor indica que houve um aumento na movimentação sem o correspondente aumento na retroárea. E uma diminuição no indicador indica que a capacidade da retroárea aumentou em relação à movimentação portuária.

Pode-se utilizar o indicador para dimensionar o aumento da retroárea em relação a um possível aumento da movimentação portuária.

Tabela 1 – Indicador TEU Movimentado por m<sup>2</sup>.

Ano	Itapoá	Varição (%)	Itajaí-Navegantes	Varição (%)
2010	0,000	↑ 0,00%	0,200	↑ 0,00%
2011	0,162	↑ 0,00%	0,242	↑ 20,68%
2012	1,076	↑ 566,41%	0,234	↓ -3,09%
2013	1,303	↑ 21,12%	0,225	↓ -3,73%
2014	0,767	↓ -41,18%	0,215	↓ -4,67%
2015	0,921	↑ 20,04%	0,200	↓ -7,05%
2016	0,902	↓ -2,03%	0,223	↑ 11,79%
2017	0,958	↑ 6,22%	0,207	↓ -7,29%
2018	0,997	↑ 4,06%	0,213	↑ 3,05%
2019	0,989	↓ -0,82%	0,229	↑ 7,35%
2020	0,898	↓ -9,24%	0,256	↑ 11,81%

Fonte: Autores (2022).

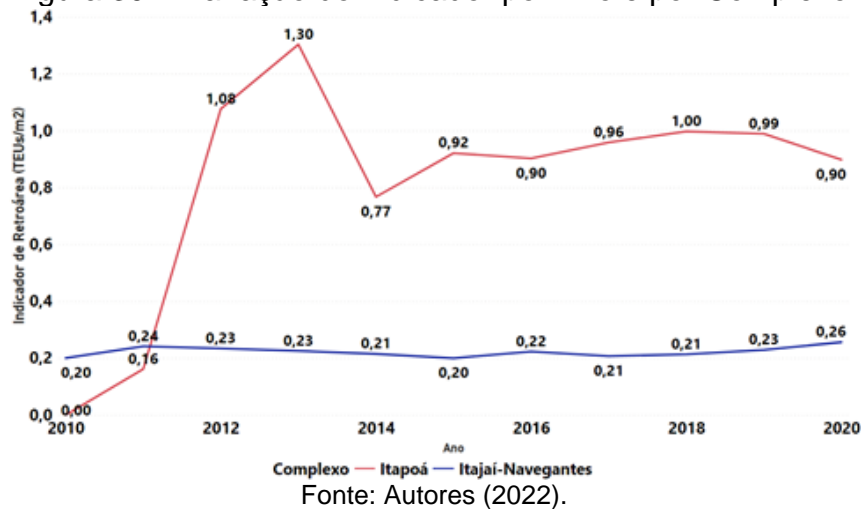
Efetuada o cálculo da média dos indicadores anuais, para o Complexo Portuário de Itajaí-Navegantes, têm-se o valor médio de ocupação de 0,222 TEUs/m<sup>2</sup> e para o Porto Itapoá 0,816 TEUs/m<sup>2</sup>.

A Figura 30 apresenta os indicadores para os complexos de Itapoá e Itajaí-Navegantes. Observa-se a variação do indicador de Itapoá no período de 2011 a 2014 (quando o Porto Itapoá estava iniciando suas operações) e que a partir de 2015 o indicador fica estável entre 0,8 e 1,0 TEUs/m<sup>2</sup>. O complexo Itajaí-Navegantes apresenta o indicador mais estável ao longo dos anos, entre 0,20 e 0,26 TEUs/m<sup>2</sup> refletindo uma sincronização entre o aumento da capacidade da retroárea e o aumento da movimentação portuária.





Figura 30 – Variação do Indicador por Ano e por Complexo.



#### 4.4 Tendência linear de retroárea, movimentação e indicador em Itapoá

A análise de tendência é uma estimativa de um determinado indicador com o decorrer do tempo, podendo assim identificar padrões no comportamento. Foram desenvolvidos 3 cenários futuros:

- Cenário 1: análise de tendência dos anos 2018 a 2020;
- Cenário 2: análise de tendência de 2015 a 2020;
- Cenário 3: análise de tendência considerando como constante a retroárea atual de Itapoá e a movimentação portuária de 2015 a 2020.

Utilizou-se a função Tendência do software *Excel* para a geração das Tabelas e Figuras dos cenários 1 a 3.

##### 4.4.1 CENÁRIO 1

Para este cenário utilizou-se como parâmetro os dados de movimentação portuária de Itapoá e a retroárea total de 2018 até 2020, estipulando assim um comportamento para os próximos 5 anos conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Tendência Linear do Indicador de Retroárea de Itapoá analisado desde 2018.

Ano	Retroárea Total (m2)	Movimentação (TEUs)	Indicador de Retroárea (TEUs/m2)
2018	636.050	634.197	0,99709
2019	743.350	735.139	0,98895
2020	793.950	712.646	0,89760
2021	882.350	772.443	0,87544
2022	961.300	811.668	0,84434
2023	1.040.250	850.892	0,81797
2024	1.119.200	890.117	0,79531
2025	1.198.150	929.341	0,77565

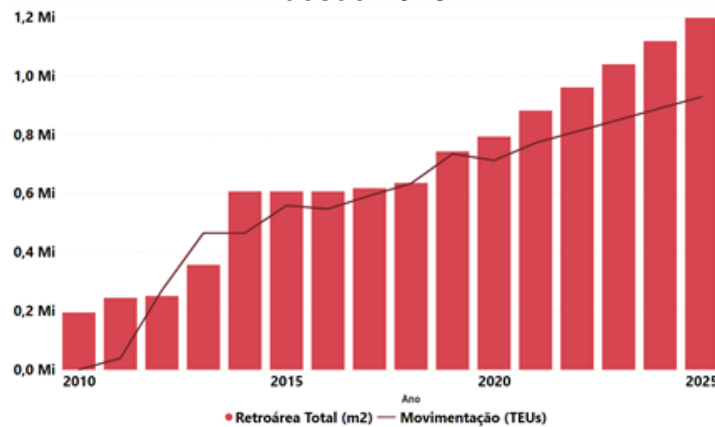
Fonte: Autores (2022).



Observa-se que o Indicador de Retroárea diminui de 0,89 TEUs/m<sup>2</sup> em 2020 para 0,77 TEUs/m<sup>2</sup> em 2025. Nota-se também que seguindo a tendência dos últimos 3 anos, a movimentação portuária não irá atingir a marca de 1 milhão de TEUs até 2025.

A partir da Tabela 2, construiu-se um gráfico comparando o desenvolvimento da retroárea portuária e a movimentação portuária em função do tempo (Figura 31).

Figura 31 – Tendência Linear de Retroárea e Movimentação Portuária de Itapoá desde 2018.



Fonte: Autores (2022).

Ao analisar o desenvolvimento da retroárea portuária em função do tempo percebe-se que, comparando o ano de 2025 com 2020, prevê-se um aumento de 51% da área retroportuária e um aumento da movimentação de TEU's de 30%.

Pode-se considerar o aumento da movimentação portuária como realista neste cenário e o aumento da retroárea como otimista, visto que, a taxa da evolução da retroárea é a maior encontrada comparando-se com os anos anteriores.

#### 4.4.2 CENÁRIO 2

Neste cenário é analisado o desenvolvimento da retroárea portuária de Itapoá desde 2015 e são estimados padrões para a movimentação portuária, a retroárea e o indicador de retroárea portuária para os próximos 5 anos, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Tendência Linear do Indicador de Retroárea desde 2015.

Ano	Retroárea Total (m <sup>2</sup> )	Movimentação (TEUs)	Indicador de Retroárea (TEUs/m <sup>2</sup> )
2015	607.150	559.005	0,92070
2016	607.150	547.679	0,90205
2017	618.150	592.304	0,95819
2018	636.050	634.197	0,99709
2019	743.350	735.139	0,98895
2020	793.950	712.646	0,89760
2021	803.683	767.409	0,95487
2022	842.555	806.623	0,95735
2023	881.426	845.837	0,95962
2024	920.298	885.050	0,96170
2025	959.169	924.264	0,96361

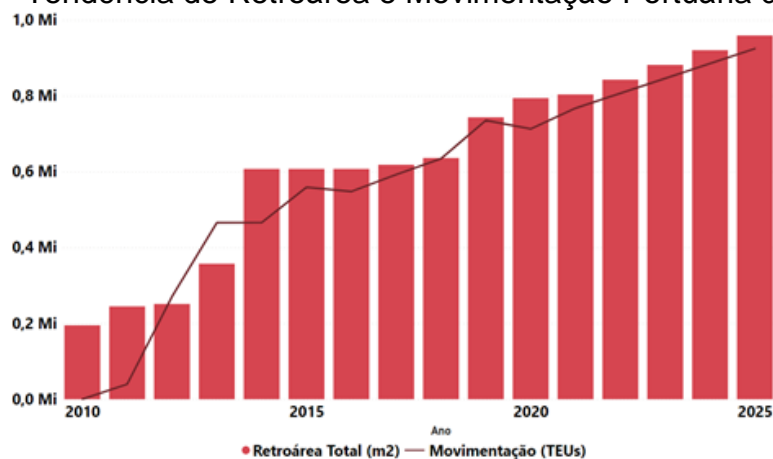
Fonte: Autores (2022).



Nota-se que para 2025 prevê-se o indicador de retroárea portuária permanece constante em aproximadamente 0,96 TEUs/m<sup>2</sup>, gerando-se um gráfico de comparação em função do tempo como mostra a Figura 32.

Comparando-se este cenário com o cenário 1, observa-se que a retroárea portuária apresenta um crescimento menor até 2025 (equivalente a 3,86% ao ano comparado com 8,59% ao ano do cenário 1), enquanto que a movimentação portuária apresenta uma diferença próxima a 5 mil TEUs movimentados a menos, resultando em um cenário mais realista para o aumento da retroárea.

Figura 32 – Tendência de Retroárea e Movimentação Portuária desde 2010.



Fonte: Autores (2022).

#### 4.4.3 CENÁRIO 3

Para este cenário, assume-se como constante (mesmo valor de 2020) a retroárea portuária de Itapoá para o período de 2015 a 2020 (Tabela 4) e gerou-se um gráfico conforme a Figura 24 com a tendência em função do tempo. Observa-se para 2025 que o indicador de retroárea aumenta em 30%, com valor próximo a 1,17 TEUs/m<sup>2</sup>, indicando a necessidade de um aumento na retroárea para atender a movimentação portuária.

Tabela 4 – Tendência Linear do Indicador de Retroárea para Retroárea Constante.

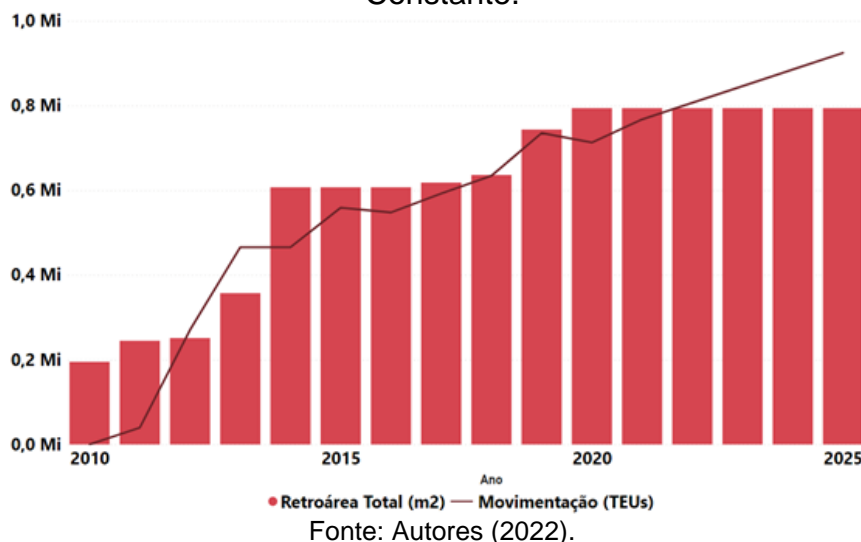
Ano	Retroárea Total (m <sup>2</sup> )	Movimentação (TEUs)	Indicador de Retroárea (TEUs/m <sup>2</sup> )
2015	607.150	559.005	0,92070
2016	607.150	547.679	0,90205
2017	618.150	592.304	0,95819
2018	636.050	634.197	0,99709
2019	743.350	735.139	0,98895
2020	793.950	712.646	0,89760
2021	793.950	767.409	0,96657
2022	793.950	806.623	1,01596
2023	793.950	845.837	1,06535
2024	793.950	885.050	1,11474
2025	793.950	924.264	1,16413

Fonte: Autores (2022).



Analisando o gráfico da Figura 33, observa-se a linha de tendência de movimentação portuária descolada da retroárea, destacando a necessidade de aumento da retroárea.

Figura 33 – Tendência de Retroárea e Movimentação Portuária para Retroárea Constante.



### 3 CONCLUSÕES

Este relatório mensurou a infraestrutura retroportuária no entorno dos municípios de Itapoá, Itajaí e Navegantes, para desenvolver um indicador relacionado à movimentação portuária e infraestrutura de retroárea, comparando os dois complexos. Através das análises realizadas, conclui-se que é necessário um maior desenvolvimento da retroárea de Itapoá para que, esta, não se torne um limitador ao aumento da movimentação do porto uma vez que a falta de infraestrutura implica maiores custos logísticos aos clientes.

Faz-se necessário uma maior divulgação às empresas do potencial de negócios no segmento de logística de cargas e contêineres, principalmente se houver um aumento da movimentação portuária do Porto Itapoá nos próximos anos, devido a possível mudança de escala de armadores na região. A influência positiva da mudança das escalas do serviço de Cabotagem da Log-In e Mercosul Line já é um indicativo da tendência de aumento da movimentação no curto prazo.

Além de maior divulgação para a iniciativa privada, é importante ressaltar que a iniciativa pública também foi contatada. Foram coletadas informações públicas (site das Prefeituras) e posteriormente realizadas reuniões presenciais com os representantes das Prefeituras de Garuva e Itapoá onde avaliou-se o grau de interesse em atrair novos investimentos para suportar o crescimento do Porto Itapoá, além de avaliar suas características físicas e infraestrutura de suporte (Energia Elétrica).

A avaliação dos Municípios foi feita determinando se os indicadores são mais favorável (+) ou menos favorável (-) utilizando a Tabela 5.



Tabela 5 – Comparativo de incentivos ao desenvolvimento das Retroáreas

Indicadores	Garuva	Itapoá
Proximidade com Rodovias, Portos e Aeroportos	+	-
Existência de um Plano de Desenvolvimento Econômico	+	-
Existência de Incentivos Fiscais	+	-
ISS cobrado sobre serviços	+	-
Existência de Programas de Qualificação de Mão de Obra	+	-
Características Topográficas favoráveis	+	+
Dificuldades nos Processos de Licenciamento Ambiental	+	-

Fonte: Autores.

436

Sendo assim, atualmente, o Município de Garuva possui vantagens competitivas para a implantação da necessária infraestrutura logística de modo a suportar o crescimento da movimentação do Porto Itapoá. Esta infraestrutura está mais relacionada com cargas de maior valor agregado (Importação para distribuição) que para cargas de menor valor agregado (Exportação – commodities).

As infraestruturas na retroárea do Porto Itapoá devem continuar sendo com estruturas voltadas aos contêineres vazios (Depots) e estufagem de Plywood em armazéns lonados, mantendo apenas as Empresas CLIF e ATM com melhores estruturas.

Esta configuração pode ser alterada com uma Gestão Municipal em Itapoá que considera o Porto Itapoá como um vetor de geração de emprego e renda, trabalhando juntos para identificar as necessidades e atrair investidores.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Anuários**

**Estatísticos** 2020. Disponível em:

<http://anuario.antaq.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=painel%5Cantaq%20-%20anu%C3%A1rio%202014%20-%20v0.9.3.qvw&lang=pt-BR&host=QVS%40graneleiro&anonymous=true>. Acesso em: 06 nov. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Estatístico**

**Aquaviário**. 2021. Disponível em:

<http://ea.antaq.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=painel%5Cantaq%20-%20anu%C3%A1rio%202014%20-%20v0.9.3.qvw&lang=pt-BR&host=QVS%40graneleiro&anonymous=true>. Acesso em: 18 out. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Glossário**. Rio de Janeiro: ANTAQ, 2011. Disponível em: [https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/glossario\\_antaq\\_marco\\_2011.pdf](https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/glossario_antaq_marco_2011.pdf). Acesso em: 25 nov. 2021.

BALLOU, Ronald H. **GERENCIAMENTO DA CADEIA DE**

**SUPRIMENTOS/LOGÍSTICA EMPRESARIAL**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BANZATO, E. **Tecnologia da Informação Aplicada à Logística**. 3.ed. São Paulo: IMAM, 2005.



BASTOS, Arthur de Jesus; SOUZA, Marcio Yokota de; MELLO, Fabiana Ortiz Tanoue de. **CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO: ESTUDO DE CASO NA REDE DE SUPERMERCADOS CASA AVENIDA COMÉRCIO E IMPORTAÇÃO LTDA.** 2014. 19 f. Monografia (Especialização) - Curso de Tecnologia em Logística, Faculdade de Tecnologia de Lins, Lins, 2014.

BATISTELLI, Angela Terezinha. **LEI DE MODERNIZAÇÃO DOS PORTOS: E AS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS DE USO PRIVATIVO DO ESTADO DE SANTA CATARINA.** 2008. 60 f. Monografia (Especialização) - Curso de Comercio Exterior de Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2008.

BRASIL.Ministério dos Transportes. **Condições das Rodovias Brasileiras: Santa Catarina.** Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - DNIT, 2022. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/>. Acesso em: 01 dez. 2021.

CARVALHO, Armindo Adegas de. **Painel 1 – “Desmistificando contêiner”.** 2011. Disponível em: <https://esalqlog.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2017/SILA8/Armindo%20Adegas%20de%20Carvalho.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2022.

DEPARTAMENTO ESTARUAL DE INFRAESTRUTURA. **Plano Diretor rodoviário para o Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Deinfra, 2008. 3 v.

FABER, N.; KOSTER, M.B.M; SMIDTS, A. **Organizing warehouse management.** 2013

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Agenda Estratégica para Infraestrutura e a Logística Catarinense 2021.** Florianópolis: FIESC, 2021.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Agenda Estratégica para Infraestrutura e a Logística Catarinense 2019.** Florianópolis: FIESC, 2019.

GOOGLE EARTH. **Guia do usuário.** Disponível em: . Acesso em: 05 jul. 2021.

ITAPOÁ, Porto. **Linha do Tempo.** Disponível em: <https://www.portoitapoa.com/linha-do-tempo/>. Acesso em: 12 nov. 2021.

MANGAN, John; LALWANI, Chandra; FYNES, Brian. Port-centric logistics. **The International Journal Of Logistics Management.** Newcastle Upon Tyne, p. 29-41. maio 2008.

MATTOZO, João Geraldo Orzenn. **A GESTÃO DO ARMAZENAMENTO DE GRANÉIS SÓLIDOS NO PORTO DE PARANAGUÁ.** 2006. 99 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mba Portos e Logística Empresarial, Universidade Católica de Santos, Paranaguá, 2006.

PIPLANI, Rajesh; POKHAREL, Shaligram; TAN, Albert. Perspectives on the use of information technology at third party logistics service providers in Singapore. **Asia Pacific Journal Of Marketing And Logistics.** Asia, p. 27-41. 16 fev. 2022.

PORTO, S. L. PORTOS NA CADEIA LOGÍSTICA BRASILEIRA – PASSADO, PRESENTE E FUTURO. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESEMPENHO PORTUÁRIO, 2019, Florianópolis. **Anais eletrônicos.** Campinas, Galoá, 2019. Disponível em: <<https://proceedings.science/cidesport->



2019/papers/portos-na-cadeia-logistica-brasileira-----passado--presente-e-futuro->. Acesso em: 26 jul. 2022.

SANTA CATARINA. FEDERAÇÃO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARGA E LOGÍSTICA NO ESTADO DE SANTA CATARINA. (org.). **Cinco das dez rodovias federais mais violentas estão em SC, aponta pesquisa**. 2021.

Disponível em: <https://www.fetrancesc.com.br/noticia/cinco-das-dez-rodovias-federais-mais-violentas-estao-em-sc-aponta-pesquisa>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SANTA CATARINA. FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. . **PROPOSTA PARA GARANTIR A SEGURANÇA E A EFICIÊNCIA DO EIXO LITORÂNEO CATARINENSE**. Florianópolis: Fiesc, 2020.

SILVA, C. F.; PORTO, M. M. **Transportes, seguros e a distribuição física internacional de mercadorias**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

SINDICATO DOS OPERADORES PORTUÁRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Portos brasileiros: 175 instalações portuárias de carga**. São Paulo: Sopesp, 2020.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT.

**UNCTADSTAT**. 2020. Disponível em:

<https://unctadstat.unctad.org/wds/TableView/tableView.aspx?ReportId=101>.

Acesso em: 03 ago. 2021.

ZELAYA, Luis Gustavo et al. **LOGÍSTICA PORTUÁRIA BRASILEIRA SUA EVOLUÇÃO DO SETOR E PERSPECTIVAS**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2015. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2015. p. 1-28.

## MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA NA PERCEPÇÃO DOS GESTORES E A SUA INSERÇÃO NO PLANEJAMENTO E ESTRUTURAÇÃO DE PROJETOS PORTUÁRIOS

**Paula D. Tagliari**

*Universidade Federal de Minas Gerais*

**Caroline Maiara de Jesus**

*Empresa de Planejamento e Logística S.A*

**Leonardo S. Rodrigues**

*Empresa de Planejamento e Logística S.A*

**Luana Gabriela C.P. Gama**

*Empresa de Planejamento e Logística S.A*

**Newton Narciso Pereira**

*Universidade Federal Fluminense*

439

**Resumo:** As mudanças climáticas globais são evidenciadas pelo aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, incluindo a variação dos índices pluviométricos, elevação do nível do mar e da temperatura, entre outros. Esse conjunto de fenômenos provoca o aumento de impactos que colocam em risco comunidades, o meio ambiente e diversas atividades econômicas. Apesar de haver discussões em todo o mundo sobre mudança do clima, diversas Autoridades Portuárias não possuem um plano de adaptação aos riscos climáticos potenciais e a percepção de risco em locais de retro áreas é relativamente baixa, desconsiderando os impactos futuros das mudanças climáticas nos aspectos operacionais. Observa-se que as organizações vêm enfrentado nos últimos anos, dificuldades em realizar as ações de mitigação de emissões de gases de efeito estufa bem como as ações para adaptar-se às mudanças climáticas. Com a elaboração de EVTEAS para concessões e arrendamentos portuários observou-se essa questão e passou-se a inserir programas com essa abordagem. De forma a aprimorar o conhecimento, utilizou-se em relação aos aspectos metodológicos, a realização de uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, desenvolvida a partir de um questionário disponibilizado para gestores e interessados do setor portuário para mensuração da percepção sobre o tema. Esse trabalho busca, portanto, contribuir com a apresentação das percepções dos respondentes, além de possibilitar o desenvolvimento de futuros estudos. Ainda espera-se cooperar e propiciar melhorias em processos nas organizações estudadas. A partir deste trabalho, constata-se que as mudanças climáticas representam desafios para as organizações no âmbito econômico, regulatório e ambiental.

**Palavras-chave:** Portos. Clima. Adaptação. Mitigação. Descarbonização.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).







## 1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente é considerado pela Constituição Federal de 1988 como um "bem comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de preservá-lo para as gerações presentes e futuras".

“O conceito de ambiente, central para o campo do planejamento e gestão ambiental, é amplo, multifacetado e maleável. Amplo porque pode incluir tanto a natureza como a sociedade. Multifacetado porque pode ser apreendido sob diferentes perspectivas. Maleável porque pode ser reduzido ou ampliado de acordo com as necessidades dos interesses envolvidos.” (SÁNCHEZ, 2020).

Se por um lado, ambiente, é o meio onde a sociedade extrai os recursos essenciais à sobrevivência e os recursos demandados pelo processo de desenvolvimento socioeconômico, por outro, o ambiente é também o meio de vida de cuja integridade depende da manutenção de funções ecológicas essenciais à vida.

Portanto, quando falamos em meio ambiente, falamos de recursos e suporte à vida. E com isso busca-se um equilíbrio para garantir uma melhor qualidade de vida à população.

Conforme a humanidade expande suas atividades se faz necessário também a adoção de técnicas modernas e eficientes para gerir o meio ambiente, ordenar e reordenar constantemente a relação entre a sociedade e a natureza.

Nesse contexto, o desafio climático tem sido debatido fortemente nestas últimas décadas e se tornou um dos grandes problemas do século XXI. Uma vez que se considera que são as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) que provocaram e provocam o aquecimento global, e é a atividade antropogênica que leva ao seu aumento, então é necessário desenvolver programas que permitam a sua diminuição, mitigando-se os efeitos das alterações climáticas.

Não é de hoje a preocupação com as mudanças do clima. Nas últimas décadas foram realizados diversos encontros, conferências e acordos de forma a negociar e discutir soluções que resolvam este problema.

Entre os mais importantes estão o Protocolo de Quioto e o Acordo de Paris. À escala europeia, menciona-se como decisões recentes, o Pacto Ecológico Europeu (European Green Deal), apresentado pela Comissão Europeia em dezembro de 2019, e a Lei Europeia em Matéria de Clima, integrada no Pacto Ecológico Europeu (Regulamento (UE) 2021/1119 do Parlamento Europeu e do Conselho de 2021 que cria o regime para alcançar a neutralidade climática e que altera os Regulamentos (CE) nº 401/2009 e (UE) 2018/1999). Já no Brasil, foi instituída a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) pela Lei Nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009 e a Câmara dos Deputados ratificou o Acordo de Paris no dia 12 de julho de 2016. E assim, publicado o Decreto Nº 9.082 de junho de 2017 que instituiu o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima.

Todos os setores da economia buscam, portanto, se adaptar e promover ações que minimizem as emissões de gases de efeito estufa, uma vez que o agravamento da condição ambiental do planeta nas próximas três décadas poderá ditar o futuro da humanidade.

Há duas vertentes que devem ser levadas em consideração para este setor: a que causa a mudança do clima e a que sofre com a mudança do clima. Daí a



importância de se discutir medidas de mitigação e adaptação para combater as mudanças climáticas.

Portanto, são consideradas duas estratégias, complementares, chamadas de mitigação e adaptação. Programas de mitigação se referem a ações que buscam diminuir a emissão de GEE, enquanto os programas de adaptação indicam soluções para o enfrentamento de cenários de dificuldade para várias áreas, como produção de alimentos e energia, acesso à água e eventos extremos decorrentes da mudança do clima.

O Brasil possui uma costa de 8,5 mil quilômetros navegáveis. O setor portuário que movimentou em 2021, 1,210 bilhão de toneladas das mais diversas mercadorias, responde sozinho, por cerca de 90% das exportações (UDOP, 2022).

No Brasil a exploração direta e indireta de portos e instalações portuárias e as atividades desempenhadas pelos operadores são regidas pela Lei nº 12.815 de 05 de junho de 2013. Esta Lei dispõe no art. 1º § que a exploração indireta do porto organizado e das instalações portuárias nele localizadas ocorrerá mediante concessão e arrendamento de bem público. Nesse sentido, são apresentadas as definições de concessão e arrendamento. Concessão é definida como cessão onerosa do porto organizado, com vistas à administração e à exploração de sua infraestrutura por prazo determinado. Arrendamento é cessão onerosa de área e infraestrutura públicas localizadas dentro do porto organizado, para exploração por prazo determinado.

Tanto a Concessão quanto o Arrendamento são realizados mediante a celebração de contrato precedida de licitação, obrigatoriamente para Concessão e dispensada para o arrendamento quando aplicados os critérios do art. 5º-B da citada lei. Findo o prazo dos contratos, os bens são revertidos ao patrimônio da união, na forma estabelecida pelo regramento contratual.

Dentre os requisitos para a implantação de portos e instalações portuárias está a necessidade de emissão, pelo órgão licenciador, do termo de referência para os estudos ambientais com vistas ao licenciamento, o qual deve ser precedido da celebração do contrato.

Para subsidiar a licitação são elaborados Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA. Compõem o EVTEA: descrição da estrutura operacional, projeção de fluxo de carga e/ou passageiros; investimentos necessários para a movimentação, estimativas de preços e tarifas; análise econômico-financeira; análise de viabilidade ambiental; entre outros assuntos.

No que diz respeito à análise de viabilidade ambiental, os principais temas abordados são: caracterização socioambiental da área; licenciamento ambiental; passivos ambientais; certificações; custos relacionados e mais recentemente programas para mitigação e adaptação às mudanças do clima.

A Empresa de Planejamento e Logística (EPL), no que se refere ao modal portuário, possui em sua carteira de estudos e projetos 37 arrendamentos portuários, 3 desestatizações, 1 Estudo de Viabilidade Ambiental, 10 Planos Mestres e 1 PDZ. (Figura 01).



Figura 01. Mapa com a representação da carteira de estudos do setor portuário realizados pela EPL entre os anos de 2019 e 2022. (Fonte: própria dos autores).

Ao longo da elaboração dos estudos acima citados, identificou-se que existem grandes desafios e barreiras para implementação de ações de combate à mudança do clima.

Visando, portanto, o aprimoramento dos estudos e a incorporação de boas práticas de gestão socioambiental, com vistas à sustentabilidade, nas fases de planejamento, implantação, expansão e operação da infraestrutura de transportes federal, os estudos elaborados pela Empresa de Planejamento e Logística S.A. (EPL), para a Concessão do Porto de Itajaí e Arrendamento do terminal STS10, incorporaram o Programa de Descarbonização Portuária, o qual tem por objetivo desenvolver ações visando a redução de emissão de gases de efeito estufa.

Para esse trabalho e, levando em consideração os estudos citados acima buscou-se a partir de uma pesquisa qualitativa, por meio de análise de respostas à um questionário que abordou essa temática, obter a percepção sobre a gestão das mudanças climáticas. O questionário foi encaminhado para diversas pessoas relacionadas com o setor portuário. O intuito foi contribuir com o embasamento sobre o tema, além de possibilitar o desenvolvimento de futuros estudos, e apresentar questões reais acerca deste assunto.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Há alguns anos a preocupação com as mudanças do clima vem sendo discutidas mundialmente em todos os setores da economia.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, também



conhecida como Conferência de Estocolmo, foi a primeira conferência das Nações Unidas (ONU) que tratou de questões ambientais internacionais. A conferência, realizada de 5 a 16 de junho de 1972 em Estocolmo, Suécia, refletiu um crescente interesse mundial em questões de conservação ambiental e lançou as bases para a governança ambiental global.

A declaração final da Conferência de Estocolmo foi um manifesto ambiental e uma afirmação vigorosa da natureza finita dos recursos da Terra e da necessidade de preservá-los. A Conferência de Estocolmo também levou à criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em dezembro de 1972, para coordenar os esforços globais para promover a sustentabilidade e a salvaguarda do ambiente natural.

Em 1987, o documento *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum), também conhecido como Relatório *Brundtland*, da Comissão Mundial das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED, sigla em inglês) foi publicado.

Suas metas eram o multilateralismo e a interdependência das nações na busca de um caminho de desenvolvimento sustentável. Este termo foi utilizado de forma inédita até então e foi definido como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades inclusive”.

O relatório procurou recuperar o espírito da Conferência de Estocolmo – que tinha introduzido as preocupações ambientais na esfera formal de desenvolvimento político e, colocou as questões ambientais na agenda política, tendo a finalidade de discutir o meio ambiente e desenvolvimento como um único problema.

A publicação de *Our Common Future* e o trabalho da WCED lançaram as bases para a convocação da Cúpula da Terra de 1992 e a adoção da Agenda 21, para a Declaração do Rio e para o estabelecimento da Comissão sobre Desenvolvimento Sustentável.

Já em 1988 foi criado o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês) pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) para fornecer avaliações regulares da base científica das mudanças climáticas, seus impactos e riscos futuros, e as opções para adaptação e mitigação.

O IPCC é o organismo internacional que realiza a avaliação de toda a ciência relacionada com as alterações climáticas. Até hoje, as avaliações do IPCC são a base científica das negociações internacionais e ao mesmo tempo proporcionam ideias inovadoras para a gestão do risco de eventos extremos e desastres.

O Primeiro Relatório de Avaliação do IPCC destacou a importância de se encarar as mudanças climáticas como um desafio que requer cooperação internacional para conter suas consequências. Ao estabelecer a necessidade de um fórum internacional para discussão, nas instâncias governamentais, das questões referentes ao clima e ao meio ambiente, surgiram as bases para a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC).

Em 1996 foi publicado o segundo Relatório de Avaliação do IPCC (IPCC Second Assessment Report: Climate Change 1995 – SAR). Dentre as conclusões do Segundo Relatório, a que chamou mais atenção foi a afirmação de que os



resultados observados nos estudos indicavam ser improvável que a tendência observada na temperatura média global nos últimos 100 anos fosse inteiramente de origem natural e que haveria evidência de um padrão emergente de resposta climática causadas por gases de efeito estufa (GEE) e aerossóis de sulfato no registro do clima observado. Assim o IPCC indicava de forma mais aguda que, conjuntamente, estes resultados apontavam para uma influência humana no clima global.

No ano de 2001, foi publicado o Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC (IPCC *Third Assessment Report: Climate Change 2001 – TAR*). As descobertas mais robustas trazidas pelo Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC apontaram para o fato de que a maior parte do aquecimento observado da superfície da Terra ao longo dos últimos 50 anos provavelmente ocorreu como consequência dos aumentos nas concentrações de GEE devido às atividades humanas e que são previstos aumentos na temperatura média global futura, nos níveis do mar e na frequência de ondas de calor. O relatório também afirmou que as ações de redução das emissões de GEE (mitigação) diminuiriam as pressões sobre os sistemas naturais e humanos devidos à mudança climática, citando que a mitigação teria custos variáveis entre as regiões e setores, mas já existiriam oportunidades tecnológicas substanciais para diminuir esses custos.

As análises do Quarto Relatório de Avaliação do IPCC concluíram que “o aquecimento do sistema climático é inequívoco” e que “a maior parte do aumento observado nas temperaturas médias globais desde meados do século XX é, provavelmente, devido ao aumento observado nas concentrações de GEE antropogênicos”.

No relatório do Grupo de Trabalho II afirmou-se que “evidências de todos os continentes e da maioria dos oceanos mostram que muitos sistemas naturais estão sendo afetados pelas mudanças climáticas regionais, particularmente pelos aumentos de temperatura”; enquanto o Grupo de Trabalho III concluiu que a estabilização das concentrações de GEE é possível, a um custo razoável, com estabilização entre 445 ppm e 535 ppm, custando menos de 3% do PIB global.

Nesse meio tempo também ocorreu, em 1992, a Rio 92 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. Foi a maior reunião de líderes mundiais da história até então, com a participação de 117 chefes de Estado e representantes de 178 nações. Por meio de tratados e outros documentos assinados na Conferência, a maioria das nações do mundo nominalmente se comprometeu com a busca do desenvolvimento econômico de maneira que proteja o meio ambiente da Terra e os seus recursos finitos.

No ano de 1997, na Terceira Conferência das Partes (COP3), realizada em Quioto, no Japão, alcançou-se um marco histórico com a adoção do Protocolo de Quioto, o primeiro tratado mundial de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE). O Protocolo de Quioto é um acordo internacional ligado a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, que compromete os países membro à redução de emissões de GEE ao estabelecer metas internacionalmente vinculantes.

Reconhecendo que os países desenvolvidos são os principais responsáveis pelos elevados níveis atuais de emissões de GEE na atmosfera, como resultado de mais de 150 anos de atividade industrial, o Protocolo colocou uma carga mais pesada em nações desenvolvidas sob o princípio de “responsabilidades comuns, mas diferenciadas”.



O Brasil ratificou o Protocolo de Quioto em 23 de agosto de 2002, tendo sua aprovação interna se dado por meio do Decreto Legislativo nº 144 de 2002 .

Diante dos relatórios emitidos pelo IPCC até então e a partir da COP3, houve, em 1998, o lançamento do *GHG Protocol Initiative*. Esse protocolo surgiu quando o *World Resources Institute (WRI)* e o *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)* reconheceram que seria necessária uma norma internacional para contabilização e relato de GEE corporativo em virtude da evolução política das questões sobre mudanças climáticas.

O *GHG Protocol Corporate Standard* fornece normas e orientações para organizações que preparam um inventário de emissões de GEE. Na primeira edição, publicada em 2001, o documento abordou a contabilidade e o relato dos seis GEE abrangidos pelo Protocolo de Quioto – dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorcarbonetos (HFC), perfluorcarbonetos (PFC) e hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>). Posteriormente, a lista de GEE incluídos no Protocolo de Quioto foi atualizada e, para o segundo período de compromissos do Protocolo de Quioto, iniciado em 2013, passou a incluir um sétimo GEE: o trifluoreto de nitrogênio (NF<sub>3</sub>).

Outro marco que merece destaque foi a publicação da norma ISO 14064. Essa norma trata sobre a quantificação e verificação de GEE e foi publicada em março de 2006 para dar suporte às organizações quanto aos seus projetos e inventários de GEE. Compatível com o método *GHG Protocol*, ela consolida o resultado do trabalho de 175 especialistas internacionais de 45 países.

A versão brasileira da norma ISO 14064 foi elaborada pelo Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental – ABNT/CB-38 por meio de seu Subcomitê de Mudanças Climáticas e publicada no dia 05 de novembro de 2007 e oficialmente lançada em 21 de novembro de 2007.

Após a publicação dos normativos acima citados, houve o lançamento do Programa Brasileiro *GHG Protocol*. Esse Programa tem como objetivo estimular a cultura corporativa para a elaboração e publicação de inventários de emissões de gases do efeito estufa (GEE), proporcionando aos participantes acesso a instrumentos e padrões de qualidade internacional. Em 2008, o método *GHG Protocol* foi adaptado ao contexto nacional pelo FGVces e pelo WRI em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, com o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), com o *World Business Council for Sustainable Development (WBSCD)* e 27 Empresas Fundadoras. (FGVces - Programa Brasileiro GHG Protocol - O Programa Brasileiro GHG)

Na décima quinta Conferência das Partes (COP15) realizada em Copenhague, na Dinamarca, foi elaborado o Acordo de Copenhague, o qual expressou uma clara intenção política de restringir carbono e responder às mudanças climáticas, tanto a curto quanto a longo prazo. O Acordo de Copenhague continha vários elementos-chave com forte convergência de opiniões dos governos, incluindo a meta de longo prazo de limitar o aumento da temperatura média global a um máximo de 2°C acima dos níveis pré-industriais, sujeitos a uma revisão em 2015. No entanto, não houve nenhum acordo sobre como fazer isso em termos práticos.

A partir de então, diversas iniciativas foram implementadas como, por exemplo, o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que apresentou ações e medidas nacionais de comprometimento do País com uma trajetória clara de redução de emissões de GEE, bem como à adaptação à mudança do clima.



Destaca-se que com esse Plano, o Brasil assumiu pela primeira vez metas voluntárias de redução de desmatamento, o que o levou a uma posição de destaque global.

Diversos estados brasileiros, como Minas Gerais, São Paulo Rio de Janeiro e Paraná também publicaram decretos, decisões de diretoria, leis estaduais, resoluções a respeito do tema “Mudança do Clima”.

A vigésima primeira Conferência das Partes (COP21) realizada em Paris, terminou com um acordo histórico, que pela primeira vez envolve quase todos os países do mundo em um esforço para reduzir as emissões de carbono e conter os efeitos do aquecimento global.

O objetivo principal do Acordo de Paris é limitar o aquecimento global a menos de 2°C, de preferência a 1,5°C, em comparação com os níveis pré-industriais.

No Brasil, a Câmara dos Deputados ratificou o Acordo de Paris no dia 12 de julho de 2016. E assim, publicado o Decreto que instituiu o Fórum Brasileiro de Mudança Climática. Tal Fórum foi criado, portanto, pelo Decreto nº 9.082, de 26 de junho de 2017. O FBMC tem por objetivo conscientizar, mobilizar a sociedade e contribuir para a discussão das ações necessárias para enfrentar a mudança global do clima, conforme o disposto na Política Nacional sobre Mudança do Clima e na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e nos acordos internacionais dela decorrentes, inclusive o Acordo de Paris e as Contribuições Nacionalmente Determinadas do Brasil.

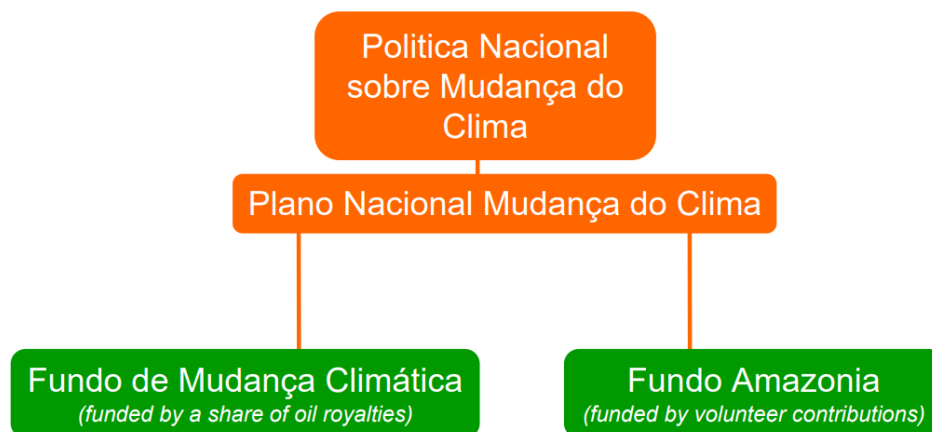
Para o futuro há algumas metas a serem atingidas como o compromisso brasileiro de reduzir suas emissões líquidas de gases de efeito estufa em 37% até 2025, em relação ao ano-base 2005; e reduzir suas emissões líquidas de gases de efeito estufa em 43% até 2030, em relação ao ano-base 2005. (ACP, Observatório do Clima, 2021)

Assim como, busca também, o alinhamento com as metas da Organização Marítima Internacional (IMO) em consonância com as metas da Organização Unida (ONU):

- I - Até 2030, redução de emissões de CO<sub>2</sub> em 40%;
- II - Até 2050, redução de emissões de CO<sub>2</sub> em 70%;
- III - Até 2050, redução de emissões de todos os GEE em 50%.

A realização de inventários anuais é uma medida adotada como ferramenta de gestão para monitoramento das emissões ao longo do tempo proporcionando conhecimento acerca de dados históricos, bem como são relevantes para o estabelecimento de metas e indicadores e consequentemente implementação de processo de melhorias internas como, redução de emissões, economia de recursos e aumento da eficiência.

O ordenamento brasileiro estabeleceu dois objetivos permanentes na PNMC: i. reduzir as emissões antropogênicas de GEE e reforçar sumidouros de carbono no território nacional e ii. definir e implementar medidas que promovam a adaptação à mudança climática por comunidades locais, municípios, estados, regiões e setores econômicos e sociais, especialmente aqueles que são mais vulneráveis aos efeitos adversos do clima. A partir da publicação da referida Lei, foi elaborado o Plano Nacional de Mudança Clima e a partir deste, dois fundos, o de mudança climática e o da Amazônia.



Fonte: [www.senado.gov.br/comissoes/CMMC/AP/AP20090519\\_PNMC\\_MMA.pdf](http://www.senado.gov.br/comissoes/CMMC/AP/AP20090519_PNMC_MMA.pdf). Acesso em 24/08/22.

O objetivo geral do Plano é promover a gestão e redução do risco climático no país frente aos efeitos adversos da mudança do clima, de forma a aproveitar as oportunidades emergentes, evitar perdas e danos e construir instrumentos que permitam a adaptação dos sistemas naturais, humanos, produtivos e de infraestrutura. (MMA, 2016).

Embora tenham sido discutidas e estabelecidas a partir de Políticas e Planos, as metas, diretrizes e ações de combate a mudança do clima, conforme demonstrado acima, atualmente, poucos portos adotam medidas visando aumentar a resiliência às mudanças climáticas, embora o setor portuário já sinta os seus efeitos com a intensificação dos eventos extremos, bem como ações para redução das emissões de GEE oriundas de suas operações. (ZANIRATO et al., 2010)

Os impactos sentidos tendem a ser mais severos podendo gerar inúmeros prejuízos à economia do país e aos usuários dos portos. Por isso, a importância de incluir a temática relacionada à resiliência climática deste setor na agenda das autoridades públicas brasileiras e elaborar políticas públicas nacionais sobre a adaptação climática no setor portuário, prevendo mecanismos de regulação e fiscalização (ANTAQ, 2021).

Medidas de Adaptação consistem em adequações dos sistemas naturais ou humanos em resposta a estímulos, ou seus efeitos, e que moderam danos ou exploram oportunidades para aumentar a capacidade de resiliência a fim de reduzir a vulnerabilidade socioambiental às mudanças climáticas.

Cada ambiente demanda soluções particulares e as ações de adaptação devem ser consideradas segundo perspectivas de sustentabilidade.

Tanto a adaptação quanto a mitigação envolvem desafios tecnológicos, econômicos, sociais e institucionais que deverão ser vencidos por toda sociedade. (PERLIN, 2022).

Ainda, pode-se considerar que o aumento da efetividade da adaptação das mudanças climáticas reduz os custos da mitigação a longo prazo, bem como contribui para o desenvolvimento sustentável (CASTRO; NOGUEIRA, 2019).

Eventos comumente relacionados são: i. elevação do nível do mar e ii. processos erosivos.





As medidas adaptativas, respectivamente, seriam a recuperação natural da restinga para fragmentos da linha de costa e, manutenção da infraestrutura e dos dispositivos de contenção contra erosão.

Outras medidas não estruturais, mas também importantes, são a criação de uma política de fiscalização e controle urbano no município, para buscar soluções que priorizem a segurança e a sustentabilidade além de estabelecer diretrizes para os processos de planejamento urbano para priorizar e incentivar ajustes progressivos capazes de tornar a linha costeira e o porto mais resiliente. (OLIVEIRA, 2020).

Quanto as medidas de mitigação, a transformação portuária encontra muitas barreiras para adequar-se à modelos com baixa ou zero emissão de GEE. Embora as empresas tenham consciência de como é importante se adaptar às mudanças climáticas, várias barreiras as inibem de criar estratégias para uma mudança organizacional.

Essas barreiras podem se enquadrar em categorias contextuais como tecnológicas, físicas, biológicas, econômicas, financeiras, sociais e categorias organizacionais, por exemplo, conhecimento, consciência, recursos humanos, ou governança (HERRMANN; GUENTHER, 2017).

Do ponto de vista legal, a Lei nº 12.815/2013 dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários. No Brasil existem 36 portos públicos de competência da União, denominados Portos Organizados, que são regidas por essa lei. É inegável a importância de tais portos para a logística de transporte brasileira, destacando-se o escoamento da produção aos mercados internacionais bem como a importação de produtos essenciais para o desenvolvimento econômico do país.

Quando se analisa da perspectiva ambiental esses portos exercem uma influência no meio em que se insere, e o gerenciamento infraestrutura e operação devem ser regidos com princípios compatíveis com a preservação do meio ambiente.

Nesse sentido, a ANTAQ, visando intervir no ambiente portuário para aprimorar a qualidade dos serviços prestados sob o ponto de vista ambiental, desenvolveu o SIGA (Sistema Integrado de Gestão Ambiental) que permite conhecer e avaliar o atendimento à legislação e a adoção de boas práticas ambientais por parte dos portos organizados, monitorando a gestão ambiental deles (ANTAQ, 2021).

No escopo do sistema estão contemplados os temas: licenciamento ambiental, gerenciamento de riscos, planos de contingência, monitoramento e controle dos diferentes tipos de poluição, auditorias ambientais, comunicação e ações socioambientais. E a partir da análise integrada do sistema a ANTAQ consegue avaliar o desempenho ambiental dos portos. Essa avaliação se dá por meio do Índice de Desempenho Ambiental (IDA), instrumento que acompanha e controla a gestão ambiental dos portos brasileiros. Ferramenta importante que auxilia na tomada de decisão acerca das questões ambientais portuárias.

O IDA permite acompanhar avanços e retrocessos de indicadores do atendimento às conformidades ambientais. Ele se subdivide em 4 categorias de indicadores: econômico-operacional; sociológico-cultural; físico-químico; e biológico-ecológico. Os indicadores são preenchidos pelos entes portuários anualmente. De acordo com o resultado do IDA para o ano de 2020, o Porto de Itajaí ficou em 1º lugar no Ranking, seguido do Porto de Paranaguá e do Terminal Portuário de Pecém,



conforme Figura 02.

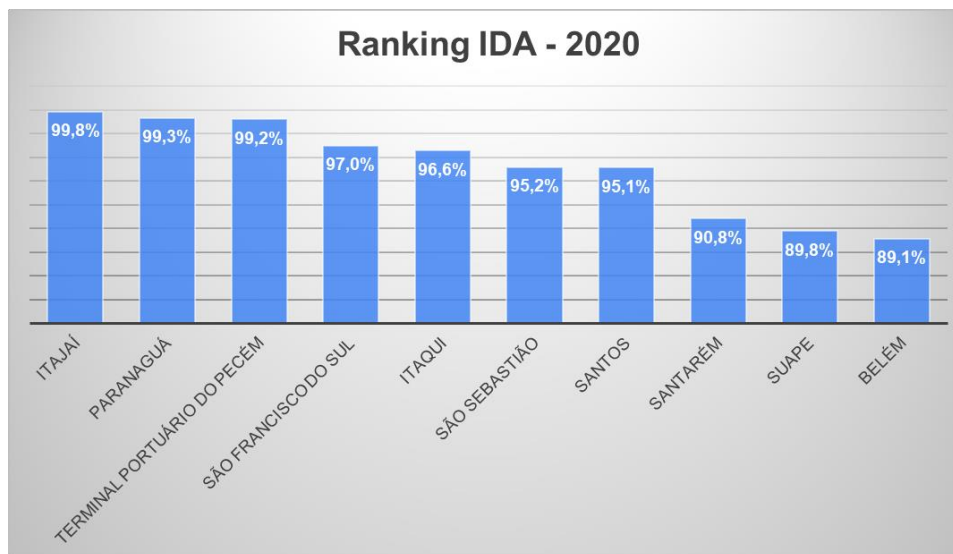


Figura 02. Ranking do Indicador de Desempenho Ambiental 2020.  
Fonte: ANTAQ - IDA (com alterações)

As informações do IDA subsidiam o desenvolvimento de estudos para arrendamentos e concessões portuárias. Nesse contexto, a Empresa de Planejamento e Logística S.A. tem um papel importante na elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental que subsidiarão os leilões dos ativos federais.

A Empresa de Planejamento e Logística S.A. é uma empresa estatal que tem por finalidade estruturar e qualificar, por meio de estudos e pesquisas, o processo de planejamento integrado de logística no país, interligando rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias. (Quem Somos - EPL - Empresa de Planejamento e Logística S.A.)

A carteira de Estudos Portuários da EPL, no período de 2018 a 2023, inclui 37 leilões bem-sucedidos, 15 estudos em fase de estruturação e 21 estudos a serem implantados localizados em todo o Brasil.

Dentre os estudos em fase de estruturação, os EVTEAS para a Concessão do Porto de Itajaí e Arrendamento da área STS10 no Porto de Santos contemplaram o Programa de Descarbonização Portuária que tem por objetivo desenvolver ações que visam a redução de emissão de gases de efeito estufa. O programa está alinhado às Diretrizes de Sustentabilidade do Ministério da Infraestrutura, aprovadas pela Portaria nº 5, de 31 de janeiro de 2020 do MInfra que tem como Objetivo “Desenvolver infraestruturas de transportes sustentáveis do ponto de vista socioambiental.

Como principais ações do Programa de Descarbonização Portuária são pautadas visando a mitigação dos riscos. Destacam-se a utilização de equipamentos considerados menos poluentes, eletrificação do cais para redução de emissões de navios e o desconto tarifário para navios com menores taxas de emissões. Além disso, o empreendedor terá que realizar anualmente o inventário de emissões conforme critérios técnicos definidos.

Para a Elaboração anual do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, considera-se os três escopos de emissões; Diretas, Indiretas (relacionadas



à aquisição de energia elétrica e térmica) e indireta (proveniente das empresas terceirizadas). Para a Elaboração do inventário recomenda-se a utilização da norma ABNT NBR ISO 14.064 -1 – Gases de Efeito Estufa ou da metodologia do “GHG Protocol”.

As ações para redução das emissões são:

- Eletrificação do cais: que possibilitará que os navios desliguem os motores movidos a óleo enquanto estiverem atracados, utilizando as instalações elétricas oferecidas pelo concessionário/arrendatário.
- Aquisição de equipamentos menos poluentes: como por exemplo RTG’s elétricos
- De descontos na tarifa para navios que tenham baixa emissão de carbono na atmosfera, aderentes ao Environmental Ship Index (ESI), semelhante ao que está sendo empregado nos portos de Suape, Pecém e outros.

O ESI é um projeto liderado pelo *World Ports Sustainability Program* (WPSP), vinculado à Associação Internacional de Portos (IAPH). Ele identifica navios que apresentam melhor desempenho na redução de emissões atmosféricas do que o exigido pelos atuais padrões de emissão da Organização Marítima Internacional (IMO), avaliando a quantidade de óxido de nitrogênio (NOX) e óxido de enxofre (SOX) que é liberado por um navio.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo do presente estudo foi identificar, na visão dos gestores e interessados pelo setor portuário, em termos da percepção acerca do conhecimento sobre a gestão das mudanças climáticas.

Em relação aos aspectos metodológicos, o estudo pode ser classificado como uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, desenvolvido a partir de um questionário disponibilizado aos gestores e interessados de forma geral, sobre essa temática.

A pesquisa qualitativa pode incluir o uso de observações, entrevistas, questionários e análises de documentos. (GRAY 2012). Nesta referência foi ressaltado que neste tipo de enfoque os pesquisadores estão mais próximos do campo ou dos contextos que estão tentando pesquisar.

Para esse artigo, a partir de questões formuladas em um questionário, buscou-se explorar o tema com os gestores e interessados sobre o assunto com a finalidade de conhecer a percepção desses atores sobre a temática relacionada as ações de mitigação e adaptação a mudanças do clima.

Portanto, para mensurar o nível de conhecimento dos gestores, a coleta de dados se deu a partir da aplicação de um questionário (Figura 03). O questionário possui seis perguntas de nivelamento sobre conhecimento, probabilidade, importância, uma pergunta objetiva, com opções de respostas sim ou não, uma questão aberta para registro de opiniões sobre o tema e mais 4 para preenchimento da Instituição em que trabalha, função exercida, tempo de atuação no setor e nível de escolaridade.

O questionário foi realizado de forma *online*, através da ferramenta *Forms* do *Google*. O formulário *online* ficou ativo durante sete dias, período entre os dias 17/08/2022 e 24/08/2022. No dia 17/08/2022 foi gerado um *link*, o qual foi divulgado e solicitada as respostas (de forma voluntária) via *e-mails* e mensagens de



*whatsApp*. Neste estudo foi considerada uma amostra de conveniência, ou seja, o pesquisador de campo seleciona falantes da população em estudo que se mostrem mais acessíveis, colaborativos ou disponíveis para participar do processo (FREITAG, 2018).

## DESCARBONIZAÇÃO PORTUÁRIA

Caros Colegas, estamos escrevendo um artigo sobre a percepção dos atores (gestores, estudantes, trabalhadores, operadores, reguladores, autoridades e interessados em geral) acerca da adequação dos portos brasileiros para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Suas respostas são muito importantes! Agradecemos a participação.

1. Segundo o seu conhecimento, existe alternativa nos portos brasileiros para redução de emissões de gases de efeito estufa? Em uma escala de 1 (não conheço) a 5 (conheço), classifique as alternativas abaixo (a até d):

Short answer text

Answer key (0 points)   Required

a. Uso de combustível com menor teor de enxofre.

	1	2	3	4	5	
Não conheço	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Conheço



b. Uso de combustível alternativo (LNG, Metanol, Amônia, Hidrogênio Verde e Eletricidade).

	1	2	3	4	5	
Não conheço	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Conheço

c. Uso de Scrubber.

	1	2	3	4	5	
Não conheço	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Conheço

...

d. Fornecimento de energia de terra para navios para desligamento das máquinas auxiliares dos navios.

	1	2	3	4	5	
Não conheço	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Conheço

2. Em uma escala de 1 (menos provável) a 5 (muito provável) determine se os portos brasileiros promoverão até 2030, as condições para fornecer eletricidade em terra para utilização pelos navios atracados.

	1	2	3	4	5	
Menos provável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito provável

3. Em uma escala de 1 (menos viável) a 5 (muito viável) qual é a viabilidade de proporcionar descontos na tarifa portuária para navios que tenham baixa emissão de carbono na atmosfera.

	1	2	3	4	5	
Menos viável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito viável

4. Em uma escala de 1 (nenhum conhecimento) a 5 (muito conhecimento) mostre qual seu grau de conhecimento sobre títulos verdes.

	1	2	3	4	5	
Nenhum conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito conhecimento



⋮

5. em uma escala de 1 (nenhum conhecimento) a 5 (muito conhecimento), qual seu nível de conhecimento sobre a obrigatoriedade de elaboração, pelos portos brasileiros, de inventários anuais de emissão de gases de efeito estufa, conforme estabelecido na Norma ABNT NBR ISO 14.064 -1?

1 2 3 4 5

Nenhum conhecimento      Muito conhecimento

6. Segundo seu conhecimento, as Autoridades Portuárias Brasileiras estabeleceram metas de neutralidade de Carbono?

Sim  
 Não

7. Avalie, em uma escala de 1 a 5, a importância de estabelecimento de metas de neutralidade de carbono pelas Autoridades Portuárias Brasileiras.

1 2 3 4 5

Pouco importante      Muito importante

8. Sinta-se à vontade para deixar aqui sua opinião sobre o tema

Long answer text  
.....

Empresa ou Instituição \*

Short answer text  
.....

Função \*

Short answer text  
.....

⋮

Tempo de atuação no setor \*

Short answer text  
.....



Nível de escolaridade \*

- Médio Completo
- Superior Incompleto
- Superior Completo
- Pós-Graduação
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-doutorado

Figura 03. Questionário aplicado para pesquisa de percepção dos atores (gestores, estudantes, trabalhadores, operadores, reguladores, autoridades e interessados em geral) acerca da adequação dos portos brasileiros para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

A exploração a partir do questionário aplicado teve a intensão de se aproximar da realidade percebida pelos gestores atuantes no setor portuário. Uma vez coletadas as percepções dos respondentes, todas as respostas foram analisadas, considerando a questão aberta por meio análise de semelhança.

#### 4 RESULTADOS

O questionário foi disponibilizado por sete dias por meio do seguinte *link*:

*Prezadas e Prezados,*

*Com objetivo de agregar conhecimento e aprofundar as discussões sobre o tema Descarbonização Portuária, estamos escrevendo um artigo relacionado à percepção dos atores (gestores, estudantes, trabalhadores, operadores, reguladores, autoridades e interessados em geral) acerca da adequação dos portos brasileiros para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Com isso, solicitamos que responda um rápido questionário e encaminhe para demais interessados. As contribuições serão recebidas até 24/08/2022. Suas respostas são muito importantes. Agradecemos a participação.*

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfp9FEVHuvB-Xmh1RCbgb4akr9nmTWtFjfZZHgGbD81xyO71g/viewform>

Foram obtidas 42 respostas. O nível de escolaridade das pessoas que responderam ao questionário, em sua maioria, 38,5% possuem pós-graduação, seguindo com 25,6%, mestrado e 20,5%, superior completo. (Figura 04).

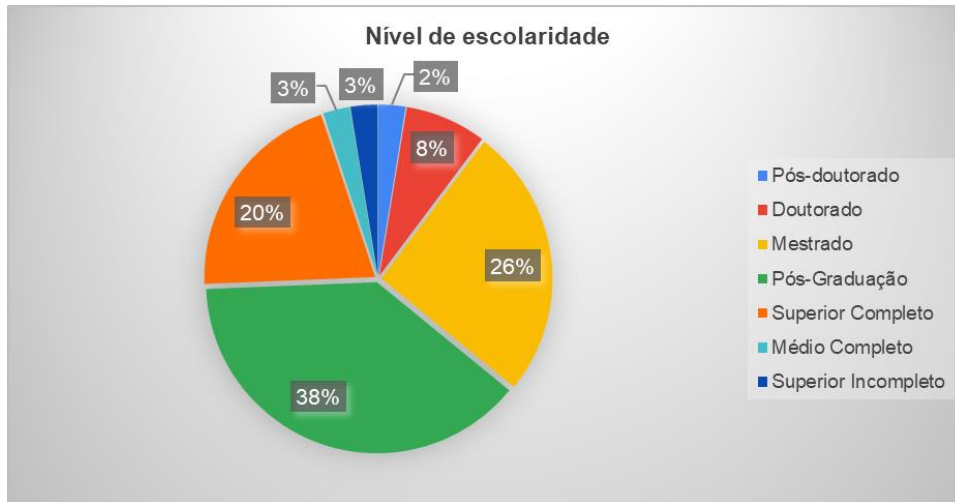


Figura 04. Nível de escolaridade das pessoas que responderam ao questionário (autodeclarado).

Quanto ao tempo de atuação no setor portuário, as respostas variaram de 3 meses a 59 anos. Já as funções exercidas apresentadas foram diversas: advogados, analistas ambientais, diretores, gerentes e coordenadores de empresas, auxiliares de laboratório, professores, estudantes, oficiais da marinha, representantes de autoridades portuárias, dentre outras. Tais funções são desempenhadas em diferentes instituições como: agências reguladoras federais e estaduais, companhias docas, universidades, empresas públicas e privadas, escritórios de advocacia dentre outras.

Segundo o conhecimento dos respondentes, para a pergunta que tratou sobre a existência de alternativas nos portos brasileiros para redução das emissões de GEE, no caso da letra a) uso de combustível com menor teor de enxofre, obteve-se que a maioria, 40,5%, declararam que sim, conhecem alternativas (Figura 05). Na letra b) uso de combustível alternativo (LNG, Metanol, Amônia, Hidrogênio Verde e Eletricidade), obteve-se também, que a maioria, 54,8% dos respondentes conhecem a utilização de combustíveis alternativos (Figura 06). Na letra c) uso de Scrubber, ocorreu o contrário, a maioria dos respondentes, 61,9% desconhecem a utilização desse equipamento (Figura 07). E por fim, na letra d) conhecimento sobre o fornecimento de energia de terra para navios para desligamento das máquinas auxiliares dos navios, obteve-se respostas aproximadas de desconhecimento (26,2%) e conhecimento (38,1%) (Figura 08).



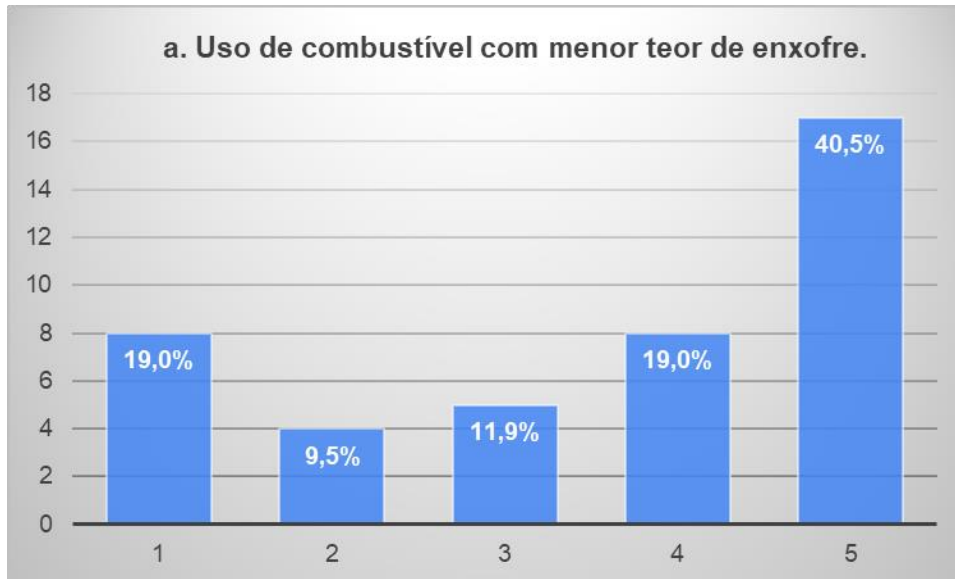


Figura 05. Conhecimento sobre o uso de combustível com menor teor de enxofre, sendo a escala 1: não conheço e 5: conheço.

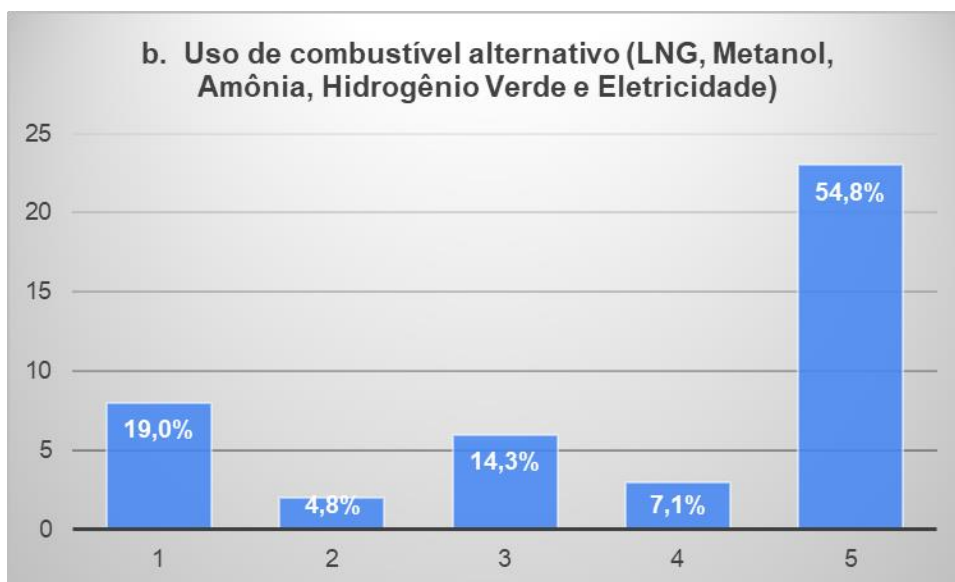


Figura 06. Conhecimento sobre o uso de combustível alternativo (LNG, Metanol, Amônia, Hidrogênio Verde e Eletricidade), sendo a escala 1: não conheço e 5: conheço.

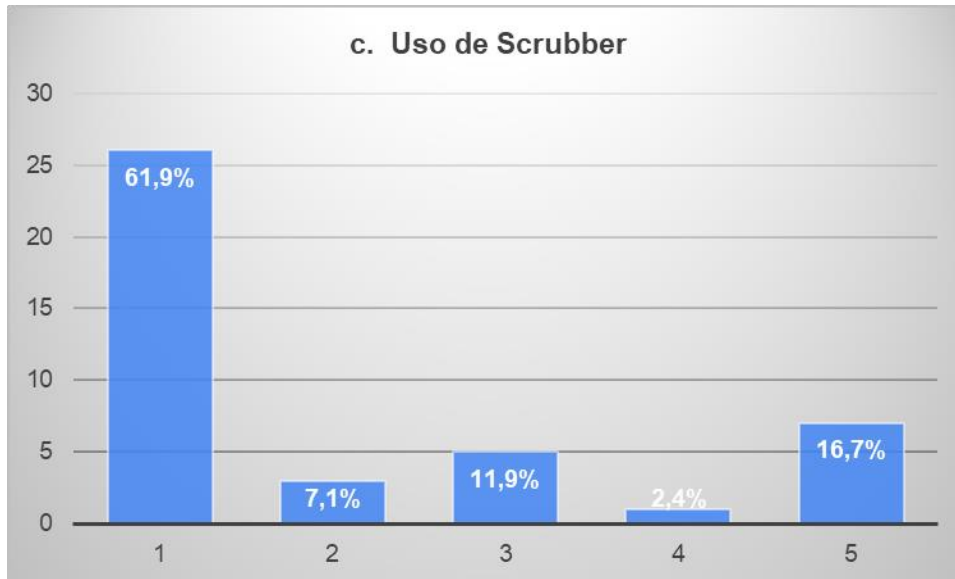


Figura 07. Conhecimento sobre o uso de uso de Scrubber, sendo a escala 1: não conheço e 5: conheço.

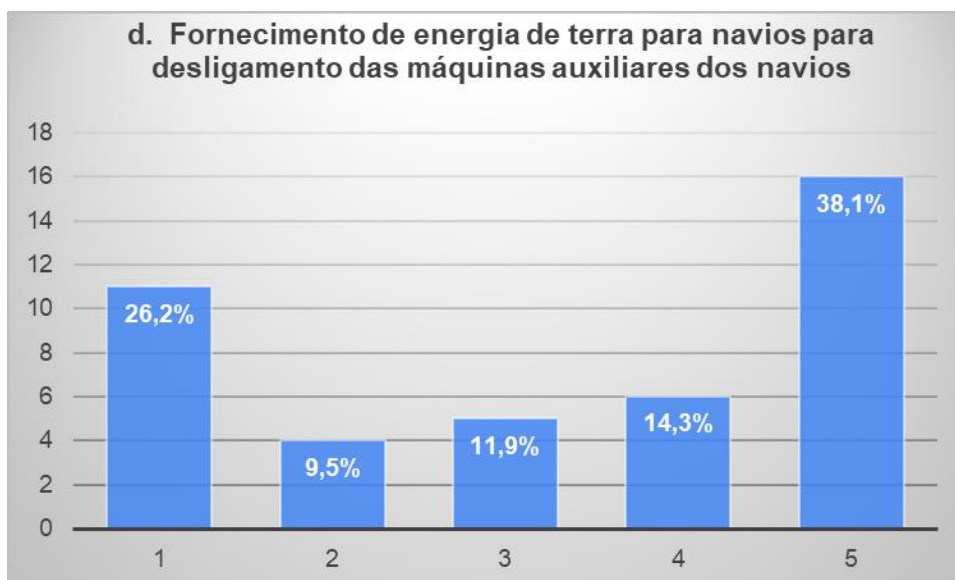


Figura 08. Conhecimento sobre o fornecimento de energia de terra para navios para desligamento das máquinas auxiliares dos navios, sendo a escala 1: não conheço e 5: conheço.

A pergunta número 2 trata sobre a meta estabelecida de redução de emissões de CO<sub>2</sub> em 40% até 2030. Questionou-se para tanto, se os respondentes, em uma escala de 1 (menos provável) a 5 (muito provável) acreditam que os portos brasileiros promoverão até 2030, as condições para fornecer eletricidade em terra para utilização pelos navios atracados. Como resposta, segundo o conhecimento dos respondentes, 21,4% entendem que sim, muito provavelmente o atingimento da meta será alcançado e 14,3% acreditam que será menos provável. (Figura 09).

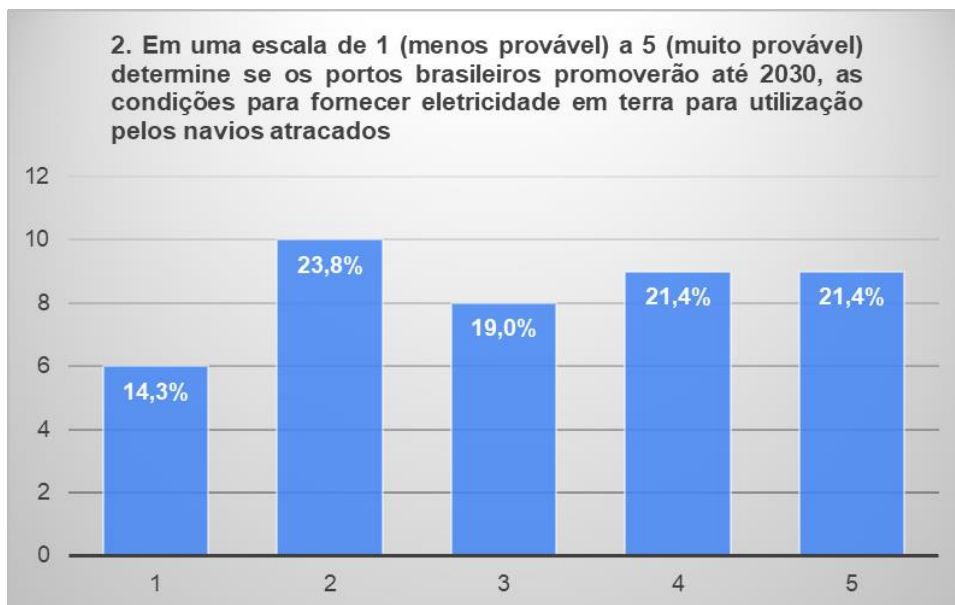


Figura 09. Conhecimento sobre a promoção, até o ano de 2030, de condições para fornecer eletricidade em terra para utilização pelos navios atracados, sendo a escala 1 (menos provável) a 5 (muito provável).

A pergunta número 3 trata sobre a viabilidade de proporcionar descontos na tarifa portuária para navios que tenham baixa emissão de carbono na atmosfera. A escala aqui considerada foi de 1 para menos viável a 5 para muito viável. Como resposta, segundo o conhecimento dos respondentes, a soma do percentual 4 e 5 da escala demonstram que 71,5% acham viável e muito viável a implementação de descontos tarifários. (Figura 10).

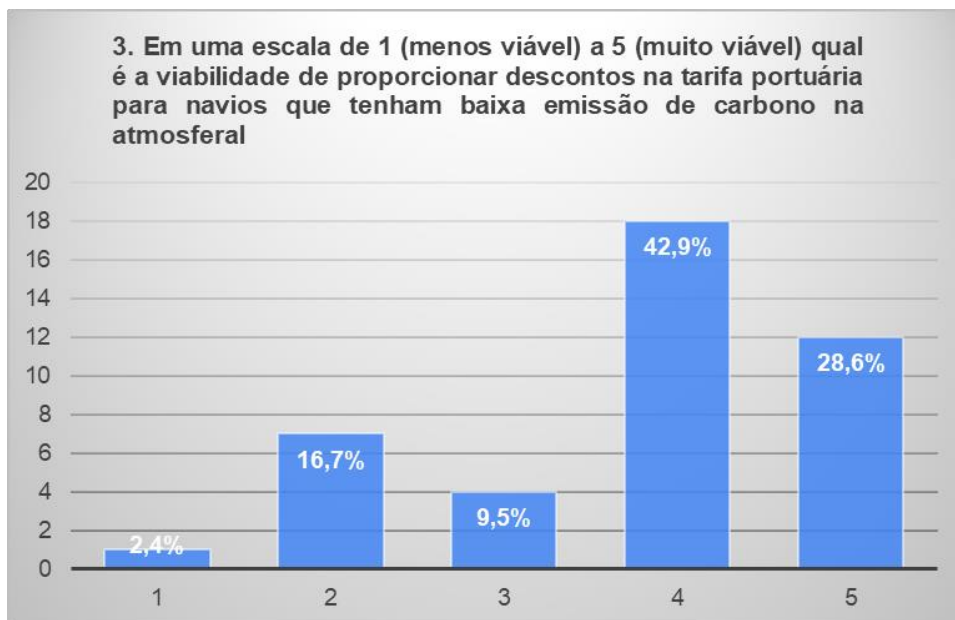


Figura 10. Viabilidade de ocorrência de descontos na tarifa portuária para navios que tenham baixa emissão de carbono na atmosfera. A escala aqui considerada foi de 1 para menos viável a 5 para muito viável.

A pergunta número 4 trata sobre o conhecimento a respeito de títulos verdes.



A escala de conhecimento foi dividida de 1 a 5, sendo 1-nenhum conhecimento e 5- muito conhecimento. A grande maioria dos respondentes, 40,5% conhecem parcialmente sobre títulos verdes (Figura 11).

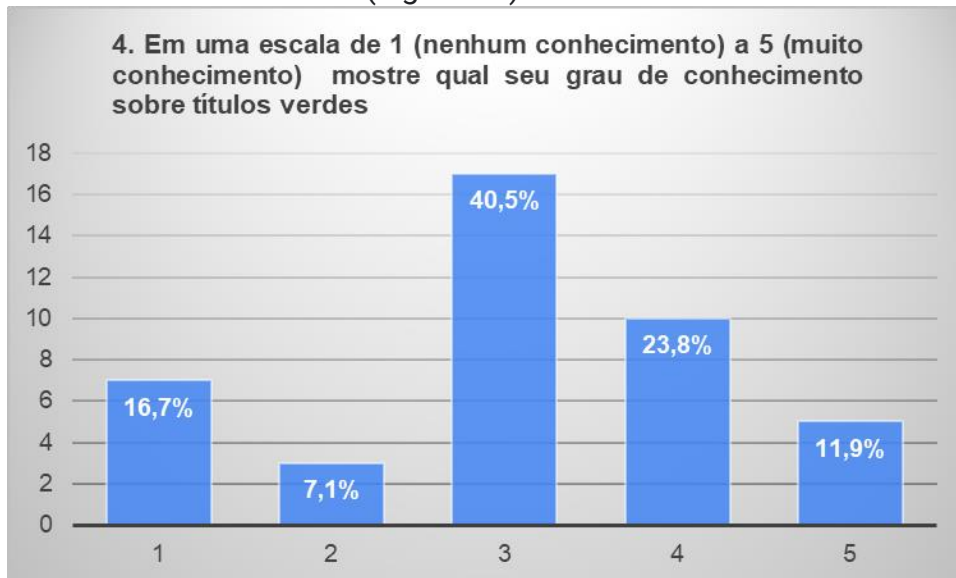


Figura 11. Conhecimento sobre títulos verdes. A escala considerada foi de 1 para nenhum conhecimento e 5 para muito conhecimento.

A pergunta número 5 trata sobre o conhecimento sobre a obrigatoriedade de elaboração, pelos portos brasileiros, de inventários anuais de emissão de gases de efeito estufa, conforme estabelecido na Norma ABNT NBR ISO 14.064 -1. A escala aqui aplicada foi de 1 para nenhum conhecimento a 5 para muito conhecimento. Como respostas tivemos a grande maioria, 33,3%, não possuem conhecimento sobre a obrigatoriedade. (Figura 12).

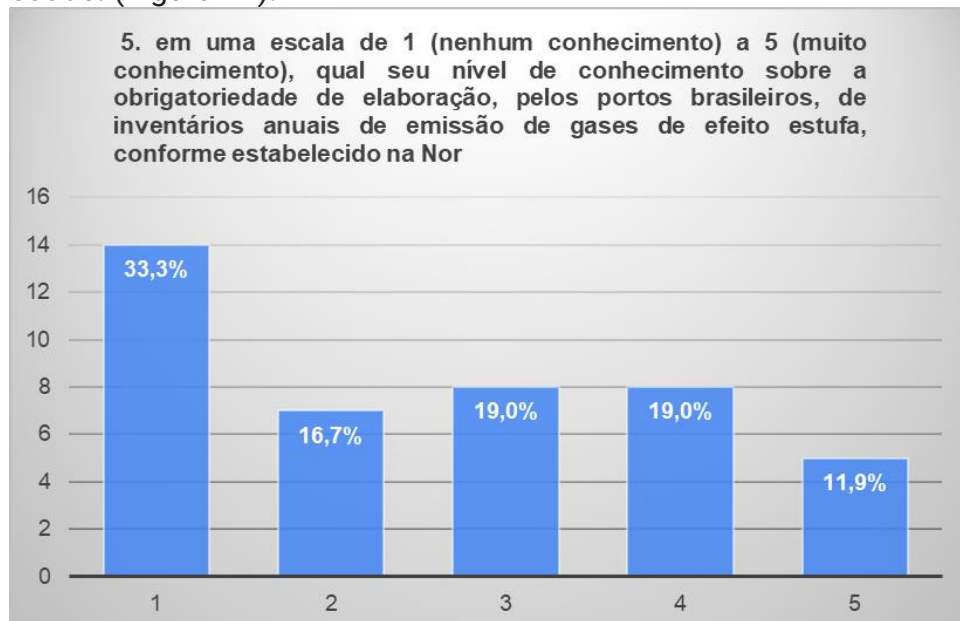


Figura 12. Conhecimento sobre a obrigatoriedade de elaboração, pelos portos brasileiros, de inventários anuais de emissão de gases de efeito estufa, conforme estabelecido na Norma ABNT NBR ISO 14.064 -1. A escala considerada foi de 1 para nenhum conhecimento e 5 para muito conhecimento.



A pergunta número 6 trata sobre o conhecimento a respeito do estabelecimento de metas de neutralidade de carbono pelas autoridades portuárias. As respostas se deram como Sim (22,0%) e Não (78,0%). (Figura 13).

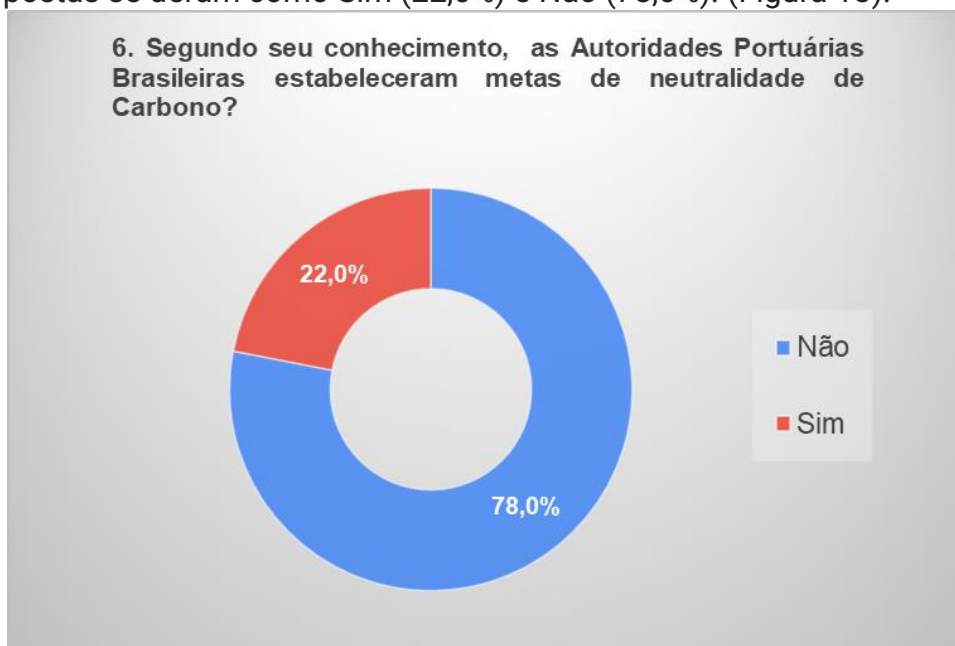


Figura 13. conhecimento a respeito do estabelecimento de metas de neutralidade de carbono pelas autoridades portuárias.

A pergunta número 7 trata sobre a importância de as Autoridades Portuárias estabelecerem metas de neutralidade de carbono. A escala foi dividida em 1 para pouco importante a 5 como muito importante. A grande maioria dos respondentes, 73,8%, declararam que acham muito importante o estabelecimento de metas de neutralidade. (Figura 14).

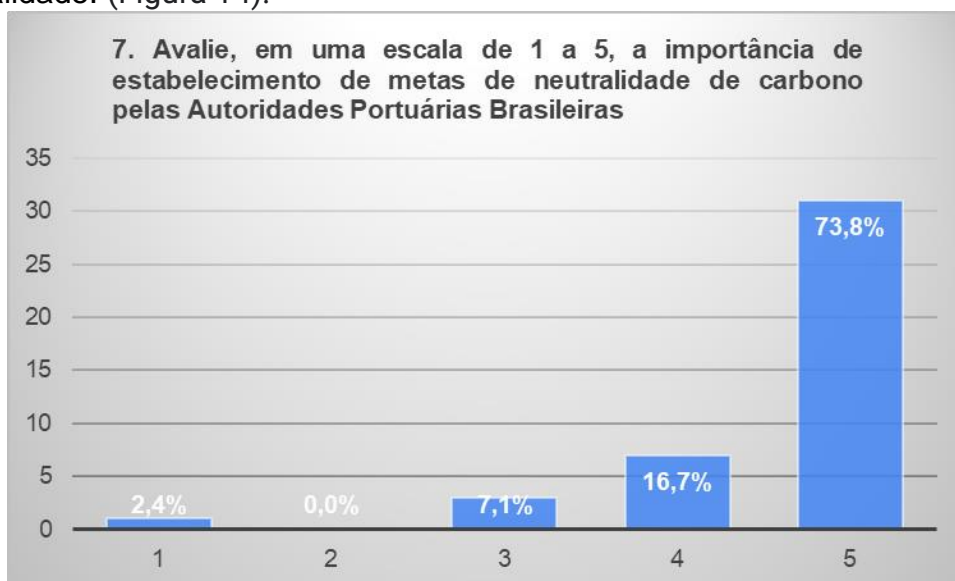


Figura 14. Importância de as Autoridades Portuárias estabelecerem metas de neutralidade de carbono. A escala foi dividida em 1 para pouco importante a 5 como muito importante.



A pergunta número 8, foi aberto para que os respondentes deixassem suas opiniões sobre o tema. Foram obtidas quinze respostas, apresentadas abaixo:

Qualquer das alternativas dessas que envolvam investimentos terá dificuldade de ser implantada em portos públicos pequenos. A infraestrutura foi muito prejudicada ao longo dos anos a depender do momento vivido. Recife deixou de fornecer energia para os navios devido a grande crise energética que o estado passou, assim deixamos de manter os plugs de conexão, com isso caiu o consumo e os projetos seguintes excluíram as subestações. Hoje dificilmente voltaremos a fornecer salvo com investimento externo Federal/Estadual/Privado

Creio que esta discussão venha em momento oportuno, tendo em vista que a EPL tem atuado fortemente no planejamento, arrendamentos e licenciamento ambiental portuário. Além disso, em um cenário onde o tema "mudanças climáticas" se apresenta cada vez mais em voga, em âmbito mundial, discussões sobre a redução de emissões de gases de efeito estufa se tornam cada vez mais urgentes e importantes, para o planejamento de ações que visem tornar os portos brasileiros mais competitivos.

Fornecer eletricidade em terra demanda muita área retroportuária.

Diferentes estudos apontaram que os portos, por meio de suas atividades, contribuem diretamente com cerca de 2 a 3% do total de emissões de gases do efeito estufa (GEE) sendo dessa forma, capazes de impulsionar de forma efetiva as mudanças climáticas. Além disso, os portos ficam diretamente expostos aos efeitos prejudiciais das mudanças climáticas tais como o aumento do nível do mar, ondas de vento, entre outros. A preocupação é crescente.

Nesse sentido, nossa Agência Nacional de Transporte Aquaviários (ANTAQ), publicou em 2021, um estudo de "Impactos e Riscos da Mudança do Clima nos Portos Costeiros Brasileiros", onde fica explícito que a mudança do clima pode causar impactos e perdas econômicas significativas ao setor.

Por isso, os portos do mundo todo estão em busca de estratégias de adaptação climática, entre elas reduzir as emissões de GEE.

Acho da maior importância esse tipo de discussão, em especial pela necessidade de estabelecermos enquanto sociedade de parâmetros e metas, visando a redução de emissão de carbono e a garantia de uma política sustentável.

Os Tups estão mais adequados às questões de descarbonização. Mas além do Itaqui, Santos e outros já possuem inventário de GEE e já buscam metas de descarbonização. Obs: a norma ISO não é obrigatória

Estas questões relacionadas a descarbonização somente irão funcionar com algumas regras ou normas, tipo a IMO. Tem-se que levar em consideração que o Navio é do Armador.

Tema relevantíssimo.

Considerando que o Governo Brasileiro assumiu o compromisso - PACTO GLOBAL, para redução na emissão de gases e estabeleceu metas compulsórias anuais, todos os segmentos deverão cumprir com a sua parte.

Iniciativas ainda são incipientes, seria importante um planejamento mais abrangente (a exemplo do que foi feito pela ANTAQ este ano para o risco físico climático).

Descobri que não entendo quase nada do assunto "/

O assunto descarbonização está apenas iniciando no setor portuário. Poucas administrações portuárias brasileiras, particularmente daqueles portos delegados aos Estados, possuem ações efetivas para descarbonização, embora tímidas em termos de investimentos efetivos, pois são considerados custos e não investimentos. Espera-se que, com a pressão crescente de organismos internacionais (IMO, OCDE, OMC) e blocos econômicos (UE), esse tema seja visto ao mesmo tempo como exigência e como oportunidade para melhorar a competitividade.

Você esqueceu dos reatores modulares pequenos, que fornecem energia termonuclear com tamanho compacto, ocupando pouco espaço, que podem resolver todos esses problemas gerando energia firme, de base, que não emite GEE.

sem comentários



Há cerca de uns 40 anos foi estabelecido em Paranaguá um sistema de coleta de resíduos de limpeza dos tanques de embarcações, o que representa e representou um marco importante na contenção dessa poluição, conviria conversar com a APPA = Administração do Porto para conhecer os detalhes da operação [REDACTED]

## 5 CONCLUSÕES

As mudanças do clima no planeta causadas por ação humana ao longo dos últimos séculos representam uma das maiores emergências já enfrentadas pela humanidade. As consequências são percebidas no aumento da frequência e da intensidade de eventos climáticos extremos como incêndios florestais, derretimento de geleiras e mantos de gelo polares, aumento do nível dos mares e descontrole dos regimes de chuvas, secas e geadas.

O Acordo de Paris é um verdadeiro marco na luta comum da humanidade em prol do controle do clima no planeta, cujo equilíbrio depende sobretudo da redução conjunta das emissões de gases de efeito estufa (GEE) por cada país aderente ao acordo internacional. O Brasil é um país participante do Acordo de Paris e, como tal, assumiu uma série de deveres relacionados à mitigação das mudanças climáticas em território nacional, tendo promulgado e assim incorporado o tratado do clima ao nosso ordenamento como lei ordinária por meio do Decreto nº 9.073/2017.

O Plano Nacional de Mudança do Clima é peça fundamental no desafio assumido pelo Brasil de reduzir as emissões de GEE. Compreende o enorme problema do desmatamento dos biomas e a emissão de GEE em todos os setores da economia.

Para a incorporação de medidas de mitigação e adaptação no planejamento e estruturação de projetos, implementando programas nos EVTEA, observou-se que os portos ainda demandam muitas ações para adoção de estratégias eficientes, visando atender aos compromissos assumidos pelo Brasil. Mas o passo dado é importante, tendo em vista que, ao assumir a área o responsável terá que efetuar as medidas definidas nos estudos. Tais ações são necessárias já que para o setor os impactos climáticos podem gerar perdas econômicas e ambientais significativas, influenciando na economia regional e as cadeias de abastecimento global.

Dessa forma o questionário foi disponibilizado como uma pesquisa qualitativa, com uma amostra de conveniência direcionada para um público ligado diretamente ao setor, em busca de informações sobre a percepção dos atuantes no setor portuário de forma a proporcionar uma aproximação da realidade e consequentemente realizar uma abordagem adequada nos estudos futuros.

Em geral, observou-se segundo as respostas, que os respondentes compreendem os desafios das mudanças climáticas e possuem certo conhecimento acerca do tema. Além de entenderem como oportuna a discussão, tendo em vista que a EPL tem atuado fortemente no planejamento, arrendamentos e licenciamento ambiental portuário.

Respondeu também um participante, que um cenário onde o tema "mudanças climáticas" se apresenta cada vez mais em voga, em âmbito mundial, discussões sobre a redução de emissões de gases de efeito estufa se tornam cada vez mais urgentes e importantes, para o planejamento de ações que visem tornar os portos brasileiros mais competitivos.

Segundo os relatos, há a percepção de que as alternativas que envolvam investimentos terão dificuldades de implementação nos portos públicos pequenos.



Foi citado que a infraestrutura foi demasiadamente prejudicada ao longo dos anos. E, como exemplo, Recife deixou de fornecer energia de terra para os navios devido à grande crise energética que o estado atravessou. Para a retomada desse fornecimento, apontou-se que somente será possível com investimento externo Federal, Estadual ou Privado. Outra resposta apresentou uma dificuldade para o fornecimento de eletricidade em terra, que para esse serviço há necessidade de muita área retro portuária.

Ainda, um dos comentários apontou que os portos, por meio de suas atividades, contribuem diretamente com cerca de 2% a 3% do total de emissões de gases do efeito estufa (GEE) sendo dessa forma, capazes de impulsionar de forma efetiva as mudanças climáticas. Além disso, os portos ficam diretamente expostos aos efeitos prejudiciais das mudanças climáticas tais como o aumento do nível do mar, ondas de vento, entre outros. Nesse sentido, nossa Agência Nacional de Transporte Aquaviários (ANTAQ), publicou em 2021, um estudo de “Impactos e Riscos da Mudança do Clima nos Portos Costeiros Brasileiros”, onde fica explícito que a mudança do clima pode causar impactos e perdas econômicas significativas ao setor. Por isso, os portos do mundo todo estão em busca de estratégias de adaptação climática, entre elas reduzir as emissões de GEE.

Demonstraram também o quanto acham importante essa discussão em especial pela necessidade de se estabelecer, enquanto sociedade, parâmetros e metas, visando a redução de emissão de carbono e a garantia de uma política sustentável.

Alguns exemplos foram citados, como Itaquí e Santos, onde se afirmou que já se realiza inventário de emissões de GEE, além de buscarem atingir as metas estabelecidas. Esse respondente complementou ainda que a Norma ISO não é obrigatória.

Os respondentes ainda apresentaram opiniões informando que as iniciativas sobre o tema ainda são incipientes, e que seria importante um planejamento mais abrangente para o risco físico climático. Apontaram que o assunto descarbonização está apenas iniciando no setor portuário. Poucas administrações portuárias brasileiras, particularmente daqueles portos delegados aos Estados, possuem ações efetivas para descarbonização, embora tímidas em termos de investimentos efetivos, pois são considerados custos e não investimentos. Espera-se que, com a pressão crescente de organismos internacionais (IMO, OCDE, OMC) e blocos econômicos (UE), esse tema seja visto ao mesmo tempo como exigência e como oportunidade para melhorar a competitividade.

Por fim, ainda em um comentário ficou claro que muitos temas têm sido discutidos, mas pouco tem sido implementado, como a eletrificação de equipamentos, utilização de combustíveis alternativos, controle e redução de emissões.

Em geral, as dificuldades para adequação da infraestrutura portuária para mitigação e adaptação frente as mudanças climáticas apresentam vários desafios para as organizações relacionadas como questões econômicas, regulatórias e disponibilidade de recursos naturais.

Além disso, há uma falta de preparação das cidades litorâneas para lidar com os efeitos das mudanças climáticas. Nesse sentido, é necessário discutir e desenvolver planos municipais de adaptação com o objetivo de tornar os ambientes costeiros mais resilientes e capazes de gerar benefícios socioambientais.





A inércia frente a essa realidade poderá resultar em perdas de infraestrutura, comprometimento no setor econômico, paralisação das operações portuárias do complexo, custos elevados pós-impacto e desvalorização imobiliária para os municípios da região.

A elaboração dos EVTEAS, para as estruturações das concessões e arrendamentos portuários, levará em consideração as contribuições levantadas para este trabalho de modo a aprimorar a temática acerca das ações relativas a mitigação e adaptação frente a mudança do clima.

Assim, busca-se atender a urgência da necessidade de mobilização pública e política para o enfrentamento dos efeitos da mudança do clima bem como a disseminação de conhecimentos sobre essa questão e suas consequências no setor portuário.

## REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO 14064. “Gases de efeito estufa: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa.” (“NBR ISO 14064 | Inventário GEE Empreendimentos - Governo do Estado de ...”) 2007. 28 p.

AÇÃO CIVIL PÚBLICA n. 1027282-96.2021.4.01.3200. Observatório do Clima. Órgão julgador: 7ª Vara Federal Ambiental e Agrária da SJAM Última distribuição: 26/10/2021.

ANTAQ. Impactos e riscos da mudança do clima nos portos públicos costeiros brasileiros. Sumário Executivo. Brasília, DF: ANTAQ, GIZ e WayCarbon. 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2021/copy\\_of\\_SumarioANTAQGIZMudancaClimatica.pdf](https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2021/copy_of_SumarioANTAQGIZMudancaClimatica.pdf) (Acesso em 24/08/2022).

BRASIL. Decreto Legislativo nº 144, de 2002. Aprova o texto do Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 14 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

BRASIL. Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013. Conversão da Medida Provisória nº 595 Regulamenta Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários; altera as Leis n.º 5.025, de 10 de junho de 1966, 10.233, de 5 de junho de 2001, 10.683, de 28 de maio de 2003, 9.719, de 27 de novembro de 1998, e 8.213, de 24 de julho de 1991; revoga as Leis n.º 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, e 11.610, de 12 de dezembro de 2007, e dispositivos das Leis n.º 11.314, de 3 de julho de 2006, e 11.518, de 5 de setembro de 2007; e dá outras providências.

CASTRO, J.; NOGUEIRA, J. Especificidades Regionais e Mudança Climática. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science, v. 8, n. 1, p. 214-232, 2019.

Estocolmo+50. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/events/unep-event/estocolmo50>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.



FREITAG, Raquel Meister Ko. Amostras sociolinguísticas: probabilísticas ou por conveniência?. Revista de estudos da linguagem, v. 26, n. 2, p. 667-686, 2018.

GRAY, D. E. Pesquisa no mundo real. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

HERRMANN, J.; GUENTHER, E. Exploring a scale of organizational barriers for enterprises' climate change adaptation strategies. Journal of Cleaner Production, v. 160, p. 38-49, 2017.

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, MCTIC. Acordo de Paris. Disponível em: <[https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo\\_paris.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf)>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, MCTIC. Protocolo de Quioto. Disponível em: <[http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo\\_Quito.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quito.pdf)>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

Ministério do Meio Ambiente, MMA. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

Ministério do Meio Ambiente, MMA. 2016. Portaria MMA nº 150 de 10 de maio de 2016. “Institui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima e dá outras providências.” (“10.05.2016 Portaria 150 Institui o Plano Nacional de Adaptação à ...”)

OLIVEIRA, R.A. Contribuições para elaboração de um Plano Municipal de Adaptação dos Efeitos das Mudanças Climáticas no município de São Francisco do Sul-SC. 2020. Dissertação (Mestrado Clima e Ambiente) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: [http://meteorologia.florianopolis.ifsc.edu.br/climenv/documentos/Dissertacoes/Turma\\_2018/Dissertacao\\_Rafael\\_Oliveira\\_FINAL.pdf](http://meteorologia.florianopolis.ifsc.edu.br/climenv/documentos/Dissertacoes/Turma_2018/Dissertacao_Rafael_Oliveira_FINAL.pdf) . Acesso em 07/07/2022.

“Our Common Future: The Report of the World Commission on Environment and Development.” (“Our Common Future: The Report of the World Commission on Environment ...”) Oxford University Press, Oxford & New York, 1987.

Pacto Ecológico Europeu. Conselho da União Européia, 2022. Disponível em: <<https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/green-deal/>>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

PERLIN, A.P. et al. DESAFIOS E BARREIRAS PARA A GESTÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 7, n. 3, p. 5-28, ISSN: 2448-2889, 2022.

Sistema Portuário Nacional. Ministério da Infraestrutura, 2022. Disponível em: <[https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte\\_aquaviario/sistema-portuario](https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte_aquaviario/sistema-portuario)>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

Transporte Aquaviário. Ministério da Infraestrutura, 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/sistema-de>>



transportes/transporte-aquaviario>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

UDOP - União Nacional da Bioenergia, 2022. Disponível em: <<https://www.udop.com.br/noticia/2022/02/03/setor-portuario-movimenta-1-2-bilhao-de-toneladas-em-2021-alta-de-quase-5.html#:~:text=A%20movimenta%C3%A7%C3%A3o%20do%20setor%20portu%C3%A1rio,um%20novo%20recorde%20no%20Pa%C3%ADs>>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

ZANIRATO, S.; BANDEIRA, D., KOEHNTOPP, P. O patrimônio arqueológico pré-colonial brasileiro costeiro num cenário de mudanças climáticas: um estudo dos sambaquis da Baía Babitonga - SC. Revista Fórum Patrimônio: Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável, 2010, v.11(2). Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/forumpatrimo/article/view/34328>. Acesso em 24/08/2022.

## MÉTODOS INOVADORES E MINERAÇÃO DE DADOS: DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE ANÁLISE FINANCEIRA PARA O PORTO DO ITAQUI

**José Airton Brasil**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

467

**Verônica Lima**

**Ronny Gabriel Silva Lobato**

**Matheus Campelo**

**Resumo:** O presente trabalho apresenta a utilização da metodologia de mineração de dados CRISP-DM em conjunto com duas metodologias utilizadas no setor de inovação para o desenvolvimento de produtos e serviços, o *Design Thinking*, e o *Lean Startup*, para criação de um sistema de análise de dados financeiros que gerará relatórios contábeis e gerenciais. As metodologias em conjunto geram uma nova metodologia desenvolvida inicialmente por Ahmed, Dannhauser, Philip (2018), o LDTM (*Lean Design Thinking Methodology*), que será utilizada para geração do produto final. O “Sistema de Demonstrações Financeiras” do Porto do Itaqui será descrito através das fases do LDTM, explicando a influência de cada metodologia na sua concepção e desenvolvimento, demonstrando como métodos de inovação podem trabalhar em conjunto com outras áreas de conhecimento para desenvolver produtos que atendam a necessidade do Porto do Itaqui, gerando resultados palpáveis e importantes para análise financeira e gestão estratégica.

**Palavras-chaves:** Análise de dados, Inovação, Gestão, Financeiro, Porto.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente existe um “dilúvio” de conjuntos de dados financeiros. Tecnologias de armazenamento mais rápidas e baratas permitem grandes quantidades de dados serem armazenados. Cai, Le-Khac e Kechadi (2012) afirmam que devido à grande quantidade de bases e conjuntos de dados é impossível a realização de análises que resultem em informações ou padrões interessantes que ajudem na tomada de decisão sem o auxílio de tecnologia.

A competitividade global, mercados dinâmicos e rápido desenvolvimento das tecnologias de informação são alguns dos maiores desafios na indústria financeira, enquanto a mesma necessita cada vez mais de análises de dados, que se tornam maiores e mais complexas, necessitando de metodologias e sistemas que atendam as demandas modernas.

Segundo Bourgeois (2014), uma metodologia de desenvolvimento de software é um framework aplicado para melhorar o gerenciamento e controle de um software ou um sistema de informação. Quando se trata de mineração de dados, uma das metodologias mais conhecidas e utilizadas na indústria é o CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*), porém, como demonstrado por Schröer, Kruse, Gómez (2020), essa metodologia tem falhado na fase de implantação, principalmente em setores cujo o acréscimo de dados é constante, ou em problemas modernos de *machine learning*.

Nesse aspecto, como demonstrado por Plumed et al. (2019), muitos profissionais da área passaram a aplicar estratégias do setor de inovação dentro de uma metodologia tradicional, como o CRISP-DM. Uma metodologia que aplica tais estratégias é o LDTM (Lean Design Thinking Methodology), desenvolvida por Ahmed, Dannhauser e Philip (2018), que une a teoria do CRISP-DM com as estratégias do Design Thinking e Lean Startup.

O LDTM resulta em uma metodologia que constrói possíveis ideias de solução utilizando o Design Thinking, e constrói modelos de testes utilizando o Lean Startup e usa os fundamentos e teoria do CRISP-DM para trabalhar com dados.

O método utilizado para o desenvolvimento do sistema estudado une uma metodologia já consolidada de análise de dados com métodos inovadores reconhecidos, para que o ciclo de desenvolvimento de sistemas de dados possa atender as atuais demandas do complexo portuário.

## 2 MINERAÇÃO DE DADOS

Mineração de dados é o processo de extrair informações úteis, e previamente desconhecidas, de grandes conjuntos de dados. O conhecimento de mineração de dados pode ser utilizado para várias aplicações, como por exemplo: análise de mercado, previsão de quebra de equipamentos, retenção de clientes, previsões climáticas, etc.

A observação de dados é uma parte muito importante das operações de um negócio; e o ato de registrar informações, transações, acontecimentos, etc., que são geradas durante as operações ainda necessitam ser analisadas. Segundo Papadomanolakis (2019), a empresa pode armazenar uma grande quantidade de dados, porém se não souberem realizar análises e tomar decisões baseadas neles, os dados não trarão benefícios financeiros.

Com o aumento na quantidade de informações geradas durante operações,



entrando no campo da *Big Data* de uma empresa, é necessário o desenvolvimento de ferramentas que utilizem o processamento de dados para apresentar informações úteis. Essas ferramentas são alcançadas através da limpeza e organização dos dados, uma boa base de dados e capacidade de extração desses, e, por fim, uma excelente apresentação visual dos dados. Nesse aspecto, se utiliza a mineração de dados que permite o processo de extrair e analisar informações que apenas os dados sem tratamento não são capazes de oferecer.

## 2.1 Mineração de Dados no Setor Portuário

Quando se trata de terminais portuários, existem grandes quantidades de dados sendo gerado constantemente, alguns exemplos citados por Echeverry *et al.* (2014) são: navios em serviço, tipos e quantidades de cargas sendo movimentadas, produtividade dos equipamentos e funcionários, tráfego de saída e entrada, informação e detalhes de pagamentos e contas, contratos, etc., nas quais todas necessitam de mineração e análise de dados.

Tiwari (2011) indica que a observação das variáveis chaves da área a ser analisada tem maior impacto na economia interna do porto, e na economia externa, ou seja, do local onde o porto está inserido, diretamente relacionado com a gestão portuária e seu desempenho.

## 2.2 Mineração de Dados para Finanças

A mineração de dados para o setor financeiro apresenta desafios, como por exemplo: complexidade, fatores externos, confidencialidade, heterogeneidade e tamanho das bases. O desafio da mineração de dados é encontrar tendências válidas de maneira ágil e reconhecer quando as tendências não serão mais válidas, então encontrar o processo certo de mineração para dados financeiros é um desafio complexo.

Para o sistema financeiro a mineração de dados utiliza regras de associação, que são úteis para descobrir relações interessantes presentes em grandes conjuntos de dados, essas relações podem ser representadas na forma de regras de associação (TAN, STEINBACH, KUMAR, 2006).

No setor financeiro, análises de associação são utilizadas para construir diferentes perfis ou grupos de clientes e serviços. A informação obtida por esse processo pode ajudar a entender a performance do negócio, criar novas iniciativas de mercado, analisar riscos e tomar decisões.

Ainda segundo Tan, Steinbach e Kumar (2006), outra abordagem útil para trabalhar com dados financeiros é utilizar a classificação e agrupamento, que atribui um objeto a uma categoria predefinida, muito útil para analisar e prever valores próprios de uma categoria.

## 2.3 CRISP-DM

É um método industrial para mineração de dados, que tem como objetivo tornar a mineração de grandes conjuntos de dados menos custoso, mais confiável e mais repetível. É um conjunto de passos para ajudar a planejar, organizar, e implementar um projeto de análise ou ciência de dados. Este processo consiste em seis etapas, mostradas na Tabela 1, como descritas por Wirth e Hipp (2000).



Tabela 1 – Passos do CRISP-DM

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>	<b>Atividades</b>
Entendimento do Negócio	A fase inicial consiste no entendimento dos objetivos do projeto e requerimentos do negócio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar os objetivos do negócio;</li> <li>- Avaliar a situação;</li> <li>- Determinar objetivos;</li> <li>- Planejar o projeto.</li> </ul>
Entendimento dos Dados	Essa fase consiste na coleta inicial dos dados, identificado qual o tipo e qualidade dos dados, e formar as primeiras hipóteses de acordo com os dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coletar dados iniciais;</li> <li>- Descrever dados;</li> <li>- Explorar dados;</li> <li>- Verificar qualidade de dados.</li> </ul>
Preparação de Dados	Essa fase consiste em prepara os dados que serão utilizados na modelagem da solução, identificando quais serão utilizados e como serão tratados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar dados;</li> <li>- Limpar dados;</li> <li>- Construir dados;</li> <li>- Integrar dados;</li> <li>- Formatar dados.</li> </ul>
Modelagem	Essa fase consiste em selecionar técnicas de modelagem que melhor atendam o problema, resolvendo a questão do negócio e alcançando o objetivo do sistema. Nessa etapa deve-se também gerar os testes do modelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar técnica de modelagem;</li> <li>- Gerar projeto de teste;</li> <li>- Construir modelo;</li> <li>- Avaliar modelo.</li> </ul>
Avaliação	Essa etapa consiste em avaliar os resultados, revisar o processo e validar ou mudar o modelo caso seja necessário.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar resultados;</li> <li>- Revisar processo;</li> <li>- Determinar próximos passos;</li> </ul>
Implantação	Essa etapa consiste em garantir que o usuário vai continuar a utilizar o modelo desenvolvido, essa fase inclui o planejamento da implantação, plano de monitoramento e manutenção, relatório final e revisão do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejar lançamento;</li> <li>- Monitorar;</li> <li>- Realizar manutenção</li> <li>- Revisar projeto;</li> </ul>

O CRISP-DM não é um processo obrigatoriamente linear, onde as etapas podem ser revisadas e refeitas, de acordo com a necessidade. A Figura 1 demonstra o processo da metodologia.



Figura 1 – Fases do CRISP-DM para mineração de dados

### 3 INOVAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE SERVIÇOS E PRODUTOS

A inovação é vista como uns dos pilares fundamentais para se alcançar novos mercados e permitir que os portos sejam cada vez mais atraentes (ARAÚJO, 2013; GJERDING; KRINGELUM, 2018). Sendo assim, a inovação se torna um fator chave no âmbito de competitividade e desenvolvimento econômico.

No contexto inovação nas organizações, Damanpour & Wischnevsky (2006) ressaltam a diferença entre a geração e adoção de inovação. Segundo esses autores, adoção de inovação acontece quando há o surgimento de um novo produto ou serviço para uma determinada organização, enquanto, a adoção de inovação é resultado da implementação de um produto ou serviço que é novo apenas para a organização.

De uma forma geral, a inovação pode ser dividida de duas formas, sendo elas:

- **Inovação incremental:** caracterizada por uma inovação que gere melhoria de um produto ou processo. Segundo Lubatkin et al. (2006) ocorre inovação incremental quando há melhorias significativas em um processo gerando um desempenho visivelmente superior em relação ao já existente.
- **Inovação radical:** caracterizada por uma nova ideia, resultando em um produto ou processo completamente novo, onde a tendência é apresentar uma nova referência superior em relação à anterior. Carvalho et al. (2011) afirma que as inovações radicais constituem uma disrupção, podendo gerar um novo segmento, indústria e até mesmo um novo mercado.

Além das inovações tecnológicas e não-tecnológicas, Carlan (2017) cita as abordagens modular e a sistemática. A inovação modular aborda uma mudança de





conceito em um determinado produto, a inovação sistemática refere-se a diferentes tipos de inovações independentes.

### 3.1 Inovação para o Setor Portuário

Quando se estuda a inovação no setor portuário encontra-se dois níveis: interno ou externo. Segundo De Martino et al. (2013), no nível interno os projetos de inovações são voltados para a produtividade das operações e logística interna, já a inovação externa é voltada para melhoria nos serviços prestados aos clientes.

Para Acciaro (2018) as iniciativas de inovação no setor portuário podem ser tanto de nível tecnológico, organizacional, operacional, de gestão e cultural, onde Chapman et al. (2003) ainda divide essas iniciativas de inovação em tecnológicas e não-tecnológicas. As tecnológicas buscam melhorar o fluxo de informações e comunicação, com o intuito de torna-lo mais rápido, eficiente e mais abrangente. As não-tecnológicas buscam garantir às empresas possuam uma vantagem competitiva, esse tipo de inovação é observado em processos relacionados a pessoas e organizações, mercados e relações, conhecimento e integração.

472

### 3.2 Design Thinking

Segundo Brow (2008), design thinking é uma abordagem para solução de problema que resulta em soluções relevantes através da ideação, o solucionador deve empatizar com o cliente, deve-se definir e priorizar os problemas, para então encontrar ideias relevantes para resolvê-los. Elsbach e Stigliani (2018) resumiram os estágios e ferramentas do Design Thinking, como descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Passos do Design Thinking

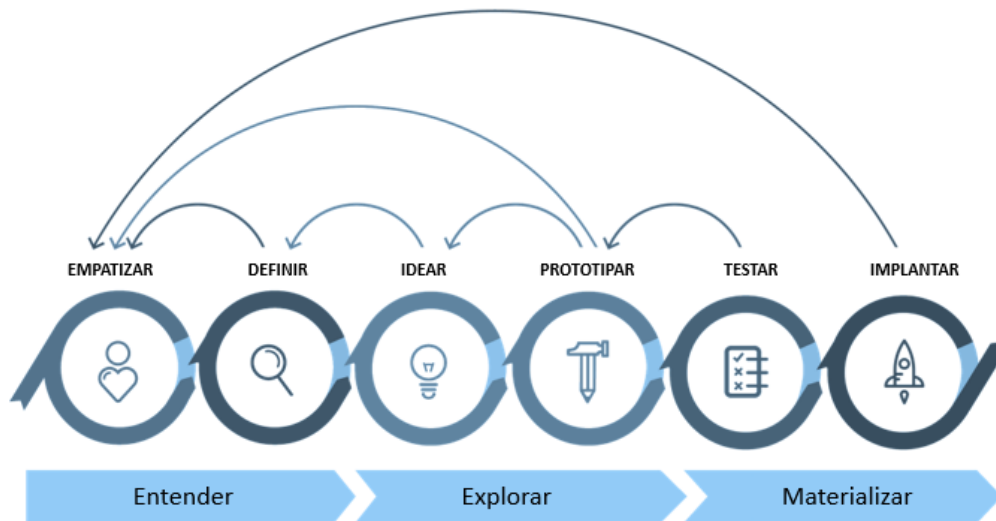
<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>
Empatizar	Nessa fase se realiza pesquisas para tentar entender as necessidades do cliente, entendendo o contexto e encontrando possibilidades.
Sintetizar	Consiste em organizar os dados obtidos da fase anterior, entendendo o problema e o seu contexto.
Idear	É fase de geração de ideias, que podem possivelmente solucionar os problemas descritos nas fases anteriores.
Prototipar	É uma fase experimental, que tenta identificar a melhor solução possível para cada problema encontrado, nessa fase se desenvolve o MVP, que é a versão mais simples do produto que resolve o problema.
Testar	Nessa fase se testa o MVP e recolhe o feedback dos clientes e usuários, definindo se a solução realmente resolve o problema.
Implantar	Essa etapa consiste em “entregar” o produto para o usuário final, na implantação o cliente se torna o dono e mantedor do produto.

O Design Thinking representa uma proposta de ciclo de vida de



desenvolvimento de uma solução, e durante esse ciclo, caso seja percebido um fator que impeça o andamento do projeto, pode se retornar para a fase anterior. O processo pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 – Fases do Design Thinking para solução de problemas (Adaptado de: <https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/>)



### 3.3 Lean Startup

O modelo de *Lean Startup*, ou Startup Enxuta, é uma abordagem desenvolvida por Ries (2011), para desenvolvimento de produtos e serviços. Segundo York *et al.* (2020), a abordagem visa encurtar o ciclo de desenvolvimento do produto adotando uma combinação de experimentação baseada em hipóteses, lançamentos de produtos em testes, validação, aprendizado e feedback do cliente.

A aplicação da abordagem depende de um ciclo de ações, definidos por Ries (2011), como *build-measure-learn* (construir-mensurar-aprender). Esse é um ciclo de *feedback*, ou seja, esse processo consiste em aproximar o cliente ao desenvolvedor, onde, de maneira ágil, é possível recomeçar o ciclo, ou seguir para próxima etapa. A Figura 3, demonstra o ciclo.

Figura 3 – Ciclos do Lean Startup para desenvolvimento de produtos



A descrição do ciclo *build-measure-learn* pode ser visto na Tabela 3.

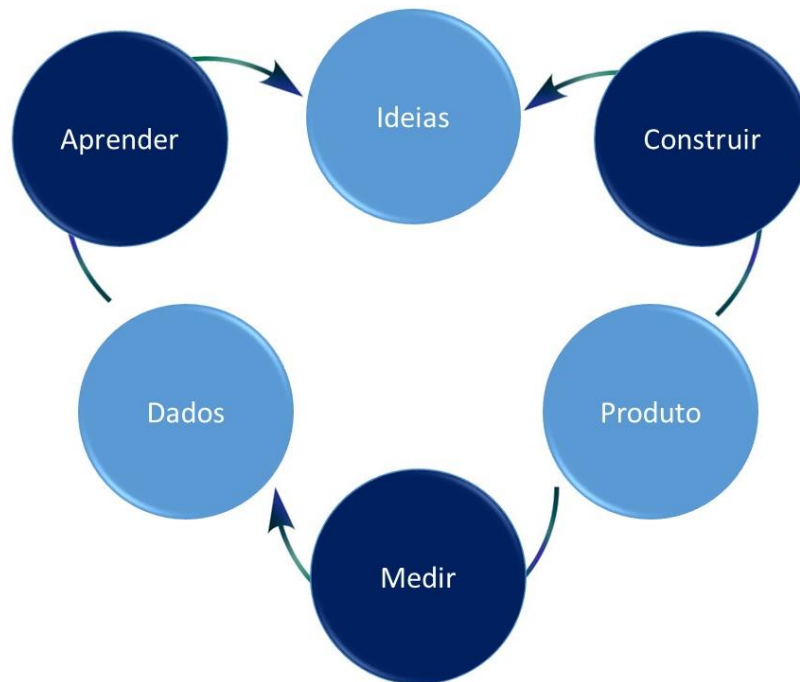


Tabela 3 – Ciclo *build-measure-learn*

Etapa	Objetivo	Serviços
<i>Build</i>	Criar o MVP (Mínimo Produto Viável), nessa etapa ainda pode ser iniciado com apenas um protótipo desde que este mostre os recursos básicos do produto a ser desenvolvido. A cada rodada do ciclo o MVP deve ser aprimorado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unir testes;</li> <li>- Testes de usabilidade;</li> <li>- Integração contínua;</li> <li>- Lançamento incremental;</li> <li>- MVP.</li> </ul>
<i>Measure</i>	Nessa etapa se mede os resultados obtidos da construção do MVP, observando os fatos que aconteceram que compravam a hipótese, se analisa os dados que compravam se o produto desenvolvido está de acordo com a necessidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dividir testes;</li> <li>- Medir com o cliente;</li> <li>- Lançamento contínuo;</li> <li>- Monitoramento em tempo real;</li> <li>- Monitoramento preditivo;</li> <li>- Colher <i>feedbacks</i>;</li> <li>- Analisar estatísticas de utilização dos usuários;</li> </ul>
<i>Learn</i>	Nessa etapa, com base nos resultados da etapa de medição, se toma duas decisões: <b>perseverar</b> com o produto, caso a hipótese esteja correta, então se repete o ciclo para melhorar e refinar a ideia, ou, <b>pivotar</b> , caso a medição refute a hipótese, nesse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dividir testes;</li> <li>- Desenvolvimento com cliente;</li> <li>- Consulta com o cliente;</li> <li>- Análise de hipótese;</li> </ul>



	caso o produto deve ser modificado ou corrigido para atingir as necessidades do cliente.	
--	--	--

#### 4 LEAN DESIGN THINKING METHODOLOGY

Desenvolvido por Ahmed, Dannhauser, Philip (2018), o LDTM (*Lean Design Thinking Methodology*) tem como objetivo combinar o *Design Thinking*, *Lean Startup* e CRISP-DM, com o objetivo de permitir que os times de desenvolvimento tenham flexibilidade e oportunidade de melhorar rotineiramente um modelo de dados de forma interativa e incremental, de acordo com resultados quantitativos e feedback do usuário.

O LDTM combina as três metodologias:

- Design Thinking para entender o usuário e descobrir as necessidades no negócio, utilizando as fases de “empatizar”, “definir” e “idear”;
- Lean Startup para envolver o modelo e solução, de modo que os testes e estatísticas provem que o time de desenvolvimento construiu a solução corretamente;
- CRISP-DM para desenvolver os algoritmos e elementos técnicos do modelo/solução.

O LTDM, foi construído em 3 fases: Negócio, Dados e Produto. A fase do Negócio se refere a estratégias criativas, nas quais os desenvolvedores podem utilizar no processo de identificar o problema e idealizar soluções. A fase de Dados se refere ao entendimento e preparação dos dados que serão utilizados na fase de Produto. A fase de Produto se refere a como o MVP é testado com os usuários e os feedbacks são utilizados para melhorar até o Produto Final.

Dentro dessas três fases ainda existem sete passos:

- **Descoberta de Trabalho:** passo de entendimento do usuário e seus problemas, o desenvolvedor deve definir os objetivos do projeto, e requerimentos funcionais e não funcionais.
- **Abordagem Analítica:** nessa fase se estuda os possíveis métodos computacionais que atendam aos requisitos do problema, para identificar o modelo mais apropriado para ser implementado.
- **Recursos de Dados:** de acordo com o modelo selecionado se verifica os requisitos de dado (ex: formato, qualidade, etc.), conseqüentemente o modelo escolhido e os dados utilizados devem ser mutualmente adequados.
- **Preparar os Dados:** o time de desenvolvimento deve preparar os dados, de acordo com a necessidade do modelo (ex: limpeza de dados, combinação de dados de múltiplas bases, transformação de tipo, etc.).
- **Construir MVP:** com o conjunto de dados e o modelo computacional escolhido deve-se construir o MVP, ou seja, a versão mais simples do produto que solucione o problema.
- **Medir Valores:** deve-se entender o que funcionou e o que não funcionou do MVP, o feedback deve ser coletado, focando em métricas.

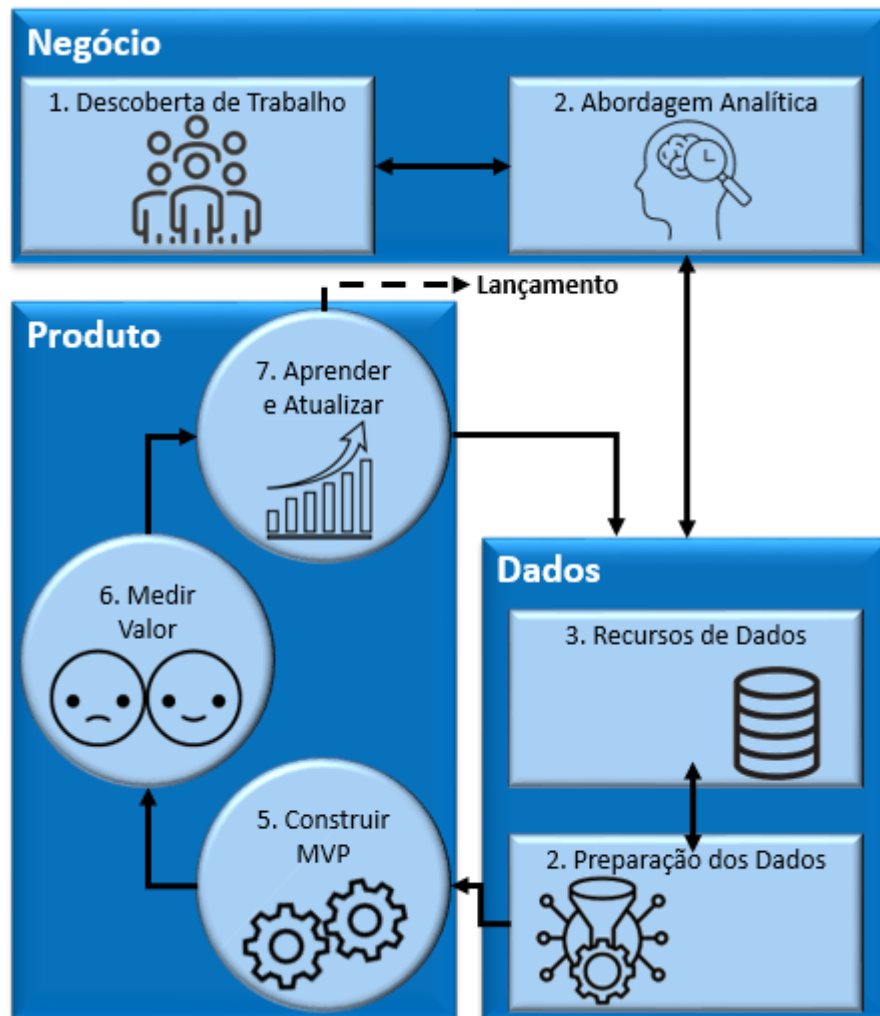


- **Aprender e Atualizar:** ao implementar rapidamente e coletar feedback dos usuários regularmente, o time de desenvolvimento pode atualizar o sistema, melhorando o mesmo, de modo que atenda às necessidades do usuário.

A Figura 4 demonstra as fases e passos do LDTM.

Figura 4 – Esquema da metodologia LDTM

## 5 METODOLOGIA



476

A metodologia LTDM será trabalhada utilizando um estado de caso real sendo utilizado para o desenvolvimento de um sistema para o setor financeiro portuário.

Será utilizado para estudo de caso o Módulo de Demonstração de Resultados e Receita Líquida do Sistema de Demonstrações Financeiras, que foi desenvolvido por meio da metodologia LTDM. Cada etapa representada será seguida de acordo com o descrito pelo trabalho desenvolvido por Ahmed, Dannhauser, Philip (2018).

O desenvolvimento de cada etapa pode ser descrito como:



- **Descoberta de Trabalho:** nessa etapa o time de desenvolvimento mapeou qual era o problema e qual era a expectativa do cliente. O mapeamento do problema foi caracterizado em:
  - **Problema:** Despadronização no grande volume de dados impossibilitando a representação desses de maneira adequada e dificultando a emissão de relatórios e apresentações.
  - **Sintomas:** O setor financeiro tem dificuldade de observar todos os dados e obter previsões; e a falta de padronização dos dados dificulta a sua organização, demandando muito tempo para geração de relatórios e apresentações.
  - **Causas:** Dados vem despadronizados de diversos setores e não existe uma ferramenta que compile e organize esses dados.
- **Abordagem Analítica:** o modelo de trabalho selecionado foi um sistema que produz relatórios automaticamente com dados financeiros organizados de maneira semelhante ao relatório enviado para órgãos oficiais e dashboards com informações financeiras, calculando os valores e indicadores desejados pelo cliente.
- **Recursos de Dados:** os dados disponíveis apresentam boa qualidade, não apresentando problemas como falta de valores ou *outliers*, os dados disponíveis são números (*floats*) e texto (*strings*).
- **Preparar os Dados:** os dados foram preparados em colunas de acordo com a necessidade, indicando qual a conta e descrição daquela linha de dados, o valor anterior, crédito, débito e saldo atual. Além disso, foram organizadas colunas que possibilitem indicar a que grupo de contas aquela linha de dado pertence, essas leituras são possíveis devido a relações de base de dados.
- **Construir MVP:** a versão mais simples do produto é uma versão desenvolvida com dez módulos principais.
- **Medir Valores:** As métricas foram organizadas em valores quantitativos em relação a redução do tempo de trabalho após a implantação da base de dados e sistema.
- **Aprender e Atualizar:** A coleta de feedback foi realizada de maneira rápida em pequenas entregas a cada módulo implementado no sistema, verificando se atendia as necessidades do cliente, finalizando em um plano de implantação do sistema no setor financeiro para que os próprios colaboradores do setor gerenciem o sistema.

## 6 RESULTADOS

Os resultados da utilização da metodologia LTDM em um problema de análise de dados financeiros serão mostrados de acordo com as três fases citadas (Negócios, Dados e Produto), mostrando o avanço do sistema desenvolvido. Todos os valores foram ocultados por serem dados financeiros sensíveis ainda não publicados.

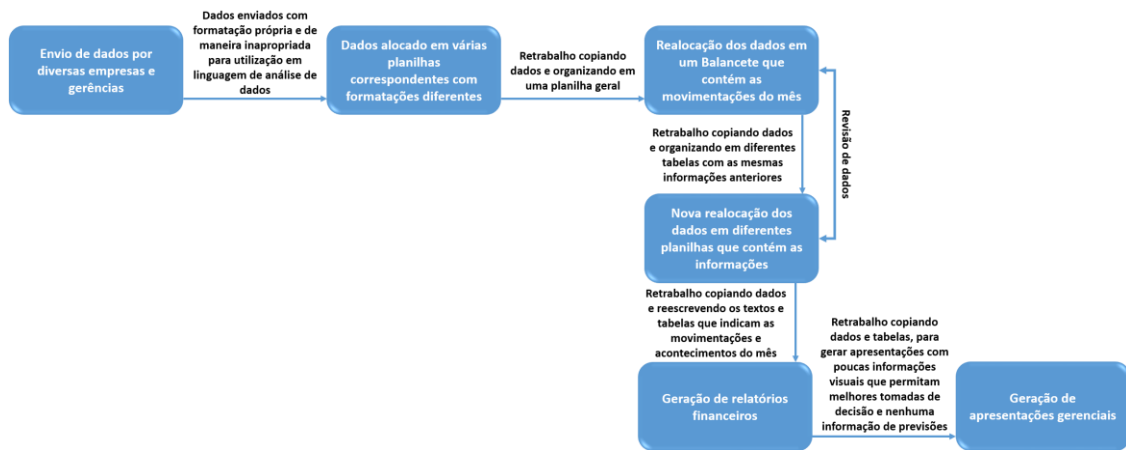
### 6.1 Resultado da fase de negócios:

A fase de negócios consiste, em resumo, em entender o problema e definir uma solução viável para o mesmo. O mapeamento inicial mostrou um fluxo de



recebimento de dados complexo que resulta em várias tabelas em Microsoft Excel, como mostrado na Figura 5.

Figura 5 – Fluxograma utilizado antigamente para geração de relatórios e apresentações



Assim foi definido que os principais problemas eram: a despadronização de dados, a demanda de tempo para geração das informações necessárias e a falta de informações gerenciais. Nesse aspecto o desafio foi definido por “Como automatizar a emissão de relatórios financeiros e apresentações gerenciais”.

Para obter a solução para o desafio definido foi organizado três principais etapas de trabalho para o sistema gerado, como pode ser visto na Tabela 4.

Tabela 4 – Problema e solução associada

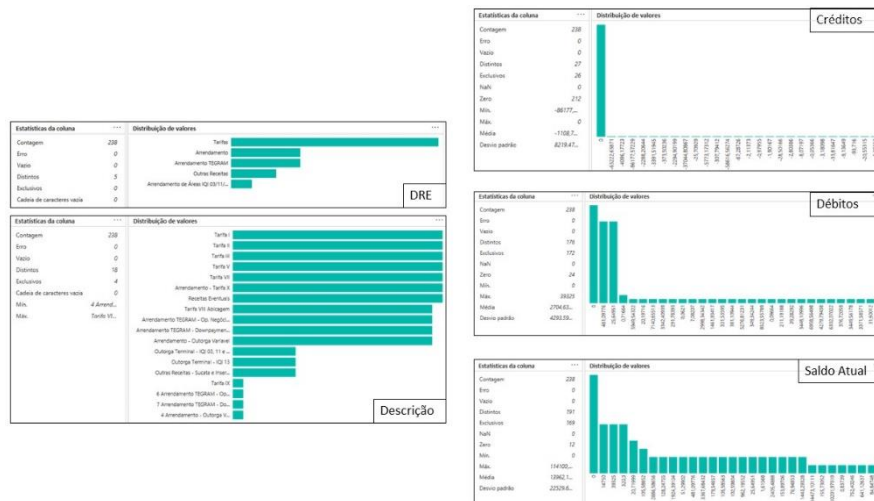
Problema associado ao desafio	Solução incluída no sistema
Despadronização dos dados	Padronização em um sistema de dados relacionáveis onde o cliente insere apenas as informações de movimentações do mês, e o sistema aloca os dados no local correto.
Dificuldade de emissão de relatórios financeiros	Com os dados padronizados e organizados, o sistema mantém as partes fixas do relatório e mensalmente substitui os textos e elementos que representam os acontecimentos do mês.
Falta de apresentações e relatórios gerenciais	O sistema vai gerar <i>dashboards</i> automaticamente de acordo com o período selecionado, gerando as informações gerenciais necessárias.



## 6.2 Resultado da fase de dados:

Os dados trabalhados no problema financeiro tinham boa qualidade, ou seja, não foram encontrados valores nulos ou erros, como pode ser visto na Figura 6

Figura 6 – Distribuição dos dados presentes no modulo relacionado a DRE



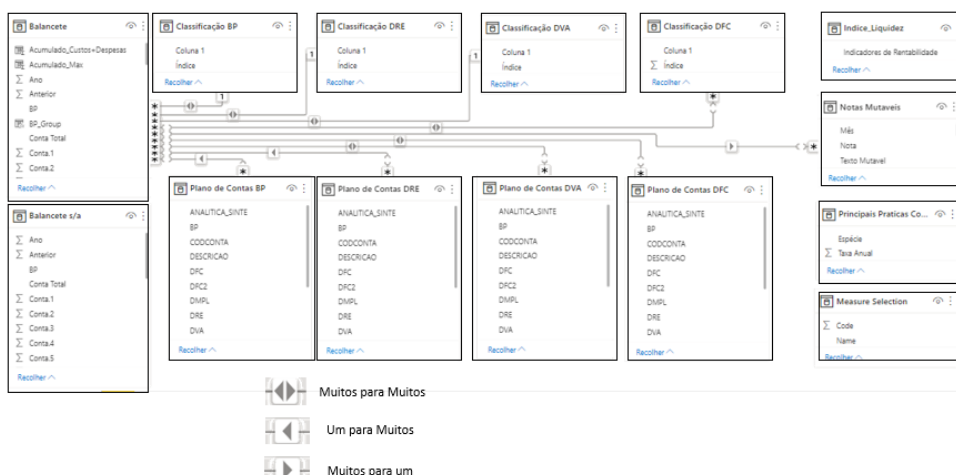
479

Durante a etapa de dados deve ser realizada a verificação de qualidade dos dados, para os dados financeiros focou-se em duas partes: detecção de valores de tipos errados ou faltantes, e detecção de *outliers*.

Os dados recebidos não apresentam valores faltantes nem erros, quando uma determinada conta não aparece em um relatório de um determinado mês ele é considerado automaticamente como zero, também não existe a possibilidade de valores de tipo errado, pois o programa indica entradas incorretas.

Para detecção de *outliers* nos valores, onde as contas analisadas apresentam variações regulares nos meses. A avaliação desses valores anormais foi feita por meio de gráfico de caixa, onde tais valores apareceriam fora dos quartis, o resultado dessa análise para o módulo de Demonstração de Resultados apresentada nesse estudo pode ser visto na Figura 7.

Figura 7 – Diagrama de Caixa representando a variação dos valores de saldo atual do DRE







Ainda na fase de dados percebeu-se que os dados eram relacionáveis entre si, e as 36 tabelas existentes na gerência financeira poderiam ser organizadas em apenas três, que são:

1. **Balancete:** as informações de movimentação do mês (saldo anterior, crédito, débito e saldo atual), além do nome da conta; os dados são do tipo *string* e *floats*.
2. **Plano de contas:** tabela fixa que classifica a posição de cada conta inserida, indicado onde ela deve ser alocada; os dados são do tipo *string*.
3. **Notas mutáveis:** parte mutável dos textos dos relatórios, os dados são do tipo *string*.

Onde o usuário só precisa entrar com as informações da conta específica no balancete e as partes mutáveis do texto do relatório financeiro. A base de dado estratificada e suas relações podem ser vistas na Figura 8.

Figura 8 – Relações da base de dados que governam o sistema

### 6.3 Resultado da fase de produto

A versão mais simples do produto, o MVP, foi construído com base no módulo de Demonstração de Resultados (DRE) e seus sub-módulos (Receitas, Lucros Operacional, Lucro do Período). Quando validados outros módulos seriam construídos com base nas validações passadas.

A coleta de feedback foi essencial para construção e validação do MVP, o histórico de feedback pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5 – Versões do MVP

Versão	Recursos	Validação
1	Todas informações condensadas em uma página	<b>Desvalidado:</b> Necessidade de informações condensadas em um relatório similar ao emitido para Receita, com movimentação mensal e acumulada
2	Todo DRE em uma página com informações de movimentação mensal e acumulada; uma página com as principais informações	<b>Desvalidado:</b> Necessidade de melhor interface e de divisão da informação para que as informações gerenciais e de previsões sejam úteis e de fácil entendimento
3	Página que mostra informação igual à que é emitida para receita. Sub-módulos com informações gerenciais e previsões com interface agradável para o usuário.	<b>Validado:</b> Após a validação o sistema será complementado com outros módulos.

A Figura 9 demonstra o histórico do MVP até o produto final.

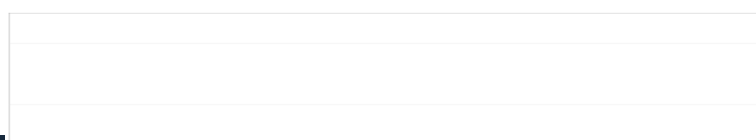
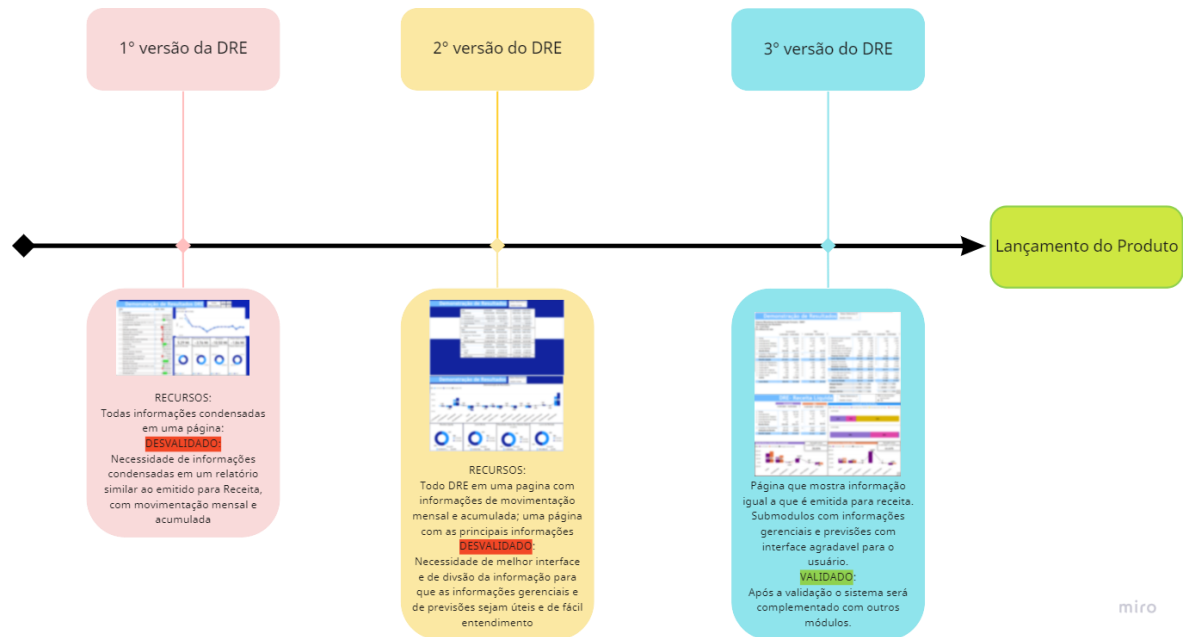




Figura 9 – Histórico de versões do MVP até o desenvolvimento do Produto Final



Com o MVP validado foi possível seguir para a fase de desenvolvimento do produto final e implantação. O produto final contou com 10 módulos iniciais, sendo chamado de Sistema de Demonstrações Financeiras, como pode ser visto na Figura 10.

Figura 10 – Amostra do Sistema de Demonstrações Financeiras



O Sistema de Demonstração Financeira tem como objetivo solucionar os problemas elencados na Tabela 3, como definido na fase de negócios.

Para o problema descrito como “despadronização dos dados” é possível observar que o sistema apresenta uma base organizada. A comparação entre a base de dados original em Excel e nova base de dados exportada do SQL para o Excel pode ser vista na Figura 11.

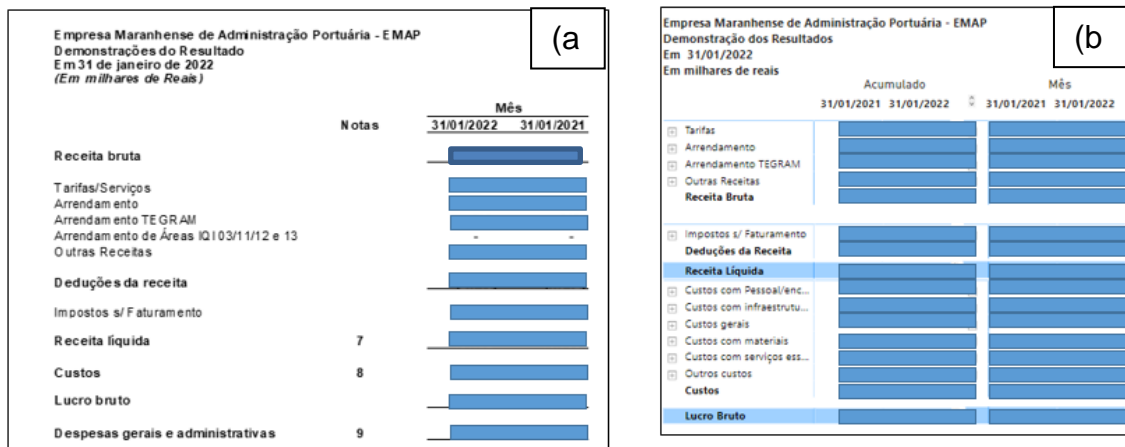


Figura 11 – Mudança na Organização da base de dados



Para o problema descrito como “dificuldade de emissão de relatórios financeiros” o sistema gera as tabelas e textos necessários a serem mostrados em relatórios financeiros, como pode ser visto na Figura 12.

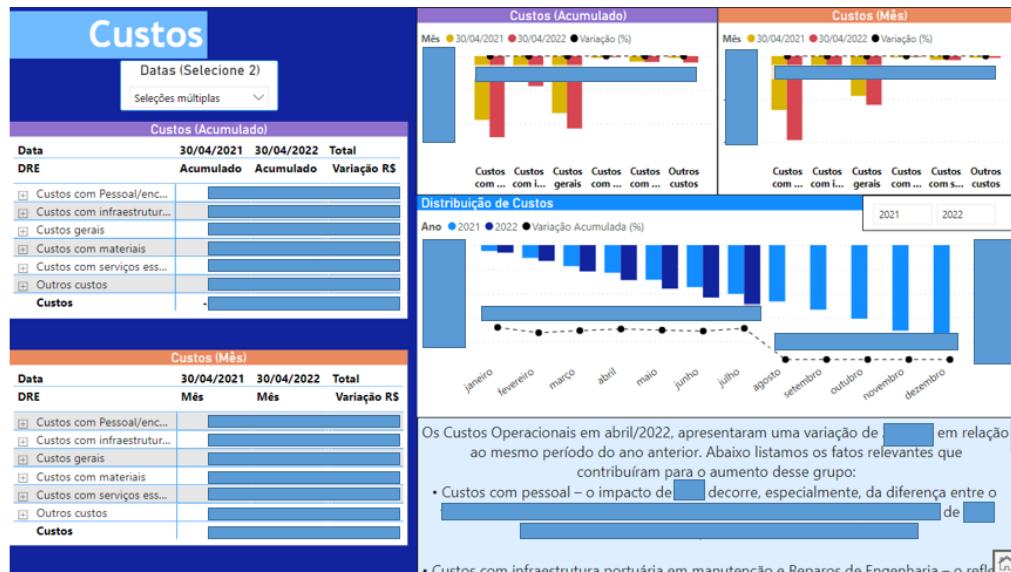
Figura 12 – Recorte do Relatório Financeiro. a) Relatório Financeiro original enviado para Receita. b) Relatório Financeiro gerado pelo Sistema de Demonstrações Financeiras



Para o problema descrito como “falta de apresentações e relatórios gerenciais” o sistema gera *dashboards* com as informações necessárias, tais como valores absolutos no mês, ou acumulada, variações, previsões e informações textuais relevantes ao módulo, como pode ser visto na Figura 13.



Figura 13 – Página de Custos gerada pelo sistema



## 7 CONCLUSÃO

Seguindo a metodologia descrita pelo LTDM foi possível desenvolver um sistema completo, unindo um método de análise de dados, o CRISP-DM, com métodos de inovação para desenvolvimento de produto e serviço, o *Design Thinking* e o *Lean Startup*. A contribuição de cada método no LTDM pode ser vista nas três fases como:

- **Design Thinking:** fase de negócio, empatizando com as necessidades do cliente e criando as principais hipóteses necessárias para desenvolver um sistema que atendesse a necessidade do cliente.
- **CRISP-DM:** fase de dados, entendendo os dados, tratando os mesmos e desenvolvendo os modelos que atendiam a necessidade do cliente e os requisitos do sistema;
- **Lean Startup:** fase de produto, validado com o cliente se o modelo atendia as necessidades, e incrementando as funcionalidades do sistema de acordo com o *feedback* dos resultados.

Ao unir estratégias inovadoras com uma metodologia de mineração de dados é possível agilizar o projeto e evitar erros e pivotamentos ao entender melhor as necessidades do cliente e adaptar melhor o sistema de acordo com os sentimentos do usuário, assim superando a principal barreira do CRISP-DM que é a fase de implantação.

A utilização da metodologia LTDM resultou no “Sistema de Demonstrações Financeiras” que compila, organiza e gera relatórios financeiros e gerenciais referentes a ações do Porto do Itaquí. O sistema teve como principais resultados:

- Base de dados padronizada (36 tabelas para 3 tabelas relacionáveis em uma base de dados unificada, sendo que a manutenção mensal do usuário é mínima, acrescentando apenas as movimentações mensais);



- Atualização automática dos valores e textos do período desejado, além da elaboração de relatório e *dashboards* gerenciais em apenas um clique (redução de 66% no tempo de geração de relatórios financeiros e gerenciais);
- As visões gerenciais e financeiras podem ser utilizadas para tomadas de decisão, tendo em vista que contém informações gráficas e visuais possibilitando observar acontecimentos e realizar previsões;
- Desenvolvimento de uma metodologia para mineração de dados e análise de dados para o setor, que pode ser utilizada para criação de novos módulos, e replicação do processo em outros setores do Porto do Itaquí.

## REFERÊNCIAS

- BOURGEOIS, D. T. (2014). **Information Systems for Business and Beyond**. 1 ed. Saylor Academy. p. 39 – 120.
- SCHRÖER, C., KRUSE, F., GÓMEZ, J. C. (2020). A Systematic Literature Review on Applying CRISP-DM Process Model. Em: **Procedia Computer Science**, Vol. 181, p. 526 – 534.
- PLUMED, F. M, CONTRERAS-OCHANDO, L., FERRI., C., RAMÍREZ-QUINTANA, M. J., ORALLO, J. H., KULL, M., LACHICHE, N., FLACH, P. A. (2019). CRISP-DM Twenty Years Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories. Em: **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**. Vol. 33, p. 3048 – 3061.
- AHMED, B., DANNHAUSER, T., PHILIP, N. (2018). A Lean Design Thinking Methodology (LDTM) for Machine Learning and Modern Data Projects. Em: **10th Computer Science and Electronic Engineering (CEECE)**. 5 p.
- WIRTH, R., HIPPEL, J. (2000). CRISP-DM: Towards a Standard Process Model for Data Mining”. Em: **Proceedings of the Fourth International Conference on the Practical Application of Knowledge Discovery and Data Mining**. 11 p.
- BROWN, T. (2009). **Change By Design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation**. HarperCollins Publishers. 304 p.
- ELSBACH, D. K., STIGLIANI, I. (2018). Design Thinking and Organizational Culture: A Review and Framework for Future Research. Em: **Journal of Management**. Vol. 44. p. 2274 – 2306.
- YORK, J. M., YORK, J. L., POWELL, P. (2020). Lean Startup as an Entrepreneurial Strategy: Limitations, Outcomes and Learnings for Practitioners. Em: **Journal of Entrepreneurship & Organization Management**. Vol. 9. 10 p.
- RIES, E. (2011). **A startup enxuta**. 1 ed. Editora Leya. 288 p.
- PAPADOMANOLAKIS, G. (2019). **Big Data Analytics and their Use for Decision Making in Port Terminals and Maritime Companies**. 13 p.
- ECHEVERRY, A. X., RICHARDS, D., BILGIN, A., MONTOYA-TORRES, J. R. (2014). “Forecasting in Port Logistics and Economics using Time Series Data



Mining Model". Em: **Journal of Network and Innovative Computing**. Vol. 2. p. 128 – 139.

TIWARI, S. P. (2011). **Development of ports in Saurashtra and Kutch region: an economic analysis**. Tese de PhD. Saurashtra University. 152 p.

ACCIARO, M., FERRARI, C., LAM, J. S. L., MACARIO, R., ROUMBOUTSOS, A., SYS, C., TEI, A., & VANELSLANDER, T. (2018). Are the innovation processes in seaport terminal operations successful?. Em: **Maritime Policy and Management**, Vol. 45, p. 787–802.

DE MARTINO, M., ERRICHELLO, L., MARASCO, A., & MORVILLO, A. (2013). Logistics innovation in Seaports: An inter-organizational perspective. Em: **Transportation Business and Management**, Vol. 8, p. 123–133.

CHAPMAN, R. L., SOOSAY, C., & KANDAMPULLY, J. (2003). Innovation in logistic services and the new business model: A conceptual framework. Em: **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, Vol. 33, p. 630–650.

CAI, F., LE-KHAC, N. A., KECHADI, M. T. (2012). An Integrated Model for Financial Data Mining. Em: **International Workshop on Multi-disciplinary Trends in Artificial Intelligence**. Vol. 7694. p. 306 – 329.

## MODELO DE UM ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO PORTUÁRIA PARA REGIÃO DE SANTA CATARINA

**Vanina Macowski Durski Silva**  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Pedro Ramalho Fahd**  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Marja Weschenfelder**  
*EB Capital*

486

**Resumo:** Com o objetivo de fomentar o conhecimento e aumentar a competitividade do setor portuário catarinense através da inovação, o presente trabalho propõe um modelo conceitual de ecossistema de inovação portuária para a região de Santa Catarina. O estudo foi realizado a partir da revisão bibliográfica dos conceitos de ecossistema de inovação, bem como a investigação de implementações de ecossistemas de inovação em outros setores. Para elencar possíveis agentes para o ecossistema portuário, desenvolveu-se um questionário e conduziu-se reuniões com agentes do ecossistema de inovação, averiguando seu grau de maturação e identificando níveis de interação dos portos com *startups* e centros de inovação do estado. Concluiu-se que embora Santa Catarina seja referência no Brasil no quesito inovação e possua um ecossistema de inovação estruturado, seus portos não interagem com esse ecossistema de forma relevante devido à estrutura tradicional de organização portuária, cultura de inovação por se desenvolver e pouco interesse em se envolver com empresas que não estejam consolidadas. Sugere-se que estudos futuros foquem em mapear ecossistemas de inovação de portos individuais a fim de gerar um estudo mais específico, visto que os portos de Santa Catarina possuem diferenças pontuais entre si.

**Palavras-chave:** Ecossistema de inovação portuária. Startup. Autoridades Portuárias. Inovação. Mapa.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Portos fazem a conexão entre água e terra, funcionando como um importante nó logístico, portanto, estão suscetíveis às mudanças que acontecem ao redor do globo e, diante disso, o relatório de Vonck *et al.* (2020) aponta, a respeito dos portos europeus, que os próximos anos apresentarão tendências de mercado voltadas ao meio ambiente, geopolítica, demografia e tecnologia. Para os autores, o impacto das tendências de mercado é diferente dependendo o tipo de porto, seja urbano, grande ou industrializado, portanto, é preciso estudar as características individuais de cada porto a fim de entender quais tendências terão maior influência em seu funcionamento e competitividade em relação a outros portos.

Para se adequar às tendências de mercado, é necessário que haja inovação, portanto, o conceito de ecossistema de inovação tem sido discutido extensivamente há mais de 20 anos, desde quando foi mencionado pela primeira vez por Moore (1993) no estudo *Predators and Prey: A New Ecology Competition*. A partir disso, ecossistema de inovação tem sido o termo utilizado para se referir a sistemas organizacionais, políticos, econômicos ou tecnológicos cujo crescimento é sustentado pelas partes (TEIXEIRA *et al.*, 2017).

Em um ecossistema de inovação, gera-se inovação de diferentes maneiras por meio da elaboração de infraestruturas ou até mesmo níveis de serviço, o que vai depender das tendências analisadas para a região em que o ecossistema está inserido. Inovação possui diferentes classificações, de forma que também é possível tratar de inovação como incremental, radical ou disruptiva. Deborah Neiva (2020) elenca as principais características dessas categorias: inovação incremental configura pequenas melhorias a serviços ou produtos já existentes; inovação radical indica um processo onde uma empresa se volta para uma nova fatia de mercado diferente da qual já estava atuando; e inovação disruptiva diz respeito a situações onde empresas consolidadas focam em melhorias e atualizações voltadas a clientes com maior poder aquisitivo, de forma que empresas mais novas adquirem o espaço para inovar, criando soluções acessíveis para um maior número de pessoas.

Inovação não linear apresenta características similares ao que se propõe em ecossistemas de inovação, onde a inovação é criada a partir de diversas fontes, ou agentes. Também é visto que, em um ecossistema de inovação, é possível introduzir inovação incremental, disruptiva e radical, devido a constante troca de ideias. Por exemplo, em portos da região da Tanzânia, na Austrália, autoridades portuárias e instituições governamentais reuniram-se e constataram que é possível aproveitar os recursos naturais da área de forma sustentável a fim de promover o desenvolvimento da indústria (CAHOON, *et al.* 2013).

Já outros portos, como Rotterdam e Montreal, apresentam uma proposta diferente no que diz respeito a inovação. Devido sua proximidade com centros urbanos, esses portos focam em entidades de desenvolvimento de *startups*, como incubadoras e entidades investidoras, em parceria com institutos de pesquisa e universidades (WITTE *et al.*, 2017). De forma similar, ambos os ecossistemas de inovação mencionados necessitam de inovação para garantir que os portos tenham um certo grau de competitividade em relação a outros conjuntos. O aumento da competitividade é importante, pois, segundo Martin e Simmie (2008), há um caminho a ser percorrido por organizações do setor industrial e econômico, passando pela fase de pré-formação, criação, dependência e, por fim, decadência.

Assim, Martin e Simmie (2008) argumentam que o desenvolvimento de uma





organização depende das tomadas de decisão, e que existe uma tendência a se fazer escolhas que obtiveram resultados positivos no passado. Isso gera um caminho de dependência na organização, que não consegue abrir espaço para inovar, por isso, acaba perdendo impulso e diminuindo a competitividade devido ao processo de inovação de organizações externas. Porém, alega-se que é possível contornar o caminho da decadência se a organização “[...] se adaptar e se ajustar a tais processos ao se envolver em uma fase de intensa inovação e desenvolvimento [...]” (MARTIN; SIMMIE, 2008, p. 186, tradução nossa).

Além disso, Burns (2015) observa que, atualmente, há uma organização da cadeia de suprimentos portuária onde o poder é concentrado não nos grandes portos, mas sim nos conglomerados que controlam a cadeia de suprimentos, acarretando alta competitividade entre portos nacionais e globais, visto que o foco passa a ser o transporte de carga por rotas alternativas de menor custo. Considerando isso, as instalações de um porto, sua capacidade de movimentação de carga, segurança, qualidade, confiança e proteção ao meio ambiente são fatores determinantes para sua competitividade.

Nesse panorama, é possível ver que a principal vantagem e motivo para se obter inovação portuária é promover sua competitividade em relação a outros portos, bem como desenvolver a região em que o porto em questão se encontra, desde seus centros urbanos, comunidades locais e meio ambiente. Ademais, convencionou-se que a evolução dos portos ao longo dos anos pode ser analisada de forma que seus atributos sejam agrupados em diferentes fases, denominadas gerações. O consenso é de que o desenvolvimento dos portos pode ser dividido em quatro gerações.

A primeira geração é representada pelas atividades tradicionais, onde não há uma estratégia de desenvolvimento definida. A segunda geração se dirige a uma estratégia de desenvolvimento específica, focando nas quantidades. A terceira geração dá início à estratégia de desenvolvimento voltada ao mercado, bem como desenvolve a comunidade portuária e a relação com o meio urbano. Por fim, a quarta geração agrega uma estratégia de globalização, onde o porto passa a ser um centro logístico que se relaciona não apenas com suas vizinhanças próximas, mas também com outras comunidades portuárias (MAGALHÃES, 2011).

Somado a isso, a caracterização de portos da quinta geração e sexta geração foi analisada por autores como Lee *et al.* (2018) e Kaliszewski (2017), respectivamente, apresentando as características já abordadas na quarta geração de forma mais estruturada. Para Lee *et al.* (2018), portos da quinta geração são considerados portos comunitários onde o foco principal é o serviço ao cliente.

Em suma, tais portos devem utilizar recursos de sistemas de comunicação integrados para obter maior qualidade de serviço, bem como focar na sustentabilidade das operações, de forma que tanto o porto quanto o meio urbano em que está inserido possam se desenvolver (LEE *et al.*, 2018).

Em geral, a inovação em portos se faz presente no desenvolvimento de nova infraestrutura, como terminais, para atender novos tipos de carga, modais de transporte, espaços para estocagem e equipamentos. Não obstante, a inovação em portos também deve buscar um melhor fluxo de informação, de forma a minimizar erros nas operações (BLANCO *et al.* 2010) e não se limitar a inovações estruturais, havendo possibilidade de inovações organizacionais e de processos como, por exemplo, no Porto de Rio Grande, onde verificou-se inovação no processo de estocagem (QUINTANA *et al.*, 2016).

Desse modo, quando se fala em promover portos brasileiros, devem ser levadas



em conta as características regionais do porto, a fim de projetar uma estrutura que possa gerar inovação. É nesse contexto que este artigo está inserido e pretende responder a seguinte pergunta de pesquisa: como caracterizar um ecossistema de inovação portuária (EIP) de forma efetiva?

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Inovação e ecossistema têm definições diferentes. Segundo a Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE, 2005), inovação envolve a aplicação de novos produtos, serviços e até mesmo estratégias organizacionais. Já ecossistema tem suas raízes etimológicas trazidas da ecologia, onde eco vem de oikos, palavra grega que significa casa, ou seja, o ecossistema é o conjunto de organismos que vivem em um determinado local e interagem com o ambiente, como é descrito no Dicionário Ambiental ((o)eco (2014).

Um dos primeiros a utilizar o conceito de ecossistema para se referir ao meio empresarial foi Moore (1993), que cunhou o termo ecossistema de negócios (business ecosystem) para se referir à evolução conjunta de empresas em função da inovação. Segundo Moore, em um ecossistema de negócios “[...] empresas trabalham cooperativamente e competitivamente para apoiar novos produtos, satisfazer as necessidades do cliente e, eventualmente, incorporar a próxima leva de inovações” (MOORE, 1993, p. 76, tradução nossa).

O termo foi difundido na comunidade acadêmica e, desde então, muitos estudiosos procuraram por apresentar uma definição concreta para ecossistemas de negócios. Dessa forma, utilizando a base estabelecida por Moore (1993), Adner (2006) apresentou o conceito de ecossistema de inovação, que consiste no arranjo colaborativo de empresas que oferecem seus esforços individuais para encontrar uma solução conjunta e coerente.

Em suma, o conceito de ecossistemas de inovação é relativamente recente e estudiosos ainda propõem novas definições a fim de unificar o uso mais geral do termo, já que muitos trabalhos publicados mencionam ecossistemas de inovação sem uma definição específica. Nesta seção é realizada a revisão bibliográfica a respeito de alguns conceitos utilizados para ecossistemas de inovação, bem como de ecossistemas de inovação portuária, aplicados em diferentes contextos.

Em seu artigo *What is an Innovation Ecosystem?*, Jackson (2011) define ecossistemas de inovação (EI) como “[...] relações complexas formadas por atores e entidades com o objetivo de promover inovação e desenvolvimento tecnológico” (p. 2, tradução nossa), comparando à definição de ecossistemas biológicos e elencando seus agentes como os recursos materiais e humanos que participam das entidades do ecossistema (empresas, universidades). Dessa forma, ecossistemas de inovação constituem uma economia influenciada pela pesquisa científica que busca desenvolver tecnologias com foco no mercado.

Já Oh *et al.* (2016) afirmam que a utilização do prefixo *eco* não acrescenta nada ao conceito de sistemas de inovação, sendo apenas uma metáfora que utiliza da natureza para conceituar esses sistemas. Os autores ainda acrescentam que existe uma certa redundância ao conceito de ecossistema de inovação, pois sistemas de inovação regionais (RIS) possuem definições similares e são utilizados na academia de forma ampla. No entanto, Oh *et al.* (2016) concordam que o termo tem potencial para se desenvolver.

Segundo Harmaakorpi e Pekkarinen (2003), RIS consistem em uma rede de



inovação formada por agentes que representam universidades, empresas, centros de tecnologia e organizações de desenvolvimento que possuem um objetivo comum que se procura atingir. A definição é bem similar ao que foi definido para ecossistemas de inovação.

No entanto, uma das principais diferenças entre RIS e ecossistemas de inovação é o fato de que RIS estão associados a distância geográfica dos agentes, enquanto ecossistemas de inovação não possuem tal limitação (AMITRANO *et al.*, 2018). Segundo os autores, ambos conjuntos RIS e EI possuem relações similares tanto com a universidade, que atua como integradora de tecnologia, quanto com o governo, que atua como apoiador de processos. Não somente, Amitrano *et al.* (2018) apontam que EI têm foco na *obstrução* de tecnologias anteriores a partir de novas tecnologias, enquanto RIS focam na melhoria geral das tecnologias disponíveis.

Com o intuito de melhor separar conceitos similares, diversas análises bibliográficas foram feitas a fim de buscar por uma convergência de significados entre as citações do termo. Em levantamento sobre o tema, Gomes *et al.* (2016) associaram o conceito de ecossistemas de inovação à criação de valor e indicaram que tal ecossistema é formado pela empresa foco, bem como seus clientes, fornecedores, órgãos regulamentares, entre outros. Criação de valor pode ser entendido como um objetivo que se obtém através de atividades que possam trazer vantagem competitiva para uma empresa (DE MARTINO *et al.* 2015).

De forma similar, Granstrand e Holgersson (2019) apresentaram uma nova definição de ecossistema de inovação após estudo das principais citações do termo, focando não apenas na criação de soluções conjuntas, mas na evolução de seus agentes, atividades e artefatos, de forma que haja uma performance inovadora no conjunto como um todo. Os autores usam a palavra *artefato* para definir produtos e serviços. Além disso, incluem sistemas de autores e sistemas de artefatos como possíveis disposições em um ecossistema de inovação.

Por outro lado, em estudo referente à teoria da complexidade, Russel e Smorodinskaya (2018) avaliaram que a eficiência de ecossistemas de inovação está intimamente atrelada à colaboração de seus agentes. Também é dito que ecossistemas de inovação possuem propriedades de sistemas adaptativos complexos, ou seja, são sistemas cuja organização depende da relação entre seus agentes e são mais afetados por ocorrências advindas do ecossistema do que de fatores externos.

Em suma, é possível se obter um panorama da organização de um ecossistema de inovação e como se dão as relações entre seus agentes. Levando isso em consideração, Drofenik e Rangus (2017) apontam conceitos ponto chave em ecossistemas de inovação, citando *startups*, incubadoras e aceleradores como um meio de introduzir inovação ao mercado de forma rápida. Nesse arranjo, incubadoras e aceleradores utilizam capital para fornecer infraestrutura, recursos e serviços para auxiliar o desenvolvimento de *startups*.

Nesse contexto, entende-se que um ecossistema de inovação portuária é um conjunto no qual o porto está inserido e cujas interações entre os atores geram criação de valor e introdução de inovação. A inovação se faz necessária para otimizar as operações dos portos e torná-los mais competitivos, por isso, é importante salientar os agentes de um ecossistema de inovação de um porto.

Para tratar da colaboração entre os agentes de um ecossistema de inovação portuário (EIP), alguns autores o comparam a sistemas de inovação regional (RIS), onde a localização geográfica é um fator determinante para conjunto (WITTE *et al.*



2020). Devido às dimensões de um porto, seu ecossistema é representado por vários componentes, dentre eles órgãos regulamentares incentivadores de inovação, instituições de ensino, universidades, empresas incubadoras de *startups* e centros de pesquisa (*FUNDACIÓN VALENCIAPORT*, 2020; JANSEN, 2020). Os principais agentes participantes de um EIP citados por G. D'Amico *et al.* (2021) incluem a administração portuária, estudantes, empresários, cidadãos da comunidade, *startups* e organizações sem fins lucrativos.

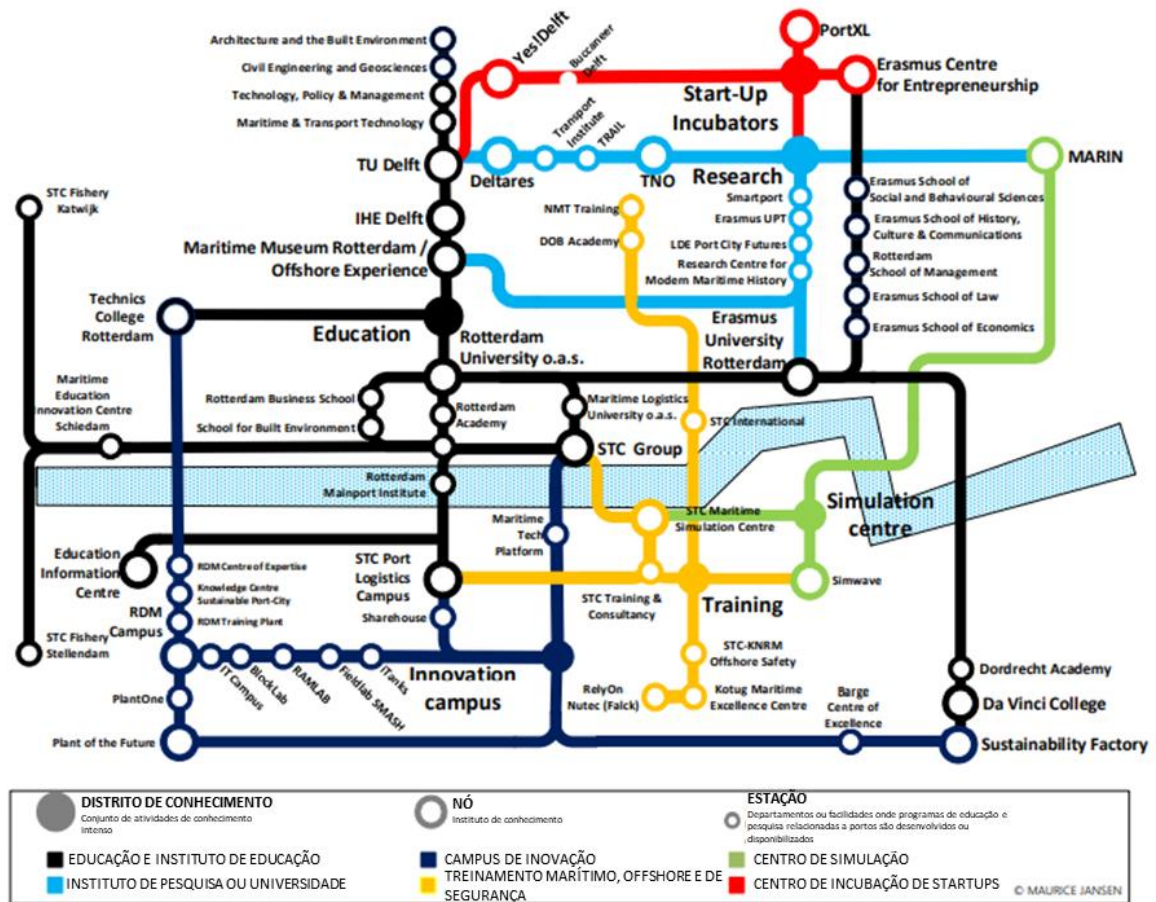
Segundo de Lange *et al.* (2020), ecossistemas de negócios portuários, ou ecossistemas de inovação portuária, são ecossistemas onde o porto é o foco de uma rede de negócios onde as organizações dependem do desenvolvimento não só próprio, mas do ecossistema como um todo. Já Witte *et al.* (2017) descrevem ecossistemas de inovação portuária como um ecossistema onde as autoridades portuárias assumem um papel de liderança, de forma a facilitar a geração de inovação e colaboração dos *stakeholders*.

O Porto de Rotterdam é, atualmente, a referência quando se fala em inovação portuária, tendo desenvolvido um ecossistema focado em promover criação de valor para a região. No contexto portuário, criação de valor implica no desenvolvimento de novas tecnologias, infraestrutura e políticas cujos efeitos possam ser sentidos na comunidade portuária e, também, na supply chain (HALL *et al.*, 2013).

Com o intuito de aprimorar o entendimento a respeito de ecossistemas de inovação, Jansen (2020) buscou mapear o EIP do Porto de Rotterdam, garantindo ao estudo um poder maior de visualização ao ilustrar a distribuição espacial do capital humano, como visto na Figura 1. Em estudo, o autor descreve capital humano como aquele que busca desenvolver conhecimento e tecnologias para formar novos talentos.



Figura 1 - Estrutura do Ecossistema de Inovação do Porto de Rotterdam



Fonte: Jansen (tradução nossa) (2020, p. 5)

A estrutura destaca como o Porto de Rotterdam utiliza a educação e o campus de inovação como agentes prevalentes no ecossistema, onde a *Erasmus University* ocupa uma posição de evidência. Também é proeminente a presença de iniciativas de criação e desenvolvimento de *startups*, como PortXL e RDM, que se apresentam como aceleradoras focadas em promover inovação nos setores logísticos, marítimos, industriais e de energia sustentável. Além disso, o trabalho de Jansen (2020) mostra como a caracterização de um EIP pode ajudar a direcionar melhor os esforços para o desenvolvimento do porto, visto que o sucesso de um EIP não depende apenas da proximidade geográfica, mas também dos recursos disponibilizados por cada entidade ou agente para manter o fluxo de conhecimento e inovação.

Nesse panorama, em um estudo de caso focado no papel de *startups* no ecossistema de inovação do Porto de Rotterdam e de Montreal, Witte *et al.* (2017) mostram o apoio institucional e governamental como um grande facilitador na instauração de *startups* no ecossistema portuário. Os autores também apontam *startups*, em sua maioria, como agentes do ecossistema dos portos referenciados, bem como órgãos municipais, e empresas aceleradoras e incubadoras.

A fim de intitular elementos de um ecossistema de inovação portuário, Golzarjannat *et al.* (2021) elencam objetivos, estruturas, processos e contingências do ecossistema de inovação. Sendo assim, os autores destacam o papel da tecnologia informacional em todos os elementos do ecossistema e relaciona os



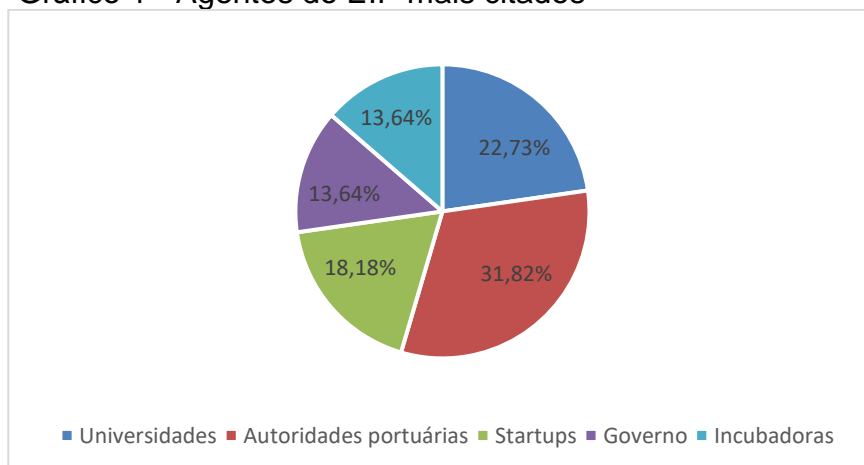
processos realizados com os objetivos dos *stakeholders* do porto. Entende-se que as estruturas e processos estão bastante ligadas a empresas envolvidas nas operações do porto, enquanto contingências se relacionam com autoridades governamentais, pois dizem respeito às regulamentações que o porto deve seguir.

Em adição, Kapkaeva *et al.* (2021) citam o Porto de Hamburgo como exemplo de avanço tecnológico, visto que é considerado um *smart port*, e o justifica devido à grande colaboração entre agentes envolvidos em suas operações, como “[...] empresas de TI, terminais, operadores logísticos, transportadoras, autoridades e outros mais” (Kapkaeva *et al.*, 2021, p. 4, tradução nossa). De maneira similar, García-Onetti *et al.* (2018) não definem ecossistemas de inovação portuário, mas abordam a administração do porto, bem como a comunidade próxima a ele, de forma ecossistêmica, destacando o desenvolvimento tecnológico como transformador de serviços em benefícios dentro do ecossistema.

É válido comentar que G. D’Amico *et al.* (2021) definem ecossistemas portuários como espaços físicos ou digitais onde é possível que agentes realizem projetos inovadores de logística e administração. Apesar de não utilizarem o termo *ecossistema de inovação* em seu estudo, os autores apresentam conceitos similares. Isso é muito recorrente, visto que, como já foi discutido anteriormente, o termo ainda não possui uma identidade robusta no meio acadêmico.

Assim, inúmeros agentes são citados pelos autores elencados, sendo possível observar que alguns desses agentes aparecem mais de uma vez, enquanto outros possuem equivalentes com outra nomenclatura. No Gráfico 1 são apresentados os agentes mais citados em artigos científicos pesquisados, embora seja importante destacar que alguns autores utilizam terminações mais abrangentes para identificar alguns tipos de agentes, como Jansen (2021), que cita *stakeholders* e instituições como agentes de um ecossistema de inovação, embora *stakeholder* se refira à qualquer organização que seja afetada pela cadeia de suprimentos do porto, e *instituição* possa referenciar tanto instituições de pesquisa, quanto agentes regulamentadores ou governamentais.

Gráfico 1 - Agentes do EIP mais citados



Fonte: autoria própria (2022).

Sendo assim, definiu-se que os agentes atuantes nos ecossistemas de inovação portuária são: Autoridades portuárias, governo, *startups* e universidades, incubadoras e, adicionalmente, serão abordadas entidades que influenciam tais



agentes, como terminais portuários, provedores logísticos.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

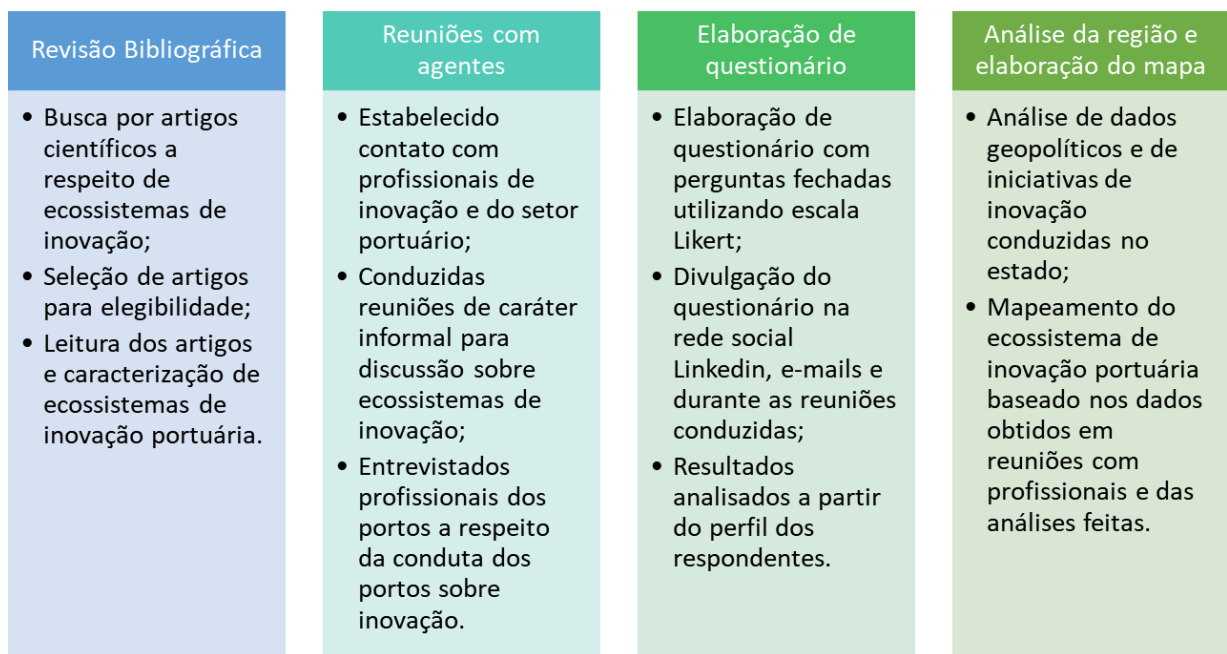
A metodologia utilizada nesse trabalho é descrita nas subseções seguintes, cujos tópicos descrevem o processo de levantamento bibliográfico, as ferramentas utilizadas e atividades realizadas para mapear o ecossistema de inovação portuário da região de Santa Catarina. O fluxograma relativo às etapas é apresentado na Figura 3.

#### 3.1 Revisão bibliográfica

Para tratar de ecossistemas de inovação, é necessário fazer a revisão bibliográfica para identificar quais as definições mais utilizadas e aceitas no meio acadêmico e empresarial, visto que o termo é relativamente recente. Sendo assim, a princípio, utilizou-se a plataforma de dados dos Periódicos da Capes para realizar a fundamentação teórica, relatada na seção 2. Na ferramenta de busca, pesquisou-se pelos termos *innovation ecosystem*, *innovation ecosystems*, *port innovation ecosystem*, ecossistemas de inovação, ecossistema de inovação porto e artigos publicados entre os anos de 1995 e 2021.

Em seguida, critérios de métodos de revisão sistemática foram utilizados a fim de melhor relatar o processo de coleta de dados. Segundo Moher *et al.* (2009), métodos de revisão sistemática são usados para identificar, selecionar e apurar os estudos utilizados na revisão e, neste trabalho, optou-se pela metodologia de Itens de Relatório Preferidos para Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA), que é proposta pelo autor supracitado.

Figura 2 - Fluxograma dos processos metodológicos realizados



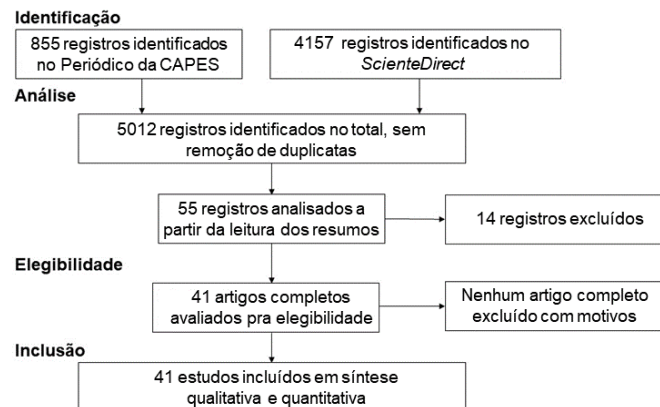
Fonte: autoria própria (2022)

A metodologia PRISMA consiste basicamente em um diagrama de quatro fases: Identificação, Análise, Elegibilidade e Inclusão, cuja função é o auxílio aos



autores no relato da revisão sistemática (MOHER *et al.*, 2009). Dessa maneira, seguiu-se tais fases para reunir material a respeito de ecossistemas de inovação e ecossistemas de inovação portuária, ilustradas na Figura 4.

Figura 4 - Diagrama de fases da revisão bibliográfica sistemática



Fonte: adaptado de Moher *et al.* (2009)

Para a etapa de identificação, foram utilizados, além do banco de dados do Periódicos da Capes, o banco de dados do *ScienceDirect*, devido ao seu renome na comunidade acadêmica e o acesso institucional concedido à UFSC. Ambos apresentaram 885 resultados e 4157 resultados, respectivamente, e artigos selecionados de outras fontes foram advindos das referências dos estudos encontrados nos bancos de dados já citados.

As buscas foram feitas no período compreendido pelos meses de agosto e outubro de 2021, dando-se preferência por artigos de revistas ou anais de conferência na língua inglesa. No mais, para critério de análise, não foram utilizadas técnicas ou ferramentas para remover duplicatas, restando, para a elegibilidade dos artigos, a utilização de filtros de pesquisa para reduzir o número da amostra e a leitura dos respectivos resumos, dando maior atenção para estudos com maior número de citações, a fim de conferir maior credibilidade ao trabalho.

Adicionalmente, foram excluídos os estudos que não abordavam ecossistemas de inovação, ou que não possuíam *ecossistemas de inovação* como palavras-chave para identificação do artigo. A inclusão de estudos se deu a partir da análise qualitativa das pesquisas, de forma que fosse possível relacionar o tema em questão com o presente trabalho.

### 3.2 Definição de agentes do ecossistema de inovação portuária

Para definir os agentes que fazem parte do ecossistema de inovação portuário, levaram-se em conta os agentes mais citados dentre os artigos revisados no levantamento bibliográfico, de acordo com o Gráfico 1, e utilizaram-se como referência exemplos reais do ecossistema de inovação do Porto de Rotterdam, cuja estrutura já está bem delineada. No entanto, para uma caracterização mais robusta, os agentes foram classificados de acordo com Labiak Júnior (2012), que realizou estudo sobre métodos de análise de fluxo de conhecimento em sistemas de inovação regionais (RIS).

Fluxo de conhecimento diz respeito ao processo realizado por agentes de um sistema de inovação onde, através da comunicação, é possível gerar inovação





devido ao processo de socialização do conhecimento (LABIAK JÚNIOR, 2012). Portanto, devido às semelhanças entre ecossistemas de inovação e sistemas de inovação regionais, é possível utilizar alguns conceitos abordados pelo autor supracitado para a metodologia deste trabalho.

Dessa maneira, segmentaram-se as instituições e entidades que fazem parte do ecossistema de inovação de forma mais específica em diferentes grupos de agentes. Essa classificação se relaciona com o modelo do tríplice hélice de Etzkowitz e Leydesdorff (1996) que, apesar de ser bastante reconhecido, já passou por várias iterações de pesquisadores. Paraol (2020), por exemplo, consolidou os agentes de ecossistemas de inovação em uma estrutura de sete hélices, cuja classificação segue a utilizada por Labiak Júnior.

Para o contexto de EIP, adaptou-se as sete hélices, substituindo os agentes da sociedade civil pelos agentes da comunidade portuária. Assim, as classificações são: agentes de conhecimento científico, agentes públicos, agentes de *habitats* de inovação, agentes empresariais, agentes institucionais, agentes de fomento e agentes da comunidade portuária, observadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação dos agentes do ecossistema de inovação portuário

<b>Agentes</b>	<b>Papel do agente</b>
<b>Da comunidade portuária</b>	Entidades que fazem parte das operações e às quais competem a gestão do complexo portuário
<b>De conhecimento</b>	Entidades responsáveis pela geração de talento e conhecimento a partir da formação de pessoas
<b>Públicos</b>	Entidades responsáveis por regulamentações, incentivos e políticas
<b>De habitat de inovação</b>	Entidades responsáveis pela mais rápida introdução de inovação e fluxo de conhecimento, promoção de ambiente de inovação
<b>Empresariais</b>	Entidades centrais para o processo de inovação, clientes ou promotores de inovação
<b>Institucionais</b>	Entidades privadas ou públicas que dão suporte ao desenvolvimento regional, representação de interesses de nichos diversos.
<b>De fomento</b>	Entidades que prestam suporte financeiro e aceleram o processo de inovação

Fonte: autoria própria adaptado de Paraol (2020)

### 3.2.1 REUNIÕES COM AGENTES

Para melhor fundamentar este estudo, foi realizada uma série de reuniões com representantes de inovação dos agentes do EIP, de caráter informal, com duração de aproximadamente uma hora cada. A partir das reuniões, foi possível observar o ponto de vista dos especialistas na área, bem como melhor contextualizar a situação dos portos brasileiros perante planos de governança relativos à inovação.

Sendo assim, os agentes entrevistados foram selecionados a partir do princípio de que se relacionavam com os portos de Santa Catarina. Primeiramente, os portos foram abordados e, a partir da recomendação dos entrevistados dos portos, foram definidos novos agentes que pudessem fazer parte do ecossistema de inovação portuária.

Nesse panorama, profissionais representantes do Porto do Itaqui, de São Luís do Maranhão, Porto de Itapoá, Porto de Valência e Porto de Imbituba foram abordados através de videochamadas com duração de 30 minutos a 1 hora, enquanto o Porto de Itajaí não participou da etapa de reuniões pois não houve resposta. Durante esse período, os especialistas forneceram informações a respeito



do contexto portuário brasileiro.

Em sequência, de acordo com as recomendações dos profissionais da área portuária, também foram entrevistados empresários e empreendedores de *startups* que atuam nesse meio e participam de editais de soluções inovadoras de logística. Empresas estabelecidas e incubadoras também foram abordadas para realização de reuniões, onde foram discutidos assuntos relacionados ao ecossistema de inovação catarinense e seus agentes, não focando estritamente nos portos, mas no panorama geral.

### 3.3 Mapeamento do ecossistema de inovação portuária

O mapeamento do ecossistema de inovação portuária baseou-se, *à priori*, nas etapas estabelecidas por Rabelo e Bernus (2015) para a construção de um ecossistema de inovação, que consistem em: 1) formulação estratégica, etapa onde é feita a identificação do ecossistema desejado e o estudo da área onde o ecossistema será instaurado, bem como definida a estratégia e objetivos do ecossistema; 2) projeto, onde são estabelecidas condições necessárias para a instalação do ecossistema e, por fim, a etapa de 3) implementação, na qual são considerados os agentes reais que devem fazer parte do ecossistema. As etapas 2 e 3 foram consolidadas em uma só, denominado etapa de conceituação.

Os autores supracitados ainda elaboram três outras etapas para estabelecimento de ecossistemas de inovação, sendo elas as fases de execução, sustentabilidade e conclusão. No entanto, devido à natureza conceitual desse trabalho, tais fases não foram consideradas.

Para a representação visual do mapeamento do ecossistema de inovação portuário de Santa Catarina, optou-se pelo mapa de metrô devido à sua facilidade de elaboração e entendimento, visto que as interações entre os agentes podem ser observadas claramente. A escolha pela representação através de mapas de metrô também é feita por Jansen (2020) para ilustrar perspectivas do ecossistema de inovação do Porto de Rotterdam, por isso, entende-se que é uma escolha válida.

### 3.4 Elaboração e aplicação de questionário

Foi elaborado um questionário com o objetivo de coletar dados a respeito da percepção dos agentes elencados, quanto à implementação de ecossistemas de inovação portuária, sua importância, benefícios e dificuldades vislumbrados. Para isso, foram inseridas 28 questões fechadas do tipo afirmativas utilizando a escala Likert com pontuações de 1 a 5, onde 1 representa “discordo totalmente” e 5, “concordo totalmente”.

Além disso, algumas perguntas foram inspiradas no questionário para análise de maturação de ecossistemas de inovação desenvolvido e publicado no Guia de Desenvolvimento de Ecossistemas e Centros de Inovação (2017). Esse guia foi desenvolvido pela Rede de Inovação de Santa Catarina e conta com 3 publicações de livros que servem como manual de instruções para implementar centros de inovação e habitats de inovação em geral.

Para garantir uma maior coesão ao questionário, as perguntas foram divididas em tópicos, de forma que a progressão das questões segue uma linha lógica de fácil compreensão, partindo de um conteúdo mais abrangente e finalizando de forma mais específica. Ao longo das seções, também foram inseridas 6 questões abertas para



iniciar tópicos e promover maiores esclarecimentos que não seriam possíveis apenas com questões fechadas.

Os tópicos abordados no questionário foram divididos em:

- Perfil dos respondentes;
- Conhecimentos gerais sobre ecossistemas de inovação e avaliação de ecossistema;
- Interação entre agentes;
- Fatores positivos que influenciam o sucesso de ecossistemas de inovação.

O perfil dos respondentes também foi considerado para melhor categorizar as respostas e identificar onde podem ser encontradas as maiores vantagens em um ecossistema de inovação portuária, ou onde podem se encontrar gargalos. O questionário foi publicado no dia 16 de fevereiro de 2022, estando disponível por um período de 3 meses, e teve o total de 12 respondentes, sendo divulgado através da rede social LinkedIn, compartilhado durante a realização das entrevistas com especialistas, e divulgado perante a Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Sustentável de Florianópolis.

Na próxima seção será abordado o resultado obtido a partir das reuniões conduzidas e das respostas obtidas através dos questionários. Em seguida, serão evidenciados o mapa proposto, as considerações finais e as organizações que fazem parte da rede de inovação, bem como a situação dos portos do estado, onde estão localizados, as quantidades de carga movimentada, autoridades portuárias e terminais que fazem parte dos complexos portuários. A classificação dos agentes do ecossistema é feita a partir dessa análise.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Respostas do questionário

A partir dos dados levantados durante a análise da região de Santa Catarina, as respostas do questionário e as reuniões com profissionais da área atuantes nos Portos de Itapoá, Navegantes, São Francisco do Sul e Imbituba, foi possível mapear potenciais agentes do ecossistema de inovação portuária, categorizando-os nas sete hélices de inovação adaptadas de Paraol (2020), já apresentadas no Quadro 1.

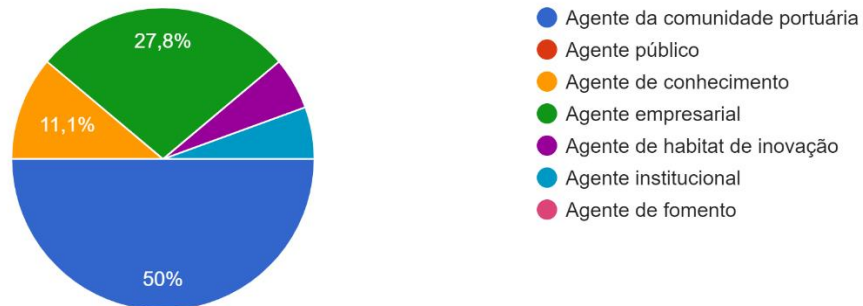
As respostas do questionário foram, na sua grande maioria, dadas por representantes de agentes da comunidade portuária (50%) e da área empresarial (27,8%). No Gráfico 2, é possível observar a distribuição de respondentes por tipo de agente.



## Gráfico 2 - Distribuição de respondentes por tipo de agente do ecossistema de inovação portuária

Qual o tipo de agente do ecossistema de inovação portuário da sua organização?

18 respostas



Fonte: autoria própria (2022).

Dentre os respondentes, a maioria já dispunha de conhecimento a respeito do termo “ecossistema de inovação”, de acordo com as respostas. Em geral, isso é explicado pelo fato de que muitos respondentes fazem parte da equipe de inovação ou de projeto de suas respectivas organizações, fora as *startups*, que já são inseridas nessa realidade. No entanto, durante as entrevistas, o termo “ecossistema de inovação portuária” ainda foi considerado novidade para o cenário brasileiro.

No mais, os entrevistados foram questionados a respeito do método de introdução de inovação em suas organizações, e as respostas foram variadas, mencionando a criação de cultura de inovação nas empresas como fator determinante. Além disso, grande parte dos entrevistados viu a necessidade de instauração de um ecossistema de inovação portuária em Santa Catarina, possibilitando diminuição de custos e riscos de operação, fomento em *startups*, aproximação de portos e investimento em tecnologia.

Quando questionados a respeito da importância dos agentes mais citados em artigos científicos, foi unânime entre os entrevistados que os agentes são importantes para o ecossistema de inovação portuária. No entanto, ao tratar da relevância da interação desses tipos de agentes com as organizações dos entrevistados, as respostas foram mais variadas. Enquanto a maioria dos agentes foi destacada como relevante, organizações financiadoras, *startups* e aceleradoras foram as mais apontadas como organizações menos relevantes para as organizações entrevistadas. Esses resultados podem revelar a diferença entre o que se espera de um ecossistema de inovação portuária e o que realmente acontece.

Finalmente, a maioria dos entrevistados concordou ao afirmar que suas organizações possuem cultura de inovação (72,2%), o que retoma o que foi dito a respeito da introdução de inovação nas organizações. Já referente à postura das empresas frente a características potencializadoras de inovação, como tolerância a erros, incentivo ao empreendedorismo e políticas de incentivo, as respostas foram mistas, indicando que os respondentes entendem que o incentivo existe, mas não é bem direcionado para atingir os objetivos que se propõem.

Por fim, foi questionado aos respondentes, de forma aberta, qual a maior dificuldade para fazer a integração entre portos e ecossistemas de inovação, e as



respostas foram bastante diversificadas. No entanto, ao fazer uma análise do que foi dito, é possível identificar alguns pontos em comum. Um desses pontos é a cultura das organizações que estão envolvidas no ecossistema portuário, como foi citado pelo respondente representante da ACATE.

Segundo os respondentes, não há interesse em inovação por parte dessas organizações devido à alta inércia inerente ao ecossistema portuário. Foi também pontuado que o ramo portuário é extremamente tradicional e, por isso, é difícil mudar a cultura organizacional de um porto, pois é um processo que leva tempo e é necessário tanto para a gestão, quanto para outros setores, captarem a importância de inovar. Com relação a falta de interesse, alguns respondentes também citaram que os portos estão com carência de investimento em tecnologia e lenta digitalização do setor.

500

## 4.2 Reuniões com habitats de inovação

Foram realizadas duas reuniões com especialistas colaboradores de organizações representantes dos agentes de habitat de inovação, sendo elas o Linklab, que opera como um conector de *startups* com empresas consolidadas, de forma a introduzir inovação nessas empresas, e a Softville, uma incubadora atuante em Joinville. Ambas as organizações fazem parte da ACATE, o que demonstra a importância da associação para o ecossistema de inovação do estado.

Durante ambas as reuniões os colaboradores apresentaram conhecimento do conceito de ecossistema de inovação e estavam familiarizados com a estrutura de hélices desses ecossistemas, citando, inclusive, os 7 hélices já apresentados neste trabalho. Quando questionados a respeito de ecossistemas de inovação portuária, os entrevistados afirmaram não conhecer iniciativas desse tipo no Brasil, mas reconheceram a importância de fazer a análise do EIP de Santa Catarina para fomentar o desenvolvimento da região e da comunidade portuária.

Quando questionados sobre os portos de Santa Catarina, apenas o Porto de Itapoá foi citado como cliente do Linklab e com interações com a Softville. Além disso, ao longo da entrevista com o Linklab, mais detalhes foram dados a respeito do funcionamento da interação da organização com o porto.

Segundo o entrevistado, o porto contrata o Linklab a partir de um plano anual para adquirir os serviços prestados, que funcionam da seguinte forma: O porto apresenta para o Linklab um problema que necessita de solução tecnológica. O Linklab então publica um edital com detalhes a respeito desse problema onde *startups* podem se inscrever. Em seguida é feita uma pré-seleção onde soluções que não são tecnológicas são descartadas para, então, serem apresentadas ao porto, que seleciona a *startup* mais indicada para resolver o problema apresentado.

## 4.3 Reuniões com agentes empresariais

Foram feitas duas reuniões com colaboradores de organizações agentes empresariais. A primeira delas foi a Schulz, uma empresa tradicional de Joinville que fabrica compressores, e a segunda foi a NavalPort, uma *startup* que foca em soluções tecnológicas para portos, localizada em Recife.

A reunião com a Schulz foi feita para, em princípio, entender como opera uma empresa consolidada dentro de um ecossistema de inovação inserido no Brasil, visto que muitos exemplos vistos na bibliografia eram de países estrangeiros. Assim, a



conversa se deu pela explicação do entrevistado de como funcionam os processos de inovação dentro da empresa.

Em grande parte da conversa foram listadas as incubadoras que tem interações com a empresa e que fazem a ligação da empresa com *startups*. Incubadoras como Inovapark, Joinvale, Hotmilk e Softville, que foi abordada para a realização deste trabalho. Além disso, o entrevistado explicou que a empresa conta com um comitê de inovação, que é formado por colaboradores de diferentes áreas, desde áreas corporativas, TI, RH e controladoria, desenvolvimento de produto e marketing.

Segundo o entrevistado, esse tipo de estruturação permite que diferentes áreas da empresa possam contribuir para o processo de inovação. No mais, foram citadas também iniciativas de inovação presentes na empresa, como por exemplo o trabalho realizado em parceria com estudantes da Universidade Federal de Campina Grande e o Instituto de Inovação do SENAI, exemplificando a interação da indústria com instituições de ensino e pesquisa.

Já na reunião com a NavalPort, muito foi falado a respeito das soluções que a *startup* provê para operações portuárias, bem como o atual contexto da relação de *startup* com portos. Segundo o entrevistado, o investimento em empreendedorismo feito pelo governo é pouco, e isso se reflete nas universidades federais, que produzem inúmeros projetos de pesquisas e patentes que não tem aplicação real nas indústrias.

Ainda nesse tópico sobre falta de investimentos, o entrevistado comentou que há escassez de publicações de editais focados em atrair *startups* que oferecem soluções especificamente para a área portuária. Para contornar esse problema, a NavalPort precisou recorrer a editais destinados a soluções de logística de forma geral. No entanto, o entrevistado ainda afirmou que isso tem seu lado positivo, pois a comunicação com outras *startups* foi possibilitada dessa forma, promovendo *networking* e geração de soluções em conjunto. No mais, o entrevistado acredita que o cenário está mudando para melhor, pois em 2021 foram promovidos eventos inéditos com foco em inovação portuária no Brasil.

### 4.3 Reuniões com agentes portuários

Foram entrevistados colaboradores de 5 diferentes portos brasileiros e 1 centro de pesquisa e logística portuária de fora do país. Os portos brasileiros foram o Porto de Itapoá, Porto de São Francisco do Sul, Portonave, Porto de Imbituba e Porto do Itaquí. Já o centro de pesquisa foi a Fundação *Valénciaport*, que é uma iniciativa da Autoridade Portuária de Valência.

As reuniões se deram de forma que, a princípio, os colaboradores dos portos foram apresentados ao projeto de ecossistemas de inovação portuária para, então, darem seus pontos de vista sobre o assunto e explicarem onde o porto que fazem parte está situado dentro desse ecossistema. Também foi solicitado aos entrevistados dos portos de Santa Catarina que listassem, de acordo com os tipos de agentes do ecossistema, que organizações possuem interações significativas com os portos.

Assim, durante a realização das reuniões, muito foi falado sobre a diferença entre portos públicos e portos privados, dado que os Portos de Itapoá e de Navegantes são privados, e o restante dos portos são públicos. Segundo a maioria dos entrevistados, portos privados possuem maiores facilidades quanto à interação



com *startups* e contratação de terceiros para realização de serviços, quando comparados a portos públicos. Isso ainda pode ser relacionado com o fato de que, dentre os entrevistados brasileiros, apenas o Porto de Itapoá e o Porto do Itaquí possuíam uma área interna focada em inovação.

No mais, os colaboradores dos portos públicos de Santa Catarina que foram entrevistados fazem parte do time de operações, enquanto os entrevistados do Portonave e Porto de Itapoá faziam parte da área de gestão integrada e inovação, respectivamente. Assim, entende-se que a área de atuação dos entrevistados foi bastante diversificada.

Os tipos de agentes foram expostos para os entrevistados e, no referente a agentes públicos, os diferentes portos citaram os mesmos agentes reguladores, como o IBAMA, a AVISA, a Receita Federal, a Secretaria Nacional do Transporte Aquaviário e as autoridades portuárias. O Portonave citou ainda o Procomex, que é uma aliança especializada em comércio exterior.

No entanto, quando questionados sobre outros tipos de agentes, as respostas divergiram. Por exemplo, alguns portos possuem relações mais fortes com universidades do que outros, como é o caso do Porto de Imbituba, que tem um projeto conjunto com a Unisul para formação de universitários e promoção de programas de estágio. Não é o caso dos outros portos, cuja relação com as universidades é mais indireta.

Já referente às *startups* e centros de inovação, não são verificadas fortes relações com a maioria dos portos de Santa Catarina, sendo o Porto de Itapoá o único com estratégias para fomentar esse tipo de interação. Os outros portos, no entanto, afirmam que o modelo de governança de um porto público dificulta esse tipo de processo, pois são necessárias licitações e outros processos burocráticos. Vale mencionar que o Portonave também mencionou entraves burocráticos, embora seja um terminal privado.

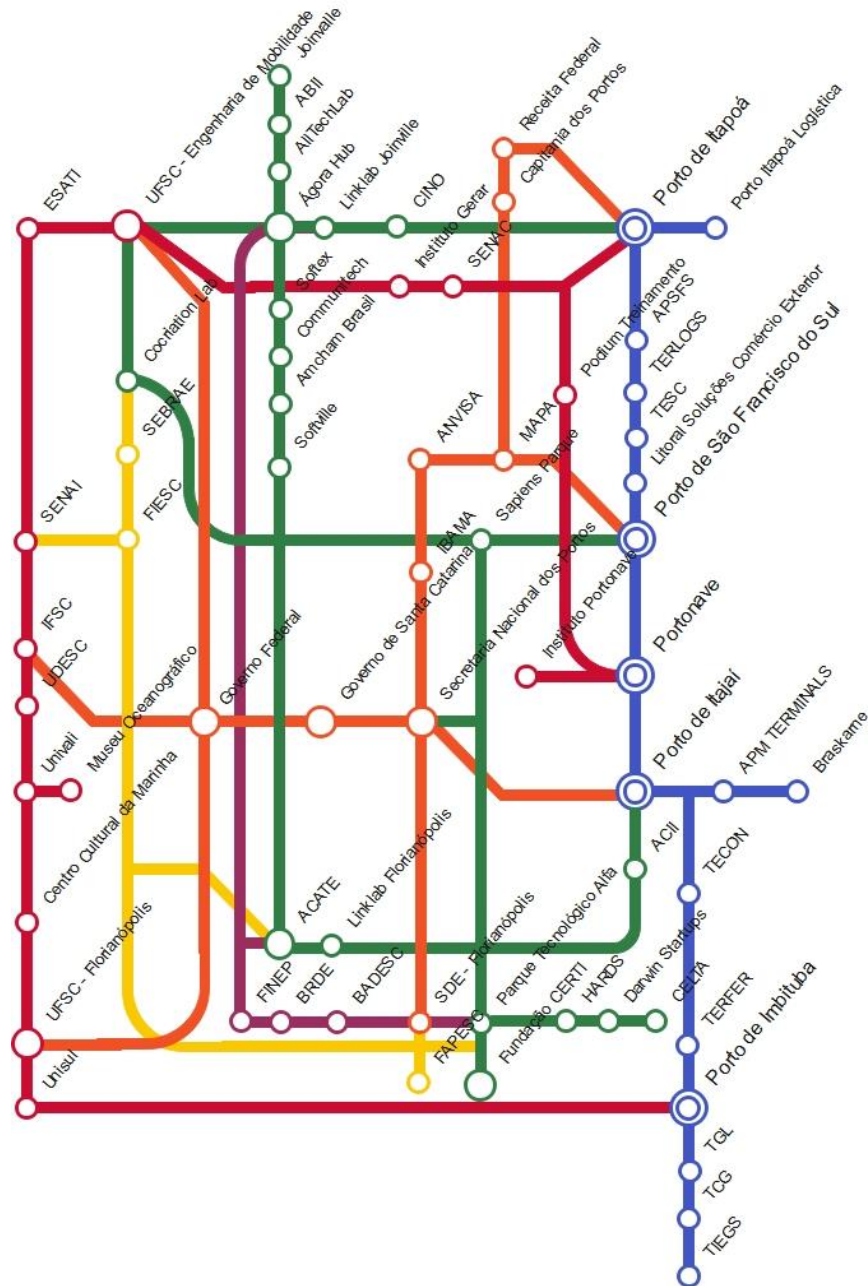
Além disso, o entrevistado do Porto do Itaquí forneceu um parecer diferente de modelo de governança de um porto brasileiro fora da realidade catarinense. Verificou-se que, mesmo sendo um porto público, a área dedicada a inovação existe, assim como iniciativas de projetos de pesquisa em conjunto com a Universidade Federal do Maranhão. Já o entrevistado da Fundação *ValênciaPort* forneceu informações utilizadas para comparar o porto brasileiro com o porto europeu, destacando que a integração porto-cidade é o fator determinante para implementar um ecossistema de inovação portuária.

#### **4.5 Mapeamento conceitual do EIP de Santa Catarina**

Levando o questionário e as reuniões em consideração, foi possível propor um mapeamento conceitual do ecossistema de inovação portuária para o estado de Santa Catarina cujo qual é apresentado na Figura 3. Esse mapa representa potenciais agentes do ecossistema de inovação portuária, mas não necessariamente há atualmente interações entre os portos do estado e as organizações atualmente.



Figura 3 - Mapa do ecossistema de inovação portuária para Santa Catarina



Fonte: autoria própria (2022).

Para a representação visual do mapa de metrô proposto para o mapeamento conceitual do ecossistema de inovação de Santa Catarina, cada tipo de agente foi representado por uma cor:

- Azul: agentes da comunidade portuária;
- Vermelho: agentes de conhecimento;
- Laranja: agentes públicos;
- Verde: habitat de inovação e empresariais;
- Amarelo: agentes institucionais;
- Roxo: agentes de fomento;

Nota-se que os agentes de habitat de inovação e empresariais foram representados pela mesma cor. Isso se deve pelo fato de que a grande parte dos





agentes empresariais são representados por *startups*, as quais muitas vezes estão localizadas em parques tecnológicos e possuem relações próximas com locais que promovem *networking*, *mentoring* e incubação em geral.

Sendo assim, observa-se que a linha e pontos azuis representam os portos como estações maiores, enquanto os terminais portuários são representados pelas estações menores. Em geral, os portos catarinenses possuem suas operações e processos regulados de acordo com as determinações da Secretaria Nacional de Transporte Aquaviário, que é representada também por uma estação maior na linha laranja, bem como a Receita Federal, que possui atribuições fiscais, o IBAMA e ANVISA, com regulamentações ambientais e sanitárias e, por fim, a Marinha do Brasil, a qual controla todas as operações que se passam em águas brasileiras. Segundo os profissionais entrevistados, essas organizações influenciam o processo de criação de inovação em processos para melhor atender as demandas das operações diárias.

As linhas vermelhas são utilizadas para representar os agentes de conhecimento, dando destaque principalmente à UFSC, com maior número de alunos e dois *campi* principais localizados em Joinville e Florianópolis. No entanto, apesar de a universidade produzir pesquisas científicas as quais podem ser úteis aos portos, não há uma grande iniciativa que financie tais projetos, mantendo a relação porto-universidade de forma indireta e captando capital humano que se forma como um profissional qualificado.

Todavia, há programas de qualificação dos profissionais portuários que funcionam de forma mais direta, onde o porto financia a formação superior ou técnica do colaborador, ou faz parcerias para a abertura de turmas de aprendizagem. As principais organizações que interagem com os portos dessa maneira são a Univali e o SENAC, ambos apontados pelos profissionais entrevistados como agentes de conhecimento dentro do ecossistema de inovação portuária.

Em relação aos agentes institucionais e de fomento, os entrevistados afirmaram que não há interações especiais ou frequentes com as instituições nomeadas no capítulo 4 deste trabalho, como o SEBRAE e FAPESC, BADESC e BRDE. Assim, a presença dessas instituições no mapeamento se dá devido à extensa participação delas na rede de inovação do estado. A FIESC e FINEP, no entanto, foram citadas pelos especialistas como agentes institucionais e de fomento respectivamente. Porém, faz-se uma observação que portos como Portonave e Porto de Itapoá, que são terminais privados, não precisam necessariamente do FINEP para captação de recursos, o que pode ser diferente para portos públicos como o Porto de Itajaí e o Porto de São Francisco, embora este também não possua interações significativas com a FINEP.

Por fim, os agentes de habitat de inovação e empresariais, que consistem em uma grande parcela do mapeamento, também possuem interações limitadas ou inexistentes com a maioria dos portos do estado. Em entrevista com profissionais dos portos, apenas o Porto de Itapoá mantém relações com *startups*, que são intermediadas por editais publicados pelo Linklab, que está presente no mapeamento. Os outros portos não possuem tais abordagens em relação à inovação aberta, dando preferência a atividades de retorno mais garantido. Mesmo assim, fez-se a escolha de posicionar no mapeamento os principais centros de inovação e incubadoras neles presentes.

Essa decisão foi tomada visto que os centros de inovação são importantes pilares da rede de inovação de Santa Catarina. Além disso, um dos parques de



inovação, chamado Sapiens Parque, é iniciativa direta da SC Par, empresa que possui o Porto de Imbituba e o Porto de São Francisco como subsidiárias.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise da região de Santa Catarina e realizações de entrevistas com os colaboradores dos portos, é possível concluir que a caracterização do ecossistema de inovação portuária da região está em seus estágios iniciais devido iniciativas como as do Porto de Itapoá. Este porto, que é um terminal privado, possui maior liberdade para interagir com *startups* e organizações dos centros de inovação do estado, como a ACATE, sem interferências do Estado ou sem a necessidade de licitações, o que facilita esse processo.

Sendo assim, a maioria dos portos de Santa Catarina não possuem uma cultura de inovação que induza esse tipo de iniciativa. Isso é visto na estratégia de negócios do porto, que prefere não assumir os riscos que um investimento de capital em soluções tecnológicas de *startups* pode gerar.

Assim, o mapeamento do ecossistema de inovação portuária que foi feito acaba por representar uma situação ideal em que os portos e autoridades portuárias interajam mais fortemente com os centros de inovação do estado, mas não representa a realidade atual da comunidade portuária. Entende-se que a relação entre portos e *startups* apresentada no mapa está muito mais próxima da realidade do Porto de Itapoá do que da realidade dos Portos de Itajaí, Portonave, Porto de São Francisco do Sul e Porto de Imbituba.

Dessa forma, conclui-se que é possível melhorar o mapeamento a partir da análise de cada porto de forma isolada, com o objetivo de elaborar o mapa do ecossistema de inovação portuária individual dos portos. Assim, é mais fácil considerar a realidade de cada porto e pode ser base para estudos futuros sobre o tema. No mais, o mapeamento conceitual proposto atendeu o objetivo de compreender o conceito de ecossistemas de inovação portuária, identificando os potenciais agentes desse ecossistema, além de analisar seu grau de maturidade.

Como sugestão de expansão deste estudo, sugere-se fazer um questionário com uma amostra maior de respondentes, de forma que os resultados sobre a visão da comunidade portuária e dos outros tipos de agentes a respeito do EIP sejam mais representativos. Além disso, sugere-se também entrar em contato com agentes não entrevistados, como por exemplo os agentes públicos e institucionais, pois eles podem fornecer um novo parecer sobre o tema.

No mais, recomenda-se afinar o modelo conceitual e fazê-lo para um porto específico como um estudo de caso. Dessa forma são mais bem captadas as especificidades do ecossistema de inovação portuária daquele porto e elimina-se o aspecto geral do modelo conceitual proposto neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

((O))ECO. **O que é um ecossistema e um bioma.** Dicionário Ambiental. Rio de Janeiro, jul. 2014. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28516-o-que-e-um-ecossistema-e-um-bioma/>. Acesso em: 09 jul. 2021.

ADNER, Ron. **Match your innovation strategy to your innovation ecosystem.** 2006. Disponível em: <https://hbr.org/2006/04/match-your-innovation-strategy-to-your-innovation-ecosystem>. Acesso em: 28 jun. 2021.



AMITRANO, Cristina *et al.* On technology in innovation systems and innovation-ecosystem perspectives: a cross-linking analysis. **Sustainability**, v. 10, n. 10, p. 3744, 17 out. 2018.

BLANCO, B. *et al.* Innovation in Spanish port sector. **Journal of Maritime Research**, v. 7, n. 1, p. 71-86, abr. 2010.

BURNS, M. G. **Port management and operations**. Boca Raton: Crc Press, 2015.

CAHOON, S.; PATEMAN, H.; CHEN, S. Regional port authorities: leading players in innovation networks. **Journal of Transport Geography**, v. 27, p. 66-75, fev. 2013.

D'AMICO, G. *et al.* Smart and sustainable logistics of port cities: a framework for comprehending enabling factors, domains and goals. **Sustainable Cities and Society**, v. 69, p. 102801, jun. 2021.

DROFENIK, V.; RANGUS, K. The innovation ecosystem in japan. **Dynamic Relationships Management Journal**, Ljubljana, v. 6, n. 1, p. 15-26, 28 maio 2017.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. Emergence of a triple Helix of universitu-industry-government relations. **Science and Technology Dynamics**. n. 23 p. 279-286. 1996.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Míni Aurélio**: o dicionário da língua portuguesa. 8. ed. Curitiba: Positivo, 2014.

FUNDACIÓN VALENCIAPORT. **Smart ports manual: strategy and roadmap**. IDB, 2020. Disponível em: <https://publications.iadb.org/en/smart-ports-manual-strategy-and-roadmap>. Acesso em: 17 jul. 2021.

GARCÍA-ONETTI, J.; SCHERER, M. E.G.; BARRAGÁN, J. M. Integrated and ecosystemic approaches for bridging the gap between environmental management and port management. **Journal of Environmental Management**, v. 206, p. 615-624, jan. 2018.

GOLZARJANNAT, A. *et al.* A business model approach to port ecosystem. **Journal of Bussiness Models**, Nokia, v. 9, n. 1, p. 13-19, 30 mar. 2021.

GOMES, Leonardo A. V. *et al.* Unpacking the innovation ecosystem construct: evolution, gaps and trends. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 30-48, nov. 2018.

GORGES, Suzane Carolyne. **Smart ports**: caracterização e investigação da implementação de práticas inteligentes em portos e terminais brasileiros. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Naval) – Engenharia de Mobilidade, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2021.

GRANSTRAND, O.; HOLGERSSON, M. Innovation ecosystems: a conceptual review and a new definition. **Technovation**, v. 90-91, p. 102098, fev. 2020.

HALL, Peter V. *et al.* Environmental innovation and the role of stakeholder collaboration in West Coast port gateways. **Research in Transportation Economics**, v. 42, n. 1, p. 87-96, jun. 2013.

HARMAAKORPI, V.; PEKKARINEN, H. The concept of the regional development platform and regional development platform method (RDPM) as a tool for regional development. *In: Proceedings of the 43 RD ANNUAL CONFERENCE OF EUROPEAN REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION*, Jyväskylä: ERSA Conference



Papers, 2003. Disponível em:

<https://ideas.repec.org/p/wiw/wiwr/ersa03p392.html>. Acesso em: 27 jul. 2021.

JACKSON, D. J. **What is an innovation ecosystem**. Arlington: National Science Foundation, 2011. Disponível em: <https://erc-assoc.org/content/what-innovation-ecosystem>. Acesso em: 01 ago. 2021.

JANSEN, M. Port innovation ecosystem, a symbiosis of capital; a case study of Rotterdam. *In: Proceedings of IAME 2020 CONFERENCE*, 2020, Hong Kong. Rotterdam: Department Of Strategic Management And Entrepreneurship, 2020. Disponível em: <https://repub.eur.nl/pub/129617/>. Acesso em: 04 ago. 2021.

JANSEN, M.; BRANDELLERO, A.; VAN HOUWELINGEN, R. Port-city transition: past and emerging socio-spatial imaginaries and uses in Rotterdam's makers district. **Urban Planning**, Rotterdam, v. 6, n. 3, p. 166-180, 27 jul. 2021.

KALISZEWSKI, A. Porty piątej oraz szóstej generacji (5GP, 6GP) – ewolucja ekonomicznej i społecznej roli portów. *Studia I Materiały Instytutu Transportu I Handlu Morskiego*, n. 14, p. 93-123, 31 dez. 2017.

KAPKAEVA, N. *et al.* Digital platform for maritime port ecosystem: Port of Hamburg case. **Transportation Research Procedia**, v. 54, p. 909-917, 2021.

LABIAK JÚNIOR, Silvestre. **Método de análise de fluxos de conhecimento em sistemas regionais de inovação**. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

LEE, P. T. *et al.* Developing the fifth generation port concept model: an empirical test. **The International Journal of Logistics Management**, v. 29, n. 3, p. 1098-1120, 17 ago. 2018.

MAGALHÃES, P. S. B. **Transporte marítimo: cargas, navios, portos e terminais**. São Paulo: Edições Aduaneiras Ltda, 2011.

MARTIN, R.; SIMMIE, J. Path dependence and local innovation systems in city-regions. **Innovation**, v. 10, n. 2-3, p. 183-196, out. 2008.

MARTINO, M.; CARBONE, V.; MORVILLO, A. Value creation in the port: opening the boundaries to the market. **Maritime Policy & Management**, v. 42, n. 7, p. 682-698, out. 2015.

MOORE, James F. Predators and Prey: a new ecology of competition. **Harvard Business Review**, Boston, p. 75-86, maio 1993. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/13172133\\_Predators\\_and\\_Prey\\_A\\_New\\_Ecology\\_of\\_Competition](https://www.researchgate.net/publication/13172133_Predators_and_Prey_A_New_Ecology_of_Competition). Acesso em: 09 jul. 2021.

OCDE. **Manual de Oslo**. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Brasília: Finep, 2005. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>. Acesso em: 17 set. 2021.

OH, D. *et al.* Innovation ecosystems: a critical examination. **Technovation**, v. 54, p. 1-6, ago. 2016.



QUINTANA, C. G. *et al.* Port environmental management: innovations in a brazilian public port. **Rai Revista de Administração e Inovação**, v. 13, n. 4, p. 261-273, out. 2016.

RABELO, Ricardo J.; BERNUS, Peter. A holistic model of Building innovation ecosystems. **International Federation of Automatic Control**. 2015.

RUSSELL, M. G.; SMORODINSKAYA, N. V. Leveraging complexity for ecosystemic innovation. **Technological Forecasting And Social Change**, v. 136, p. 114-131, nov. 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL. Guia de Desenvolvimento de Ecossistemas e Centros de Inovação: Livro II – Plano de Implementação. SDS, Florianópolis, 2017.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani *et al.* Ecossistema de inovação na educação de Santa Catarina. **Educação fora da caixa**. v. 2, p. 11-30. 2017.

VONCK, I. *et al.* **Europes's ports at the crossroads of transitions: A Deloitte and ESPO study**. Deloitte, ESPO, 2021. Disponível em: <https://www.espo.be/news/joint-deloitte-espo-study-europes-ports-at-the-cro>. Acesso em: 05 jul. 2021.

WITTE, P. *et al.* Facilitating start-ups in port-city innovation ecosystems: a case study of Montreal and Rotterdam. **Journal Of Transport Geography**, v. 71, p. 224-234, jul. 2018.

## MUDANÇAS NA ESTRUTURA DO MERCADO DE TRANSPORTE MARÍTIMO DE CONTÊINERES: CONTEXTO GLOBAL E O CASO BRASILEIRO

509

**Matheus Braga de Castro**  
Universidade de Brasília

**Resumo:** Este trabalho analisou os níveis de concentração de mercado no setor de navegação de contêiner global e brasileiro. No contexto global, os resultados encontrados nas mensurações indicam uma crescente concentração: a partir de 2005, a concentração da capacidade entre as quatro maiores empresas de navegação globais permite caracterizar esse mercado como um oligopólio frouxo. Enquanto os índices de Herfindahl-Hirschman para o mercado mundial não indicam a existência de poder de mercado, os cálculos para as rotas de serviços regulares partindo do Brasil apresentam altos níveis de concentração, em que se verifica a existência de uma estrutura de oligopólio rígido. A rota para a Ásia apresentou o menor nível de concentração, com 65% da capacidade controlada por quatro empresas, enquanto a rota para a Europa apresenta um valor de 95%. Os elementos identificados na literatura que favorecem o processo de consolidação nas diferentes etapas da cadeia logística da navegação, em conjunto com os indicadores de concentração encontrados, são essenciais para auxiliar o planejamento e a definição de ações que potencializem os efeitos positivos da organização do mercado e mitiguem os efeitos negativos, especialmente para os usuários do transporte marítimo de contêineres.

**Palavras-chave:** concentração de mercado, navegação de contêineres, índice Herfindahl-Hirschman.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O transporte marítimo responde por cerca de 80% do comércio global em volume e de 70% em valor transacionado (UNCTAD, 2018). O protagonismo da modalidade de transporte aquaviário é resultado de um conjunto de transformações relacionadas a fatores como (RODRIGUE et al., 2016): (i) a globalização e o surgimento de cadeias globais de produção; (ii) a crescente demanda por produtos minerais e energéticos; (iii) as inovações tecnológicas diversas na indústria naval e a digitalização de processos e equipamentos; e (iv) a consolidação do contêiner como uma forma versátil e eficiente em sistemas de transporte multimodal. Em conjunto, esses elementos possibilitaram que as cargas movimentadas anualmente na navegação internacional saltassem de 2,6 bilhões de toneladas, em 1970, para 11 bilhões de toneladas, em 2018 (UNCTAD, 2019).

Destaca-se, nesse contexto, a crescente “containerização” das cargas, iniciada em meados do século passado (LEVINSON, 2006) e que proporcionou uma redução sem precedentes no custo, na segurança e no tempo de transporte. A partir dos anos 1980, observa-se não apenas um crescimento substancial do total de cargas movimentadas em contêineres, mas também um nítido processo de consolidação e integração das empresas que operam nesse mercado (WANG et al., 2020; ÁLVAREZ-SANJAIME et al., 2013; SLACK e FRÉMONT, 2009). Todas essas mudanças justificam as diversas investigações a respeito dos impactos econômicos e logísticos desse crescente poder de mercado (TRAPP et al., 2020; CADE, 2018; LIPCZYNSKI et al., 2005).

A existência de concentração favorece a adoção de práticas mercadológicas por parte das empresas de navegação distintas daquelas em um ambiente competitivo. Especialmente em países com uma baixa participação no total do comércio internacional, como é o caso do Brasil (UNCTAD, 2018), as empresas envolvidas no comércio exterior queixam-se de práticas por parte dos armadores com potencial de afetar os valores cobrados e a eficiência dos serviços logísticos, como o cancelamento de embarques programados, a suspensão de rotas e de serviços em determinados portos, o aumento do custo de frete, a imposição de tarifas não acordadas (BORCA et al., 2021).

Se, por um lado, o expressivo aumento do fluxo de mercadorias resultou em geração de riqueza e surgimento de mercados, por outro, ocorreram profundas transformações nas estruturas produtivas, na economia mundial e na logística dos países, das empresas e dos portos que operam na navegação internacional. A compreensão do processo evolutivo e das dinâmicas atuais no mercado de navegação, a nível global ou nas rotas partindo do Brasil, envolve, tanto a avaliação dos incentivos econômicos e dos processos históricos que explicam o processo de consolidação do mercado, quanto a mensuração dos níveis de concentração nas diferentes etapas da cadeia logística do transporte marítimo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A evolução do mercado internacional de navegação

Historicamente, a evolução do comércio marítimo desenrola-se em paralelo com a alteração dos centros dinâmicos da economia mundial. Stopford (2017) apresenta o conceito de “linha oeste” para resumir a trajetória geográfica de



deslocamento dos centros comerciais marítimos mundiais ao longo de 5 mil anos: o traçado imaginário inicia-se a partir do apogeu das civilizações fenícias, gregas e romanas do mundo clássico; segue para a sequência de ciclos de acumulação capitalista nas cidades-estados italianas, na liga hanseática no Norte da Europa e em Londres; continua na migração pelo Atlântico para o centro comercial e econômico norte-americano; e, finalmente, alcança o Pacífico, com a ascensão dos centros produtivos e comerciais asiáticos e o atual protagonismo comercial chinês.

Cada uma dessas fases conta com vantagens competitivas derivadas de inovações tecnológicas e econômicas suficientes para sobrepor o centro dinâmico anterior. No século XIX, entretanto, ocorreria uma quebra de paradigma na estrutura do comércio mundial que o diferenciaria por completo das etapas anteriores. Trata-se de um período marcado por profundas transformações, onde Hobsbawm (2010) destaca os efeitos das Revoluções Francesa, Industrial e Americana como propulsoras de novas ideias, de rupturas nas estruturas econômicas e de consolidação de um sistema cada vez mais global e internacionalizado, beneficiado pelas inovações na comunicação por telégrafo e no setor de transportes. As redes de ferrovias e canais hidroviários — capazes de concentrar cargas e reduzir o custo de escoamento dos produtos e das matérias primas até os portos — expandiram-se. Os navios eram cada vez mais distintos daqueles do início do século: os motores a vapor ganharam competitividade e proporcionaram autonomia do vento para a locomoção; as estruturas de ferro, por sua vez, permitiram a construção de navios maiores e mais resistentes; as hélices, por fim, aumentaram a velocidade e navegabilidade das embarcações (SMITH, 2018).

A intensificação das trocas comerciais e da especialização produtiva entre os diferentes mercados demandava, cada vez mais, um sistema de transporte marítimo global, capaz de atender às especificidades do transporte de cada carga em função do tempo, custo, periodicidade e acondicionamento necessários. Como resposta, surgiu a divisão entre a navegação de linhas regulares, com preços de fretes e cronogramas de escalas e rotas estabelecidos e disponíveis para quaisquer interessados em contratá-los, e as não regulares, utilizadas para cobrir demandas por afretamentos específicos ou eventuais (LEVINSON, 2006).

Enquanto as linhas regulares estavam majoritariamente organizadas pelas grandes companhias de navegação, as linhas não regulares eram atendidas por empresas menores, acessadas por intermediários de transporte nas corretoras de navegação. Tal divisão na navegação viveu até meados do século XX, quando outras inovações e tecnologias iriam mais uma vez revolucionar o sistema de transporte marítimo. Cada vez mais, as indústrias de siderurgia e refino de petróleo importavam suas matérias-primas para processamento próximo aos mercados finais, o que pressionava a demanda por embarcações maiores e por terminais com capacidade para recebê-las. Como consequência, do início até meados do século XX, a capacidade de movimentação média de navios-tanque e graneleiros aumentou 10 e 20 vezes, respectivamente, e cresceu 44 vezes para os primeiros e 30 vezes para os últimos até a década de 1980 (STOPFORD, 2017). Também contribuiu para o processo o aumento do custo com a mão de obra no pós-guerra, na medida em que reduziu a atratividade de navios capazes de transportar uma grande variedade de mercadorias, tais como grãos, minérios, carga geral, cargas refrigeradas, e pressionou pelo aumento da produtividade nas operações das embarcações. A versatilidade perdeu espaço e deixou de ser a característica mais desejada dos navios.





Em paralelo, aliada à expansão do liberalismo econômico e das inovações em telecomunicações, ocorriam a ascensão e complementariedade entre os centros econômicos dinâmicos na Europa, América do Norte e Japão (GUERRERO e RODRIGUE, 2014), em detrimento dos fluxos comerciais entre as antigas metrópoles e colônias, transportados nos usuais navios cargueiros de linhas regulares. Tais transformações pressionaram ainda mais por uma modalidade de transporte que proporcionasse um sistema mecanizado, intensivo em capital, informatizado e que tornasse o transporte marítimo apenas uma etapa de uma complexa cadeia produtiva (FRANSOO e LEE, 2013).

Apesar das significativas reduções no custo unitário do transporte alcançados até então, a grande transformação no setor de navegação ocorreria com o processo de *containerização* das cargas, iniciado em 1956 (SLACK e FRÉMONT, 2009; LEVINSON, 2006). A padronização e *unitização* das mercadorias promoveu uma redução sem precedentes no custo, na segurança e no tempo de transporte, e foi parte essencial na alavancagem do comércio mundial das últimas décadas. A *containerização* das cargas tornou-se um fator primordial para o transporte multimodal, cada vez mais preponderante no comércio global, por trazer uma solução eficiente às diversas operações de carga e descarga entre o modal marítimo e outros meios de transporte (GONZÁLEZ-TORRE et. Al, 2013).

O período posterior ao surgimento do contêiner observou a maior expansão já registrada na quantidade e diversidades das trocas humanas (UNCTAD, 2018). A *containerização* refletiu a busca das empresas por reduções ainda maiores nos altos e crescentes custos logísticos, especialmente com o manuseio e com o tempo de embarque e desembarque das cargas, que dependiam de técnicas rudimentares e de um grande quantitativo de estivadores e incorriam em perdas, roubos e acidentes com as mercadorias.

O processo de adaptação do comércio mundial ao acondicionamento das cargas em contêineres caracterizou-se por sua complexidade, uma vez que demandou tecnologias específicas nos navios, terminais próprios para a movimentação e a padronização da dimensão dessas “caixas” para o transporte. No entanto, as razões iniciais que levaram ao seu surgimento foram as que garantiram a sobrevivência e expansão dos contêineres como uma forma eficiente de transporte e terminaram por evidenciar a sua superioridade operacional e econômica: em 1985, um navio porta-contêineres tinha capacidade de movimentar o equivalente a 74 navios cargueiros convencionais (MEEK, 1985).

Guerrero e Rodrigue (2014), ao analisarem a disseminação do transporte de contêineres desde o seu surgimento, identificam cinco ondas de containerização em grandes portos globais (Quadro 1). O trabalho aborda os diferentes elementos catalizadores que levaram ao processo de evolução técnica nos portos protagonistas em cada uma das ondas, que também refletiam mudanças macroeconômicas, tecnológicas e políticas independentes da atividade de navegação.



**Quadro 1 – Ondas de Containerização em Portos Globais.**

	1ª Onda	2ª Onda	3ª Onda	4ª Onda	5ª Onda
Período	1956 – 1975	1970-1985	1980-1990	1995/2000 -	2005 -
Contexto	Portos pioneiros nas operações de contêineres localizados no EUA, Japão e Europa	Expansão do comércio global para áreas de influência dos centros dinâmicos	Inserção de outras regiões no comércio global (América Latina, Oriente Médio, Sul e Sudeste Asiático)	Consolidação do contêiner como principal meio de acondicionamento das cargas do comércio exterior	Pico do comércio global e definição de nichos de atuação dos portos
Elemento Catalizador	Mudanças na dinâmica do comércio global	Crescente adoção da containerização	Adoção das cadeias globais de produção e de portos concentradores e de transbordo de carga	Expansão das cadeias globais de produção, dos portos concentradores de carga e protagonismo comercial da China	Novos portos de transbordo de carga
Principais Portos	Antuérpia, Nova York, Los Angeles, Oakland, Nagoya	Rotterdam, Tóquio, Hong Kong, Kaohsiung, Jeddah, Kingston	Cingapura, Colombo, Busan, Dubai, Algeciras	Shanguai, Shenzhen, Gioa, Tauto, Ningbo, Tanjung, Pelepas	Tangier, Caucedo, Yingkou, Prince Rupert

**Fonte:** Adaptado de Guerrero e Rodrigue (2014).

Em 1970, 55% das cargas movimentadas no comércio internacional correspondiam ao petróleo e derivados, participação que se reduziu para 29% em 2019, similar à participação dos granéis sólidos na movimentação total (MÜLLER-CASSERES et al., 2021b). Entre 1980 e 2018, a taxa média de crescimento anual para a movimentação de contêineres foi de 8%, acima do verificado para outros grupos de mercadorias (UNCTAD, 2019). Atualmente, os contêineres respondem por 17% das cargas embarcadas no comércio mundial, participação 10 vezes maior que aquela de quatro décadas atrás, sendo as mercadorias acondicionadas, em sua maioria, carga geral de maior valor agregado e que demandam serviços de entrega ágeis e eficientes (UNTAD, 2018).

## 2.2 O setor de navegação no Brasil

As atividades vinculadas à navegação apresentam um papel crucial na construção histórica, geográfica, econômica e social do Brasil (GARCIA, 2012). A densidade populacional próxima ao litoral (MORAES, 2007) e a evolução da estrutura de desenvolvimento nacional, de um país colonial protagonista no tráfico marítimo negreiro para uma economia na periferia do capitalismo e majoritariamente exportadora de *commodities*, evidencia o papel dos portos na trajetória econômica brasileira (COCCO e SILVA, 1999).

Mesmo com a participação relevante dos portos como elo entre as diferentes atividades domésticas e a conectividade com o comércio exterior, o Brasil apresenta



uma posição relativa marginalizada na navegação mundial, resultante da inserção malsucedida do país nesse mercado. Até a década de 1980, a construção naval brasileira respondia pela fabricação de quase metade dos navios responsáveis pelo comércio exterior do país (GOULARTI, 2014). Segundo Stopford (2017), no ano de 1980, a indústria naval brasileira foi a segunda maior do mundo e ficou atrás apenas da japonesa, alcançando um total 729 mil toneladas de arqueação bruta em entregas de embarcações, ou 6% do total para aquele ano (a indústria japonesa representou 47% do total). Ao longo do período de crise econômica e de reestruturação das políticas públicas de subsídio e protecionismo nas últimas duas décadas do século passado, a participação de navios e de empresas brasileiras no tráfego internacional praticamente desapareceu (GOULARTI, 2010).

Além da perda de importância do país como um ofertante de embarcações de peso global, a vulnerabilidade brasileira ante as empresas de navegação está diretamente associada ao tamanho da sua participação no comércio internacional. Por um lado, o Brasil é um dos maiores exportadores mundiais de grãos, com vendas anuais de grãos ao exterior totalizando 123 milhões de toneladas, 19% do total mundial comercializado em 2020 (EMBRAPA, 2021), e participação de 18% no volume de exportações globais de minério de ferro. Por outro lado, a participação brasileira no mercado mundial de contêineres representa apenas 1,3% do total (UNCTAD, 2018). Mesmo diante da pequena participação de contêineres no mercado mundial e no total exportado pelo país em toneladas — 7% do total, segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2019) — as mercadorias containerizadas representam grande parte da receita brasileira com as vendas para o exterior. Nelas, exportam-se produtos manufaturados, de valor agregado mais elevado que as commodities agrícolas e minerais.

O volume reduzido de mercadorias containerizadas torna o Brasil um mercado secundário para os armadores, que concentram suas operações nas principais rotas internacionais entre os Estados Unidos, a Ásia e a Europa (MÜLLER-CASSERES et al., 2021b; UNCTAD, 2018). Nos últimos anos, ocorreu uma queda na quantidade de armadores com serviços regulares nos portos brasileiros (SOLVE, 2019), resultante do processo de concentração na indústria, da crise econômica, em primeiro momento global e, posteriormente, no Brasil, o que diminui a demanda por serviços de transporte. Desde 2008 até o final de 2019, seis empresas de navegação enceraram as operações em portos brasileiros, enquanto outras nove foram adquiridas por outros competidores (Quadro 2).

**Quadro 2** – Armadores que deixaram de operar serviços regulares em portos brasileiros.

Empresa de Navegação	Observação
APL – American President Lines	Adquirida pela CMA CGM
CCL – Cargo Container Line	Adquirida pela COSCO
China Shipping Group	
CSAV	Adquirida pela Hapag-Lloyd
UASC – United Arab Shipping Company	
CCNI (chilena)	Adquirida pela Hamburg-Sud
Hamburg-Sud	Adquirida pela Maersk
HANJIN Shipping	Adquirida pela MSC



K LINE	Adquirida pela MOL / NYK
BRINGER lines	Deixaram de operar
CLIPPER Group	
MARUBA	
NIVER	
WAN HAI Lines	
Melfi Shipping	

**Fonte:** Autor, com dados da Solve (2019).

### 2.3 Efeitos da concentração de mercado no setor de navegação

515

Além de alterar os fluxos e a estrutura comercial global, a containerização provocou grandes rupturas no mercado da navegação, tanto por parte das empresas que realizam o transporte quanto pelos usuários desses serviços. Com as mudanças tecnológicas e operacionais desencadeadas, as linhas regulares passaram a ser majoritariamente de cargas containerizadas, enquanto as linhas não regulares de contêineres praticamente deixaram de existir (FINK et al., 2002).

O rápido processo de containerização e, a partir dos anos 80, da aplicação de legislações antitrustes, especialmente nos Estados Unidos e Europa, catalisou o processo de desmonte de um antigo arranjo de “cartelização” no mercado de navegação conhecido como “Conferências de Frete” (HOFFMANN, 1998). Com o fim desses arranjos, a precificação dos fretes passou a ocorrer, majoritariamente, por arranjos menos estruturados. Isso levou os armadores a voltarem-se para outras ações que diminuíssem o seu custo unitário e aumentassem a eficiência, por meio de estratégias que não dependessem da fixação de tarifas (SLACK e FRÉMONT, 2009). As empresas de navegação acentuam o processo de integração vertical, pela aquisição de terminais portuários e inserção em atividades logísticas além da navegação (TONGZON E NGUYEN, 2021), e horizontal, por meio de fusões e de realização de consórcios e alianças globais baseados no compartilhamento de operações, embarcações e dos próprios espaços nos contêineres, parcial ou integralmente (WANG et al., 2020; EL KALLA et al., 2017).

O processo de reorganização das empresas transportadoras de contêineres em alianças globais é a alteração mercadológica mais relevante desse mercado nas últimas décadas (ZHENG e LUO, 2021). Atualmente, as oito maiores empresas da navegação do mundo estão divididas em três alianças (2M, Ocean e THE), reesponsáveis por quase 80% do volume de cargas movimentadas. Em termos da capacidade de movimentação de contêineres nas rotas internacionais de maior tráfego, as três principais alianças concentram mais de 90% da tonelage disponibilizada para transporte (UNCTAD, 2019).

Essas estratégias mercadológicas objetivam uma estrutura que permita às empresas poder econômico suficiente para enfrentar períodos de retração nas margens de lucro e para o desembolso de vultosos investimentos em capital, além de, ao mesmo tempo, ofertar e articular diferentes serviços marítimos de alcance mundial. Logo, em vez de uma centena de companhias com capacidades de movimentação similares, o mercado de navegação se concentra cada vez mais em torno das *Mega-Carriers*, grandes multinacionais com atuação agressiva e coordenada, especialmente em períodos de queda nos níveis de frete (WANG et al., 2020). Frémont (2010) apresenta cálculos para a evolução a participação das vinte



maiores empresas de navegação global e destaca o progressivo aumento da participação dessas empresas na capacidade global de transporte de 45% do total, em 1980; 52%, no ano 2000; e 82%, em 2007.

Álvarez-SanJaime et al. (2013) apresentam o extenso debate na literatura sobre o processo de concentração no mercado internacional de navegação de contêineres, motivado, principalmente, pela busca de um nível ótimo de escala operacional para alcançar o maior retorno derivado de economias de escala e escopo. São necessários elevados investimentos em capital, tanto por parte dos terminais portuários — para a aquisição de equipamentos e provisão de infraestrutura, especialmente de acesso marítimo — quanto pelas empresas de navegação, com a encomenda de embarcações cada vez maiores e mais eficientes. A capacidade dos navios porta-contêineres aumentou de 5,5 mil TEUs, em 1995, para 23 mil TEUs, em 2019 (GE et al., 2019).

A natureza capital-intensiva cada vez mais presente no mercado marítimo também precisa lidar com uma grande variabilidade de custos operacionais. Isso incorre em instabilidade de curto prazo, agrava a necessidade de as empresas buscarem economias de escala com a dimensão das embarcações e contribui para a volatilidade do fluxo de caixa das empresas de navegação (FRANSOO e LEE, 2013; NOTTEBOM, 2004). Ademais, o excedente de capacidade nos navios é uma das variáveis operacionais que as companhias de navegação administram. Com embarcações cada vez maiores, a ociosidade da frota no transporte de contêineres torna-se algo frequente, quando mais se considerados os desbalanceamentos de carga entre as rotas internacionais, as sazonalidades de determinadas cargas, as variações de curto prazo no comércio e a própria necessidade de as empresas de navegação atenderem às mudanças na demanda (NOTTEBOOM et al., 2021). Esse conjunto de fatores acentua o processo de concentração e dificulta a entrada de novas empresas.

Apesar dos navios maiores reduzirem os custos de transporte por contêiner, a margem de lucro para as empresas de navegação é reduzida (em comparação com outras indústrias) e, a partir de determinado tamanho de navio, há pouca variação (STOPFORD, 2017). A rentabilidade maior das operações em relação às embarcações menores depende de uma série de fatores que garantam a exploração dos retornos de escala com a redução no custo de capital e operacional, especialmente com combustível, por unidade de contêiner transportado. Nesse sentido, os armadores precisam equilibrar simultaneamente (1) os ganhos de escala com o aumento, tanto do tempo, quanto dos custos na movimentação de contêineres, (2) os custos na estadia nos terminais decorrente das unidades adicionais transportadas, (3) as despesas com serviços alimentadores (*feeder services*) e (4) a disponibilidade de portos com capacidade de se converterem em portos concentradores de cargas (*hub ports*), com investimentos que garantam calados com profundidade e infraestrutura adequada para as operações.

Além dos incentivos econômicos que a própria indústria de construção naval apresenta para o processo de concentração das empresas, o aumento do poder de mercado é também uma resposta aos efeitos da retração do comércio global após a crise de 2008 (BORCA et al., 2021). Antes da crise, o ambiente de otimismo em relação ao comércio global e dinamismo do mercado de navegação estimulou a encomenda de cada vez mais navios e o aumento das operações e serviços de transporte pelas empresas de navegação (UNCTAD, 2018). No entanto, a crise financeira mundial de 2008 e o subsequente aumento no preço internacional do



petróleo ocasionaram uma situação de retração da demanda, de aumento de custos e de expansão da oferta de transporte, ocorrida em função das entregas de embarcações pelos estaleiros. O excesso de capacidade foi agravado pelas encomendas adicionais no início da década de grandes porta-contêineres capazes de realizar substanciais ganhos de escala nas operações, o que pressionou consideravelmente as margens e a capacidade de operação dos armadores (GE et al., 2019). O processo de consolidação das empresas de navegação conseguiu se contrapor, ao longo dos anos 2010, ao aumento no custo com combustíveis, ao excesso de capacidade disponível nas embarcações e à queda na demanda, permitindo às empresas da navegação a realização de significativos resultados patrimoniais positivos (UNCTAD, 2019), processo acentuado pela crise logística da COVID-19.

Os dados da UNCTAD (2018) revelam os resultados das transformações vivenciadas no mercado nos últimos anos. Em 1997, as dez maiores empresas detinham 48% da capacidade mundial (1,8 milhão de TEUs). Duas décadas depois, esse mesmo ranking é composto em sua maioria por empresas diferentes, que em conjunto detêm 69% da capacidade mundial (17,4 milhões de TEUs). No entanto, apesar das estatísticas referentes à quantidade e ao tamanho das empresas de navegação indicarem um contínuo processo de concentração, não existe consenso na literatura se de fato a navegação internacional de contêineres pode ser caracterizada como um setor onde as empresas detêm poder de mercado (SYS, 2009).

Com base no relatório da OCDE (2015), verifica-se que, apesar de existente, o processo de concentração na indústria marítima não permite identificar qualquer abuso cometido por parte das empresas de navegação. Segundo o relatório, existiria um *trade-off* entre um mercado com poucas empresas, mas que conseguem um volume de carga suficiente para justificar a aquisição de grandes embarcações e realizar ganhos de escala, e um mercado com um número excessivo de empresas, com comportamento predatório e ineficiência alocativa. Álvarez-SanJaime et al. (2013) realizam avaliação semelhante, ao destacar que, do ponto de vista social, a avaliação do processo de concentração deve considerar se o aumento do poder de mercado pode gerar ganhos de eficiência às operações suficientes para gerar um resultado socialmente preferível ao cenário de maior competição. Os resultados apresentados pelos autores revelam que o mercado de navegação apresenta uma configuração no qual o bem-estar social aumentaria após o processo de integração horizontal (fusões) entre as empresas de navegação, especialmente na presença de economias de escala. Também há evidências de ganhos de eficiência pela integração logística entre terminais portuários e empresas de navegação (“verticalização”) produzindo resultados socialmente preferíveis em comparação com o cenário sem cooperação (TONGZON e NGUYEN, 2021)

No entanto, os problemas enfrentados pelo mercado de navegação revelam um crescente poder por parte das empresas de navegação que penaliza os usuários desses serviços de transporte. Sys (2009) investiga empiricamente utilizando índices de concentração a percepção de que o mercado de linhas regulares de serviços de contêiner opera em uma estrutura oligopolista e apresenta resultados que corroboram essa visão, salientando que o nível de poder de mercado das empresas varia e depende substancialmente da rota em questão. A autora ressalta também que a complexidade na formação de alianças e a própria competição entre as empresas participantes reduzem a eficácia desses arranjos como forma de mitigar a



instabilidade no mercado de navegação pelo lado da oferta de embarcações.

As avaliações dos níveis de concentração no setor não se restringem à capacidade de transporte das empresas de navegação, mas incluem também os dos fluxos de cargas nos próprios portos. Nguyen et al. (2020) utilizam indicadores de concentração para diferentes portos de contêineres no Sudeste Asiático com o intuito de investigar a relação entre o nível de concentração e a eficiência das operações portuárias nessas instalações. Os autores destacam iniciativas similares para a avaliação dos níveis de concentração em diversos sistemas portuários do planeta, especialmente em países em desenvolvimento (LEE et al., 2014; PHAM et al., 2016, ZHANG et al., 2015, apud NGUYEN et al., 2020).

Hummels et al. (2009), indicam que produtos de maior valor unitário, menores elasticidades da demanda e transportados em rotas com menos empresas de navegação competindo pela oferta de serviço são sujeitos a valores de frete mais elevados. Os autores calculam que a eliminação do poder de mercado das empresas de navegação resultaria em aumentos no volume de comércio de países da América Latina de até 15%. No Brasil, também existem evidências do poder de mercado das empresas de navegação. O processo global de fusões, aquisições e estabelecimento de consórcio e acordos no mercado de navegação de linhas regulares de contêineres resultou em 38 atos de concentração envolvendo o setor de transporte marítimo de contêineres julgados pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), entre 1998 e 2018 (CADE, 2018).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A avaliação dos níveis de concentração de mercado, via de regra, decorrem da análise da quantidade e do tamanho das empresas que atuam como fornecedoras das mercadorias transacionadas, com alguns indicadores comumente utilizados (LIPCZYNSKI et al., 2005). O primeiro desses é o indicador conhecido como razão de concentração (*concentration ratio* -  $CR_n$ ), que mensura a concentração do *market share* das  $n$  maiores firmas no mercado e é calculado pela fórmula:

$$CR_n = \sum_{i=1}^n s_i, \quad (1)$$

onde  $s_i$  é a participação da  $i$ -ésima maior empresa no mercado, ou o *market share*. Ou seja,

$$s_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^N x_i}, \quad (2)$$

sendo  $x_i$  o tamanho da firma  $i$  e  $N$  é a quantidade total de empresas no mercado.

As razões de concentração são medidas de concentração parcial, por não ser necessário conhecer o *market share* de todas as empresas que compõem o mercado, apenas a participação das  $n$  maiores firmas e total agregado. O indicador não permite qualquer avaliação das firmas fora do universo das  $n$  maiores ou análises sobre o tamanho e distribuição do *market share* entre as  $n$  maiores empresas.

A literatura considera que valores para a concentração das quatro maiores empresas ( $CR_4$ ) acima de 40% indicam a existência de poder de mercado na



indústria (NALDI e FLAMINI, 2014). Sys (2009) apresenta outras caracterizações de poder de mercado de acordo com a participação das firmas dominantes, resumidas no Quadro 3;

**Quadro 3** - Definição de tipos de mercado de acordo com os níveis de concentração.

Níveis de concentração	Condição de Mercado
Monopólio Puro	100% do mercado com um operador
Firma dominante	Entre 99% e 40% do mercado com um operador
Oligopólio rígido	60% do mercado com quatro operadores
Oligopólio frouxo	Entre 25% e 60% do mercado com quatro operadores

**Fonte:** Adaptado de Sys (2009) – Tradução livre.

Outro instrumento para a identificação de concentração de mercado é o índice Herfindahl-Hirschman (HHI). O cálculo é feito pela soma dos quadrados do *market share* das firmas ( $s_i$ ):

$$HHI = \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i} \right)^2 \times 10.000 = \sum_{i=1}^n s_i^2 \times 10.000 \quad (3)$$

O cálculo do índice demanda informações sobre o tamanho de todas as empresas que operam no mercado. Trata-se de uma questão metodológica que tem como benefício a propriedade do índice capturar variações na concentração de mercado de todas as empresas da amostra, sendo o valor máximo do indicador 1, caso em que a indústria é extremamente concentrada, e o valor mínimo é  $1/N$ , quando todas as firmas possuem uma parcela idêntica do mercado.

A literatura também apresenta valores de referência para o índice de Herfindahl-Hirschman a partir dos quais existe indicação de poder de mercado. Valores abaixo de 1.000 indicam uma indústria sem concentração, entre 1.000 e 1.800 existiria uma concentração moderada e valores acima de 1.800 corresponderiam a indústrias com grande concentração (CHARŁAMPOWICZ, 2018; QAZI et al., 2017; FTC, 2007).

O indicador conhecido como coeficiente de entropia relativa (RE) pondera o *market share* das empresas pelo logaritmo natural do inverso do *market share*, dividido pelo logaritmo natural do número total de firmas no mercado, ou seja:

$$RE = \frac{1}{\log_e(N)} \times \sum_{i=1}^N s_i \log_e \left( \frac{1}{s_i} \right) \quad (4)$$

O valor mínimo do índice é zero, quando a indústria é composta por apenas um produtor monopolista. O valor máximo possível é  $RE = \log_e(N)$ , no caso de uma indústria composta por N firmas de mesmo tamanho. Diferentemente do cálculo de coeficientes de entropia puro, a estrutura de cálculo do coeficiente de entropia relativa permite a comparação do indicador entre indústrias com quantidades diferentes de firmas.

Outro cálculo que também envolve o logaritmo é a Variância do Logaritmo do Tamanho das Firmas (VL). O indicador mensura a dispersão ou a desigualdade do tamanho das firmas e é definido pelo inverso da quantidade de firmas no mercado





multiplicado pela soma do quadrado da diferença do logaritmo do tamanho das firmas menos a soma do logaritmo do tamanho das firmas dividido pela quantidade de firmas no mercado:

$$VL = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N [\log_e(x_i) - \bar{x}]^2, \text{ onde } \bar{x} = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N \log_e(x_i) \quad (5)$$

Trata-se de um indicador mais de dispersão do que de concentração das firmas. Quando  $VL = 0$ , todas as firmas apresentam o mesmo tamanho.

Um último cálculo de concentração usualmente utilizado é o índice Gini (G), que tem valor máximo 1, com o *market share* de uma firma dominante próximo a esse valor e as demais firmas com uma participação irrelevante, e valor mínimo 0, quando todas as firmas do mercado apresentam participação igual. O índice é definido por:

$$G = \left\{ \frac{\sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^n X_i}{0,5(N+1) \sum_{i=1}^N X_i} \right\} - 1 \quad (6)$$

Independente do cálculo de concentração utilizado, existe uma série de dificuldades práticas e teóricas relacionadas aos cálculos (LIPCZYNSKI et al., 2005). Em primeiro lugar, há subjetividade metodológica na definição do tamanho e da abrangência do mercado estudado (CURRY e GEORGE, 1983). No caso do serviço de transporte marítimo internacional de contêineres, que tem, como mercadoria, os contêineres embarcados e desembarcados, a definição de mercado relevante recomendada por Sys (2009) engloba as empresas que operam nas linhas regulares e suas embarcações responsáveis pelos serviços de transporte.

Ao contrário do que ocorre em outros mercados, as dificuldades relacionadas à definição de bens capazes de atuar como substitutos são menos relevantes, uma vez que a maior parcela do comércio internacional atendido não poderia ser realizada por outra modalidade de transporte (ZHENG et al., 2017). É limitada também a possibilidade de utilização de outro tipo acondicionamento de cargas que já passaram pelo processo de containerização. Aquelas que o fazem, representam uma parcela reduzida do total transportado, fundamentalmente graneis onde os serviços regulares de navegação competem pelo transporte com serviços especializados, e assim que economicamente viável (ou seja, assim que o nível de frete permitir) retomam o meio de transporte em navios porta-contêineres (STOPFORD, 2017).

É possível também que alguns contêineres sejam embarcados por empresas que realizam o transporte de outros tipos de cargas ou que sejam movimentados em terminais especializados no transporte de outras categorias de mercadorias. No entanto, tais movimentações representam uma parcela ínfima do total, ocorrendo em caráter excepcional. Em 2018, por exemplo, apenas 0,01% dos contêineres exportados no Brasil foram embarcados por empresas que não realizam esse tipo de serviço (DATAMAR, 2019), enquanto apenas 0,3% foram movimentados em terminais portuários não especializados nesse tipo de transporte (ANTAQ, 2019)<sup>1</sup>.

Por outro lado, para o cálculo dos níveis de concentração, a definição dos limites do mercado é essencial. Ou seja, para uma rota específica, os serviços

<sup>1</sup> Essas movimentações não convencionais normalmente ocorrem em cais públicos de portos em que se localizam os terminais de contêineres ou em terminais privados especializados na movimentação de carga geral ou graneis.



podem ser extremamente concentrados em poucas empresas, enquanto do ponto de vista de todo o mercado internacional de navegação o nível de poder de mercado é menor ou mesmo inexistente. Na prática, a avaliação da dimensão geográfica do mercado de transporte marítimo regular de contêineres fica usualmente restrita à rota de cada serviço (CADE, 2018).

Com base no instrumental revisado, os exercícios de mensuração dos níveis de concentração de mercado se dividem em:

- i. Avaliação dos níveis de concentração da capacidade global de transporte das empresas de navegação no mercado internacional de contêineres;
- ii. Avaliação dos níveis de concentração da capacidade de transporte disponibilizada pelas empresas de navegação por rotas marítimas a partir do Brasil; e

Para investigar o nível de concentração no mercado internacional de contêineres, foram utilizados os dados disponibilizados pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) em relatórios anuais denominados *Maritime Reviews*. Trata-se da única base pública que disponibiliza dados anuais das maiores empresas de navegação por capacidade de movimentação de contêineres (em TEUs - Twenty Foot Equivalent Units, uma unidade padrão de transporte para medir a capacidade de movimentação de um contêiner de 20 pés de comprimento, por 8 de largura e 8 de altura), quantidade de navios (unidades) e por *market share*.

Em relação à avaliação do nível de concentração para as rotas internacionais que atendem o Brasil, os dados foram levantados por meio da consultoria Datamar. São dados referentes ao perfil das empresas exportadoras por contêineres no Brasil e à capacidade de movimentação de contêineres, pela quantidade de navios e por *market share* das empresas da navegação que atuam no país. Os dados referem-se ao ano de 2018 e será utilizado para uma comparação entre o nível de concentração no mercado brasileiro e a nível global.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Concentração no mercado global de navegação

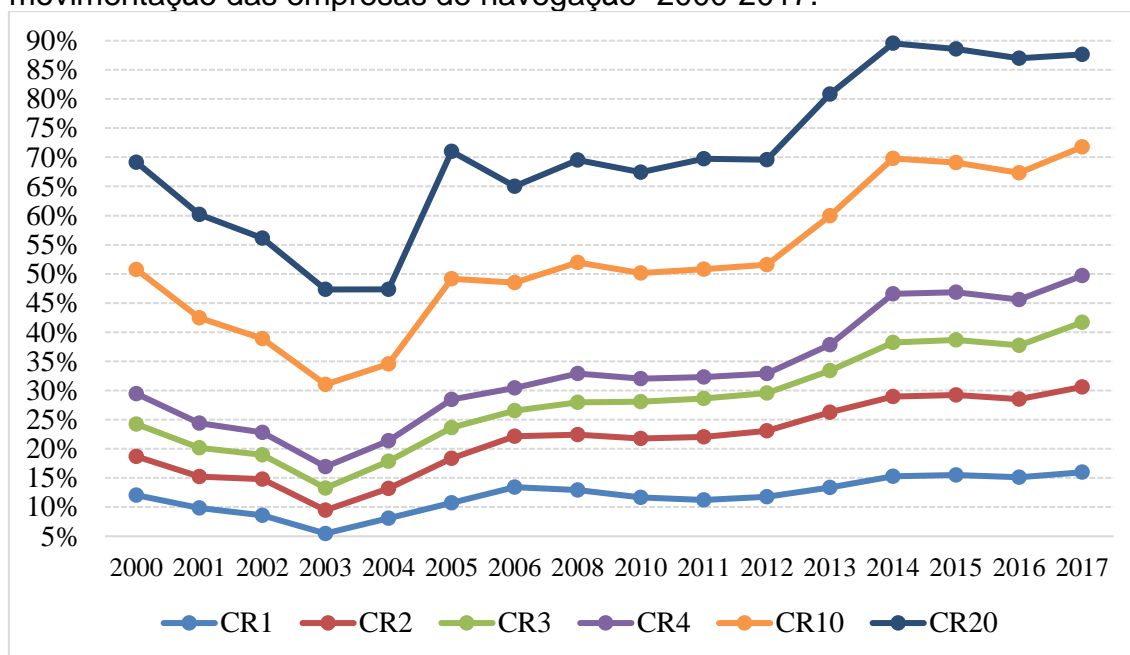
A avaliação do nível de concentração explorará a relevância do tamanho das maiores firmas (empresas de navegação) nessa indústria (mercado de navegação global). A Figura 1 revela a trajetória dos cálculos para as razões de concentração da capacidade de movimentação de contêineres (em TEUs) das empresas de navegação no mercado global. Até 2003, período com os menores níveis de razão de concentração, percebe-se uma redução progressiva em todos os indicadores. Naquele ano, a maior empresa de navegação, a *Evergreen Group*, detinha 5% da capacidade de movimentação, enquanto as 10 e 20 maiores empresas respondiam por 31% e 47%, respectivamente.

A partir de 2003, é possível observar uma tendência de aumento de concentração. Em 2017, os níveis de concentração apresentam os maiores valores, exceto para o cálculo das 20 maiores empresas, que foi de 89% e em 2014 havia alcançado 90% do mercado. A *Maersk*, maior empresa de navegação em capacidade, respondeu por 16% de toda a capacidade mundial de movimentação de contêineres.



Pelos critérios de definição de existência de poder de mercado, o mercado global de navegação de contêineres apresenta, desde 2005, uma concentração entre os quatro maiores armadores suficiente para caracterizá-lo como um oligopólio fraco. Em 2017, metade da capacidade do mercado encontrava-se sob o domínio de quatro empresas, o triplo do registrado em 2003.

**Figura 17** - Evolução das razões de concentração de capacidade de movimentação das empresas de navegação- 2000-2017.



**Fonte:** Autor, com dados da UNCTAD (2020).

No período, a capacidade de movimentação de contêineres passou de 6,4 para 20,0 milhões de TEUs, tendo esse crescimento se concentrado entre as 4 maiores empresas. Tal crescimento é resultado tanto do processo de aquisição e fusão entre as empresas, quanto da estratégia de sobrevivência no mercado por meio de encomendas de novas embarcações, especialmente aquelas de grande escala (UNCTAD, 2018). O crescimento, à parte das 10 maiores empresas, foi de apenas 28% no período (Quadro 4).

Os demais cálculos de concentração foram possíveis apenas para os últimos quatro períodos da série. Nesses anos, estão disponíveis as capacidades de movimentação das cinquenta maiores empresas, enquanto nos demais a lista inclui apenas as vinte maiores. Os cálculos levaram em consideração o universo da lista de empresas disponíveis como representativo de todo o mercado. Trata-se de uma aproximação razoável, uma vez que as cinquenta maiores empresas responderam em 2017, 2016, 2015 e 2014 por 94%, 93%, 95% e 96% da capacidade total do mercado, respectivamente.



**Quadro 4** – Capacidade de movimentação por grupo de empresas em 2003 e 2017.

Grupo	Capacidade de movimentação (milhares de TEUs)		Crescimento (%)
	2003	2017	
4 maiores empresas	1.086,9	9.961,2	816
5ª até a 10ª maior empresa	906,4	4.428,8	389
Demais empresas	4.430,7	5.659,1	28
Total	6.424,0	20.049,1	212

**Fonte:** Autor, com dados da UNCTAD (2020).

O ano de 2017 apresenta os maiores níveis de concentração (Quadro 5). O indicador de Herfindahl-Hirschman apresenta o valor de 776, contra 718 em 2014, 716 em 2015, e 682 em 2016. Os valores estão abaixo de 1.000, nível a partir do qual existiria concentração moderada no mercado, mas relevam o aumento da concentração no último ano disponível. Sys (2009) calculou para o ano de 2009 um valor de 575 para o indicador de Herfindahl-Hirschman referente a concentração de capacidade no mercado internacional de contêineres. Apesar dos dados utilizados pela autora serem referentes a capacidade de fato disponibilizada pelas empresas no mercado de navegação, a comparação entre os valores encontrados permite identificar o aumento da concentração no mercado.

**Quadro 5** – Indicadores de concentração de capacidade das empresas de navegação- 2014-2017.

Indicador	2014	2015	2016	2017
Herfindahl-Hirschman	718	716	682	776
Coeficiente de Entropia Relativa	0,734	0,727	0,720	0,700
Variância do logaritmo do tamanho das firmas	2,757	2,527	2,491	2,380
Índice Gini	0,692	0,695	0,692	0,717

**Fonte:** Autor, com dados da UNCTAD (2020).

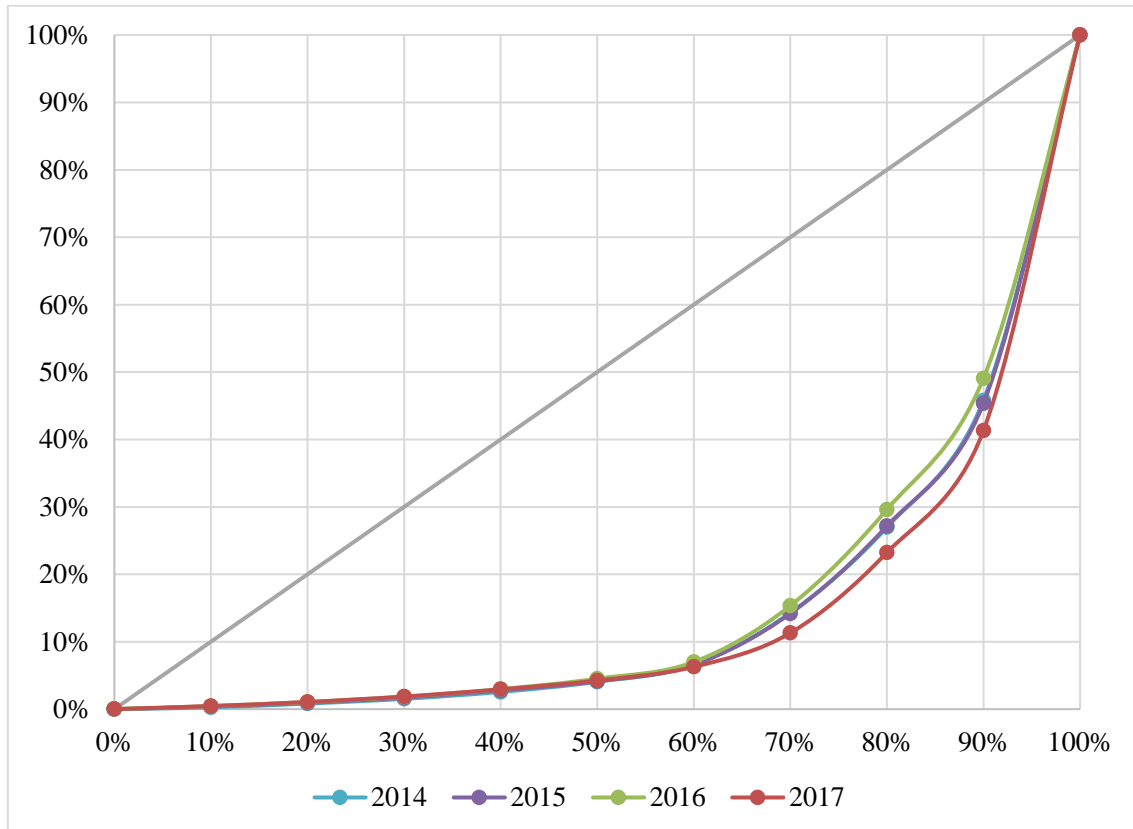
Enquanto o coeficiente de entropia relativa também revela um progressivo aumento da concentração do mercado, o cálculo para a variância do logaritmo do tamanho das firmas mostra uma redução da dispersão entre os tamanhos das firmas, o que indica a preponderância de empresa de navegação cada vez maiores. O índice de Gini, encontrado para 2017, também foi o maior dentre os quatro períodos avaliados, de 0,717, contra 0,692, em 2016 e 2014, e 0,695, em 2015. Os dados são similares aos encontrados por Sys (2009) até o ano de 2009.

Graficamente, as curvas de Lorenz para os diferentes anos revelam a maior concentração da capacidade de movimentação em 2017 (Figura 2). Vale destacar a redução da concentração em 2016 em relação aos anos anteriores, o que pode ter relação com o processo de aprovação pelos órgãos de concorrência americano,



européu, chinês e pelo CADE (Conselho Administrativo de Defesa Econômica) dos processos de fusões das empresas da navegação.

**Figura 18** - Curva de Lorenz para a concentração da capacidade de movimentação das empresas de navegação- 2014-2017.



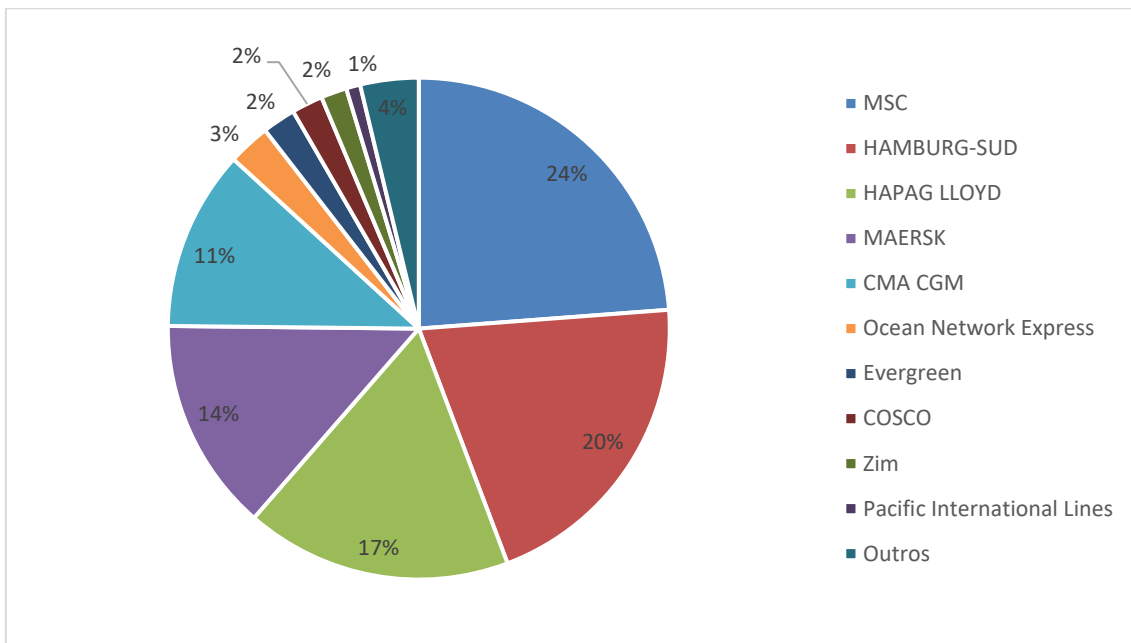
**Fonte:** Autor, com dados da UNCTAD (2020).

#### 4.2 Concentração no mercado de navegação brasileiro

Em 2018, as exportações brasileiras em contêineres alcançaram cerca de 2,7 milhões de TEUs, o que representa aproximadamente 1% da movimentação mundial. Dezoito empresas de navegação operaram nas exportações de contêineres do Brasil, cuja movimentação das quatro maiores respondeu por 75% das exportações de contêineres, enquanto o grupo das dez maiores, por sua vez, alcançou 96% do total. A lista de maiores armadores que operam no país revela que os grandes armadores mundiais em capacidade também se destacam como as mais expressivas empresas de navegação em rotas brasileiras (Figura 3).



**Figura 3** - Participação dos armadores nas exportações de contêineres (em 2018).



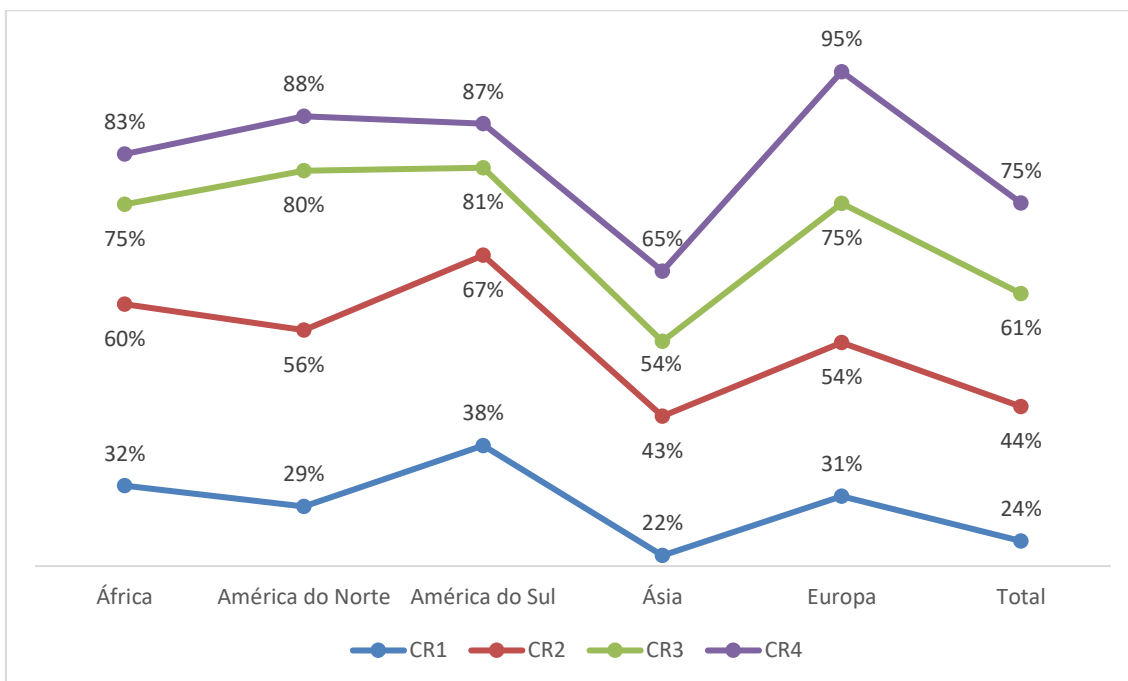
**Fonte:** Autor, com dados da Datamar (2019).

A divisão por destino dessas exportações revela que o principal continente foi a Ásia (36%), seguido pela América do Norte (25%), Europa (16%), América do Sul (12%), África (10%) e Oceania (1%). Vale destacar que esses são dados referentes ao destino final dos contêineres exportados, e não o destino do porto no qual o contêiner embarcado no Brasil foi desembarcado no exterior. Ou seja, mesmo que um contêiner originário do Brasil tenha feito um transbordo em algum país antes de alcançar o seu destino final, a localização considerada para a classificação do continente foi aquela onde a carga foi desalfandegada.

Os cálculos das razões de concentração por rota apresentam grande variação (Figura 4). A rota para a Oceania foi desconsiderada por ser feita inteiramente por transbordo, o que distorce os cálculos de concentração. A omissão não compromete a análise, dado o baixo volume de exportações de contêineres para a região (1% do total). As rotas para a Ásia apresentam os menores valores, enquanto as rotas para a América do Sul e Europa são as mais concentradas, de acordo com esses indicadores.



**Figura 4 - Razões de concentração por rota de exportação (em 2018).**



**Fonte:** Autor, com dados da Datamar (2019).

Os cálculos de CR4 indicam que todas as rotas de serviços regulares do Brasil apresentam uma estrutura de oligopólio rígido, com quatro empresas de navegação que controlam mais de 60% do total de contêineres movimentados. Por esse indicador, os serviços para a Ásia apresentam o menor nível de concentração, com 65% da capacidade controlada por quatro empresas, enquanto a rota para a Europa apresenta um valor de 95%.

Os valores encontrados para o indicador de Herfindahl-Hirschman revelam um nível de concentração moderado nas rotas de exportação do Brasil (Quadro 6). No entanto, a avaliação segregada por rotas de exportação indica que, com exceção da Ásia, todas as demais regiões apresentam valores acima de 1.800, o que configuraria a existência de grande concentração no mercado. Por esse indicador, a rota sul-americana é a com o maior nível de concentração, seguida a com destino para a Europa.

**Quadro 6 – Indicadores de concentração de capacidade das empresas de navegação nas exportações brasileiras de contêineres (em 2017).**

Rota	África	América do Norte	América do Sul	Ásia	Europa	Total
Herfindahl-Hirschman	2.169	2.269	2.576	1.369	2.335	1.625
Coeficiente de Entropia Relativa	0,69	0,75	0,61	0,80	0,59	0,70
Variância do logaritmo do tamanho das firmas	6,00	3,42	10,76	6,88	7,01	3,69



Índice Gini	0,61	0,49	0,68	0,53	0,68	0,65
-------------	------	------	------	------	------	------

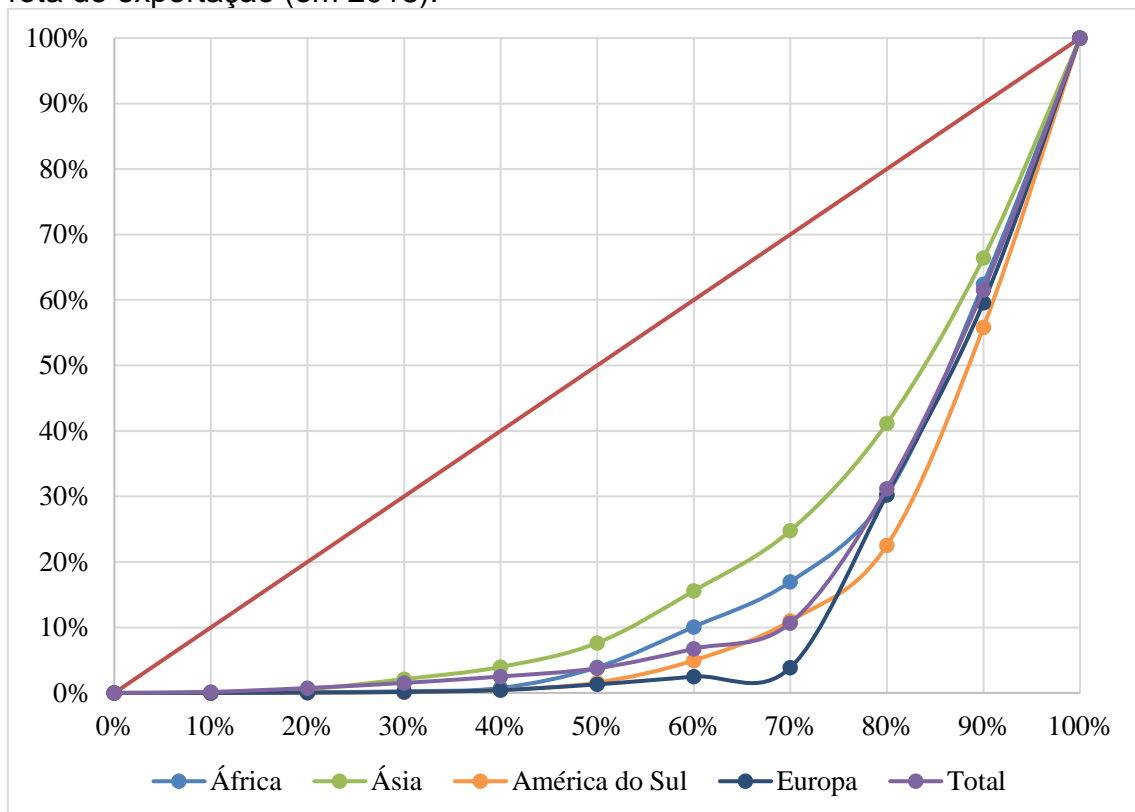
**Fonte:** Autor, com dados da Datamar (2019).

Os cálculos dos coeficientes de entropia relativa e de variância do logaritmo do tamanho das firmas também atestam o maior nível de concentração nessas duas rotas. Novamente a rota para a Ásia se destaca pela baixa concentração em comparação com as demais.

Em relação aos cálculos dos índices de Gini, o nível de concentração para as rotas de exportação brasileiras foi menor que o encontrado para o mercado global de navegação. A rota para a América do Norte apresentou o menor nível de concentração, enquanto as rotas para a América do Sul e Europa são as com distribuição mais desiguais dentre a participação das empresas, mais um indicador do nível de concentração relativamente mais alto para esses destinos.

A representação gráfica das curvas de Lorenz para as diferentes rotas evidencia a variação nos níveis de concentração (Figura 5). Para o total das exportações brasileiras, a curva apresenta grande similaridade a calculada para o mercado mundial em 2017. No entanto, a rota para a Europa e para a América do Sul são significativamente mais concentradas que as rotas para a África e Ásia.

**Figura 5** - Curva de Lorenz da movimentação de contêineres dos armadores por rota de exportação (em 2018).



**Fonte:** Autor, com dados da Datamar (2019).

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados encontrados nas mensurações indicam uma crescente





concentração no mercado global de navegação marítima de contêineres, processo que se acelerou nos últimos anos. A partir de 2005, a concentração da capacidade entre os quatro maiores armadores globais permite caracterizar esse mercado como um oligopólio frouxo. Em 2017, metade da capacidade do mercado encontrava-se sob o domínio de quatro empresas. Em 2003, ano de menores níveis de razão de concentração, verificou-se uma reversão na tendência de queda nos índices de concentração para um progressivo aumento, que culminou, em 2017, em um índice de concentração três vezes maior. Apesar dos valores de Herfindahl-Hirschman estarem abaixo do nível a partir do qual existiria concentração moderada no mercado, percebe-se um aumento da concentração entre 2014 e 2017, tendência corroborada pelos cálculos de coeficiente de entropia relativa e para o índice de Gini.

Como o Brasil não possui empresas de navegação nacional operando na maioria das rotas marítimas do comércio exterior, o crescimento da concentração no mercado internacional de contêineres reflete nos níveis de concentração das rotas vinculadas ao País. Enquanto os índices de Herfindahl-Hirschman para o mercado mundial não indicam a existência de poder de mercado, os cálculos para as rotas de serviços regulares partindo do Brasil apresentam altos níveis de concentração, em que se verifica a existência de uma estrutura de oligopólio rígido. Em 2018, 18 empresas de navegação operaram nas exportações de contêineres do Brasil, sendo que 14 empresas deixaram de operar no país desde 2008. As quatro maiores empresas responderam por 75% da movimentação de contêineres nas exportações do Brasil.

A rota para a Ásia apresentou o menor nível de concentração, com 65% da capacidade controlada por quatro empresas, enquanto a rota para a Europa apresenta um valor de 95%. Caso fossem agregados os percentuais das empresas Hamburg-Sud e Maersk, que se fundiram em 2017, a rota sul-americana passaria a ter uma configuração de firma dominante. As demais rotas também se aproximariam de tal estrutura de mercado. Os indicadores de variância do logaritmo do tamanho das firmas, do coeficiente de entropia e do índice de Gini também atestam os maiores índices de concentração nessas duas rotas.

## REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ-SANJAIME, Ó.; CANTOS-SÁNCHEZ, P.; MONER-COLONQUES, R.; SEMPERE-MONERRIS, J. The impact on port competition of the integration of port and inland transport services. **Transportation Research Part B: Methodological**, [s.l.], v. 80, p. 291–302, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0191261515001587>. Acesso em: 17 nov. 2021.

ÁLVAREZ-SANJAIME, Ó.; CANTOS-SÁNCHEZ, P.; MONER-COLONQUES, R.; SEMPERE-MONERRIS, J.; Competition and horizontal integration in maritime freight transport. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, [s.l.], v. 51, p. 67–81, 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/46470790\\_Competition\\_and\\_horizontal\\_integration\\_in\\_maritime\\_freight\\_transport](https://www.researchgate.net/publication/46470790_Competition_and_horizontal_integration_in_maritime_freight_transport). Acesso em: 17 nov. 2021.

ANTAQ. **Anuário**. 2019. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/Anuario/>. Acesso em: 20 jul. 2019.

BORCA, B.; PUTZ, L.; HOFBAUER, F. Crises and Their Effects on Freight



Transport Modes: A Literature Review and Research Framework. **Sustainability**, [s.l.], v. 13, n. 10, p. 5740, 2021.

CADE. **Cadernos do Cade**: Mercado de transporte marítimo de contêineres. Brasília, 2018.

CHARŁAMPOWICZ, J. Analysis of the market concentration of the container shipping markets — selected issues. **SHS Web of Conferences**, [s.l.], v.58, 2018.

COCCO, G.; SILVA, G. *Cidades e portos*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

CURRY, B.; GEORGE, K. D. Industrial concentration: a survey. **The Journal of Industrial Economics**, [s.l.], p. 203–255, 1983.

DATAMAR. **Dados e Inteligência** – DataLiner. 2019. Disponível em: <https://www.datamar.com.br/data-solutions/> Acesso em: 25/10/2019

EMBRAPA. **O agro no Brasil e no mundo**: uma síntese do período de 2000 a 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo>. Acesso em: 05 out. 2021.

FINK, C.; MATTOO, A.; NEAGU, I. Trade in international maritime services: how much does policy matter? **The World Bank Economic Review**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 81–108, 2002.

FRANSOO, J.; LEE, C. The critical role of ocean container transport in global supply chain performance. **Production and Operations Management**, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 253–268, 2013.

FRÉMONT, A.; Empirical Evidence for Integration and Disintegration of Maritime Shipping, Port and Logistics Activities. **Integration and Competition between Transport and Logistics Businesses**, OECD Publishing, Paris, 2010.

FTC. **2007 Report on Ethanol Market Concentration. Federal Trade Commission**. Disponível em: <https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/reports/2007-federal-trade-commission-report-ethanol-market-concentration/2007ethanol.pdf> . Acesso em: 20 out. 2019.

GARCIA, D. S. S.. A atividade portuária como garantidora do Princípio da Sustentabilidade. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 375–399, 2012.

GE, J.; ZHU, M.; SHA, M.; NOTTEBOOM, T.; SHI, W.; WANG, X. Towards 25,000 TEU vessels? A comparative economic analysis of ultra-large containership sizes under different market and operational conditions. **Maritime Economics Logistics**, [s.l.], p. 1–28, 2019.

GONZÁLEZ-TORRE, P.; SARKIS, J.; ADENSO-DÍAZ, B. Shipping agents and container management: an exploratory analysis of infrastructural and cost concerns. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, [s.l.], v. 5, n. 3, p. 322–349, 2013.

GOULARTI, F. A. A trajetória da Marinha Mercante Brasileira: administração, regime jurídico e planejamento. Pesquisa & Debate. **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política**, v. 21, n. 2 (38), 2010.



GOULARTI, F. A. Estado, crédito e planejamento no desempenho da indústria da construção naval brasileira 1990–2010. **Economia e Sociedade**, v. 23, n. 2, p. 287–317, 2014.

GUERRERO, D.; RODRIGUE, J.; The waves of containerization: shifts in global maritime transportation. **Journal of Transport Geography**, [s.l.], v. 34, p. 151–164, 2014.

HOBBSAWM, E. **Age of empire: 1875–1914**. Hachette UK, 2010.

HOFFMANN, J. **Concentration in liner shipping: its causes and impacts for ports and shipping services in developing regions**. United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean — ECLAC, 1998.

HUMMELS, D.; LUGOVSKYY, V.; SKIBA, A. The trade reducing effects of market power in international shipping. **Journal of Development Economics**, [s.l.], v. 89, n. 1, p. 84–97, 2009.

LEE, C.; SONG, D. Ocean container transport in global supply chains: Overview and research opportunities. **Transportation Research Part B: Methodological**, [s.l.], v. 95, p. 442–474, 2017a.

LEE, T.; YEO, G.T.; THAI, V.V. Changing concentration ratios and geographical patterns of bulk ports: the case of the Korean west coast. **Asian J. Shipp Logist**, v. 30, p. 155–173, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2014.09.002>.

LEVINSON, M. **The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2006.

LIPCZYNSKI, J.; WILSON, J. O.; GODDARD, J. A.; GODDARD, J. **Industrial organization: competition, strategy, policy**. Pearson Education, 2005.

MEEK, M. **Operational experience of large container ships**. Institute of Engineers and Shipbuilders. Escócia, 1985.

MORAES, A. Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. Annablume, 2007.

MÜLLER–CASSERES, E.; CARVALHO, F.; NOGUEIRA, T.; FONTE, C.; IMPÉRIO, M.; POGGIO, M.; SCHAEFFER, R. Production of alternative marine fuels in Brazil: An integrated assessment perspective. **Energy**, [s.l.], v. 219, p. 119444, 2021a.

MÜLLER–CASSERES, E.; EDELENBOSCH, O, SZKLO, A.; SCHAEFFER, R.; VAN VUUREN, D. Global futures of trade impacting the challenge to decarbonize the international shipping sector. **Energy**, [s.l.], v. 237, p. 121547, 2021b.

NALDI, M.; FLAMINI, M. The CR4 index and the interval estimation of the Herfindahl. **Hirschman Index: an empirical comparison**. 2014. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01008144/document>. Acesso em: 20 out. 2019.

NGUYEN, P.; WOO, S.; BERESFORD, A.; PETTIT, S. Competition, market concentration, and relative efficiency of major container ports in Southeast Asia. **Journal of Transport Geography**, [s.l.], v. 83, p.102653, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo>.

OCDE. **Competition issues in liner shipping**. Note by the Secretariat DAF/COMP/WP2, 2015.



PHAM, T.Y.; JEON, J.W.; DANG, V.L.; CHA, Y.D.; YEO, G.T. A longitudinal analysis of concentration developments for container terminals in northern Vietnam. *Asian J. Shipp. Logist*, v. 32, p. 157–164, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2016.09.004>.

QAZI, U.; JAHANZAIB, M.; AHMAD, W.; HUSSAIN, S. An institutional framework for the development of sustainable and competitive power market in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, [s.l.], v. 70, p. 83–95, 2017.

RODRIGUE, J.; COMTOIS, C.; SLACK, B. The geography of transport systems. [S.l.]: Routledge, 2016.

RODRIGUE, J.; NOTTEBOOM, T. Containerization, box logistics and global supply chains: the integration of ports and liner shipping networks. *Port management*. Londres: Palgrave Macmillan, p. 5–28, 2013.

RODRIGUES, K.; FERREIRA, C.; MURTA, A.; MURTA, M. A dicotomia portuária brasileira e a carência por sistemas eficientes. *Holos*, v. 7, p. 110–126, 2017.

SLACK, B.; FRÉMONT, A. Fifty years of organisational change in container shipping: regional shift and the role of family firms. *GeoJournal*, [s.l.], v. 74, n. 1, p. 23–34, 2009.

SMITH, C. *Coal, Steam and Ships*: Engineering, enterprise and empire on the nineteenth-century seas. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

SOLVE. *Shipping Intelligence Platform*. 2019. Disponível em: <http://solveshipping.com/>. Acesso em: 29 out. 2019.

STOPFORD, M. *Economia Marítima*, 3ª Edição. São Paulo: Blucher, 2017

SYS, C. Is the container liner shipping industry an oligopoly? *Transport Policy*, [s.l.], v. 16, p. 259–270, 2009.

TONGZON, J.; NGUYEN, H.; Effects of port–shipping logistics integration on technical and allocative efficiency. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, [s.l.], v. 37, n. 2, p. 109–116, 2021.

TRAPP, A.; HARRIS, I.; RODRIGUES, V.; SARKIS, J. Maritime container shipping: Does coopection improve cost and environmental efficiencies? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, [s.l.], v. 87, p. 102507, 2020.

UNCTAD. *Review of Maritime Transport*. UNCTAD, 2020. Disponível em: [https://unctad.org/publications-search?f\[0\]=product%3A393](https://unctad.org/publications-search?f[0]=product%3A393). Acesso em: 04 out. 2021.

UNCTAD. *Review of Maritime Transport – 2019*. UNCTAD, 2019.

UNCTAD. *50 years of Review of Maritime Transport, 1968–2018 – Reflecting on the past, exploring the future*. UNCTAD, 2018.

UNCTAD. *Liner shipping: is there a way for more competition?* Discussion Papers, nº 224, 2016.

UNCTAD. *Concentration in liner shipping its causes and impacts for ports and shipping services in developing regions*. LC/G.2027, 1998.

WANG, L.; ZHANG, N.; YE, F.; LAU, Y. Y.; DUCRUET, C. The complex network



analysis of liner shipping networks: Lessons from the merger between COSCO and CSCL. **Growth and Change**, [s.l.], v. 51, n. 4, p. 1877–1893, 2020.

ZHENG, W.; LI, B.; SONG, D. Effects of risk–aversion on competing shipping lines' pricing strategies with uncertain demands. **Transportation Research Part B: Methodological**, [s.l.], v. 104, p. 337–356, 2017.

## O AIS SPOOFING NO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO DE MANCHAS ÓRFÃS NA BAÍA DE GUANABARA – UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM O DERRAMAMENTO DE 2019

**Emanuele Vieira Antonio**  
*Escola de Guerra Naval*

**Newton Narciso Pereira**  
*Universidade Federal Fluminense*

**Resumo:** O presente trabalho tem por objetivo apontar, a partir de uma breve análise de algumas Notas à Imprensa emitidas pela Marinha do Brasil, concernentes ao derramamento de óleo no litoral do Nordeste brasileiro de 2019, dos possíveis impactos que a atividade ilícita denominada *AIS Spoofing* pode gerar em processos de investigação de incidentes que culminaram no surgimento de manchas órfãs em áreas portuárias, exemplificando com o levantamento de ocorrências do tipo na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro/RJ, feito pelo INEA. A partir deste paralelo, será feita uma proposta de escala de riscos, na qual serão consideradas as manobras realizadas por navios, em diferentes situações, e o quanto que um derramamento ocasionado durante as mesmas poderia ter o processo de investigação dificultado e/ou inviabilizado em decorrência de uma ocorrência de *AIS Spoofing* no decorrer dos eventos listados. Em complemento, será destacada a importância do VTMISS e do SisGAAZ nas movimentações em Águas Jurisdicionais Brasileiras.

**Palavras-chave:** Manchas Órfãs; AIS Spoofing; Derramamento de óleo.





## 1 INTRODUÇÃO

A grandiosidade do litoral brasileiro é uma das características mais marcantes do Brasil. De acordo com a notícia intitulada “Economia Azul, o desenvolvimento que vem do mar” veiculada em 2019 pelo Centro de Comunicação Social da Marinha, “O Brasil, país indiscutivelmente marítimo, tem o litoral com mais de 7 mil quilômetros de extensão e, considerando recortes como baías e reentrâncias, a medida é superior a 8,5 mil quilômetros” (BRASIL, 2019). Considerando, ainda, os recursos marítimos próprios que existem em toda esta extensão, Pereira (2019) publicou na Gazeta do Povo que, considerando a extensão de 7,4 mil quilômetros de costa, a jurisdição do Brasil corresponde a 3,5 milhões de quilômetros quadrados de espaço marítimo, sendo o Brasil o único que pode explorá-la economicamente falando, e que pela abundância de riquezas naturais e minerais existentes nesta grande área, passou a ser chamada de *Amazônia Azul*, termo comparativo à floresta amazônica, de igual importância para o país.

O Centro de Comunicação Social da Marinha do Brasil (BRASIL, 2019) informa que a Amazônia Azul “compreende a superfície do mar, águas sobrejacentes ao leito do mar, solo e subsolo marinhos contidos na extensão atlântica que se projeta a partir do litoral até o limite exterior da Plataforma Continental Brasileira” De acordo com a Proclamação 2667 – Política dos Estados Unidos a Respeito dos Recursos Naturais do Subsolo e do Leito Marinho da Plataforma Continental, “a plataforma continental pode ser considerada como sendo uma extensão da massa terrestre do país costeiro e, portanto, naturalmente pertinente a ele, já que tais recursos frequentemente formam uma extensão marinha de um reservatório ou de um depósito situado no território, e a autoproteção obriga a nação costeira a manter vigilância constante das atividades realizadas ao longo de suas costas, as quais são necessárias para a utilização de tais recursos” (USA, 1945 – traduzido pela autora). Destaca ainda que o dinamismo e a evolução dos cenários oceanopolíticos e interesses diversos necessitam da presença efetiva da Marinha do Brasil na Amazônia Azul, além do desenvolvimento de mecanismos que visem monitorar e controlar ameaças, ainda que futuras (BRASIL, 2019).

Neste contexto, uma ameaça recorrente é a poluição marinha causada por agentes diversos. Dentro desta temática e, sendo o Brasil signatário da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios – MARPOL (Conforme definição publicada pela Marinha do Brasil, a MARPOL é uma Convenção que tem por objetivo estabelecer regras para a eliminação efetiva dos atos de poluição intencional do meio marinho por óleo, bem como por outras substâncias nocivas, advindas de navios, além da descarga acidental das mesmas no ar e no mar (BRASIL, 2012)), por exemplo, considera-se ainda a atenção à década para o desenvolvimento sustentável da Ciência dos Oceanos (2021-2030), que tem por intuito dar incremento e cooperar com pesquisas científicas para o melhor gerenciamento dos mares e áreas costeiras, visando reduzir os impactos das atividades marítimas, no que concerne à preservação do ambiente marinho, entre outras abordagens (BRASIL, 2017). A respeito do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 (ODS14) que recai sobre a Vida na Água, visa a “Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável” (IPEA, 2019).

É possível lembrar ainda o derramamento de óleo que ocorreu na costa do nordeste brasileiro, em 2019, como tendo sido um acidente sem precedentes naquela região, que culminou em sérios prejuízos ambientais e econômicos. A sociedade pode



acompanhar, através da mídia e pela divulgação de notas pela Marinha do Brasil, o andamento das investigações que visavam buscar o(s) possível(is) culpado(s) por aquele crime, as quais tiveram início assim que os primeiros indícios de óleo foram reportados, até às conclusões parcialmente obtidas, praticamente, dois anos após o ocorrido. Dentro deste contexto, cabe ressaltar a importância do Sistema de Identificação Automática – AIS (Do original na língua inglesa: *Automatic Identification System*), compreendendo algumas contribuições deste dispositivo para a obtenção de dados em investigação de forma objetiva.

Considerando o acima exposto, caberia apontar o seguinte questionamento: o AIS seria um elemento eficaz para assegurar o controle de navios mercantes petroleiros dentro da Amazônia Azul, por parte da Autoridade Marítima Brasileira e demais envolvidos no processo da navegação berço a berço, considerando ainda o VTMIS? O objetivo desta pesquisa é investigar, considerando o derramamento de óleo ocorrido na costa nordestina e levantamentos feitos pelo INEA sobre a identificação de manchas órfãs na Baía de Guanabara, na cidade do Rio de Janeiro/RJ, de que maneira se poderia “burlar” o funcionamento do AIS, a fim de evitar as sanções estabelecidas nas Convenções Internacionais, as quais regulamentam as medidas a serem tomadas em caso de derramamento de óleo para o meio marinho, e assim dificultar as investigações e identificação dos possíveis culpados.

Para isso, será realizada uma análise, a partir das Notas à Imprensa divulgadas pela Autoridade Marítima Brasileira, na medida em que as investigações foram avançando e evoluindo. A partir do método hipotético-dedutivo vislumbra-se uma possível compreensão sobre como que a fraude que ocorre na indústria marítima, denominada *AIS Spoofing* – que será melhor apresentada ao longo deste artigo – deverá ser um alvo constante da Autoridade Marítima Brasileira, bem como das Autoridades Portuárias, principalmente aquelas que dispõem de um Sistema de Gerenciamento de Informações do Tráfego de embarcações (VTMIS), a fim de evitar que ameaças ao equilíbrio econômico e ambiental da Amazônia Azul ocorram.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A respeito do sistema de identificação automática existente a bordo dos navios, o Comitê Executivo de Pesquisas em Transporte (2003, p. 1) inicialmente definiu o AIS essencialmente como um meio de comunicação que fornece informações como a posição de uma embarcação, bem como outros dados, para as demais embarcações e estações costeiras de forma automática, além de facilitar a comunicação com os serviços de gerenciamento de tráfego e de dados de segurança da navegação de determinadas estações costeiras aos navios. A respeito dos objetivos do AIS, a Organização Marítima Internacional (2015, p.3) o definiu como o sistema que visa

*aprimorar a segurança da vida no mar, a segurança e a eficiência da navegação, além da proteção do ambiente marinho. O requisito, de acordo com SOLAS, Regra V/19, é que o AIS troque dados entre navios e com as instalações costeiras. Sendo assim, o objetivo do AIS é auxiliar na identificação de navios, dar assistência no monitoramento de alvos e nas operações de busca e salvamento, simplificar a troca de informações (como, por exemplo, reduzir os reportes verbais obrigatórios das embarcações) e fornecer informações adicionais que auxiliem na conscientização de determinada situação.*





Considerando os sistemas obrigatórios para reportar informações existentes a bordo das embarcações, esta resolução informa ainda que a expectativa referente ao AIS seria o de exercer um papel importante nos sistemas de transmissão de informação das embarcações. Informa ainda que as informações solicitadas pelas autoridades costeiras em tais sistemas são incluídos nos dados estáticos (relativos à viagem) e dinâmicos, fornecidos pelo sistema AIS (IMO, 2015, p. 12).

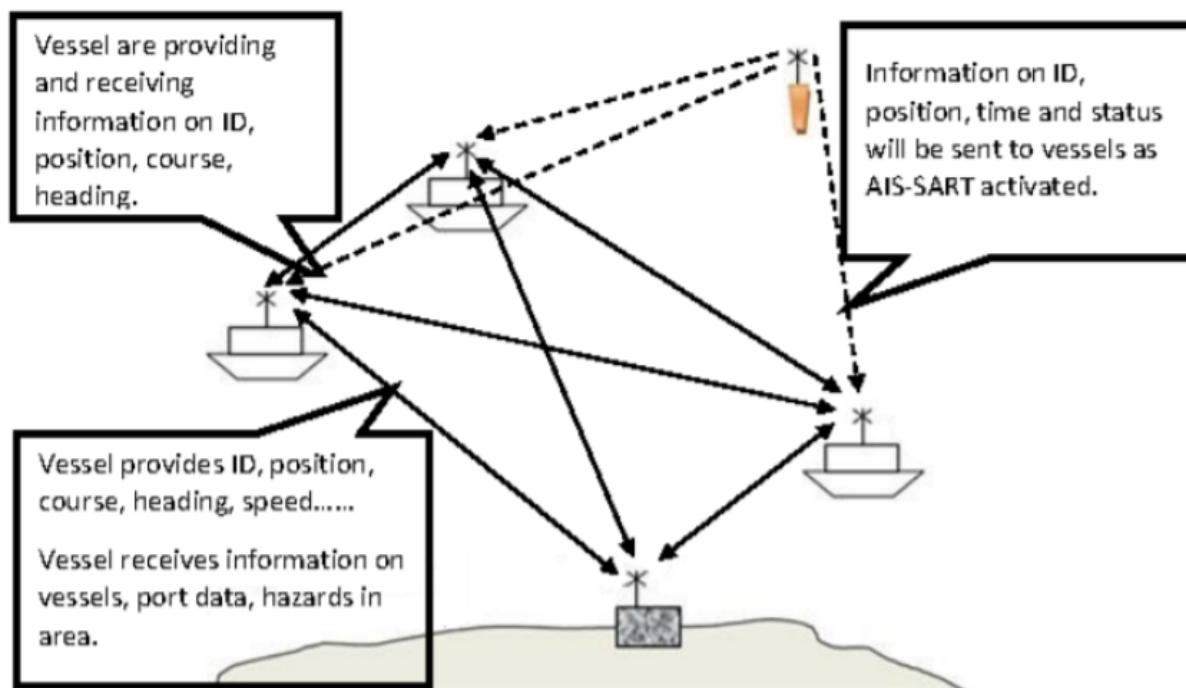


Figura 1 – Descrição do Sistema AIS (IMO, 2015, p. 4)

A Conscientização do Domínio Marítimo – MDA (do original na língua inglesa: *Maritime Domain Awareness*) foi definida pela IMO como sendo o entendimento efetivo das informações inerente de qualquer atividade associada com o ambiente marinho, que venham a impactar a proteção, a segurança, a economia ou o meio ambiente (MSC-IMO, 2012). Ray *et al.* (2015) consideraram, entretanto, que a falsificação do Sistema AIS ou, internacionalmente difundido com *AIS Spoofing*, direciona a indústria marítima aos novos riscos no mar, relativos à uma determinada embarcação em si, aos navios no entorno dela, ao meio ambiente, às infraestruturas *offshore* e costeiras, às organizações e, não menos importante, às sociedades. Tais atividades de falsificação são feitas com o objetivo de enganar tanto o “mundo exterior” à embarcação quanto as demais tripulações que estão no mar, através da criação do que chamaram de navios fantasmas, de falsos acionamentos de pontos mais próximos de aproximação – CPAs (Do original na língua inglesa: *Closest Points of Approach*), falsas mensagens de emergência ou até mesmo uma identificação falsa, em caso de navios que sofreram falsificação (RAY *et al.*, 2016, p.75).

Dentro desta perspectiva de monitoramento dos riscos, observa-se a crescente preocupação da Autoridade Marítima Brasileira em priorizar a soberania nacional também pelo fortalecimento litorâneo, mediante um Plano Estratégico prioritário. No contexto da proteção e do monitoramento das águas jurisdicionais brasileiras, o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul – SisGAAz foi desenvolvido com o



intuito de “monitorar e controlar, de forma integrada, as AJB e as áreas internacionais de responsabilidade para operações de socorro e salvamento a fim de contribuir para a mobilidade estratégica, representada pela capacidade de responder prontamente a qualquer ameaça, emergência, agressão ou ilegalidade” (BRASIL, 2019).

Neste sistema ocorre a integração de equipamento e sistemas que contam com radares localizados em estações terrestres, bem como nas embarcações; câmeras de alta resolução e capacidades, que atuam em conjunto com outros sistemas de rastreamento via satélite, como o Sistema do Monitoramento Marítimo e Apoio às Atividades de Petróleo (SIMMAP), o Sistema de Identificação e Acompanhamento de Navios a Longa Distância (LRIT), o Sistema de Informação Sobre o Tráfego Marítimo (SISTRAM), e o Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélites (PREPS). Quanto ao GPS, os dados são transmitidos via satélite para os centros de rastreamento, e futuramente sensores acústicos também integrarão o processo de monitoramento (LAMPERT e COSTA, 2019).

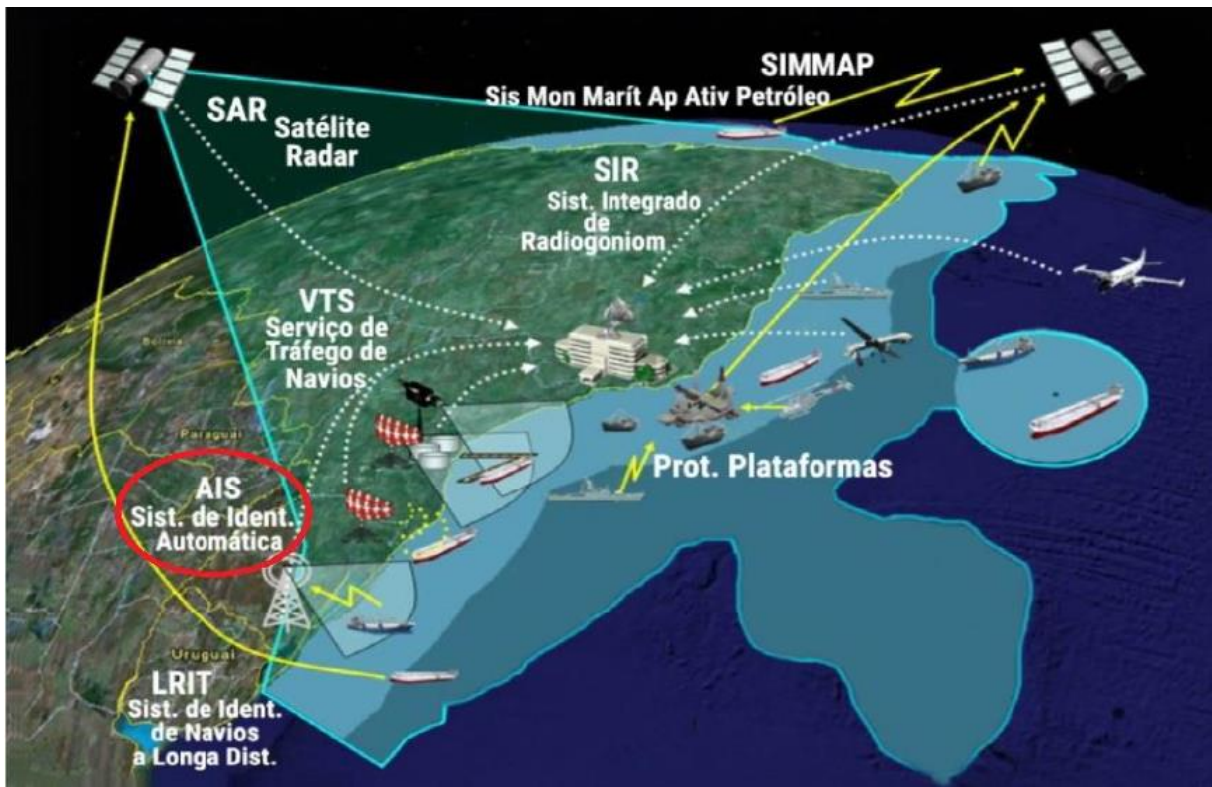


Figura 2 - Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul – SisGAAz (BRASIL, 2019)

Ao investigar o conceito de *e-Navigation*, considerando a forma como este estaria em sintonia com as questões ligadas a monitoramento da costa, verifica-se que Patraiko (2007) já definia o *e-Navigation* como um meio capaz de integrar as ferramentas novas de navegação com as existentes em um sistema abrangente, que tende a contribuir para o aprimoramento da segurança da navegação e para a eficiência comercial, reportando que as diversas partes interessadas serão afetadas pelo *e-Navigation* e, desta forma, terão que estar envolvidas neste desenvolvimento. O autor inclui, mas não se limita aos seguintes atores: marítimos, práticos, autoridades portuárias, serviços portuários, estados costeiros, fabricantes, fornecedores de dados, armadores e a própria IMO.

Sobre a utilidade do *e-Navigation* em termos de proteção, Hagen (2017)



considera como um dos benefícios do *e-Navigation* a ampliação da proteção, que ocorre ao viabilizar modos mais silenciosos de operação para os interessados que estão lotados em terra, para o domínio da vigilância e do monitoramento. O autor pontua, ainda, que é bastante reconhecida a importância do transporte marítimo global. Em contrapartida, menciona que há uma crescente preocupação em diversos países sobre a importância do ambiente marinho e, com ela, a necessidade de proteção das águas costeiras de forma ativa, além dos impactos adversos no mar causados pelo transporte marítimo, como os acidentes que resultam em poluição marinha.

No Artigo I do Protocolo I da MARPOL 73/78 (IMO, 1997, p. 21), referente às provisões concernentes à obrigatoriedade do relato de incidentes envolvendo substâncias perigosas transportadas por navios, consta que o Comandante ou outro ator que seja responsável por qualquer embarcação envolvida em descarga de óleo ou outras substâncias líquidas nocivas a granel, resultante de algum dano da embarcação, de algum equipamento dela, ou ainda para salvaguardar a vida humana no mar, dentre outras possibilidades, deve reportar, o quanto antes, os detalhes do ocorrido, de acordo com o estabelecido no protocolo da Convenção. Reportar o incidente, de acordo com a referida Convenção, deve incluir, em qualquer caso, as seguintes informações: identificação das embarcações envolvidas, horário, tipo e localidade do incidente, quantidade e tipo de substância despejada, medidas de assistência adotadas (IMO, 1997, p. 22).

A UNESCO divulgou o Relatório Global de Ciência Oceânica 2020 (GOSR), no qual buscou mapear a capacidade da ciência oceânica para a sustentabilidade, classificando-o como um recurso para uma gama de interessados no assunto, incluindo formuladores de política e os acadêmicos investidos nas pesquisas correspondentes à Agenda, que anseiam pela compreensão e pelo aproveitamento do potencial da ciência oceânica, a fim de capacitarem-se a enfrentar os desafios globais.

A respeito dos ODSs definidos pela Comunidade Internacional na Agenda 2030 das Nações Unidas, considera-se que o progresso desta agenda será medido através dos alvos e indicadores definidos para cada objetivo. Desta forma, o GOSR seria, então, “o método reconhecido e o repositório dos dados relativos à medição do progresso que compreende o alvo 14.a do ODS 14”, o qual determina “o crescimento do conhecimento científico, desenvolvimento da capacidade científica e a transferência de tecnologia marinha, levando em conta os Critérios da Comissão Oceanográfica Intergovernamental e as Orientações para a Transferência de Tecnologia Marinha, a fim de aprimorar a saúde do oceano e otimizar a contribuição à biodiversidade marinha para o desenvolvimento dos países em desenvolvimento, particularmente aos Estados em pequenas ilhas e dos países menos desenvolvidos” (UNESCO, 2020, p. 23).

É compreensível que o ambiente marinho tem sido cada vez mais observado, tanto pelo viés econômico quanto pelo sustentável. O enfoque na economia do mar desencadeia, em crescente e constante preocupação, um olhar mais atento às ameaças que perturbam a estabilidade do meio ambiente, e com isso passa-se a reunir meios e estratégias de identificação prévia de tais ameaças, a fim de não somente agilizar, mas também aplicar medidas eficazes no combate a estas perturbações e assim fazer valer o determinado pelas convenções internacionais, no que diz respeito ao cumprimento das determinações mediante situações adversas.

A respeito dos serviços de controle de tráfego, o Centro de Navegação da



Guarda Costeira dos Estados Unidos da América define o objetivo de um Serviço de Tráfego de Embarcações (VTS, sigla em inglês) como sendo de ofertar monitoramento e orientações à navegação de forma contínua, em particular em localidades de águas abrigadas com intensa movimentação de embarcações. A referida Autoridade Marítima estabelece ainda a classificação do VTS como sendo do tipo “vigilado” (sendo dotado de um ou mais sensores instalados em terra – como radares, AIS e monitoramento por câmeras – que emitem sinais para os locais onde os operadores monitoram e controlam o tráfego aquaviário), ou do tipo “não-vigilado” (aos quais as embarcações deverão se reportar, identificando-se e informando dados importantes à segurança e proteção da navegação – rumo, velocidade, entre outros) (EUA, [s.d.]).

No Brasil, o Ministério da Infraestrutura vem fomentando a indústria de portos e terminais, com destaque para as ações denominadas como “Inteligência Logística Portuária”. Neste contexto, os avanços tecnológicos caracterizados como o que seria o Sistema de Gerenciamento e Informações do Tráfego de Embarcações (VTMIS, sigla em inglês), que visa a segurança e a preservação ambiental, ao oferecer auxílio à navegação portuária por recursos eletrônicos pelo monitoramento contínuo, dentre eles o AIS (BRASIL, 2016). Outro destaque é o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) que, em conformidade com a referência intitulada “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal”, disponibilizado pelo IBAMA, busca definir atividades e procedimentos em serviços e operações portuárias, prevenindo acidentes e preservando o meio ambiente, as instalações portuárias e a integridade dos colaboradores e das comunidades adjacentes (BRASIL, [s.d.]).

A respeito do emprego dos métodos de detecção de anomalias marítimas (que, no geral, sempre representam um desvio do considerado normal), Riveiro *et. al.* (2018, p. 6) consideraram, como principal fonte de dados, os informes provenientes de transmissão automática de posicionamento, mencionando o AIS, como exemplo. Neste contexto, os autores mencionam que

*a qualidade da cobertura do AIS poderá estar de acordo com as condições ambientais e varia dependendo da posição geográfica do receptor. Isto se dá principalmente porque os sistemas de monitoramento de embarcações foram originalmente desenvolvidos numa determinada maneira de aplicação. Seus usos para descobertas, fusão de dados e detecção de anomalias têm se tornado um campo emergente de análises, e os esforços para se produzir de forma sistemática os metadados correspondentes poderão ser necessários futuramente (RIVIERO *et. al.*, 2018, p. 5 – traduzido pela autora).*

Além destas questões, os autores ainda afirmam que os sistemas que se baseiam em esquemas de detecção de anomalias por dados buscam anormalidades no tráfego aquaviário, ao assumir o que foi identificado como anormal é, provavelmente, suspeito. Ao direcionarem tal análise para os aspectos do usuário, mencionam o controle de tráfego, no que concerne à otimização da dinâmica, proteção do meio ambiente e garantia de segurança. Nos exemplos apresentados, os autores mencionam o VTS, entre outras autoridades interessadas, e a disponibilidade de sensores e fontes de informações, dados de radares, AIS, VHF, circuito fechado de câmeras, mapas, histórico de dados, entre outros (RIVIERO *et. al.*, 2018, p. 10).

Verifica-se, portanto, a importância do AIS, entre outros recursos, para o controle dos parâmetros do que se considera por normalidade na movimentação portuária. Qualquer perturbação a estes sistemas poderá afetar substancialmente o monitoramento das movimentações portuárias e, considerando a ocorrência de



incidentes e as dificuldades relacionadas à identificação dos envolvidos, seja pelo desligamento oportuno do AIS, ou até mesmo como o “disfarce”, ao simular uma outra identificação através do AIS (ou *AIS Spoofing*).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na realidade das regiões costeiras e portuárias, o transporte marítimo é um dos agentes causadores de poluição do meio hídrico por despejos de resíduos de diferentes naturezas. O enfoque será voltado, neste trabalho, para as ocorrências das chamadas “manchas órfãs”, que segundo Giacomitti (2014, p. 14) tratam-se resíduos oleosos despejados, cujos autores não são identificados. A autora aponta que a impossibilidade de identificação de responsáveis e as alterações dos indícios provocadas pelas características marinhas dificultam o processo de julgamento com as devidas punições e considera a responsabilização como importante para a preservação da biodiversidade e do ambiente marinho. Neste contexto, o *AIS Spoofing* pode ser um agravante; um dificultador no processo de investigação de origem destas manchas órfãs.

Outro ponto a ser considerado nesta análise, em caráter exemplar, seria o levantamento feito pelo INEA, cujo resultado final gerou o documento “Enfoque no Vazamento de Óleo na Baía de Guanabara” dentro do período de 1983 a 2016. Tal processo contou com o apoio da Gerência de Operações em Emergências Ambientais (GEOPEM) e da Diretoria de Pós-Licença (DIPOS). Entre outros fatores, o documento forneceu dados estatísticos no que diz respeito à contabilização de surgimento de manchas órfãs e das identificadas na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro/RJ, no período informado. Destacou ainda três grandes acidentes, de proporções catastróficas para o ambiente marinho, que ocorreram no litoral do Estado do Rio de Janeiro. Alguns dados fornecidos neste documento serão enquadrados numa proposta de escala de riscos aplicável às regiões portuárias e desta forma verificar quais elementos poderiam ser incitados e/ou agravados em situação de ocorrência de evento de *AIS Spoofing*.

A fim de ilustrar a gravidade deste evento indesejável no transporte marítimo, será feita uma breve análise das investigações realizadas pela Marinha do Brasil, em conjunto com o Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Força Aérea Brasileira, Ministério do Meio Ambiente, IBAMA, ICMBio, Polícia Federal, Petrobras e ANP, a fim de identificar o(s) possível(is) culpado(s) do derramamento de óleo na costa do nordeste brasileiro em 2019, levando-se em conta ainda a disponibilidade de recursos que contribuíram ou dificultaram o andamento das investigações, em detrimento das omissões e falha no cumprimento de procedimentos e das regulamentações internacionais.

A proposta é analisar as Notas à Imprensa divulgadas no Portal do Governo Brasileiro – Ministério da Defesa – Marinha do Brasil (Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/combate-ao-oleo>. Acesso em 14 Dez. 2021), à medida em que as investigações evoluíam, e assim estabelecer uma tentativa de se identificar se poderia ter sido um evento de *AIS Spoofing* ocorrido nesta ocasião que culminou em um relativo atraso nas conclusões sobre o caso. Das 96 Notas analisadas, um total de 14 Notas mencionaram as atualizações do Inquérito Administrativo instaurado para a apuração dos fatos e possibilidade de identificação dos culpados. Na perspectiva portuária, o intuito é propor uma escala de risco que viabilize a constatação e o mapeamento de manchas órfãs, termo este que vai de encontro com a identificação



do(s) culpado(s) e a garantia da aplicação do princípio do poluidor pagador: “O princípio do poluidor-pagador surgiu no campo econômico, sendo reconhecido como princípio internacional de política ambiental por meio da Recomendação C (72) 128, de 26 de maio de 1972, do Conselho da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), denominada *Guiding Principles Concerning International Economic Aspects of Environmental Policies* (Princípios Diretores Relativos aos Aspectos Econômicos das Políticas Ambientais Internacionais), que tinha por objetivo estimular uma atuação protetora do meio ambiente, harmonizando os custos da produção, para evitar distorções nos preços dos produtos no âmbito internacional” (GORDILHO e PIMENTA, 2018). É importante destacar que as Notas analisadas não trataram de alguma ocorrência em portos, oriundas diretamente do incidente ocorrido, tendo sido proposta a análise das Notas neste estudo apenas como uma ilustração da divulgação das etapas da investigação à sociedade em geral.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A respeito de todas as ações tomadas logo que se tornou conhecido o derramamento de óleo na costa do nordeste em 2019, a Marinha do Brasil prestou os devidos esclarecimentos à sociedade, no decorrer do processo de remoção das manchas de óleo, bem como sobre as investigações em busca do(s) culpado(s) pelo incidente. Foram divulgadas, ao todo, 96 Notas à Imprensa e publicadas na página da Marinha do Brasil, tendo sido a primeira divulgada em 27/09/2019 e a última, em 07/05/2021. Verificar-se-á que houve contribuições de outros agentes neste processo, entretanto para esta pesquisa serão consideradas as referidas notas, apenas.

Considerado um incidente inédito e sem precedentes, a partir da identificação das primeiras manchas de óleo em 30 de agosto de 2019, a Autoridade Marítima Brasileira “iniciou uma investigação complexa, contando com a participação de diversas instituições, técnicas, científicas e especializadas, brasileiras e estrangeiras, exigindo conhecimento em várias áreas de estudo: oceanografia, meteorologia, química do petróleo e seus derivados, modelagem matemática, estatística e criminalística” (BRASIL, 2020). No dia 27 de setembro de 2019, a primeira Nota foi divulgada, apresentando todos os agentes envolvidos no processo, os esforços de levantamento de dados, análise das amostras de óleo recolhidas e monitoramento de navios em passagem pelas AJB, com o intuito de determinar localização, extensão e origem do acontecimento danoso (BRASIL, 2019).

Em 04 de outubro de 2019, a segunda Nota divulgou a instauração de Inquérito Administrativo, na formalização da “apuração das causas e responsabilidades do acidente”, feita pela Marinha do Brasil, compreendendo identificar e notificar os navios-tanque que transitaram na região no período antecedente ao derramamento (BRASIL, 2019). Logo no dia 08 de outubro de 2019, a terceira Nota divulgou que a análise do material derramado que foi coletado resultou em compatibilidade da amostra com Óleo Cru. O inquérito instaurado foi denominado como “Inquérito Administrativo sobre Acidentes e Fatos da Navegação” (IAFN), no qual analisam-se os dados de tráfego marítimo na região, levantamento de patrulhas e aeronaves da Marinha do Brasil, simulações e análises químicas (BRASIL, 2019).

A quarta Nota, divulgada em 10 de outubro de 2019, atualizou que 30 navios-tanque, os quais arvoram 10 Bandeiras diferentes, ao todo, foram convocados a prestarem esclarecimentos. Neste contexto, a MB comunicou que a ação seria contactar as respectivas autoridades, em conjunto com a IMO e a Polícia Federal



(BRASIL, 2019). A décima terceira Nota, emitida em 19 de outubro de 2019, indica que o óleo não foi produzido, tampouco processado no país, e que as investigações estavam sendo conduzidas com a colaboração instituições nacionais e internacionais (BRASIL, 2019). Entre a décima quarta Nota e a vigésima segunda, houve apenas atualizações quanto à limpeza e tratamentos dos borrões de óleo recolhidos neste período.

Através da vigésima terceira Nota publicada em 25 de outubro de 2019, a Marinha informou que os estudos realizados pela Petrobras, uma das entidades envolvidas no processo, identificou que as amostras analisadas seriam similares aos óleos de três campos petrolíferos da Venezuela (BRASIL, 2019). A vigésima quinta Nota, emitida pelo GAA também em 25 de outubro de 2019, esclareceu que as condições sobre o imageamento satélite na identificação das manchas de óleo no Atlântico Sul dependeriam do conhecimento da fonte, mas que mesmo assim algumas imagens teriam sido analisadas no escopo da investigação (GAA, 2019). Na trigésima sétima nota foi divulgado que, das trinta embarcações investigadas, a principal suspeita se tratava de navio-tanque que arvorava bandeira grega, além de reforçar que o curso das investigações e os esforços empregados desde o início de setembro, os quais visam elucidar o ocorrido, se mantinham (GAA, 2019).

A quinquagésima oitava Nota, emitida em 15 de novembro de 2019, reiterou que o óleo encontrado nas águas da costa nordestina possuía características semelhantes às do óleo extraído dos campos petrolíferos venezuelanos, destacando ainda a realização de contraprovas executadas por instituições no exterior, confirmando, assim, as características e a origem do óleo. Mencionou também a delimitação de área marítima para a investigação. As linhas de base da investigação instaurada compreenderam: “Exsudação envolvendo poço ativo ou rompimento do poço anteriormente perfurado e atualmente desativado”; “Afundamentos recentes ou antigos de navios”; “Tambores de óleo surgidos nas praias do Nordeste e encontrados no mar por navios desde o início da contenção às consequências do desastre”; “Derramamento (acidental ou intencional) durante manobra *ship-to-ship* ou trânsito de navios petroleiros” – este último identificou as embarcações que emitiam sinal de AIS, bem como daqueles que não o emitiam (os quais foram denominados “navios fantasmas ou *Darkships*). Repetiu-se a constatação da identificação de 30 navios, desta vez arvorando 11 bandeiras diferentes, tendo sido orientada a respectiva Autoridade Marítima a promover a investigação cabível ao caso (CAA, 2019).

Ainda nesta Nota, foi informado que a Polícia Federal solicitou algumas informações sobre o tráfego marítimo, compreendendo um determinado intervalo de tempo, na área na qual foram identificadas as manchas de óleo. Já na sexagésima segunda Nota foi apresentada a hipótese proposta pelo Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites (Lapis), a respeito de um eventual derramamento que teria ocorrido a 26km da costa da Paraíba em 19/07/2019 como tendo sido o que motivou o incidente no Nordeste, que foi descartada após estudos realizados pelo Centro de Hidrografia da Marinha, tanto na análise de ondas oceânicas quanto de simuladores, tendo em vista o direcionamento dos resíduos e o surgimento dos mesmos muito depois da data considerada. Pelo caráter inédito do ocorrido, houve a necessidade de adoção de um protocolo específico para esta investigação, envolvendo diferentes setores da sociedade e “ampla troca de informações com organismos internacionais” (GAA, 2019).

A sexagésima terceira Nota apresentou a iniciativa da Coordenação Científica do GAA, mencionando a oficina do “Grupo Tarefa 1 – Modelagem Numérica e



Sensoriamento Remoto”, que pela breve descrição, visa estudar ferramentas que poderão ser implementadas neste incidente e em futuros desastres ambientais (GAA, 2019). Após grande salto, a nonagésima primeira Nota, emitida em 18/07/2020 pelo Centro de Comunicação Social da Marinha prestou os devidos esclarecimentos após veiculação de notícia em jornal de grande circulação no país sobre a não identificação e, conseqüentemente, a não punição dos culpados pelo incidente, após quase um ano desde a primeira ocorrência. Foram mencionados todos os esforços empregados desde o início, tanto na investigação quanto nas medidas de combate à poluição causada (BRASIL, 2020). A nonagésima quarta Nota reiterou as ações já descritas nas Notas anteriores, reforçando a complexidade da investigação pelo ineditismo e pelo fato de o responsável não ter se apresentado e/ou justificado o ocorrido (BRASIL, 2020). Por fim, a nonagésima quinta e última Nota, emitida em 17/10/2020, abordou o acompanhamento do navio cisterna Nabarima, de bandeira venezuelana, avariado no Golfo de Paria, o qual se deu pela observação das correntes marítimas daquela região (BRASIL, 2020).

Após alteração do grau de sigilo das investigações, a Nota emitida em 07/05/2021 esclarece que três embarcações foram classificadas como as principais suspeitas do derramamento: Navio-Tanque (NT) BOUBOULINA; NT VL NICHIOH (em maio de 2020, o navio alterou seu nome para NT CITY OF TOKYO); e NT AMORE MIO (em março de 2020, o navio alterou seu nome para NT GODAM). Como forma de conclusão, apontou para a necessidade de se investir em serviço de monitoramento aprimorado do trânsito de embarcações nas AJB, enaltecendo o SisGAAz como meio para viabilizar tal ato (BRASIL, 2021). As Notas que saíram entre as mencionadas acima, na ordem de divulgação, divulgaram as ações do Grupo de Acompanhamento e Avaliação (GAA), em alguns Estados, as quais compreenderam o recolhimento e tratamento dos resíduos oleosos, além da descrição dos recursos empregados nestas finalidades.

Avalia-se, portanto, que o processo de investigação do ato criminoso foi mantido sob sigilo, dentro do escopo da busca pelo culpado, até que se obteve insumos para o levantamento de suspeitas mais concretas. Foram identificadas três embarcações neste processo, sendo que duas delas tiveram seus nomes alterados. Ainda que se tratasse apenas de suspeita, é possível observar que tais alterações de identificação poderiam ser comparadas – ainda que em níveis totalmente distintos – ao que poderia parecer com um caso de *AIS Spoofing*, quando da alteração ou replicação da identidade de uma embarcação, por exemplo. Existem ainda os casos dos chamados “navios fantasmas”, que poderiam ser aqueles que desligam o AIS propositalmente, a fim de ocultar alguma atividade ilícita. Casos de *AIS Spoofing* já foram reportados em diferentes partes do mundo, tanto em casos de quebra de proteção quanto em caso de pesca ilegal em regiões sensíveis e de preservação. Daí a importância de abordar esta temática no âmbito das medidas de proteção da Amazônia Azul.

Por fim, trazendo a abordagem para a temática portuária, verificou-se a necessidade de propor uma escala de risco para melhor elencar os casos nos quais a ocorrência de um evento de *AIS Spoofing* poderia ter relação direta com o surgimento de manchas órfãs. Foi consultado o documento intitulado “Diagnóstico de acidentes ambientais no Estado do Rio de Janeiro 1983-2016: enfoque no vazamento de óleo na Baía de Guanabara”, elaborado pelo Instituto Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro. O documento forneceu dados comparativos relacionando a origem identificada de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara, na cidade do Rio





de Janeiro/RJ, com a incidência de manchas órfãs na mesma região, numa análise bianual, no período de 1983 – 2016).

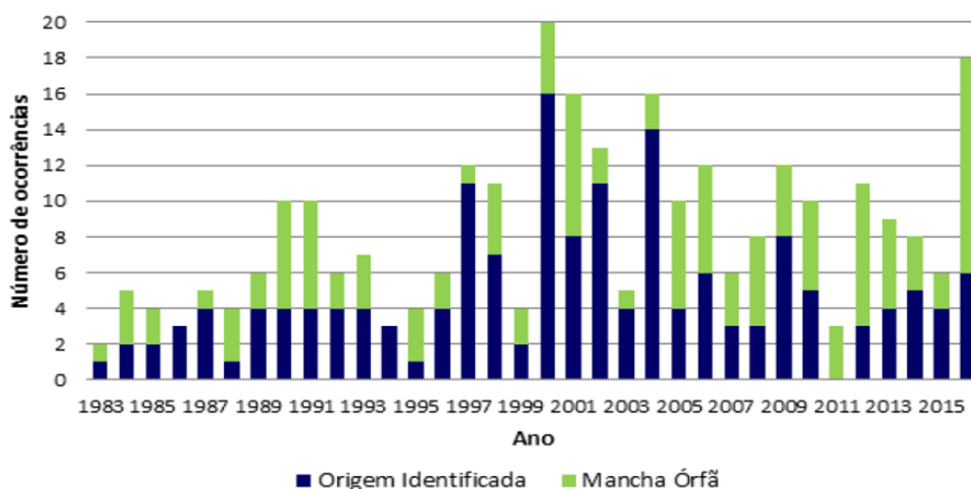


Figura 3 – Número de ocorrências de manchas órfãs detectadas pelo INEA durante o período de 1983 à 2015.

Fonte: (INEA, 2018, p. 43)

Considerando a Baía de Guanabara como o local para análise das manobras envolvendo embarcações diversas, de possíveis ocorrências, foi feita uma proposta de estabelecimento de uma escala de risco, na qual foram listadas algumas manobras realizadas por navios e os possíveis incidentes de derramamento de óleo decorrentes das mesmas, classificando ainda aqueles que possam ter o processo de levantamento e de investigação prejudicados por eventuais casos de *AIS Spoofing* decorrentes, foi desenvolvida a Tabela 1, propondo tal correlação.

Tabela 1 – Possíveis Manobras por Embarcações em áreas portuárias

Possíveis Manobras por embarcações em áreas portuárias (derramamentos de óleo no meio hídrico)	<i>AIS Spoofing</i> como um obstáculo ao processo de investigação
Entrada/Saída nos canais de acesso	
Encalhe	
Abalroamento (com outras embarcações)	X
Colisão (com unidades fixas)	X
Entrada/Saída em diques	
Atracação/Desatracação	
Águas abertas	X
Operações STS ( <i>Ship-to-ship</i> )	X
Abastecimento	
Conexão/Desconexão de mangotes/braços de carregamento	
Lastro/deslastro	X
Manobras realizadas por razão de/durante eventos internacionais em cidades portuárias	X



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do presente estudo, algumas considerações podem ser apresentadas mediante o exposto nas etapas desta análise. Pela grandiosidade e importância da área marítima para o litoral brasileiro, vemos o quão necessário é manter a vigilância contínua da Amazônia Azul para a manutenção da soberania nacional. Busca-se aprimorar os meios existentes de vigilância, desenvolver outras tecnologias, com as instituições de pesquisa em Ciência, Tecnologia e Inovação, para expandir as ferramentas de controle do tráfego aquaviário ao longo do mar territorial brasileiro e, como forma de consolidação destes fatores, promover a capacitação do pessoal envolvido – direta ou indiretamente – na execução da tecnologia aplicada.

Neste contexto, é possível identificar a importância do VTMS neste processo, uma vez que estando todas as autoridades dos Portos de origem e de destino das embarcações, com monitoramento de cada pernada das respectivas jornadas, mesmo quando ocorre a necessidade de desvios, o mapeamento das informações por todas as autoridades interessadas na navegação berço-a-berço de um navio-tanque estará ciente do processo como um todo e, na ocorrência de um derramamento, mesmo que o culpado não assuma a culpa ou que venha a suprimir sua identificação, poderá ter toda a sua trajetória mapeada, dentro dos interesses de cada autoridade envolvida, e assim o processo de investigação poderá ser otimizado, com a identificação antecipada do poluidor, a aplicação das medidas e sanções cabíveis, seja no âmbito nacional quanto no internacional.

Por fim, é possível vislumbrar que quanto mais se criam meios para suprimir as atividades ilícitas no ambiente virtual, mais alternativas são criadas para burlar tais meios, e desta forma todo esforço para prever, antecipar e combater as brechas que o sistema pode viabilizar são vitais à preservação do ambiente marinho da Amazônia Azul. Considera-se, assim, a importância de que outras pesquisas desenvolvam e aprofundem ainda mais o tema, face à relevância do ineditismo, por vezes mencionado nas Notas analisadas, do acidente abordado neste trabalho.

Tal quadro salienta ainda a relevância e importância do SisGAAz neste processo, que prenuncia as grandes conquistas, em termos de segurança e proteção, para a garantia da salvaguarda não somente da vida humana, mas sobretudo dos recursos naturais da Amazônia Azul, que refletem cada vez mais, a riqueza desta nação.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Economia Azul, o desenvolvimento que vem do mar**. Centro de Comunicação Social da Marinha, 2019. Disponível em <https://www.marinha.mil.br/economia-azul/noticias/economia-azul-o-desenvolvimento-que-vem-do-mar>. Acesso em 25 Dez. 2021.

BRASIL. **Amazônia Azul**. Centro de Comunicação Social da Marinha do Brasil, 2019. Disponível em [https://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia\\_azul/](https://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia_azul/). Acesso em 18 Dez. 2021.

BRASIL. **Combate ao Lixo no Mar**. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil, 2017. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/combate-ao-lixo-no-mar>. Acesso em 25 Dez. 2021.



BRASIL. **MARPOL**. CCA-IMO, 2012. Disponível em <https://www.ccaimo.mar.mil.br/ccaimo/marpol>. Acesso em 25 Dez. 2021.

BRASIL. **Relatório de Gestão 2019**. Disponível em [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/relatorio-gestao/prog\\_e\\_proj\\_estrategicos\\_sisgaaz\\_arq6.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/relatorio-gestao/prog_e_proj_estrategicos_sisgaaz_arq6.pdf). Acesso em 01 Jan. 2022.

BRASIL. **Programas Estratégicos**. Ministério da Defesa: Marinha do Brasil. Disponível em <https://www.marinha.mil.br/programas-estrategicos>. Acesso em 01 Jan. 2022.

BRASIL. **Notas à Imprensa – Manchas de Óleo**. Ministério da Defesa: Marinha do Brasil, 2020. Disponível em <https://www.marinha.mil.br/manchasdeoleo/notas-a-imprensa>. Acesso em 14 Dez. 2021.

BRASIL. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil: Centro de Comunicação Social da Marinha. Brasília-DF, 27 de Setembro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_a\\_imprensa\\_-\\_manchas\\_negras\\_nas\\_praias\\_do\\_nordeste\\_27set.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_a_imprensa_-_manchas_negras_nas_praias_do_nordeste_27set.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

BRASIL. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil: Centro de Comunicação Social da Marinha. Brasília-DF, 04 de Outubro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_a\\_imprensa\\_-\\_manchas\\_negras\\_nas\\_praias\\_do\\_nordeste\\_-\\_versao\\_aprovada\\_cm\\_-\\_04out2019.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_a_imprensa_-_manchas_negras_nas_praias_do_nordeste_-_versao_aprovada_cm_-_04out2019.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

BRASIL. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil: Centro de Comunicação Social da Marinha. Brasília-DF, 08 de Outubro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_a\\_imprensa\\_3\\_-\\_manchas\\_negras\\_nas\\_praias\\_do\\_nordeste\\_-\\_08out.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_a_imprensa_3_-_manchas_negras_nas_praias_do_nordeste_-_08out.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

BRASIL. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil: Centro de Comunicação Social da Marinha. Brasília-DF, 10 de Outubro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_a\\_imprensa\\_4\\_-\\_manchas\\_de\\_oleo\\_nas\\_praias\\_do\\_nordeste\\_-\\_10out.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_a_imprensa_4_-_manchas_de_oleo_nas_praias_do_nordeste_-_10out.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

BRASIL. **Participação da Marinha do Brasil no Incidente de Poluição Ambiental no Litoral do Nordeste do Brasil**. Marinha do Brasil, 19 de Outubro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/20out\\_marinha\\_combatemanchas\\_ne.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/20out_marinha_combatemanchas_ne.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

BRASIL. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil: Centro de Comunicação Social da Marinha. Brasília-DF, 25 de Outubro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_a\\_imprensa\\_25ut.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_a_imprensa_25ut.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

BRASIL. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil: Centro de Comunicação Social da Marinha. Brasília-DF, 18 de Julho de 2020. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_de\\_esclarecimento\\_-\\_jornal\\_o\\_globo\\_1.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_de_esclarecimento_-_jornal_o_globo_1.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

BRASIL. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil: Centro de Comunicação Social da Marinha. Brasília-DF, 19 de Agosto de 2020. Disponível em:



<https://www.marinha.mil.br/manchasdeoleo/notas-a-imprensa>. Acesso em 14 Dez. 2021.

BRASIL. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil: Centro de Comunicação Social da Marinha. Brasília-DF, 17 de Outubro de 2020. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/manchasdeoleo/notas-a-imprensa>. Acesso em 14 Dez. 2021

BRASIL. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil: Centro de Comunicação Social da Marinha. Brasília-DF, 07 de Maio de 2021. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_a\\_imprensa\\_-\\_inquerito\\_do\\_oleo\\_07mai.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_a_imprensa_-_inquerito_do_oleo_07mai.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil, 25 de Outubro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_gaa\\_25out2.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_gaa_25out2.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil, 01 de Novembro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_gaa\\_01nov.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_gaa_01nov.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil, 15 de Novembro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_a\\_imprensa\\_-\\_mb\\_investigacao\\_15nov.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_a_imprensa_-_mb_investigacao_15nov.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil, 18 de Novembro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_gaa\\_18nov\\_-\\_analise\\_lapis.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_gaa_18nov_-_analise_lapis.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO. **Nota à Imprensa**. Marinha do Brasil, 18 de Novembro de 2019. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota\\_gaa\\_18nov\\_.pdf](https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/nota_gaa_18nov_.pdf). Acesso em 14 Dez. 2021.

HAGEN, J. E. **Implementing e-Navigation**. Londres: Artech House, 2017. E-book Kindle. ISBN-13:978-1-63081-099-3.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. IPEA, 2019. Disponível em <https://www.ipea.gov.br/ods/ods14.html>. Acesso em 25 Dez. 2021.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Report of the Subcommittee on Safety of Navigation to the Maritime Safety Committee. NAV 54/25**. Londres, 2008. Disponível em <https://www.safety4sea.com/wp-content/uploads/2014/09/pdf/nav54-25.pdf>. Acesso em 25 Dez 2021.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Resolution A.1106(29): Revised Guidelines for the Onboard Operational Use of Shipborne Automatic Identification System (AIS)**. IMO: Londres, 2015. Disponível em [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Safety/Documents/AIS/Resolucao%20A.1106\(29\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Safety/Documents/AIS/Resolucao%20A.1106(29).pdf). Acesso em 31 Dez. 2021.



INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL 73/78)**. IMO: Londres, 1997. IMO-520E ISBN 92-801-1435-2 2468 10 97531. Disponível em: <https://br1lib.org/book/3189511/ceb81c>. Acesso em 02 Jan. 2022.

LAMPERT, J. COSTA, E. **Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul - A importância estratégica e o aprimoramento**. In: Ministério da Defesa: Marinha do Brasil, 2019. Disponível em <https://www.marinha.mil.br/sisgaaz-protacao-e-monitoramento-das-aguas-jurisdicionais-brasileiras>. Acesso em 14 Dez. 2021.

MARITIME SAFETY COMMITTEE. **MSC.1/Circ.1415: Amendments to the International Aeronautical and Maritime Search and Rescue (IAMSAR) Manual**. IMO: Londres, 2012. Disponível em <https://www.mardep.gov.hk/en/msnote/pdf/msin1242anx1.pdf>. Acesso em 01 Jan 2022.

PATRAIKO. **The Development of e-Navigation**. TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, Vol. 1, No. 3, pp. 257-260, 2007 – Disponível em [https://www.transnav.eu/Article\\_\\_Drozd,3,36.html](https://www.transnav.eu/Article__Drozd,3,36.html). Acesso em 29 Set. 2020.

PEREIRA DE LIMA FILHO, W. **A Amazônia Azul e os Desafios para a Defesa Nacional no Século XXI**. Cadernos de Estudos Estratégicos, n. 10, p. 69-122, 5 nov. 2020. Disponível em <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/CEE/article/view/6666>. Acesso em 25 Dez. 2021.

PEREIRA, R. **O que é a Amazônia Azul e por que o Brasil quer se tornar potência militar no Atlântico**. Gazeta do Povo, 2019. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/economia-azul/noticias/o-que-%C3%A9-amaz%C3%B4nia-azul-e-por-que-o-brasil-quer-se-tornar-pot%C3%Aancia-militar-no-atl%C3%A2ntico>. Acesso em 18 Dez. 2021.

RAY, C. IPHAR, C. GALLEN, R. NAPOLI, A. **DeAIS Project: Detection of AIS Spoofing and Resulting Risks**. MTS/IEEE OCEANS'15. Gênova, 2015. DOI: 10.1109/OCEANS-Genova.2015.7271729. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/278588745\\_DeAIS\\_project\\_Detection\\_of\\_AIS\\_spoofing\\_and\\_resulting\\_risks](https://www.researchgate.net/publication/278588745_DeAIS_project_Detection_of_AIS_spoofing_and_resulting_risks). Acesso em 01 Jan 2022.

RAY, C. IPHAR, R. NAPOLI, A. **Methodology for Real-time Detection of AIS Falsification**. Maritime knowledge discovery and anomaly detection: workshop proceedings. Ispra, 5-6 de julho de 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/311439098\\_Methodology\\_for\\_Real-Time\\_Detection\\_of\\_AIS\\_Falsification](https://www.researchgate.net/publication/311439098_Methodology_for_Real-Time_Detection_of_AIS_Falsification). Acesso em 19 Out. 2021.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Shipboard Automatic Identification System Displays: Meeting the Needs of Mariners -- Special Report 273**. Washington, DC: The National Academies Press, 2003. Disponível em <https://doi.org/10.17226/10708>. Acesso em 30 Dez 2021.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Global Ocean Science Report 2020: Charting Capacity for Ocean Sustainability**. UNESCO: Paris, 2020. ISBN: 9-789231-004247. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375147>. Acesso em 02 Jan 2022.



UNITED STATES OF AMERICA (1945). **Proclamation n. 2667, Concerning the Policy of the United States with Respect to the Natural Resources of the Subsoil and Sea Bed of the Continental Shelf**. Disponível em

<https://www.presidency.ucsb.edu/documents/proclamation-2667-policy-the-united-states-with-respect-the-natural-resources-the-subsoil>. Acesso em 18 Dez. 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Vessel Traffic Services**. Navigation Center: United States Coast Guard. U.S. Department of Homeland Security. Disponível em: <https://navcen.uscg.gov/vessel-traffic-services>. Acesso em 26 jul. 2022.

BRASIL. **Tráfego Portuário – VTMIS**. Ministério da Infraestrutura: Brasília, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aquaviario/conteudo-inteligencia-logistica/trafego-portuario-vtmis>. Acesso em 27 Jul. 2022.

549

BRASIL. **Programa de Gerenciamento de Riscos: Modo Portuário**. Ministério da Infraestrutura. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/19GERENCIAMENTODERISCOS.pdf>. Acesso em 31 Jul. 2022.

RIVEIRO, M. PALLOTTA, G. VESPE, M. **Maritime anomaly detection: A review**. WIREs Data Mining Knowl Discov. 2018;8: e1266. <https://doi.org/10.1002/widm.1266>. Acesso em 31 Jul. 2022.

GIACOMITTI, R. B. Derramamento de Óleo no Mar por Manchas Órfãs e a Responsabilidade por Dano Socioambiental. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/36256>. Acesso em 01 Ago. 2022.

GORDILHO, H. J. S. PIMENTA, P. R. L. **Fins do Princípio do Poluidor Pagador**. Revista Brasileira de Direito, Passo Fundo, vol. 14, n. 1, p. 361-379, Jan.-Abr., 2018 - ISSN 2238-0604. <https://doi.org/10.18256/2238-0604.2018.v14i1.2080>. Disponível em: <https://seer.imes.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/2080/1613>. Acesso em 03 Ago. 2022.

Instituto Estadual do Ambiente (RJ). Diretoria de Pós-Licença. Gerência de Operações em Emergências Ambientais. **Diagnóstico de acidentes ambientais no Estado do Rio de Janeiro 1983-2016 : enfoque no vazamento de óleo na Baía de Guanabara**. INEA (RJ). Diretoria de Pós-Licença. Gerência de Operações em Emergências Ambientais. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: [http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Relat%C3%B3rio-Diagn%C3%B3stico-de-vazamento-de-%C3%B3leo\\_BAIXA.pdf](http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Relat%C3%B3rio-Diagn%C3%B3stico-de-vazamento-de-%C3%B3leo_BAIXA.pdf). Acesso em 05 ago. 2022.

## O EFEITO DA PARTICIPAÇÃO ORÇAMENTÁRIA NO COMPROMETIMENTO ORGANIZACIONAL E NO ENVOLVIMENTO NO TRABALHO EM EMPRESAS PORTUÁRIAS DA REGIÃO NORTE DO BRASIL

**Rosana Santos de Oliveira**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Carlos Eduardo Facin Lavarda**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Resumo:** Participar do processo orçamentário é relevante para os profissionais, propiciando maiores incentivos para atingir os objetivos e metas orçamentárias. Neste sentido, o estudo investiga o efeito da participação orçamentária no comprometimento organizacional e no envolvimento no trabalho. A coleta de dados foi realizada por meio de uma *survey* com profissionais que atuam em empresas portuárias da Região Norte do Brasil, cadastrados na rede profissional *LinkedIn*, que resultou em 70 questionários respondidos. Os dados foram analisados com a aplicação da técnica de modelagem de equações estruturais por mínimos quadrados parciais (PLS-SEM). Os resultados indicaram influência positiva da participação orçamentária no comprometimento organizacional, assim como a influência positiva do comprometimento organizacional no envolvimento no trabalho, bem como evidenciou a mediação do comprometimento organizacional entre a participação orçamentária e o envolvimento no trabalho. Entretanto, não foram encontradas evidências estatísticas de que a participação orçamentária afeta positivamente o envolvimento no trabalho. Os resultados permitem concluir quanto à relevância de se considerar a participação orçamentária para gerar o comprometimento organizacional, com a finalidade de terem profissionais dispostos a contribuir com o maior desempenho e por consequência o maior envolvimento no trabalho. Os achados contribuem para a literatura, ao fornecer evidências sobre a participação orçamentária, comprometimento organizacional e envolvimento no trabalho, além de fornecer *insights* para a prática gerencial na empresas portuárias.

**Palavras-chave:** Participação orçamentária; Comprometimento organizacional; Envolvimento no trabalho; Empresas portuárias.





## 1 INTRODUÇÃO

O orçamento é uma ferramenta relevante no processo de planejamento e controle da empresa (Christina & Akbar, 2019; Fitriani et al., 2016; Lavarda & Almeida, 2013). Os profissionais que participam da elaboração do orçamento se sentem motivados para contribuir com a empresa (Amir et al., 2021; Hillen & Lavarda, 2020).

Desta forma, a participação orçamentária é um processo em que os profissionais estão envolvidos, com objetivo de atingir as metas orçamentárias (Isgiyarta et al., 2019; Mulyanah & Puspanita, 2021). Portanto, possibilita que os profissionais tenham maior comprometimento organizacional (Christina & Akbar, 2019; Fitriani et al., 2016; Kaveski et al., 2020).

Os profissionais com alto comprometimento organizacional têm forte crença e aceitação dos objetivos e valores da empresa (Lavarda & Almeida, 2013; Porter et al., 1974). Consequentemente se identificam com o sucesso da mesma (Parker & Kyj, 2006), demonstrando lealdade, satisfação e envolvimento no trabalho, buscando a maior qualidade e eficiência nos resultados (Casimir et al., 2014; Zefeiti & Mohamad, 2017). Portanto, o envolvimento no trabalho compreende o nível de satisfação do profissional, por meio das atividades realizadas (Cavalcante et al., 2014; Luz, Paula & Oliveira, 2018; Lunardi, Zonatto & Nascimento, 2019; Siqueira, 2008).

Observa-se que a literatura aponta relações entre estes construtos, mas não de forma conjunta ou mesmo na população pesquisada, o que indica uma lacuna de pesquisa e pode demonstrar implicações complementares. Codesso e Lunkes (2016) evidenciaram que os portos brasileiros, aplicam apenas parcialmente as práticas orçamentárias. Entre as principais características identificadas no estudo, estão a falta de alinhamento entre a elaboração do orçamento e o planejamento estratégico e de avaliação interna dos resultados e a aplicação parcial dos mecanismos de controle. Assim, este estudo investiga o efeito da participação orçamentária no comprometimento organizacional e no envolvimento no trabalho.

Para atingir o objetivo desta pesquisa, a metodologia consiste em uma *survey*, de caráter descritivo, com abordagem quantitativa. A coleta de dados foi por meio de um questionário, disponibilizado nos meses de junho a agosto de 2022. Para análise dos dados foi utilizada a técnica de modelagem de equações estruturais.

O estudo fornece contribuições teórica e prática gerencial. Na parte teórica, são agregadas novas evidências para a discussão do efeito da participação orçamentária no comprometimento organizacional e no envolvimento no trabalho, dando suporte a estudo anteriores que tiveram as relações propostas entre a participação orçamentária e comprometimento organizacional (De Baerdemaeker & Bruggeman, 2015; Guidini, Zonatto & Degenhart, 2020; Monteiro et al., 2021; Nouri & Parker, 1998), a participação orçamentária e envolvimento no trabalho (Lunardi et al., 2019), o comprometimento organizacional e o envolvimento no trabalho (Cesário & Chambel, 2017; Orgambídez, Borrego & Vázquez-Aguado, 2019) e o efeito mediador do comprometimento organizacional entre a participação orçamentária e o envolvimento no trabalho em empresas portuárias, o que amplia os estudos sobre o orçamento neste setor (Codesso & Lunkes, 2016; Giner-Fillol et al., 2012; Lunkes et al., 2013; Lunkes et al., 2014; Rosa et al., 2019).

Pelo contexto de contribuições para a prática gerencial, o estudo pode fornecer informações úteis aos envolvidos no processo orçamentário, que poderá intensificar o envolvimento de mais profissionais, possibilitando o maior comprometimento e





alcance das metas orçamentárias.

O artigo está estruturado em cinco seções, além desta introdução. Na segunda seção tem-se a base teórica, abordando os estudos envolvendo a participação orçamentária, comprometimento organizacional e o envolvimento no trabalho, bem como as hipóteses desta pesquisa. Na terceira seção têm-se os procedimentos metodológicos. Na quarta seção realiza-se a análise dos resultados. Na última seção apresentam-se as considerações finais, implicações teóricas e práticas, bem como as limitações e sugestões para pesquisas futuras.

## **2 BASE TEÓRICA E HIPÓTESES**

552

Nesta seção serão apresentados a base teórica desta pesquisa, se subdivide em: (i) participação orçamentária; (ii) comprometimento organizacional; (iii) envolvimento no trabalho; e (iv) hipóteses.

### **2.1 Participação Orçamentária (PO)**

O orçamento consiste em determinar as prioridades da empresa para um determinado período (Hillen & Lavarda, 2020). Para Bandiyono (2020), a participação orçamentária refere-se a um orçamento preparado com a total cooperação e participação de todos os gestores em todos os níveis. Portanto, a maior participação orçamentária contribuirá na comunicação entre os envolvidos e produzirá mais informações pertinentes para a tomada de decisão (Isgiyarta et al., 2019; Setiawan & Ghozali, 2016).

Desta forma, caracteriza-se pela relação entre os gerentes e demais profissionais na elaboração do orçamento (Defaveri, Santi & Toigo, 2019). Além do mais, consiste em um processo de tomada de decisão conjunta por duas ou mais partes em que a decisão terá um impacto futuro nos resultados alcançados pela empresa (Ilyas et al., 2021; Lavarda & Fank, 2014).

Milani (1975) afirma que o profissional que tem participação orçamentária possuem o maior senso de responsabilidade para alcançar as metas estabelecidas. Com isso, a participação no orçamento permite que os profissionais negociem com os superiores sobre as metas orçamentárias alcançáveis (Christina & Akbar, 2019; Fitriani et al., 2016).

### **2.2 Comprometimento Organizacional (CO)**

O comprometimento organizacional é uma dimensão comportamental que pode ser usada para avaliar a tendência dos profissionais de permanecerem como membros da empresa (Kaveski et al., 2020; Mowday, Steers & Porter, 1979). Deste modo, estão dispostos a trabalhar arduamente para alcançar os objetivos e metas (Bugis, Purwana & Saparuddin, 2021). Sendo considerado uma ferramenta psicológica na gestão dos profissionais (Irfan, Santoso & Effendi, 2016).

O forte comprometimento organizacional propiciará que os profissionais se esforcem para atingir as metas estabelecidas (Porter et al., 1974). Para Meyer e Allen (1991), refere-se a um forte afeto aos valores da empresa. Os profissionais comprometidos se identificam com o sucesso da empresa (Parker & Kyj, 2006). Os autores acrescentam que é uma iniciativa do próprio profissional de realizar seu



trabalho, buscando a maior eficiência e eficácia no desempenho. Deste modo, o profissional tem atitude que reflete os sentimentos de satisfação ou insatisfação em relação à empresa onde trabalha (De Baerdemaeker & Bruggeman, 2015).

### 2.3 Envolvimento no Trabalho (ET)

O envolvimento no trabalho refere-se a um estado de espírito positivo, realizador e relacionado ao trabalho, caracterizado por entusiasmo, dedicação e absorção (Christian, Garza & Slaughter, 2011; Oliveira, Puton & Marchiori, 2020; Siqueira, 2008). Portanto, o envolvimento no trabalho é uma das variáveis que podem levar a resultados positivos na empresa (Luz et al., 2018).

O ET representa um vínculo afetivo desenvolvido pelo profissional frente ao trabalho que realiza (Cavalcante et al., 2014; Siqueira, 2008). Além disso, os profissionais que estão altamente envolvidos em seu trabalho tendem a ter um alto nível de comprometimento e maior desempenho no trabalho (Conte et al., 2019; Leal et al., 2012).

Assim, o ET concerne à crença cognitiva de que o trabalho satisfaz as necessidades do profissional (Lunardi et al., 2019), trata-se do nível de identificação do profissional com o trabalho realizado (Cavalcante et al., 2014; Silva et al., 2018). Com isso, o envolvimento dos profissionais com suas atividades no ambiente de trabalho impulsiona maiores níveis de comprometimento com a empresa em que atuam (Castanha et al., 2020).

### 2.4 Hipóteses

Para o orçamento ter êxito é necessário ter planejamento, controle e o comprometimento da gestão (Ilyas et al., 2021). Portanto, inúmeros estudos apontaram relação positiva da participação orçamentária e outras variáveis, bem como relações negativas. Bernd et al. (2022) concluíram que a participação no processo orçamentário pode refletir positivamente no desempenho gerencial, na medida em que é capaz de desencadear efeito motivacional intrínseco e favorecimento nos comportamentos voltados ao comprometimento com as metas orçamentárias.

O estudo de Monteiro et al. (2021), apontaram que o alto nível de participação orçamentária influencia no maior comprometimento organizacional. Guidini et al. (2020) evidenciaram que a participação orçamentária leva a níveis superiores de comprometimento organizacional.

Mowday et al. (1979) destacaram que a participação orçamentária é capaz de aperfeiçoar o comprometimento dos profissionais com a empresa, influenciando no processo orçamentário e motivando para o melhor consentimento das metas e valores da empresa, por consequência o maior desejo para continuar na empresa. Para Mulyanah e Puspanita (2021), afirmaram que a participação orçamentária teve um efeito positivo no desempenho gerencial e no comprometimento organizacional.

Nouri e Parker (1998) afirmaram que a participação orçamentária aumenta adequação orçamentária influenciando o desempenho do trabalho de forma direta e indiretamente por meio do comprometimento organizacional. Para Putri (2016), a participação orçamentária, o comprometimento organizacional e estilos de liderança têm influência significativa no desempenho. De Baerdemaeker e Bruggeman (2015)



apontaram que o aumento da participação orçamentária influencia na diminuição da folga orçamentária, mediante o comprometimento organizacional afetivo. Já Nasir (2009), constatou que a participação orçamentária influenciou positivamente na adequação orçamentária, mas negativamente no comprometimento organizacional.

Novlina, Indriani e Indayani (2020) evidenciaram que a participação orçamentária tem efeito positivo sobre o desempenho gerencial e o conhecimento de gestão de custos modera a relação entre participação orçamentária e desempenho gerencial, enquanto o comprometimento organizacional não tem efeito sobre a relação entre participação orçamentária e desempenho gerencial. Lunardi et al. (2019) apontaram que a participação orçamentária influencia o envolvimento no trabalho, e que mostrou uma influência direta e indireta no desempenho gerencial, mediada por atitudes gerenciais. Hariyanti et al. (2015) afirmaram que o envolvimento dos profissionais na tomada de decisão aumenta seu comprometimento com a empresa.

Torres et al. (2021) mostraram que existe uma relação significativa entre o ambiente de trabalho e o comprometimento organizacional, assim como houve uma relação significativa entre as dimensões de autorrealização, envolvimento no trabalho, supervisão, comunicação com o comprometimento organizacional.

Bugis et al. (2021) evidenciaram que o envolvimento no trabalho tem um efeito positivo e insignificante no comprometimento organizacional. Orgambidez et al. (2019) mostraram que o comprometimento organizacional afetivo foi preditor positivamente pela autoeficácia e pelo envolvimento no trabalho. Cesário e Chambel (2017) confirmaram a existência de uma relação positiva entre desempenho e comprometimento afetivo, comprometimento normativo e envolvimento no trabalho, com envolvimento mostrando uma associação mais forte.

Singh e Gupta (2015) indicaram que o envolvimento no trabalho, o comprometimento organizacional afetivo e normativo e o comprometimento da equipe foram positivamente correlacionados. Kalhor et al. (2018) afirmaram que o clima organizacional influenciou o comprometimento organizacional por meio da mediação do envolvimento no trabalho. AlMazrouei (2021) mostrou que o comprometimento organizacional tem mediação parcial entre liderança empoderadora e envolvimento criativo no trabalho. Ho et al. (2012) indicaram que o envolvimento no trabalho pode ser um fator importante na realização do comprometimento organizacional. A partir dos pressupostos encontrados na literatura, propõem-se as seguintes hipóteses de pesquisas:

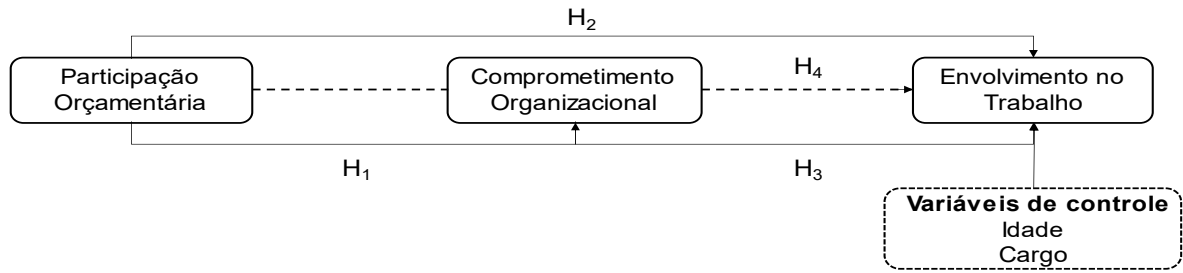
**H<sub>1</sub>:** A participação orçamentária afeta positivamente o comprometimento organizacional de profissionais de empresas portuárias da Região Norte.

**H<sub>2</sub>:** A participação orçamentária afeta positivamente o envolvimento no trabalho de profissionais de empresas portuárias da Região Norte.

**H<sub>3</sub>:** O comprometimento organizacional afeta positivamente o envolvimento no trabalho de profissionais de empresas portuárias da Região Norte.

**H<sub>4</sub>:** O comprometimento organizacional medeia a relação entre a participação orçamentária e o envolvimento no trabalho de profissionais de empresas portuárias da Região Norte.

Com base na revisão da literatura e hipóteses desenvolvidas, elaborou-se o modelo conceitual da pesquisa (Figura 1).



**Figura 1.** Modelo conceitual  
Fonte: Elaborada pelos autores.

Nesta pesquisa, investiga-se a relação da participação orçamentária com efeito positivo no comprometimento organizacional (H<sub>1</sub>) e no envolvimento no trabalho (H<sub>2</sub>), o comprometimento organizacional com efeito positivo no envolvimento no trabalho (H<sub>3</sub>). Além disso, prevê a mediação do comprometimento organizacional entre a participação orçamentária e o envolvimento no trabalho e as possíveis relações entre as variáveis de controle no envolvimento no trabalho.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção se subdivide em: (i) população e amostra; (ii) variáveis de pesquisa; (iii) variáveis de controle; e (iv) técnicas de análise de dados. A pesquisa consiste em uma *survey*, com características descritiva e abordagem quantitativa.

#### 3.1 População e amostra

A população da pesquisa é composta por profissionais que têm cargos de gestão e que atuam em empresas portuárias da Região Norte do Brasil. De acordo com os dados da Receita Federal do Brasil [RFB] (2022), até junho de 2022 tem-se um total de 109 empresas portuárias de médio e grande porte. A escolha das empresas desse porte é justificada por assumir que existe planejamento orçamentário (Codesso & Lunkes, 2016; Rosa et al., 2019).

Mediante a lista das empresas pertencentes a população da pesquisa, realizou-se a busca por esses profissionais na rede social profissional *LinkedIn*. Contudo, ressalta-se que podem existir potenciais respondentes que não possuíam registro na rede social. Apesar disso, essa forma de coleta de dados pode ser comumente encontrada na literatura (Cruz et al., 2022; Horz et al., 2022). No processo de busca foram utilizados os seguintes termos: “analista”, “gerente”, “coordenador”, “supervisor” e “diretor”. O envio de mensagens e convites ocorreram no período de junho a agosto de 2022.

Ao todo 127 profissionais aceitaram o convite de conexão. Após o aceite, foi informado aos respondentes o objetivo da pesquisa, bem como a ciência do termo de consentimento da pesquisa, que informava sobre a ocorrência de não haver riscos de ordem ética, assegurando a privacidade dos participantes, e livre acesso às informações e esclarecimentos adicionais, bem como, os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa, e os resultados agregados poderão ser publicados. Em seguida o *link* de acesso ao questionário pela plataforma *google forms* (<https://forms.gle/xHJU3VyUTLUJ5KPw6>).

Para o estabelecimento do tamanho mínimo da amostra da pesquisa foram



observadas as recomendações de Ringle et al. (2014) para a utilização da Modelagem de Equações Estruturais de Mínimos Quadrados Parciais (PLS-SEM). Ringle et al. (2014, p. 58) recomendam que o tamanho da amostra seja calculado pelo *software G\*Power*, o que implica “avaliar o construto ou variável latente que recebe o maior número de setas ou tem o maior número de preditores”.

Deste modo, o modelo teórico proposto apresenta duas variáveis independentes, e considera o tamanho do efeito de 0,15 ao nível de significância de ( $\alpha$  0,05), e poder da amostra de  $(1-\beta)$  foi 0,8, o que recomenda uma amostra mínima de 68 respostas. A amostra final corresponde a 70 respostas validadas, que atende ao requisito mínimo da amostra, sendo representativa e comparável às outras pesquisas da área (Monteiro & Lunkes, 2021).

A análise do perfil dos respondentes evidenciou que a maioria exerce a função de analista (58,6%), são homens (67,1%), a maior parte tem idade entre 31 e 40 anos (48,6%) e trabalham na empresa há menos de quatro anos (65,7%).

### 3.2 Variáveis de pesquisa

Todos os construtos da pesquisa são baseados na literatura antecedente e os itens foram mensurados em escala do tipo *Likert* de 7 pontos, em que 1 representa discordo totalmente e 7 indica concordo totalmente. O instrumento de pesquisa completo pode ser consultado no Apêndice A. Deste modo, o modelo teórico da pesquisa compõe-se de três construtos: participação orçamentária, comprometimento organizacional e envolvimento no trabalho.

Para participação orçamentária foi aferido por meio de seis assertivas do instrumento de pesquisa de Milani (1975). No que tange o comprometimento organizacional foi mensurado considerando nove assertivas do instrumento de pesquisa de Mowday et al. (1979). Por fim, o envolvimento no trabalho foi aferido por meio de cinco assertivas do instrumento de pesquisa de Siqueira (2008). Deste modo, o instrumento de pesquisa é composto de 26 questões incluindo as variáveis do perfil dos respondentes. Apresenta-se na Tabela 1 a mensuração das variáveis da pesquisa.

Além disso, para evitar problemas de viés do método comum (*Common Method Bias – CMB*), por conta da coleta de dados realizada por método único e pelo fato dos indivíduos responderem questões relativas a todas as variáveis, foi incluído um texto inicial para esclarecimento do propósito da pesquisa e a escala utilizada (Podsakoff & Organ, 1986), assim como a inclusão de variáveis mediadoras (Podsakoff et al., 2003).

**Tabela 1**

Variáveis da pesquisa

Construtos	Definição e nº de itens	Referências
Participação Orçamentária	Avalia a influência do indivíduo no processo orçamentário.	6 Milani (1975)
Comprometimento Organizacional	Avalia a influência do indivíduo de permanecer ou não como um dos membros da empresa.	9 Mowday et al. (1979)
Envolvimento no Trabalho	Avalia o envolvimento do indivíduo com o seu trabalho.	5 Siqueira (2008)



Variáveis de controle	Idade e cargo.	Frare et al. (2022) Gomez-Conde et al. (2019)
-----------------------	----------------	--

Fonte: Elaborada pelos autores.

### 3.3 Variáveis de controle

No modelo da pesquisa foram incluídas duas variáveis de controle, idade e cargo. A primeira variável refere-se à idade do respondente, operacionalizada de forma binária (0 = até 35 anos; 1 = mais de 35 anos), divisão decorrente da mediana observada. Estudos similares sugerem o controle da variável idade dos indivíduos em forma dicotômica (Frare & Beuren, 2021; Monteiro & Lunkes, 2021). A segunda variável é referente ao cargo (0 = analista e 1 = gerente/coordenador/supervisor/diretor) para averiguar se existe homogeneidade nas percepções dos respondentes de diferentes níveis/funções, uma vez que todos atuam em cargos de níveis gerenciais (Frare et al., 2022; Gomez-Conde et al., 2019; Horz et al., 2022; Lunkes et al., 2019).

557

### 3.4 Técnicas de análise de dados

A análise de dados compreendeu a princípio por uma abordagem descritiva do perfil dos respondentes. Além do mais, foi aplicada a análise fatorial dos itens do instrumento de pesquisa (Tabela 2), a qual permite simplificar ou reduzir uma grande quantidade de variáveis por meio da determinação de fatores (Fávero et al., 2009). De modo geral, as assertivas apresentaram índices satisfatórios, sem a necessidade de remoção de assertivas (Hult et al., 2018).

O teste das hipóteses propostas foi realizado com a utilização de Modelagem de Equações Estruturais (*Structural Equations Modeling* - SEM), estimada a partir dos Mínimos Quadrados Parciais (*Partial Least Squares* – PLS) (Ringle et al., 2015), com auxílio do *software* SmartPLS 3.0. A PLS-SEM consiste em uma técnica não paramétrica, baseada em variância, que possui considerável adequabilidade perante amostras menores, assim como possui robustez diante do não atendimento da normalidade multivariada de dados (Hair et al., 2017). Estudos afins em contextos de contabilidade e gestão demonstram a aceitabilidade da PLS-SEM (Frare et al., 2022; Monteiro & Lunkes, 2021).

Para análise do modelo de mensuração e da significância das relações entre as variáveis latentes, considerou-se o *Bootstrapping* com 5.000 reamostragens, intervalo de confiança *Bias-Corrected and Accelerated* (BCa) e teste bicaudal ao nível de significância de 0,05 (Hair et al., 2017). O *Blindfolding* foi adotado para reutilização de amostras, com o intuito de observar a relevância preditiva ( $Q^2$ ) (Hair et al., 2017).

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção se subdivide em: (i) análise PLS-SEM (mensuração e estrutural) e (ii) discussão dos resultados.

### 4.1 Modelo de Mensuração e Estrutural

O modelo de mensuração do estudo contém uma lógica reflexiva quanto à



composição dos construtos. No modelo são avaliadas as cargas fatoriais, a confiabilidade da consistência interna, a validade convergente e a validade discriminante (Hair et al., 2019), conforme evidenciado nas Tabela 2 e 3.

**Tabela 2**  
Cargas fatoriais

	<b>Comprometimento organizacional</b>	<b>Envolvimento no trabalho</b>	<b>Participação orçamentária</b>
CO_01	<b>0.885</b>	0.711	0.426
CO_02	<b>0.964</b>	0.697	0.331
CO_03	<b>0.618</b>	0.467	0.198
CO_04	<b>0.956</b>	0.688	0.335
CO_05	<b>0.971</b>	0.683	0.314
CO_06	<b>0.969</b>	0.678	0.362
CO_07	<b>0.958</b>	0.726	0.356
CO_08	<b>0.956</b>	0.683	0.272
CO_09	<b>0.937</b>	0.720	0.449
ET_01	0.569	<b>0.813</b>	0.313
ET_02	0.555	<b>0.816</b>	0.202
ET_03	0.561	<b>0.892</b>	0.285
ET_04	0.652	<b>0.852</b>	0.252
ET_05	0.771	<b>0.890</b>	0.318
PO_01	0.348	0.283	<b>0.957</b>
PO_02	0.211	0.186	<b>0.877</b>
PO_03	0.341	0.246	<b>0.911</b>
PO_04	0.319	0.323	<b>0.914</b>
PO_05	0.389	0.321	<b>0.889</b>
PO_06	0.394	0.363	<b>0.954</b>

Nota: Todas as cargas fatoriais são significativas a 1%.

**Tabela 3**  
Modelo de mensuração

<b>Painel A. Estatística descritiva, consistência interna e validade convergente</b>							
	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b>rho_A</b>	<b>CR</b>	<b>AVE</b>	
1. Participação orçamentária	3.523	2.290	0.963	0.977	0.970	0.842	
2. Comprometimento organizacional	5.257	1.861	0.975	0.982	0.980	0.845	
3. Envolvimento no trabalho	4.299	1.730	0.907	0.916	0.930	0.728	
<b>Painel B. Validade discriminante Fornell-Larcker/HTMT</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
1. Comprometimento organizacional	<b>0.919</b>	0.774	0.044	0.371	0.053		
2. Envolvimento no trabalho	0.738	<b>0.853</b>	0.040	0.333	0.156		
3. Idade	0.034	0.011	-	0.086	0.294		
4. Participação orçamentária	0.374	0.323	0.079	<b>0.919</b>	0.072		
5. Tempo no cargo	0.031	-	0.294	0.071	-		
		0.143					

Nota: No Painel B, os valores em negrito na diagonal são a raiz quadrada da *Average Variance Extracted* (AVE), os valores na diagonal abaixo são as correções conforme o critério de Fornell-Larcker



e os valores na diagonal acima são os valores de *Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations* (HTMT).  $\alpha$  = Alfa de Cronbach; CR = Composite reliability; DP = Desvio padrão.  
Fonte: Elaborada pelos autores.

O modelo de mensuração apresenta-se adequado, tanto pelo âmbito da carga fatorial dos itens ( $\geq 0,708$ ), alpha de Cronbach ( $\geq 0,70$ ), Confiabilidade composta ( $\geq 0,70$ ) como pelo critério de rho\_A, com índices acima de 0,70. Pelo viés da validade convergente, a *Varição Média Extraída* (AVE) é adequada ( $\geq 0,50$ ). Além do mais, a validade discriminante atende aos critérios de Fornell-Larcker e *Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations* (HTMT) (Hair et al., 2017, 2019). O critério de Fornell-Larcker estabelece que a raiz quadrada da AVE deve ser superior às correlações com os demais construtos (Hair et al., 2017), enquanto o critério de HTMT pressupõe valores abaixo de 0,90 (Hair et al., 2019).

Observada a adequação do modelo de mensuração, procedeu-se à análise do modelo estrutural e teste das hipóteses (Tabela 4).

**Tabela 4**

Modelo estrutural

<b>Painel A. Análise de caminhos</b>				
<b>Relação</b>	<b>Beta (<math>\beta</math>)</b>	<b>t-statistic</b>	<b>p-value</b>	<b>Decisão</b>
<b>Efeitos diretos</b>				
PO -> CO	0.374	4.370	0.000*	<b>H<sub>1</sub> aceita</b>
PO -> ET	0.064	0.644	0.520	H <sub>2</sub> rejeitada
CO -> ET	0.718	9.146	0.000*	<b>H<sub>3</sub> aceita</b>
<b>Efeito de mediação</b>				
PO -> CO -> ET	0.269	3.365	0.001*	<b>H<sub>4</sub> aceita</b>
<b>Variáveis de controle</b>				
Idade -> ET	0.035	0.493	0.622	
Cargo -> ET	-0.180	2.266	0.024**	
<b>Painel B. Critérios de qualidade</b>				
	<b>Máx. VIF</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Q<sup>2</sup></b>	
<b>CO</b>	1.163	0.128	0.108	
<b>ET</b>	1.171	0.551	0.400	

Nota: PO = participação orçamentária; ET = envolvimento no trabalho verde; CO = comprometimento organizacional; VIF = *Variance inflation factor*.

\* p < 0,01; \*\* p < 0,05.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise estatística da Tabela 4 fornece suporte para aceitar três hipóteses do estudo (H<sub>1</sub>, H<sub>3</sub> e H<sub>4</sub>) e uma hipótese foi rejeitada (H<sub>2</sub>). Ao considerar a influência das variáveis de controle (idade e cargo) no envolvimento no trabalho, pode-se constatar que houve suporte estatístico para aceitar a relação proposta apenas referente ao cargo.

Acerca da qualidade da modelagem, percebe-se ausência de multicolinearidade, uma vez que o *Variance inflation factor* (VIF) dos construtos apresenta valores inferiores a 3 (Hair et al., 2019). O coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) demonstra que o comprometimento organizacional resulta em 12,8% e o envolvimento no trabalho em 51,1% de variância explicada. Por fim, o modelo é adequado, pois os

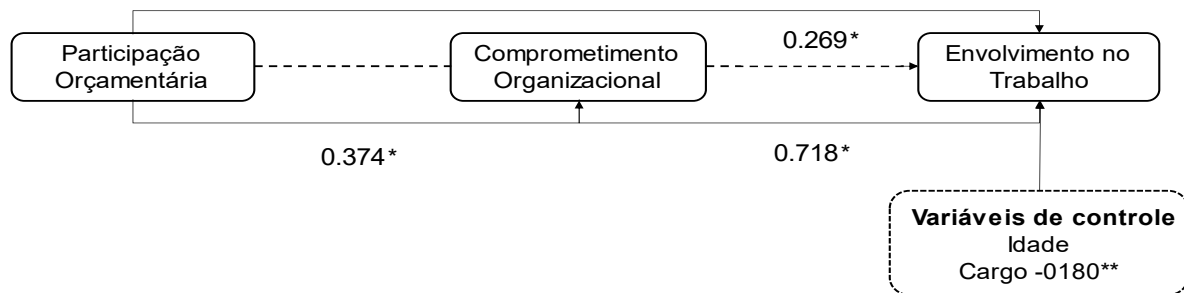




valores de  $Q^2$  são superiores a 0 (Hair et al., 2019).

## 4.2 Discussão dos resultados

A discussão dos resultados segue os testes das hipóteses do modelo teórico da pesquisa. Os resultados da pesquisa dão suporte às hipóteses ( $H_1$ ,  $H_3$  e  $H_4$ ) e rejeitam a hipótese ( $H_2$ ). Na Figura 2 apresentam-se as relações que se mostraram significativas.



560

**Figura 2.** Resultados significativos do modelo estrutural

Nota:  $N=70$ ;  $*p<0,01$ ;  $**p<0,05$ .

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

De acordo com as análises estatísticas apresentadas podem-se inferir que os profissionais das empresas portuárias da Região Norte, apresentam o maior comprometimento organizacional ao participarem do processo orçamentário. Este fato é possível observar, já que as evidências estatísticas levaram a aceitação da  $H_1$ , que previa relação positiva entre a participação orçamentária e o comprometimento organizacional ( $\beta=0.374$ ;  $p<0,01$ ), o que corrobora os estudos de Guidini et al. (2020); Hariyanti et al. (2015); Monteiro et al. (2021); Nouri e Parker (1998).

Evidencia-se que as empresas que integram os profissionais na elaboração do orçamento, propicia que eles tenham o maior comprometimento nas atividades desenvolvidas. Deste modo, quando o profissional tem participação no orçamento sente o maior afeto a empresa, propiciando o maior comprometimento organizacional, impulsionando o maior desempenho para atingir as metas orçamentárias. Isso, acarreta resultados positivos para a empresa, sendo uma vantagem competitiva neste setor que está em constante competitividade e crescimento.

A  $H_2$  previa relação positiva da participação orçamentária e o envolvimento no trabalho. Entretanto, os resultados estatísticos rejeitam a hipótese ( $\beta=0.064$ ). Tal resultado contrapõe os achados de Lunardi et al. (2019) e Torres et al. (2021) que encontraram influência positiva, o que sugere a realização de novos estudos nas empresas estudadas.

Desta forma, o estudo traz evidência de que a participação na elaboração do orçamento não é uma condição de que o profissional estará mais envolvido no trabalho, isso se deve ao fato da satisfação ao trabalho que os profissionais retêm (Cavalcante et al, 2014; Luz et al., 2018; Siqueira, 2008). Com isso, as empresas estudadas podem buscar soluções, por meio de propiciar um ambiente mais acolhedor e que possibilitem a satisfação dos profissionais, que podem levar ao maior envolvimento e resultados positivos da empresa.

A  $H_3$  presumia a existência de relação positiva entre o comprometimento



organizacional e o envolvimento no trabalho, o que foi suportado ( $\beta=0.718$ ;  $p<0,01$ ). Este achado está em linha com o apresentado por Bugis et al. (2021); Cesário e Chambel (2017); Orgambidez et al. (2019). Portanto, as empresas devem se atentar ao forte comprometimento organizacional dos profissionais, para que tenham o maior envolvimento com o trabalho, propiciando o alcance dos objetivos e metas das empresas (Conte et al., 2019).

A  $H_4$  foi aceita ( $\beta=0.269$ ;  $p<0,01$ ) e propõe que o comprometimento organizacional medeia a relação entre a participação orçamentária e o envolvimento no trabalho. Percebe-se que o comprometimento organizacional figura como uma relevante variável atenuante, o que corrobora o achado de estudo com relações afins (AlMazrouei, 2021). Desta forma, são agregadas evidências que a relação indireta por meio do comprometimento organizacional pode estimular os profissionais a terem envolvimento no trabalho.

O estudo evidencia que a participação orçamentária tem efeito positivo no comprometimento organizacional de empresas portuárias, e o comprometimento organizacional influencia o comportamento dos profissionais no envolvimento no trabalho. Além do mais, o comprometimento organizacional, enquanto variável mediadora na relação entre a participação orçamentária e o envolvimento no trabalho, tem efeito positivo e significativo. Contribui-se assim com a prática gerencial, no sentido de que os profissionais necessitam de maior satisfação com o trabalho para que o envolvimento no trabalho seja proporcional. Por fim, em relação às variáveis de controle do estudo apenas a variável cargo teve significância no modelo proposto ( $\beta=-0,180$ ;  $p<0,05$ ) evidenciando que não há homogeneidade entre os níveis de cargos gerenciais, nesse caso o envolvimento no trabalho dependerá do cargo do profissional.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou o efeito da participação orçamentária no comprometimento organizacional e no envolvimento no trabalho em empresas portuárias da Região Norte do Brasil. Os resultados mostraram que a participação orçamentária tem efeito positivo no comprometimento organizacional, porém não houve evidências estatísticas para confirmar a relação da participação orçamentária e envolvimento no trabalho. Também evidenciaram efeito positivo entre o comprometimento organizacional e o envolvimento no trabalho. Adicionalmente, a pesquisa também demonstrou que o comprometimento organizacional modera a relação da participação orçamentária e envolvimento no trabalho.

Por meio do estudo conclui-se a relevância da participação dos profissionais na elaboração do orçamento, favorecendo o maior comprometimento com as metas orçamentárias e proporcionando o desempenho superior com o intuito de atingir os objetivos da empresa.

### 5.1 Implicações teóricas]

Os resultados desta pesquisa fornecem suporte às evidências observadas em estudos anteriores acerca das relações estabelecidas. Assim, contribui para a consolidação do conhecimento, além de oferecer novas perspectivas a partir do modelo proposto. No contexto de empresas portuárias pesquisadas (ex.: Codesso &



Lunkes, 2016; Giner-Fillol et al., 2012; Lunkes et al., 2013; Lunkes et al., 2014; Rosa et al., 2019) observaram as características relativas ao planejamento, estrutura, elaboração, controle orçamentário, práticas orçamentárias e a aplicação do orçamento. Neste sentido, esta pesquisa acrescenta a literatura ao oferecer uma perspectiva sobre a participação orçamentária relacionando o comprometimento organizacional e o envolvimento no trabalho.

Além disso, corrobora os resultados de pesquisas que observaram relação entre participação orçamentária e comprometimento organizacional (Guidini et al., 2020; Monteiro et al., 2021; Nouri & Parker, 1998) e entre comprometimento organizacional e envolvimento no trabalho (Cesário & Chambel, 2017; Kalhor et al., 2018). Assim, além de corroborar os resultados de estudos anteriores, o presente estudo contribui ao oferecer novas perspectivas no tocante às relações propostas. Neste sentido, esta pesquisa contribui ao ampliar pesquisas relacionadas à participação orçamentária no ambiente interno de empresas portuárias.

## 5.2 Implicações para a prática gerencial

Os resultados contribuem para a prática gerencial, destacando a relevância dos profissionais em participarem do planejamento e controle orçamentário, propiciando maior comprometimento organizacional, com intuito de atingir as metas orçamentárias, impulsionando para o melhor desempenho. A partir de então, é necessário ações que estimulem a participação orçamentária e o comprometimento organizacional possibilitando o envolvimento do profissional no trabalho. A participação orçamentária fornece vantagem competitiva, pois estimula vários aspectos dos profissionais, como a satisfação no trabalho, motivação e desempenho gerencial.

## 5.3 Limitações e recomendações

As limitações desta pesquisa podem representar *insights* para novos estudos. Primeiro, a generalização dos achados para outros contextos é limitada, pois compreende profissionais de empresas portuárias, inserida na Região Norte do Brasil. Além disso, a amostra por não ser probabilística carece de atenção. Desta forma, sugere-se considerar ampliar a amostra. Também nesta pesquisa, a participação orçamentária interligou-se ao comprometimento organizacional e ao envolvimento no trabalho. Recomenda-se que em pesquisas futuras analisem outras variáveis, como a satisfação no trabalho, o desempenho no trabalho, justiça no trabalho, comportamentos éticos organizacionais, estilos de funcionamento organizacional e o compartilhamento de informações. A pesquisa também apresenta limitações de cunho metodológico. Sugere-se um estudo longitudinal e em profundidade deste setor, com abordagens qualitativas.

## REFERÊNCIAS

- AlMazrouei, H. (2021). Empowerment leadership as a predictor of expatriates job performance and creative work involvement. *International Journal of Organizational Analysis*. <https://doi.org/10.1108/IJOA-05-2021-2769>
- Amir, A. M., Ridwan, R., Din, M., Yamin, N. Y., Zahra, F., & Firman, Muh. F. (2021).



- The role of budget participation in improving managerial performance. *Accounting*, 269–280. <https://doi.org/10.5267/j.ac.2020.12.004>
- Bandiyono, A. (2020). Budget Participation and Internal Control for Better Quality Financial Statements. *Jurnal Akuntansi*, 24(2), 313. <https://doi.org/10.24912/ja.v24i2.699>
- Bernd, D. C., Beuren, I. M., Pazetto, C. F., & Lavarda, C. E. F. (2022). Antecedents of Commitment to Budgetary Goals. *Revista de Administração Contemporânea*, 26(2). <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2022200018.en>
- Bugis, M., Purwana E.S, D., & Saparuddin, S. (2021). The Effect of Job Involvement and Work Stress on Turnover Intention with Organizational Commitment as an Intervening Variable PT. Perkebunan Minanga Ogan. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 8(9), 421. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v8i9.3033>
- Casimir, G., Ngee Keith Ng, Y., Yuan Wang, K., & Ooi, G. (2014). The relationships amongst leader-member exchange, perceived organizational support, affective commitment, and in-role performance. *Leadership & Organization Development Journal*, 35(5), 366–385. <https://doi.org/10.1108/LODJ-04-2012-0054>
- Castanha, E. T., Beuren, I. M., & Gasparetto, V. (2020). Influência da comunicação interna e do engajamento no desempenho de tarefas de servidores públicos. *Revista Internacional de Relaciones Públicas*, 10(20), 179–200. <https://doi.org/10.5783/RIRP-20-2020-10-179-200>
- Cavalcante, M. M., Siqueira, M. M. M., & Kuniyoshi, M. S. (2014). Engajamento, bem-estar no trabalho e capital psicológico: um estudo com profissionais da área de gestão de pessoas. *Pensamento & Realidade. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Administração-FEA*, 29(4), 23.
- Cesário, F., & Chambel, M. J. (2017). Linking Organizational Commitment and Work Engagement to Employee Performance. *Knowledge and Process Management*, 24(2), 152–158. <https://doi.org/10.1002/kpm.1542>
- Christian, M. S., Garza, A. S., & Slaughter, J. E. (2011). Work engagement: a quantitative review and test of its relations with task and contextual performance. *Personnel Psychology*, 64(1), 89–136. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2010.01203.x>
- Christina, V., & Akbar, S. (2019). The influence of budget participation on budgetary slack with organizational commitment as a moderator variable (A study on performance sustainability of SOES Bandung). *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11(3Special Issue), 1231-1236.
- Codesso, M. M., & Lunkes, R. J. (2016). Evidenciação das práticas de planejamento, execução e controle do orçamento: Um levantamento nos portos públicos do Brasil. *BASE - Revista de Administração e Contabilidade Da Unisinos*, 13(1). <https://doi.org/10.4013/base.2016.131.05>
- Conte, J. M., Aasen, B., Jacobson, C., O'Loughlin, C., & Toroslu, L. (2019). Investigating relationships among polychronicity, work-family conflict, job satisfaction, and work engagement. *Journal of Managerial Psychology*, 34(7),



459–473. <https://doi.org/10.1108/JMP-01-2018-0046>

- Cruz, A. P. C. da, Frare, A. B., Accadrolli, M. C., & Horz, V. (2022). Effects of informal controls and psychological empowerment on job satisfaction. *Revista Contabilidade & Finanças*, 33(88), 29–45. <https://doi.org/10.1590/1808-057x202114660>
- De Baerdemaeker, J., & Bruggeman, W. (2015). The impact of participation in strategic planning on managers' creation of budgetary slack: The mediating role of autonomous motivation and affective organisational commitment. *Management Accounting Research*, 29, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2015.06.002>
- Defaveri, I. R., Santi, D. G. de, & Toigo, L. A. (2019). Relacionando as características e funções do orçamento com a satisfação orçamentária em empresa de consultoria empresarial. *Revista Gestão Organizacional*, 12(2). <https://doi.org/10.22277/rgo.v12i2.4375>
- Fávero, L. P., Belfiore, P., Silva, F. L., & Chan, B. L. (2009). *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Fitriani, L.Y., Suryaningsum, S., Kusumawardhani, I., & Sally, V. (2016). The effect of participative budgetary, assymetric information, pressure-handling, and organizational commitment on the budgetary slack. *International Journal of Applied Business and Economic Research*, 14(11), 8061-8070
- Frare, A. B., & Beuren, I. M. (2021). Job autonomy, unscripted agility and ambidextrous innovation: analysis of Brazilian startups in times of the Covid-19 pandemic. *Revista de Gestão*, 28(3), 263–278. <https://doi.org/10.1108/REG-01-2021-0005>
- Frare, A. B., Colombo, V. L. B., & Beuren, I. M. (2022). Sistema de mensuração de desempenho, satisfação ambiental e engajamento no trabalho verde. *Revista Contabilidade & Finanças*, 33(90). <https://doi.org/10.1590/1808-057x20211503.pt>
- Giner-Fillol, A., Ripoll-Feliu, V. M., Lunkes, R. J., & Rosa, F. S. (2012). Práticas Orçamentárias: Um Estudo Comparativo entre um Porto do Brasil e da Espanha. *In VI Congreso Iberoamericano de Contabilidad de Gestión; IX Congreso Iberoamericano de Administración Empresarial y Contabilidad, LIMA*.
- Gomez-Conde, J., Lunkes, R. J., & Rosa, F.S. (2019). Environmental innovation practices and operational performance: The joint effects of management accounting and control systems and environmental training. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 32(5), 1325-1357. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2018-3327>
- Guidini, A. A., Zonatto, V. C. da S., & Degenhart, L. (2020). Evidence of the relationship between budgetary participation, organizational commitment and managerial performance. *Revista de Administração Da UFSM*, 13(5), 997–1016. <https://doi.org/10.5902/1983465938283>
- Hair, Jr. J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Sage, Thousand Oaks, CA.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24.



<https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>

- Hariyanti, W., Purnamasari, P., & Magnaz Lestira O. (2015). Pluriform Motivation as Antecedent and its Relationships to Budgeting Participation and Managerial Performance (Empirical Study on Manufacturing Companies Listed on Indonesian Stock Exchange). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 211, 836–843. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.110>
- Hillen, C., & Lavarda, C. E. F. (2020). Budget and life cycle in family business in succession process. *Revista Contabilidade & Finanças*, 31(83), 212–227. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201909600>
- Ho, C. C., Oldenburg, B., Day, G., & Sun, J. (2012). Work Values, Job Involvement, and Organizational Commitment in Taiwanese Nurses. *International Journal of Psychology and Behavioral Sciences*, 2(3), 64–70. <https://doi.org/10.5923/j.ijpbs.20120203.02>
- Horz, V., Accadrolli, M. C., Frare, A. B., & da Cruz, A. P. C. (2022). Implicações da reputação de responsabilidade social corporativa no comprometimento organizacional: o papel mediador da satisfação no trabalho. *GCG: revista de globalización, competitividad y gobernabilidad*, 16(1), 115-127.
- Hult, G. T. M., Hair, J. F., Proksch, D., Sarstedt, M., Pinkwart, A., & Ringle, C. M. (2018). Addressing Endogeneity in International Marketing Applications of Partial Least Squares Structural Equation Modeling. *Journal of International Marketing*, 26(3), 1–21. <https://doi.org/10.1509/jim.17.0151>
- Ilyas, S., Dzaky, T. H., Abdurrohman, M. Z., Christian, J., & Sukma, R. A. R. (2021). A Review: The Influence of Participation Budgeting Toward Organization Behavior Factors. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(4), 734–739. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i4.557>
- Irfan, Muh., Santoso, B., & Effendi, L. (2016). Pengaruh Partisipasi Anggaran terhadap Senjangan Anggaran dengan Asimetri Informasi, Penekanan Anggaran dan Komitmen Organisasional sebagai Variabel Pemoderasi. *Jurnal Akuntansi Dan Investasi*, 17(2), 158–175. <https://doi.org/10.18196/jai.2016.0052.158-175>
- Isgiyarta, J., Nugroho, D. A., Helmina, M. R. A., & Pamungkas, I. D. (2019). Budgetary Participation on Managerial Performance: Commitment Organization, Innovation Perception, and Job Relevant Information as Mediating Variable. *Calitatea*, 20(173), 48–53.
- Kalhor, R., Khosravizadeh, O., Moosavi, S., Heidari, M., & Habibi, H. (2018). Role of Organizational Climate in Job Involvement: A Way to Develop the Organizational Commitment of Nursing Staff. *Journal of Evidence-Based Integrative Medicine*, 23. <https://doi.org/10.1177/2515690X18790726>
- Kaveski, I. D., Beuren, I. M., Gomes, T., & Lavarda, C. E. (2020). Influence of the Diagnostic and Interactive Use of the Budget on Managerial Performance Mediated by Organizational Commitment. *Brazilian Business Review*, 18(1), 82–100. <https://doi.org/10.15728/bbr.2021.18.1.5>
- Lavarda, C. E. F., & Almeida, D. M. (2013). Budget participation and informational asymmetry: a study in a multinational company. *Brazilian Business Review*, 10(2),



72–94. <https://doi.org/10.15728/bbr.2013.10.2.4>

- Lavarda, C. E. F., & Fank, O. L. (2014). Relação da assimetria da informação, da participação orçamentária e do risco na criação da folga orçamentária. *Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, 12(1). <https://doi.org/10.19094/contextus.v12i1.32172>
- Leal, A. J. S., Santini, F. F. B., Bodenmuller, L. P., Santos, T. R., & Chiuzi, R. M. (2012). Satisfação e envolvimento com o trabalho e percepção de saúde organizacional de funcionários de Instituições de ensino infantil: um comparativo entre o público e o privado. *Revista Eletrônica Gestão e Serviços*, 3(1), 379-394.
- Lunardi, M., Zonatto, V., & Nascimento, J. (2019). Effects of Job Involvement, Managerial Attitudes, and Information Sharing on Controllers' Performance in the Budgetary Context. *Review of Business Management*, 20(3), 540–562. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v21i3.4000>
- Lunkes, R. J., Bortoluzzi, D. A., Anzilago, M., & da Rosa, F. S. (2019). Influence of online hotel reviews on the fit between strategy and use of management control systems. *Journal of Applied Accounting Research*, 21(4), 615–634. <https://doi.org/10.1108/JAAR-06-2018-0090>
- Lunkes, R. J., Mauricio, M. C., & Feliu, V. R. (2014). Práticas orçamentárias: um estudo em portos do Sul Brasil. *Contabilidad y Negocios* 9(18), 41-57. <https://marcalyc.redalyc.org/articulo.oa?id=281636188004>
- Lunkes, R. J., Ripoll-Feliu, V., Giner-Fillol, A., & Rosa, F. S. da. (2013). Estudo sobre a implantação do orçamento baseado em desempenho na Autoridade Portuária de Valência. *Revista de Administração Pública*, 47(1), 49–76. <https://doi.org/10.1590/S0034-76122013000100003>
- Luz, C. M. D. R., Paula, S. L., & de Oliveira, L. M. B. (2018). Organizational commitment, job satisfaction and their possible influences on intent to turnover. *Revista de Gestão*, 25(1), 84–101. <https://doi.org/10.1108/REGE-12-2017-008>
- Meyer, J. P., & Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, 1(1), 61–89. [https://doi.org/10.1016/1053-4822\(91\)90011-Z](https://doi.org/10.1016/1053-4822(91)90011-Z)
- Monteiro, J. J., & Lunkes, R. J. (2021). Efeitos dos controles informais e da identificação organizacional no comprometimento afetivo. *Journal of Globalization, Competitiveness and Governability*, 15(2).
- Monteiro, J. J., Bortoluzzi, D. A., Lunkes, R. J., & Rosa, F. S. da. (2021). Influência do clima ético na justiça procedimental e no comprometimento organizacional: interação da participação orçamentária. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 15, e174754. <https://doi.org/10.11606/issn.1982-6486.rco.2021.174754>
- Mowday, R. T., Steers, R. M., & Porter, L. W. (1979). The measurement of organizational commitment. *Journal of Vocational Behavior*, 14(2), 224–247. [https://doi.org/10.1016/0001-8791\(79\)90072-1](https://doi.org/10.1016/0001-8791(79)90072-1)
- Milani, K. (1975). The relationship of participation in budget-setting to industrial supervisor performance and attitudes: a field study. *The Accounting Review*, 50(2), 274-284.



- Mulyanah, M., & Puspanita, I. (2021). Budget Participation and Managerial Performance with Organizational Commitment and Leadership Style as A Moderation. *Jurnal Riset Akuntansi Terpadu*, 14(1). <https://doi.org/10.35448/jrat.v14i1.10411>
- Nasir, M. (2009). Hubungan anggaran partisipasi, kecukupan anggaran, komitmen organisasi, motivasi dan kinerja manajerial dengan model persamaan struktural. *Media Riset Akuntansi, Auditing & Informasi*, 9(3), 57–73. <https://doi.org/10.25105/mraai.v9i3.737>
- Nouri, H., & Parker, R. J. (1998). The relationship between budget participation and job performance: The roles of budget adequacy and organizational commitment. *Accounting, Organizations and Society*, 23(5–6), 467–483. [https://doi.org/10.1016/S0361-3682\(97\)00036-6](https://doi.org/10.1016/S0361-3682(97)00036-6)
- Novlina, L. D., Indriani, M., & Indayani, I. (2020). The effect of organizational commitment and Cost management knowledge on the relationship between budget participation and managerial performance. *Jurnal Akuntansi & Auditing Indonesia*, 24(1), 55–65. <https://doi.org/10.20885/jaai.vol24.iss1.art6>
- Oliveira, R. C. de, Puton, R., & Marchiori, D. M. (2020). Processos decisórios participativos e envolvimento com o trabalho: uma análise com servidores públicos federais. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*, 11(2). <https://doi.org/10.13059/racef.v11i2.529>
- Orgambídez, A., Borrego, Y., & Vázquez-Aguado, O. (2019). Self-efficacy and organizational commitment among Spanish nurses: the role of work engagement. *International Nursing Review*, 66(3), 381–388. <https://doi.org/10.1111/inr.12526>
- Parker, R. J., & Kyj, L. (2006). Vertical information sharing in the budgeting process. *Accounting, Organizations and Society*, 31(1), 27–45. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2004.07.005>
- Podsakoff, P. M., & Organ, D. W. (1986). Self-Reports in Organizational Research: Problems and Prospects. *Journal of Management*, 12(4), 531–544. <https://doi.org/10.1177/014920638601200408>
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J-Y, & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879–903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
- Porter, L. W., Steers, R. M., Mowday, R. T., & Boulian, P. v. (1974). Organizational commitment, job satisfaction, and turnover among psychiatric technicians. *Journal of Applied Psychology*, 59(5), 603–609. <https://doi.org/10.1037/h0037335>
- Putri, Z. E. (2016). Pengaruh partisipasi anggaran, komitmen organisasi, gaya kepemimpinan terhadap kinerja manajerial. *Esensi*, 4(3). <https://doi.org/10.15408/ess.v4i3.2439>
- Receita Federal do Brasil (2022). *Dados Abertos*. <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos>
- Rosa, V. C., Espejo, M. M. D. S. B., Daciê, F. P., & Anzilago, M. (2019). Sistema Orçamentário nos Terminais de Contêineres da Região Sul do Brasil: Um Estudo





- Exploratório. *Revista Eletrônica de Administração e Turismo*, 13(2), 53-71. <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/AT/article/view/14375/0>
- Ringle, C. M., da Silva, D., & Bido, D. D. S. (2014). Modelagem de Equações Estruturais com Utilização do SmartPLS. *Revista Brasileira de Marketing*, 13(2), 56–73. <https://doi.org/10.5585/remark.v13i2.2717>
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J. M. (2015). *SmartPLS 3*. Boenningstedt: SmartPLS GmbH.
- Setiawan, B.M., & Ghozali, I. (2016). The effect of budget participation on budgetary slack in local government with organizational commitment and environmental uncertainty as the moderating variable. *International Journal of Applied Business and Economic Research*, 14(10), 7103-7124.
- Siqueira, M. M. M. (2008). *Medidas do comportamento organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão*. Porto Alegre: Artmed
- Silva, L. P. D., Castro, M. A. R., Dos-Santos, M. G., & Lima Neto, P. J. D. (2018). Comprometimento no trabalho e sua relação com a cultura organizacional mediada pela satisfação. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 20, 401-420. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v20i3.3947>
- Singh, A., & Gupta, B. (2015). Job involvement, organizational commitment, professional commitment, and team commitment. *Benchmarking: An International Journal*, 22(6), 1192–1211. <https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2014-0007>
- Torres, D. F. M., Castro Santisteban, M., Garcia Garcia, E. E., & Mory Chiparra, W. E. (2021). Work climate and organizational commitment in the teachers of a private university in Huacho. *Laplage em revista*, 7(3C), 84–94. <https://doi.org/10.24115/S2446-6220202173C1506p.84-94>
- Zefeiti, S. M. B. A. & Mohamad, N. A. (2017). The Influence of Organizational Commitment on Omani Public Employees' Work Performance. *International Review of Management and Marketing*, 7(2), 151-160. <https://dergipark.org.tr/en/pub/irmm/issue/32104/355806>

## APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

### Participação orçamentária

1. Envolvimento na elaboração do orçamento da unidade.
2. Fornecimento de informações sobre o orçamento da unidade.
3. Autonomia para emitir opinião durante a elaboração do orçamento.
4. Grande influência no orçamento da unidade.
5. Grande contribuição ao orçamento.
6. Troca de informações com o supervisor sobre o orçamento em elaboração.

### Comprometimento organizacional

1. Estou disposto a dedicar grande esforço além do normalmente se espera de mim, a fim de ajudar no sucesso da organização.
2. Eu falo para meus amigos que esta é uma grande organização para se trabalhar.
3. Eu aceitaria quase qualquer tipo de atribuição de tarefas, a fim de continuar trabalhando nesta organização.



- 
4. Acredito que os meus valores e os valores da organização são muito semelhantes.
  5. Tenho orgulho de dizer aos outros que faço parte desta organização.
  6. Esta organização desperta realmente o meu melhor para a realização das atividades.
  7. Estou extremamente feliz por ter escolhido esta organização para trabalhar em detrimento às outras.
  8. Para mim, esta é a melhor organização para se trabalhar.
  9. Eu realmente me importo com o destino desta organização.

---

#### **Envolvimento no trabalho**

---

1. As maiores satisfações da minha vida vêm do meu trabalho.
  2. As horas que passo trabalhando são as melhores horas do meu dia.
  3. As coisas mais importantes que acontecem em minha vida envolvem o meu trabalho.
  4. Eu me alimento, vivo e respeito o meu trabalho.
  5. Eu estou pessoalmente muito ligado ao meu trabalho.
- 

Fonte: Elaborada pelos autores.

## PARADAS OPERACIONAIS E SEUS IMPACTOS: ESTUDO SOBRE O HISTÓRICO DE OCORRÊNCIAS OPERACIONAIS DO PORTO DO ITAQUI ENTRE 2019 E 2022

**Daniel Costa Bardini**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Danilo José dos Santos Costa**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Resumo:** O sistema portuário brasileiro é formado por 34 portos públicos e 147 terminais de uso privado. O Porto do Itaqui, administrado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP) desde 2003, se encontra em 2022, como o quarto maior porto público em movimentação de cargas do Brasil, e também como o oitavo maior porto, quando se inclui os terminais de uso privado. Diante desse contexto, para garantir uma movimentação elevada de cargas e atrair cada vez mais clientes, é importante estar atento à performance do porto, o que cabe a análise de horas operacionais. Paradas durante a operação diminuem o desempenho e geram impactos para os clientes e autoridade portuária. Diante disso, este estudo objetivou analisar as paradas operacionais ocorridas entre os anos de 2019 e 2022 no Porto do Itaqui, verificando as maiores prevalências e impactos, além de propor alternativas para minimizá-los. Tratou-se de um estudo transversal analítico com a análise de 68223 linhas, cada qual uma parada, do histórico de ocorrências de paradas do Porto do Itaqui. Ao todo foram 45 subtipos, onde se analisou a prevalência, tempo total gasto com cada parada, média e desvio padrão. Ainda, foi feito um Diagrama de Pareto para discriminar os equipamentos que representam 80% das paradas. Os resultados demonstraram que foram gastas 47292 horas e 55 minutos com paradas, média de 41 minutos e 36 segundos para cada, e um desvio padrão de 0,040. Chuva (31,73%), Ausência de Veículos (22,71%), DDS/Acesso/Preparativos (14,36%), Quebra de Equipamento (5,24%) e Falha no Sistema TOS+ (4,09%) foram as paradas que mais gastaram horas operacionais. As Intempéries ainda representaram 79,49% das paradas excludentes. Apenas com o guincho/guindaste, spreader, grab, e moega alcançou-se 80% das paradas por problemas em equipamentos. Concluindo, espera-se que futuramente, a partir deste estudo, surjam novas ações a fim de melhorar a eficiência portuária.

570

**Palavras-chave:** Paradas operacionais. Paradas portuárias. Porto do Itaqui. Eficiência portuária. Desempenho portuário.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil e boa parte do mundo adotam o modo capitalista de produção, e esse sistema econômico depende da circulação do capital. Segundo Harvey (2006), essa circulação se dá tanto de forma imaterial, por conta do aparato tecnológico atual, como também de maneira material, pela circulação de insumos, produtos, recursos humanos, entre outros (MEROLA, 2017). A logística desses recursos que suportam o sistema que boa parte do mundo adota, perpassa pelos modais de transporte. Esses modais correspondem em cinco meios básicos de movimentação de cargas e pessoas que foram surgindo e se desenvolvendo de acordo com a necessidade e o avanço das tecnologias. A classificação desses modais ocorre segundo o ambiente que utilizam: aquaviário (marítimo e hidroviário); terrestre (ferroviário, rodoviário e dutoviário); e aéreo, cada qual apresentando custos e características operacionais próprias (ROJAS, 2014).

Diante dessa classificação, ao se aprofundar na finalidade do transporte aquaviário, tem-se que esse corresponde ao deslocamento de mercadorias entre portos distintos, marítimos ou fluviais, em um espaço de tempo acordado, assegurando que a carga seja entregue em perfeitas condições físicas. Além disso, possui suas vantagens, pois no contexto de mitigar qualquer que seja o prejuízo e visar o menor custo possível, o transporte aquaviário é a opção economicamente viável quando se trata de grandes volumes de carga (SANTOS; MELO 2017).

Percebe-se então a importância dos portos como infraestrutura do transporte aquaviário para a circulação dos recursos que alimentam o sistema econômico preponderante da atualidade. Para complementar, segundo Ferrari, Percoco e Tedeschi (2010), os portos marítimos são de grande importância econômica para regiões e países, em termos de valor acrescentado, emprego e investimentos. Ainda, segundo Van Den Bosch et al. (2011), os portos marítimos também dão uma contribuição estratégica única e importante para a competitividade internacional das empresas (PALOMINO et al. 2014).

Um ponto importante no processo logístico portuário é a escolha do porto e da região ideal por qual a carga vai ser transportada. Segundo Dias (2012), dentre os fatores para que um certo porto consiga atrair empresas e clientes que o utilize como infraestrutura nos seus processos logísticos, estão as filas e atrasos operacionais, ou seja, os indicadores de tempo de movimentação e paradas operacionais elevados podem tornar, ao longo do tempo, a região menos atrativa para o desenvolvimento de novos clientes (OLIVEIRA et al., 2015).

Para contribuir para o tema em questão, este estudo focará no Porto do Itaqui, esse que é situado a 11 quilômetros do centro da cidade de São Luís, capital do estado do Maranhão (Brasil) com 1.614 metros de cais, profundidades de 9 a 21 metros nas variações das marés. Além de ser considerado um dos portos mais profundos do mundo, possui vantagem também em relação a outros portos do sudeste do Brasil pela sua localização geográfica (SANTOS; MELO, 2017). O objetivo do estudo é analisar as paradas operacionais ocorridas entre os anos de 2019 e 2022 no Porto do Itaqui, verificando as maiores prevalências e impactos, além de propor alternativas para minimizá-los.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO



Nessa parte será abordado um contexto breve sobre os portos, partindo dos portos brasileiros, para então apresentar o Porto do Itaquí, porto no qual foram avaliados os dados de paradas operacionais.

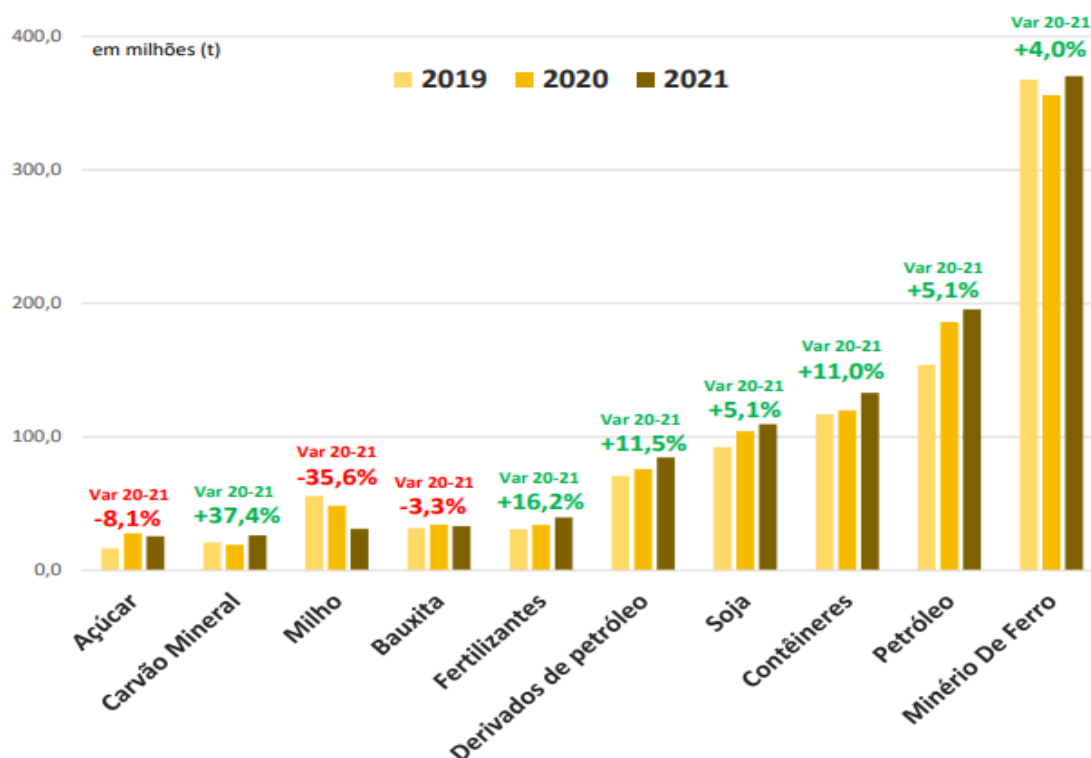
Além disso, será possível compreender a relevância das paradas para a operação, sendo seus impactos caracterizados tanto no contexto geral, como internamente no Porto do Itaquí.

## 2.1 Contexto geral dos portos brasileiros

Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (2020), o sistema portuário no Brasil é formado por 34 portos públicos organizados e 147 terminais de uso privado, distribuídos por uma extensão litoral de 7367 quilômetros. Dos portos públicos, 18 estão de responsabilidade de governos estaduais, municipais e de consórcios públicos, enquanto os restantes encontram-se sob administração do governo federal, no caso das Companhias Docas (BETARELLI JUNIOR et al., 2021). Esse conjunto de portos movimentou 1,210 bilhão de toneladas em 2021. O número representou um crescimento de 4,8% em relação a 2020 (ANTAQ, 2022)

572

Figura 1 – Principais cargas movimentadas nos períodos de 2019, 2020 e 2021



Fonte: Anuário Estatístico Aquaviário da ANTAQ (2022).

Conforme demonstrado na figura 1, o setor portuário tem uma grande relevância para movimentação de cargas, com grande quantidade transportada. Dessa forma, é importante entender o contexto desse setor, e o que é englobado por ele.



Palomino et al. (2014) afirmam que um porto pode ser desde um pequeno cais para atracação de um navio até uma grande instalação com terminais variados e estruturas de apoio industrial e de serviços. Algumas das atividades relacionadas ao setor são apontadas por Bichou e Gray (2005), como interface intermodal, centros logísticos e de distribuição, corredores e gateways, áreas de desenvolvimento industrial marítimo, centros de distribuição e comércio marítimos, zonas de livre comércio, centros e redes de comércio. Assim, Prata (2006) afirma que nos portos é possível encontrar diversos segmentos de uma complexa rede logística (PALOMINO et al. 2014).

Segundo Filho (2008), para garantir a eficiência dessa rede é importante ter uma infraestrutura adequada para as operações tanto quanto um transporte de mercadorias bem gerenciado. Em um país com dimensões intercontinentais como o Brasil, o menor custo fomentado pela logística portuária tem se destacado como fator competitivo para os vários setores organizacionais que necessitam de insumos, mas que se encontram fisicamente distantes dos portos (OLIVEIRA et al., 2015).

No Brasil, a Lei 8.630 de fevereiro de 1993, conhecida como Lei de Modernização dos Portos, determinou responsabilidades para o setor público e privado na construção e operação da infraestrutura portuária do país, garantindo a viabilidade de investimentos significativos no setor. O setor público ficou responsável pela construção e manutenção da infraestrutura portuária, o que engloba projetos de dragagem e de acessos terrestres, projetos ambientais e segurança, além da fiscalização do porto, entre outros. Enquanto isso, o setor privado ficou responsável pela operação de embarque e desembarque da carga nos terminais. (ROBLES; CUTRIM; MARCOS, 2013).

## 2.2 Porto do Itaqui

O Porto do Itaqui localiza-se na baía de São Marcos a 11 km do centro da cidade de São Luís, no estado do Maranhão. O porto possui uma posição estratégica na região nordeste, localizado próximo aos mercados da Europa, América do Norte e Canal do Panamá (BONETTE, 2022).

A construção dos cais do Porto do Itaqui foi iniciada em 1960 pelo Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis, e com a conclusão dos berços 101 e 102 em 1972 o porto foi inaugurado. Desde então foram inaugurados mais 7 berços. O último, o berço 99, preferencialmente dedicado a celulose, já está pronto para entrar em operação desde março de 2022 (EMAP, 2022).

Em fevereiro de 2001, ocorreu o grande marco administrativo para a exploração comercial do Porto do Itaqui, onde foi feito o Convênio de Delegação nº 016/2000, assinado entre o Ministério dos Transportes e o Governo do Estado, quando o Porto do Itaqui passou a ser gerenciado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária, a EMAP (MOTA, 2021).



Figura 2 – Posição dos portos públicos em movimentação de cargas nos anos de 2019 a 2021

Fonte: Anuário Estatístico Aquaviário da ANTAQ (2022).

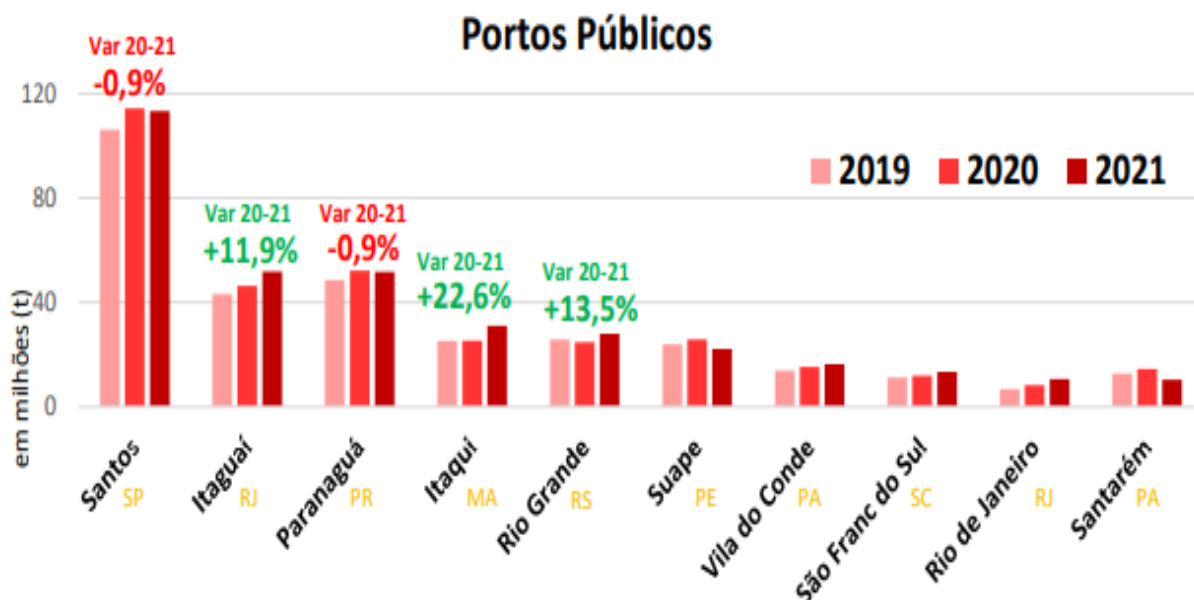


Figura 3 – Posição dos portos públicos e privados em movimentação de cargas no primeiro semestre de 2022

Apelido de Portos Públicos e Privados	Peso Carga Bruta	Crescimento /Redução	Distribuição Percentual
Ponta Da Madeira	74.081.564	▼ -10,75%	12,7%
Santos	62.594.777	▲ 5,62%	10,8%
Terminal De Tubarão	31.456.680	▲ 11,29%	5,4%
Tebig	30.093.396	▼ -14,36%	5,2%
Tebar	29.097.606	▲ 9,43%	5,0%
Paranaguá	25.792.503	▼ -2,02%	4,4%
Sepetiba	22.935.693	▼ -11,66%	3,9%
Itaquí	15.706.159	▲ 1,62%	2,7%
Terminal De Petróleo Tpet/Toil - Açú	12.955.336	▼ -7,02%	2,2%
Terminal Da Ilha Guaíba - Tig	12.487.173	▲ 2,32%	2,1%
Complexo Industrial Portuário De Suape	11.545.876	▲ 3,35%	2,0%

Fonte: Estatístico Aquaviário da ANTAQ (2022).

A partir das figuras 2 e 3, segundo a Agência Nacional de Transporte



Aquaviário (2022), o Porto do Itaquí, em 2022, é o quarto maior porto público em movimentação de cargas do Brasil, e também o oitavo maior porto, quando inclui os terminais de uso privado (ANTAQ, 2022).

### 2.3 Paradas Operacionais e Impactos

Bogossian (1981), do ponto de vista comercial, afirmou que a competitividade portuária se baseia na eficiência do porto, fatores institucionais de sucesso, competitividade em preço e nível de prestação de serviços. Sequeira (2002) se aprofunda na eficiência portuária como aquela que minimiza a permanência do navio, a qual é dada pela soma da espera para atracação, tempo de operação e tempo para liberação. (PALOMINO et al. 2014).

Durante o tempo de operação podem ocorrer problemas e intercorrências durante o carregamento e que causam uma parada, esta denominada de parada operacional. Alguns exemplos são o desalinhamento das correias, a detecção de rasgos, atuação de limitador de fluxo, entre outros. Estas paradas poderiam ser amenizadas com manutenções preventivas, as quais, nem sempre acontecem quando e como previsto, acarretando quebras antes das paradas programadas ou após manutenções que não foram feitas corretamente ou completas (ROBLES; CUTRIM; MARCOS, 2013).

Uma das medidas mais conhecidas para apurar a performance de um equipamento é a OEE (Eficiência Global do Equipamento). Segundo Jeong e Phillips (2001), para realizar essa medida, são três os indicadores. O primeiro é o Índice de Ocupação, que avalia a proporção do tempo que o sistema esteve ocupado com algum processo operacional sobre as horas totais do período. O segundo é o Índice de Utilização, que mede a proporção do tempo de operação efetiva sobre o tempo que o sistema esteve ocupado com a operação. As interrupções e os processos indesejáveis que ocorrem durante a operação, ou seja, as paradas operacionais, reduzem o indicador. Por fim, tem-se o Índice de Produtividade, que mede as perdas que ocorrem durante a operação de carregamento (CARDOSO, 2011).

Assim como as paradas operacionais impactam na medida de performance de um equipamento, estas no seu contexto geral, impactam na medida de performance do porto. Outro impacto é o demurrage, que é definido como uma taxa acordada entre as partes, devendo ser paga ao armador em respeito ao atraso da embarcação que ultrapasse o período de tempo acordado para carga ou descarga, atraso esse que não seja de responsabilidade do armador (FIGUEIREDO, 2020).

Demurrages podem ocorrer por várias causas, como o excesso de navios no porto ou a baixa produtividade dos berços. No período estabelecido previamente em que a autoridade portuária fornece as instalações do porto para carregamento e descarga do navio (laytime), podem ser descontados do cálculo eventos como intempéries, greves, ações da natureza, tumultos ou comoção civil, incêndio, quebras de equipamentos, interrupções por natureza trabalhista, falta de energia e checagem de calado (FREITAS, 2016).

Segundo a portaria nº 205/2020, Art. 44º §3º da EMAP (p.14), tem-se:

§3º Serão excluídas do cálculo de horas operacionais do navio, as paradas operacionais decorrentes de:  
I Intempéries;





II. — Greves de órgãos governamentais ou de categorias de trabalhadores diretamente relacionados e envolvidos nas atividades portuárias ou atividades que impossibilitem o adequado registro para o início das operações;

II. Outras paralisações motivadas por problemas de infraestrutura de responsabilidade da Autoridade Portuária;

IV. — Impedimentos motivados por bloqueios de acesso à área primária que causem paralisações nas operações do navio, desde que validados pela Autoridade Portuária;

V. — Manobras de Shifting entre berços adjacentes, solicitadas pela autoridade portuária, para otimização da taxa de ocupação e ou desempenho operacional dos navios;

VI. Realização de Simulados de Emergência para os quais se faz necessária a interrupção das operações; e,

VII. — Atendimento a situações de emergência em operações de terceiros que requeiram interrupção operacional em caráter temporário para viabilizar acesso, recursos, preservação do local de ocorrência ou estabelecimento de zona segura durante a ocorrência.

576

A demurrage aplicada pela EMAP, quando o navio excede suas horas operacionais planejadas, consta na portaria 209/2021 para o cálculo da tabela II “Instalações de Acostagem” (p.4):

Caso haja "De Acordo" da Administração Porto e seja conveniência da Embarcação, a permanência da embarcação, após a conclusão das horas operacionais, realizando ou não movimentação de carga, será cobrado em dobro a tarifa da tabela II. Caso NÃO haja "De Acordo" da Administração do Porto e seja conveniência da Embarcação, após a conclusão das horas operacionais, realizando ou não movimentação de carga, além da aplicação em dobro da tabela II, será cobrado o aumento progressivo de 100% (cem por cento), por cada dia que a embarcação permanecer atracada. O "De Acordo" da Administração do Porto se dará de acordos com as normas de atracação e o regulamento do porto. O valor mínimo a ser faturado por esta tabela é R\$ 250,00.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizado um estudo transversal analítico a partir dos dados do arquivo “Histórico de Ocorrências de Paradas” do Porto do Itaquí, uma planilha do Microsoft Excel com 68223 linhas, sendo cada uma delas caracterizada por uma parada operacional. O acúmulo de dados equivale a 2 anos, 8 meses, e 19 dias, tendo iniciado no dia 18 de junho de 2019 até 08 de março de 2022. Foram 45 subtipos de paradas analisadas dentro de 8 tipos principais (EMAP, OGMO, Operador, Navio, Transportador, Cliente, Intempéries, e Outros).

Além da análise global dos subtipos, foram analisadas as observações cadastradas de algumas paradas que possuíam certo tipo de discriminação, como no caso de Ausência de Veículos; Quebra de Equipamento, Equipamentos de Operação Danificados e Equipamentos de Segurança Danificados ou Inexistente; Aguardando Carga e Problema na Carga; além de avaliar as paradas de caráter excludente no cálculo de horas operacionais.

Todas as análises quantitativas foram feitas a partir do Microsoft Excel 2016, desde o tratamento, onde foram separadas as células com dados dispostos nas observações para cada subtipo, e excluídas as células em brancos, até as análises



de porcentagem, tempo de parada, média e desvio padrão.

Foi feita uma análise para equipamentos com problemas utilizando a ferramenta de gestão Diagrama de Pareto. No processo de desenvolvimento de soluções é importante mapear os equipamentos que mais geram paradas e que mais impactam na eficiência da operação. O diagrama é uma ferramenta baseada no princípio de 80/20, onde 80% dos problemas de uma organização estão relacionados com apenas “20%” das causas.

Por fim, também foi realizada uma análise qualitativa, a partir de observações em campo de uma operação de celulose realizada em abril de 2022 no Porto do Itaqui.

577

## 4 RESULTADOS

Avaliando o arquivo “Histórico de Ocorrências de Paradas”, pode-se caracterizar as paradas de maior prevalência, o tempo gasto total com as paradas, a média e o desvio padrão, conforme demonstrado na tabela a seguir:

Tabela 1 – Paradas operacionais ocorridas durante o período de 2019 a 2022 discriminadas em quantidade amostral e tempo

Parada Operacional	n	%	Tempo gasto com paradas em horas	% do tempo gasto com paradas	Média em horas	Desvio Padrão
DDS/ACESSO/PREPARATIVOS	18117	26.56%	6793:19:00	14.36%	0:22:30	0.016
AUSÊNCIA DE VEÍCULOS	17501	25.65%	10741:33:00	22.71%	0:36:50	0.025
CHUVA	9994	14.65%	15007:28:00	31.73%	1:30:06	0.062
MUDANÇA DE PORÃO	3318	4.86%	997:11:00	2.11%	0:18:02	0.024
QUEBRA DE EQUIPAMENTO	3028	4.44%	2477:39:00	5.24%	0:49:16	0.048
RETIRADA DE EQUIPAMENTO DO PORÃO	2552	3.74%	736:03:00	1.56%	0:17:21	0.012
FALHA NO SISTEMA TOS+	2407	3.53%	1935:24:00	4.09%	0:48:15	0.028
AGUARDANDO CARGA	2078	3.05%	1284:12:00	2.72%	0:37:05	0.043
TROCA DE EQUIPAMENTO	1861	2.73%	775:17:00	1.64%	0:25:00	0.024
FALTA DE FUNCIONÁRIOS	1403	2.06%	450:36:00	0.95%	0:19:16	0.017
AMEAÇA DE CHUVA	700	1.03%	578:19:00	1.22%	0:49:34	0.033
PROBLEMA NO COLETOR DE DADOS/REDE	561	0.82%	479:58:00	1.01%	0:51:20	0.027
EQUIPAMENTOS DE OPERAÇÃO DANIFICADOS	489	0.72%	631:02:00	1.33%	1:17:26	0.076
PROBLEMA NOS ACESSOS	393	0.58%	361:30:00	0.76%	0:55:11	0.039
ARQUEAÇÃO	367	0.54%	474:25:00	1.00%	1:17:59	0.053
LIMPEZA INADEQUADA	314	0.46%	214:33:00	0.45%	0:41:00	0.026
SOBRECARGA	306	0.45%	41:27:00	0.09%	0:08:08	0.014
INOOPERÂNCIA POR FALTA DE ALTURA DE LANÇA NA MARÉ BAIXA	304	0.45%	738:45:00	1.56%	2:25:48	0.077
AUSÊNCIA DE AMBULÂNCIA	301	0.44%	277:10:00	0.59%	0:55:15	0.021
AUSÊNCIA DE TPAS	285	0.42%	128:12:00	0.27%	0:27:17	0.023



INTERVALOS DO OGMO (ALMOÇO E JANTAR)	280	0.41%	86:21:00	0.18%	0:18:30	0.007
ACESSO RESTRITO NO RECEBEDOR	237	0.35%	131:31:00	0.28%	0:33:18	0.034
FALTA DE EQUIPAMENTO	205	0.30%	165:40:00	0.35%	0:48:29	0.039
PROBLEMA NA CARGA	173	0.25%	127:21:00	0.27%	0:44:10	0.044
DDS/CHUVA	159	0.23%	143:29:00	0.30%	0:54:09	0.049
TROCA DE BL	150	0.22%	79:26:00	0.17%	0:31:46	0.020
FALHA NA BALANÇA	118	0.17%	117:37:00	0.25%	0:59:48	0.030
POR SOLICITAÇÃO DE AUTORIDADE	102	0.15%	161:25:00	0.34%	1:34:57	0.061
PARALISAÇÃO DECORRENTE DE FESTIVIDADES DE FIM DE ANO	99	0.15%	592:19:00	1.25%	5:58:59	0.000
FALTA DE ENERGIA ELÉTRICA	55	0.08%	88:09:00	0.19%	1:36:10	0.048
PARALISAÇÃO POR SOLICITAÇÃO DE AUTORIDADE	51	0.07%	66:56:00	0.14%	1:18:45	0.052
FALTA DE ACESSO SEGURO AO NAVIO	51	0.07%	36:11:00	0.08%	0:42:34	0.025
ATUAÇÃO DE SENSOR	44	0.06%	28:10:00	0.06%	0:38:25	0.055
ATUAÇÃO DE CHAVE DE EMERGÊNCIA	42	0.06%	6:38:00	0.01%	0:09:29	0.005
AMARRAÇÃO INSUFICIENTE OU INADEQUADA	39	0.06%	34:44:00	0.07%	0:53:26	0.037
EVACUAÇÃO DA ÁREA POR CONTA DE RISCO	22	0.03%	66:54:00	0.14%	3:02:27	0.073
PARALISAÇÃO GREVE DE TPAS	19	0.03%	65:50:00	0.14%	3:27:54	0.105
RISCO DE SEGURANÇA E MA	18	0.03%	7:30:00	0.02%	0:25:00	0.016
LEITURA DE CALADO	15	0.02%	27:34:00	0.06%	1:50:16	0.094
FALTA DE ENERGIA	14	0.02%	33:02:00	0.07%	2:21:34	0.093
NÃO REQUISITOU TPAS	13	0.02%	51:27:00	0.11%	3:57:28	0.110
EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA DANIFICADOS OU INEXISTENTE	13	0.02%	8:39:00	0.02%	0:39:55	0.039
FALTA DE ESPAÇO NO RECEBEDOR	10	0.01%	33:26:00	0.07%	3:20:36	0.080
ACIDENTE COM VEÍCULO	8	0.01%	3:12:00	0.01%	0:24:00	0.012
MUDANÇA DE CLIENTE	7	0.01%	5:21:00	0.01%	0:45:51	0.038
<b>Total</b>	<b>68223</b>	<b>100%</b>	<b>47292:55:00</b>	<b>100%</b>	<b>0:41:36</b>	<b>0.040</b>

578

Legenda: n (amostra); % (porcentagem).

Fonte: Elaborada pelos autores.

DDS/Acesso/Preparativos (26,56%), Ausência de Veículos (25,65%), Chuva (14,65%), Mudança de Porão (4,86%), e Quebra de Equipamento (4,44%) foram respectivamente as cinco paradas com maior prevalência de ocorrências. Porém, quando se trata de paradas operacionais, onde o cálculo de eficiência foca no tempo de parada comparado ao tempo planejado de operação, é importante considerar principalmente o tempo que a parada está impactando na produtividade e operação de carregamento e descarregamento. Por essa perspectiva, as paradas que mais impactaram em termo de horas gastas, foram: Chuva (31,73%), Ausência de Veículos (22,71%), DDS/Acesso/Preparativos (14,36%), Quebra de Equipamento (5,24%) e Falha no Sistema TOS+ (4,09%). O sistema TOS+, ou mais conhecido



como Sistema Operacional de Terminais, é o principal sistema do porto, responsável pelo registro da pesagem, acompanhamento de produtividade, cadastro de operação, etc.

Ainda foi possível verificar a média da duração de cada subtipo da parada, sendo as cinco maiores médias constatadas respectivamente em Paralisação Decorrente de Festividades de Fim de Ano (5:58:59), Não Requisitou TPAS (3:57:28), Paralisação Greve de TPAS (3:27:54), Falta de Espaço no Recebedor (3:20:36) e Evacuação da Área por Conta de Risco (3:02:27). TPAS é uma sigla correspondente aos Trabalhadores Portuários Avulsos, administrados pelo Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO).

Quanto ao desvio padrão, números menores equivalem a uma amostra mais uniforme e com maior grau de previsibilidade, sendo dessa forma, os cinco subtipos de paradas mais previsíveis são: Paralisação Decorrente de Festividades de Fim de Ano (0,000), Atuação de Chave de Emergência (0,005), Intervalos do OGMO Almoço e Jantar (0,007), Acidente com Veículo (0,012), e Retirada de Equipamento do Porão (0,012). Em contrapartida, as menos previsíveis são: Não Requisitou TPAS (0,110), Paralisação Greve de TPAS (0,105), Leitura de Calado (0,094), Falta de Energia (0,093) e Falta de Espaço no Recebedor (0,080).

Vale destacar que todos os cinco subtipos que se destacaram com um alto desvio padrão possuíam menos de 20 amostras registradas. O número pequeno de amostras pode ter contribuído para o resultado elevado.

A parada ocasionada por Chuva, que obteve maior destaque na quantidade de tempo gasto, possuiu um elevado desvio padrão (0,062) ficando em 9º lugar entre os 45 subtipos. Assim, a Chuva, além de ser a parada mais relevante em termo de impacto na eficiência operacional, possui baixa previsibilidade quanto a sua duração.

#### 4.1 Ausência de Veículos

O termo Ausência de Veículos obteve 17501 registros, o 2º mais registrado. Mas, é importante destacar que é um termo genérico e pouco pode ajudar na compreensão do problema. São inúmeras as paradas que podem gerar uma ausência de veículo, e muitas das vezes elas não são registradas, ou por sua ausência na categorização (menos frequente), ou pelas operadoras (empresas que fazem o carregamento e descarregamento dos navios), e conferentes dificilmente investigarem a real causa do problema (mais frequente).

Dos 17501 registros, apenas 1183 possuíam observação registrada, sendo assim, apenas com estas foi possível analisar a causa do registro da parada. Ao analisá-las, percebeu-se uma presença de termos diversos, como demonstrado na tabela a seguir:

Tabela 2: Discriminação das paradas registradas por Ausência de Veículos

Tipo de Parada	n	%
AGUARDANDO	902	76,25%
CARRETA/CAÇAMBA/VEÍCULO/CARRO/CAMINHÃO	88	7,44%
TROCA DE TURNO DO MOTORISTA	75	6,34%
PROBLEMA NO SISTEMA TOS+	49	4,14%
PROBLEMA NA FÁBRICA	23	1,94%
LENTIDÃO E PROBLEMA NO PRC/PAN		



EVENTO PORTO/VEÍCULOS BLOQUEANDO PASSAGEM	13	1,10%
PROBLEMA NO SISTEMA MIC	6	0,51%
VAGÃO OBSTRUINDO PASSAGEM	5	0,42%
FALTA DE ENERGIA NO MOINHO PRC	5	0,42%
PROBLEMA NO SISTEMA PRC	4	0,34%
OUTROS	4	0,34%
PROBLEMA NO SISTEMA PAN	2	0,17%
PROBLEMA NO CADASTRO DA BL	2	0,17%
MANIFESTAÇÃO NA BR	2	0,17%
MOVIMENTAÇÃO DE PEÇAS	2	0,17%
BALANÇA	1	0,08%
<b>Total</b>	<b>1183</b>	<b>100,00%</b>

Legenda: n (amostra); % (porcentagem).

Fonte: Elaborada pelos autores

Percebe-se que 76,25% das paradas foram registradas como aguardando certo tipo de veículo, termo redundante, onde não se discrimina a razão da indisponibilidade naquele momento. São bem raros os casos em que a verdadeira causa da ausência do veículos é explicitada. Segundo a análise, os cinco principais motivos seriam a troca de turno do motorista; problema no sistema TOS+; problema na fábrica; lentidão e problema no PRC/PAN, que são os portões de acesso; e evento porto ou veículos bloqueando passagem, representando situações em que as vias e o tráfego na área portuária estão comprometidos.

#### 4.2 Equipamentos com problemas

Para analisar as paradas decorridas de equipamentos com problemas, verificou-se as observações contidas nos tipos de paradas “Quebra de Equipamentos” (operador), “Equipamentos de Operação Danificados” (navio), e “Equipamentos de Segurança Danificados ou Inexiste” (navio). Ainda, foram retirados os espaços em branco, totalizando 3140 paradas analisadas.

Tabela 3 - Discriminação das paradas ocasionadas por equipamentos com problemas

Equipamento	n	%
Guincho/Guindaste	831	26%
Spreader	800	25%
Grab	397	13%
Moega	238	8%
Correia Transportadora/Esteira	143	5%
Ponte	125	4%
Falha na Escala da Costa	58	2%
Falha na Comunicação (Sistema)	50	2%
Carregador	42	1%
Gerador	40	1%
Porão	30	1%



Empilhadeira	27	1%
Compressor	22	1%
Shiploader	21	1%
Máquina com defeito não definida	19	1%
Manutenção não definida	15	0%
Terminal	14	0%
Escavadeira	10	0%
Usina	8	0%
Plataforma	8	0%
Balança	6	0%
Setup da rota de recebimento	6	0%
Faca	4	0%
Cinto de cobertura	4	0%
Stark	3	0%
Plendor	3	0%
Sugador CSU	2	0%
Gás	2	0%
Pá mecânica	1	0%
Motor ABC	1	0%
Trilho	1	0%
<b>Total de Máquinas com Problemas</b>	<b>2931</b>	<b>93%</b>
Movimentação de Equipamentos	120	4%
Não é defeito	89	3%
<b>Total</b>	<b>3140</b>	<b>100%</b>

Legenda: n (amostra); % (porcentagem).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Dos 3140 registros de paradas analisados, 2931 eram referentes às máquinas com problemas, outros 120 correspondiam a deslocamento de equipamentos (colocação e retirada), e 89 representavam outros registros que nada tinham a ver com equipamentos, como, carga avariada, abertura de porão, troca de turno, etc. Desse total de máquinas com problemas (n=2931), englobou-se todas as paradas registradas por conta de defeito e quebra, manutenções, ajustes, e abastecimento de equipamentos. Para entender a importância das paradas por manutenções, ajustes e abastecimento, fora elaborada a tabela a seguir:

Tabela 4: Discriminação das Manutenções/Ajustes/Abastecimentos que estão contidos nos equipamentos com problemas.

Manutenções/Ajustes/Abastecimentos	n	Porcentagem de registro de manutenção por quantidade de equipamentos com problemas
<b>Terminal</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>
Manutenção	14	
<b>Faca</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>
Ajuste	4	



<b>Plataforma</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>
Ajuste	8	
<b>Cinto de cobertura</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>
Ajuste	4	
<b>Plendor</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>
Manutenção/Lubrificação	3	
<b>Manutenção não definida</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>
<b>Ponte</b>	<b>105</b>	<b>84%</b>
Manutenção	105	
<b>Spreader</b>	<b>340</b>	<b>42%</b>
Manutenção	145	
Ajuste	195	
<b>Guincho/Guindaste</b>	<b>220</b>	<b>26%</b>
Manutenção	206	
Ajuste	13	
Abastecimento	1	
<b>Escavadeira</b>	<b>2</b>	<b>20%</b>
Abastecimento	2	
<b>Shiploader</b>	<b>4</b>	<b>19%</b>
Manutenção	4	
<b>Correia Transportadora/Esteira</b>	<b>17</b>	<b>12%</b>
Manutenção	17	
<b>Gerador</b>	<b>1</b>	<b>3%</b>
Abastecimento	1	
<b>Total</b>	<b>737</b>	<b>25%</b>

Legenda: n (amostra).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Das 2931 paradas registradas por conta de máquinas com problemas, aproximadamente 25% foram por conta de manutenções, ajustes e abastecimentos, sendo assim, as demais (75%) seriam referentes à quebra e defeito. Percebeu-se que Terminal, Faca, Plataforma, Cinto de Cobertura e Plendor tiveram todas os seus registros puramente (100%) voltados para manutenções/ajustes. Além disso, o número de manutenções/ajustes/abastecimento desenvolvidas em equipamentos como Ponte, Spreader, Guincho/Guindaste se mostraram bem relevantes em termos quantitativos, e também, em percentual.

Foi realizado um Diagrama de Pareto para verificar quais os equipamentos mais impactavam na operação, como segue na tabela abaixo:

Tabela 5: Diagrama de Pareto para as paradas operacionais relacionadas aos equipamentos com problemas

<b>Equipamento</b>	<b>%</b>	<b>Pareto</b>
Guincho/Guindaste	28%	80%
Spreader	56%	
Grab	69%	



Moega	77%	
Correia Transportadora/Esteira	82%	
Ponte	86%	
Falha na Escala da Costa	88%	
Falha na Comunicação (Sistema)	90%	15%
Carregador	92%	
Gerador	93%	
Porão	94%	
Empilhadeira	95%	
Compressor	96%	
Shiploader	96%	
Máquina com defeito não definida	97%	
Manutenção não definida	98%	
Terminal	98%	
Escavadeira	98%	
Usina	99%	
Plataforma	99%	
Balança	99%	
Setup da rota de recebimento	99%	5%
Faca	99%	
Cinto de cobertura	100%	
Stark	100%	
Plendor	100%	
Sugador CSU	100%	
Gás	100%	
Pá mecânica	100%	
Motor ABC	100%	
Trilho	100%	
<b>Total de Máquinas com Problemas</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

583

Legenda: % (porcentagem).

Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com o Diagrama de Pareto, solucionar apenas os problemas advindos do guincho/guindaste, spreader, grab, e moega, resolveriam 80% das paradas causadas por equipamentos com problemas. Dessa forma, é importante analisar mais especificamente cada um dos quatro e encontrar pontos de melhorias, conforme demonstrado a seguir:

#### 4.2.1 GUINCHO/GUINDASTE

Das 831 paradas advindas de problema no guindaste, apenas 248 discriminaram se era guindaste de bordo ou de terra. Destas, 201 (81,05%) eram por guindaste de bordo, e 47 (19,95%) por guindaste de terra. Dessa forma, percebe-se que a maior quantidade de paradas acontece por conta de problemas nos guindastes de bordo. A partir do elucidado, surgem dúvidas, como: será que esses equipamentos presentes nos navios são adequados? Será que alguma atividade da operação pode comprometer a estrutura desses guindastes de bordo?

Outra informação importante encontrada foi que 220 (26%) das 831 paradas





aconteciam por conta de manutenções, ajustes e abastecimentos, podendo indicar espaço para possível melhoria nos processos, como realizar manutenções, ajustes e abastecimentos antecipadamente, ou seja, agir de maneira preventiva.

#### 4.2.2 SPREADER

Dentre as 800 paradas analisadas por conta do spreader, 340 (42,5%) foram causados ou por manutenção (n=145) ou por ajustes (n=195). Os ajustes mencionados (24,37%), em sua maioria, correspondiam em conectar e desconectar os cabos do equipamento.

Além disso, foram citadas outras causas para o defeito do spreader, como problemas na mangueira (n=40), “gatinho” (n=14), corrente (n=12), troca de cilindro (n=4), controle (n=3), e barra (n=2).

Destaca-se que no dia 20 de abril de 2022 foi realizada uma visita ao terminal de uma das operadoras do porto que utiliza o equipamento, onde acompanhou-se a operação de carregamento de celulose. A partir da operação, foi possível perceber o tão violento que era o impacto do spreader nas bordas do navio quando a carga era embarcada. Não há dados estatísticos para tanto, mas é uma situação que pode explicar a quantidade elevada de paradas causadas por problemas no spreader e no guincho de bordo.

#### 4.2.3 GRAB

Das 397 paradas ocasionadas por defeito no grab, 95 foram discriminados, sendo 31 (32,63%) de bordo (de responsabilidade do navio), e 64 (67,37%) de responsabilidade de alguma operadora. Diferente do que acontece com os guinchos/guindastes, a maior parte das paradas registradas são com os equipamentos advindos das operadoras, e não do navio. Isso pode reforçar a ideia de que é na movimentação dos spreaders (com o guincho de bordo) que os guinchos possuem maior probabilidade de quebrarem e gerarem paradas.

Além do demonstrado, foram citados problema na conexão (n=6) e, problema com os cabos (n=4) como causa do problema no equipamento grab.

#### 4.2.4 MOEGA

Das 238 paradas ocasionadas por algum problema na moega, percebeu-se a grande repetição das terminologias “obstrução” e “entupimento” do funil/moega, registrados de maneira espontânea nas observações, totalizando 109 (45,80%). Este percentual ainda pode ser maior, pois as demais causas não foram em sua maioria explicitadas, sendo abarcadas de forma genérica (problema no funil; problema na moega). Dessa forma, é algo frequente a obstrução desses equipamentos, onde o material (fertilizante) pelo aumento da umidade começa a se exceder nas bordas do funil e é compactado.

### 4.3 Carga

Outro grupo de paradas registradas, são as paradas que envolvem a carga. Para tal, foram avaliados os tipos de paradas “Aguardando Carga” (n=2078) e



“Problema na Carga” (n=173), ambas com detalhamento similar nas observações, totalizando 2251 registros. Excluindo as linhas em branco, que não continham observações, restaram 1629 paradas, estas detalhadas na tabela a seguir:

Tabela 6: Discriminação dos motivos de parada relacionados à carga

<b>Parada Operacional</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Peação/Envolvimento/Arrumando Carga	340	20,87%
Rechego	74	4,54%
Remoção de Carga Avariada	63	3,87%
Trimagem/Aparamento	59	3,62%
Inspeção da Carga	53	3,25%
Sobrecarga	46	2,82%
Enchendo BAGs	40	2,46%
Aguardando Carga	33	2,03%
Embarcando Carga	26	1,60%
Liberação da Carga	5	0,31%
Ajustando Pattern	4	0,25%
Aguardando Finalização da Carga de Outra Operadora	4	0,25%
Problema na Usina	3	0,18%
Falta de Carga	1	0,06%
<b>Total Paradas Relacionadas à Carga</b>	<b>751</b>	<b>46,10%</b>
Paradas não relacionadas à carga (quebra de equipamento, evento porto, troca de turno, arqueação, abertura e fechamento de porão, etc)	878	53,90%
<b>Total Geral</b>	<b>1629</b>	<b>100,00%</b>

Legenda: n (amostra); % (porcentagem).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Percebe-se que os termos relacionados a carga mais citados foram peação/envolvimento/arrumando carga, rechego, remoção de carga avariada, trimagem/aparamento e inspeção de carga. No caso do termo “sobrecarga”, este está relacionado com os equipamentos de operação mecanizados, no caso, a correia transportadora, que quando há uma sobrecarga no processo de carregamento, esta pode parar.

Outro ponto importante é que mais da metade dos registros nada tinham a ver com a carga, como quebra, manutenção, e abastecimento de equipamentos diversos, troca de turno (n=30), arqueação (n=30), abertura (n=142) e fechamento (n=24) de porão, evento porto (n=86), etc.

#### 4.4 Paradas excludentes

Outra análise importante é a de paradas excludentes no cálculo de horas operacionais, estas não são de responsabilidade das operadoras, e sim da autoridade portuária, de intempéries e de greves ou recessos cominados pelo Órgão Gestor de Mão de Obra, que é o responsável pela administração dos trabalhadores portuários avulsos demandados pelas operações não mecanizadas. Dessa forma, o



tempo gasto com paradas excludentes não é calculado nas tarifas portuárias, sendo importante seu mapeamento e controle.

Dos 45 tipos de paradas dispostos no histórico de ocorrências de paradas disponibilizado pela EMAP, 13 eram de caráter excludente. A seguir consta as paradas listadas por grau de incidência:

Tabela 7: Discriminação das paradas excludentes

Tipo de Parada	n	% do n	Horas paradas	% das horas paradas
CHUVA	9994	67,40%	15257:00:00	75,82%
FALHA NO SISTEMA TOS+	2407	16,23%	2055:40:00	10,22%
AMEAÇA DE CHUVA	700	4,72%	595:31:00	2,96%
PROBLEMA NO COLETOR DE DADOS/REDE	561	3,78%	501:38:00	2,49%
PROBLEMA NOS ACESSOS	393	2,65%	361:30:00	1,80%
AUSÊNCIA DE AMBULÂNCIA	301	2,03%	277:10:00	1,38%
DDS/CHUVA	159	1,07%	143:29:00	0,71%
FALHA NA BALANÇA	118	0,80%	117:37:00	0,58%
PARALISAÇÃO DECORRENTE DE FESTIVIDADES DE FIM DE ANO	99	0,67%	592:19:00	2,94%
FALTA DE ENERGIA ELÉTRICA	55	0,37%	88:09:00	0,44%
EVACUAÇÃO DA ÁREA POR CONTA DE RISCO	22	0,15%	66:54:00	0,33%
PARALISAÇÃO GREVE DE TPAS	19	0,13%	65:50:00	0,33%
<b>Total</b>	<b>14828</b>	<b>100%</b>	<b>20122:47:00</b>	<b>100,00%</b>

Legenda: n (amostra); % (porcentagem).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para entender melhor a relevância de cada agente, seja a EMAP, Intempéries, e OGMO, para geração das paradas, dividiu-se essa tabela em outras três:

Tabela 8: Discriminação das paradas excludentes causadas por intempéries

INTEMPÉRIES	n	% do n	Horas paradas	% das horas paradas
CHUVA	9994	67,40%	15257:00:00	75,82%
AMEAÇA DE CHUVA	700	4,72%	595:31:00	2,96%
DDS/CHUVA	159	1,07%	143:29:00	0,71%
<b>TOTAL INTEMPÉRIES</b>	<b>10853</b>	<b>73,19%</b>	<b>15996:00:00</b>	<b>79,49%</b>

Legenda: n (amostra); % (porcentagem).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 9: Discriminação das paradas excludentes causadas pela EMAP

EMAP	n	% do n	Horas paradas	% das horas paradas
FALHA NO SISTEMA TOS+	2407	16,23%	2055:40:00	10,22%
PROBLEMA NO COLETOR DE DADOS/REDE	561	3,78%	501:38:00	2,49%
PROBLEMA NOS ACESSOS	393	2,65%	361:30:00	1,80%
AUSÊNCIA DE AMBULÂNCIA	301	2,03%	277:10:00	1,38%
FALHA NA BALANÇA	118	0,80%	117:37:00	0,58%
EVACUAÇÃO DA ÁREA POR CONTA DE	22	0,15%	66:54:00	0,33%



RISCO				
<b>TOTAL EMAP</b>	<b>3802</b>	<b>25,64%</b>	<b>3380:29:00</b>	<b>16,80%</b>

Legenda: n (amostra); % (porcentagem).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 10: Discriminação das paradas excludentes causadas pelo OGMO

EXCLUDENTES OGMO	n	% do n	Horas paradas	% das horas paradas
PARALISAÇÃO DECORRENTE DE FESTIVIDADES DE FIM DE ANO	99	0,67%	592:19:00	2,94%
PARALISAÇÃO GREVE DE TPAS	19	0,13%	65:50:00	0,33%
<b>TOTAL EXCLUDENTES OGMO</b>	<b>118</b>	<b>0,80%</b>	<b>658:09:00</b>	<b>3,27%</b>

Legenda: n (amostra); % (porcentagem).

Fonte: Elaborada pelos autores.

587

A partir do obtido, percebe-se que as Intempéries são as maiores responsáveis por paradas excludentes com 73,19% dos registros, e 79,49% das horas paradas. A EMAP segue logo atrás com 25,64% dos registros e 16,80% das horas paradas. Por fim, o OGMO gera apenas 0,80% dos registros de paradas excludentes, e 3,27% das horas paradas. Percebe-se que as paradas por intempéries tende a durar mais que as da EMAP, o que pode ser explicado pela duração imprevisível e duradora das chuvas. Já a porcentagem alta das horas paradas devido ao OGMO (3,27%), comparado aos registros (0,80%), tem uma causa específica: cada registro equivale a um turno (6 horas), o que é considerado um tempo elevado em comparação aos outros tipos de paradas operacionais.

## 5 CONCLUSÕES

O controle das paradas operacionais é de extrema relevância para gestão e tomada de decisão, a fim de garantir melhor eficiência e retorno financeiro para todos os envolvidos na operação.

Foi possível perceber a importância das paradas ocorridas por “Chuva” como causadoras de impactos na operação, em que possuem o maior tempo gasto com paradas, um elevado desvio padrão comparada às demais, e corresponde em conjunto com Ameaça de Chuva, e DDS/Chuva, 79,49% de todo o tempo gasto com paradas excludentes, estas que não são contabilizadas no controle de horas da autoridade portuária. Dessa forma, a parada por Chuva não impacta somente na eficiência da operação da operadora, como também no cálculo e cobrança das tarifas para a autoridade portuária.

Outro ponto é a importância nas realizações de treinamento adequado para que os registros ocorram de maneira fidedigna, mas não obstante, que seja possível discriminar e validar as informações obtidas. Garantir que todas as informações importantes sejam devidamente descobertas e informadas para todos os envolvidos é um dos passos mais complexos e importantes no processo de controle dessas paradas.

Espera-se que futuramente, com os dados adquiridos por todo esse processo de avaliação e mapeamento, ações que melhorem a eficiência do porto sejam postas em prática, e o processo de controle das paradas operacionais seja



aprimorado.

## REFERÊNCIAS

ANTAQ. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. **Anuário Estatístico Aquaviário 2021**. Disponível em: <<https://www.abtra.org.br/infraestrutura/anuario-estatistico-aquaviario-2021-antaq/>>. Acesso em: agosto de 2022.

BETARELLI JUNIOR A. A. et al. Eliminação tributária sobre a capatazia portuária das importações setoriais: avaliando os efeitos econômicos no Brasil. In: **49º Encontro Nacional de Economia**. [online], 06 a 10 de dez. de 2021.

BONETTE R. L. Janelas de atracação de navios: estudo de caso do porto do Itaqui. **Caderno Organização Sistêmica**, v. 2, n. 1, p. 171-183, 2022.

CARDOSO J. S. L. Proposição de uma metodologia para a comparação de desempenho operacional de terminais portuários de granéis sólidos minerais. 2011. 107f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia, Faculdade Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

EMAP. Empresa Maranhense de Administração Portuária. **Histórico do Porto do Itaqui**. Disponível em: <<https://www.portodoitaqui.com/porto-do-itaqui/historico>>. Acesso em: agosto de 2022.

EMAP. Empresa Maranhense de Administração Portuária. **Portaria nº 205/2020**: Normas para Atracação e Desatracação de Navios no Porto do Itaqui. Disponível em: [https://www.portodoitaqui.com/public/\\_files/arquivos/Portaria-n-205-Aprova-as-Regras-que-estabelecem-as-normas-de-atracacao-e-desatracacao-no-Porto-do-Itaqui\\_5f9b16117ea61.pdf](https://www.portodoitaqui.com/public/_files/arquivos/Portaria-n-205-Aprova-as-Regras-que-estabelecem-as-normas-de-atracacao-e-desatracacao-no-Porto-do-Itaqui_5f9b16117ea61.pdf). Acesso em: agosto de 2022.

EMAP. Empresa Maranhense de Administração Portuária. **Portaria nº 209/2021**: Aprova a Revisão Tarifária do Porto do Itaqui. Disponível em: <[https://www.portodoitaqui.com/\\_files/arquivos/portaria-209.2021-aprova-a-revisao-tarifaria-do-porto-do-itaqui.pdf](https://www.portodoitaqui.com/_files/arquivos/portaria-209.2021-aprova-a-revisao-tarifaria-do-porto-do-itaqui.pdf)>. Acesso em: agosto de 2022.

FIGUEIREDO A. R. **Análise das quantidades movimentadas de granéis sólidos**: um estudo de caso das movimentações realizadas entre 2015 a 2019 no Porto de Aratu, Candeias – BA. 2020. 16f. Bacharel – Curso Engenharia de Produção, Universidade CESUMAR, Salvador, 2020.

FREITAS G. D. **Análise dos custos de atrasos portuários devidos a intempéries na logística de exportação de soja e farelo de soja**: estudo de caso de uma empresa no Porto de Paranaguá. 2016. 76f. Bacharel – Curso de Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

MEROLA, V. F. M. **Os portos na nova economia global**: uma proposta de gestão ambiental estratégica para a promoção da sustentabilidade e saúde em cidades portuárias. 2017. 222 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MOTA L. A. C. **A importância de estruturas críticas no planejamento de defesa da Amazônia**: um estudo sobre o Porto do Itaqui, a usina hidrelétrica de Belo Monte e o Centro Espacial de Alcântara. 2021. 65f. Monografia – Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia, Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2021.



OLIVEIRA F. L. et al. Proposta de soluções para a logística na descarga de granéis de importação no porto de São Francisco do Sul/SC. **In: II Congresso Nacional das Engenharias da Mobilidade**. Joinville, 26 a 30 de out. de 2015.

PALOMINO C. R. et al. Análise e diagnóstico dos indicadores de desempenho operacional portuário através do indicador OEE: Um estudo de caso em um terminal marítimo. **In: IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**. Ponta Grossa, 03 a 05 de dez. de 2014.

ROBLES L. T.; CUTRIM S. S.; MARCOS N. S. Fatores intervenientes na operação e logística portuária: estudo de caso do processo de embarque e descarga do Terminal Portuário Ponta da Madeira - TPPM. **In: IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. Rio de Janeiro, 20 a 22 de jun. de 2013.

ROJAS, P. **Introdução à logística portuária e noções de comércio exterior**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 199 p.

SANTOS, V. R. P.; MELO, A. O. Caso: análise da estivagem de celulose no Porto do Itaqui, em São Luís (MA). **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 21, n. 46, p. 31-45, 2017.

## PORTO DE SANTOS – ZPE VIÁVEL

**Adilson Luiz Gonçalves**

*Prefeitura de Santos; Universidade Santa Cecília*

**Resumo:** O presente artigo tem por objetivo abordar aspectos do processo de industrialização do Brasil e sua relação com o comércio exterior, com ênfase nos reflexos mundiais da pandemia do COVID-19, que demonstraram a dependência de importações de produtos manufaturados, principalmente da China, e evidenciaram a carência de investimentos nacionais em P&D e a falta de competitividade da produção industrial nacional brasileira. Ele destaca a importância da criação das Zonas Econômicas Especiais (ZEEs) no crescimento econômico chinês e a necessidade de melhor explorar o modelo de Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs) brasileiro, como instrumento de reindustrialização do país e incremento da competitividade nacional no comércio exterior, mediante produção de alta tecnologia, alto valor agregado e baixo impacto ambiental. A exemplo das ZEEs chinesas, é destacado que o ideal é que as ZPEs sejam localizadas próximas a complexos portuários, para redução dos custos logísticos associados, e sua importância como polos geradores de empregos e de desenvolvimento científico e tecnológico. Para elaboração do artigo foram utilizados basicamente revisão bibliográfica e *benchmarking*.

**Palavras-chave:** Industrialização, Comércio Exterior, Zona de Processamento de Exportação, Porto de Santos.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Num país de proporções continentais, carente de infraestrutura, houve muita demora na criação de cursos de Engenharia e tecnologia, indispensáveis à pesquisa científica e desenvolvimento econômico de qualquer nação.

Não à toa, poucos brasileiros que se destacaram nesse âmbito entre os séculos XVIII e XIX, tais como: José Bonifácio de Andrada e Silva, Irineu Evangelista de Souza, D. Pedro II, Roberto Landell de Moura, Santos Dumont e Francisco João de Azevedo, por exemplo. Também merece destaque, antes mesmo da Revolução Industrial, o Pe. Bartolomeu de Gusmão que, assim como José Bonifácio, era natural de Santos-SP, que já era porto antes mesmo de ser cidade. Ainda no início do século XVIII, ele vez voos bem altos com sua “Passarola”.

Desde o princípio da colonização portuguesa e até o início do século XX, a indústria brasileira sempre esteve associada aos ciclos econômicos do país, principalmente aos do açúcar e do café, com destaque para esse último, o “ouro verde” que sustentou a economia nacional por várias décadas e ainda ocupa posição relevante em nossa carteira de exportações.

Mas o Brasil sempre foi um passageiro tardio quando o assunto é industrialização.

Com sua economia historicamente baseada no agronegócio, o Brasil foi e permanece - com raras e honrosas exceções - importador de equipamentos e tecnologias, no setor industrial.

Inicialmente, ficou à mercê principalmente por ingleses, franceses e alemães, numa “guerra comercial” muito semelhante à do início da popularização dos computadores pessoais. Só que, em vez de sistemas operacionais e linguagens de programação incompatíveis entre máquinas, o problema estava nos padrões de medição, entre polegadas e milímetros, que obrigavam à submissão exclusiva ao fornecedor de origem.

A diversificação da indústria nacional passou a ocorrer após a crise de 1929 (CANO, 2015), em função do êxodo rural para centros urbanos, e imigrações de italianos, espanhóis e alemães, entre outras nacionalidades; e pelo redirecionamento da infraestrutura ferroviária e portuária para o setor. No entanto, a produção industrial de então ainda era restrita a produtos de primeira necessidade, com pouca tecnologia associada. Mesmo assim, o setor passou a ter maior significância do contexto nacional, embora basicamente circunscrito à atual Região Sudeste, sobretudo ao Estado de São Paulo.

Foi somente após a Segunda Guerra Mundial que houve o mais significativo impulso à industrialização do Brasil, pois os países europeus, por conta desse conflito, haviam perdido sua capacidade produtiva e, conseqüentemente, seu protagonismo na exportação de produtos industrializados. Assim, o Brasil precisou começar a produzir o que antes importava: a chamada “substituição de importações” (MATTEI e SANTOS JUNIOR, 2009), porém, sem desenvolvimento de novos produtos, novas tecnologias, produção científica ou geração de patentes. Os “royalties” passaram a integrar os custos de produção.

A criação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda-RJ; da Petrobras, em nível nacional; e da Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA), em Cubatão-SP, foram basilares para a diversificação econômica do país, criando atrativos para a implantação da indústria automobilística no Brasil, incluindo





montadoras e fabricantes de componentes e acessórios. Tudo isso lastreado já no final dos anos de 1920, por Washington Luís, que tinha como lema "Governar é abrir estradas!", e consolidado por Juscelino Kubistchek, com seus "50 anos em 5!", também associada à interiorização do desenvolvimento, que também foi mote de Castelo Branco, com seu "Integrar para não entregar!", pois a Amazônia já era objeto de interesse internacional, antes mesmo das questões climáticas e ecológicas estarem em evidência.

A infraestrutura logística nacional buscou - e ainda busca - se adequar a essa realidade, o que ocorreu pela construção de novas estradas, tanto para escoar a produção das novas fronteiras agrícolas e pecuárias, como a industrial, interna e externamente. Ocorre que, em função do custo e velocidade de implantação, as rodovias foram privilegiadas no país, caracterizando o que passou a ser chamado de "rodoviarismo". Essa condição ainda persiste ao considerarmos a matriz nacional de transportes, se bem que iniciativas recentes e planos estratégicos têm buscado incrementar a participação de outros modais de melhor eficiência energética, e a intermodalidade.

O Polo Industrial de Cubatão passou a contar como novas unidade produtivas, além da siderúrgica e petrolífera, parte delas utilizando subprodutos destas como matéria-prima, caso da indústria cimenteira a base de escória de alto-forno, por exemplo. Sua localização próxima ao Porto de Santos, foi lógica e propícia, do ponto de vista logístico, embora o polo contenha apenas indústrias de base, importadoras de matéria-prima (fertilizantes, minério de ferro, carvão coque, etc.) e voltadas majoritariamente ao consumo interno. As exportações ficavam por conta de produtos siderúrgicos (placas, chapas e laminados) da COSIPA, agora USIMINAS, que hoje tem todos os seus altos-fornos desativados e pouco exporta. A desativação dos altos-fornos implicou no encerramento da fábrica de cimento.

Para o sistema portuário nacional, as exportações ainda eram – e continuam a ser - majoritariamente de grãos agroalimentares, *commodities* de baixo valor agregado.

O final dos anos de 1960 e início dos de 1970, época do “Milagre Econômico Brasileiro” (LAGO, 2022), trouxe novo impulso à indústria nacional. Nesse período, houve significativa expansão do parque gerador de energia do país, e destacaram-se as indústrias: de construção pesada, naval e aeronáutica; e a geração de empregos qualificados em vários níveis.

Crises econômicas e políticas subsequentes, internas e externas - além da falta de visão estratégica de governos -, levaram a um retrocesso na produção industrial, período que passou a ser conhecido como "década perdida" (anos de 1980).

É certo que houve algumas iniciativas cuja intenção era de favorecer ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial nacional, como a restrição de importações, sobretudo de veículos; e a reserva de mercado de informática. Entretanto, ambas não apresentaram os resultados previstos, e até resultaram na obsolescência do parque industrial brasileiro pois, em vez de investir no desenvolvimento de novas tecnologias e projetos, os empreendedores acomodaram-se, já que o consumidor obrigatoriamente teria que comprar o que era e como era produzido aqui, geralmente com base no que era descontinuado nas matrizes internacionais, como foi o caso de veículos: as "carroças" de Fernando Collor.

Para se ter uma ideia da qualidade dos veículos nacionais, para exportá-los para países desenvolvidos, atendendo às suas exigências técnicas, era necessária



customização que envolvia centenas de itens.

No setor de informática, a reserva de mercado resultou em anos de atraso tecnológico.

Enquanto isso, os portos permaneceram firmes e fortes na exportação de *commodities*, inclusive após o advento e incremento da utilização de contêineres no Brasil, no final dos anos de 1970, e sua consolidação, no início da década de 1980, com a implantação do primeiro terminal especializado do país: o TECON, na margem esquerda do Porto de Santos, no município de Guarujá/SP.

A abertura das importações de automóveis, em 1990, trouxe novo “combustível” para a indústria nacional, que teve que adaptar-se rapidamente à concorrência interna e externa.

Primeiro vieram veículos da Rússia, bem mais baratos do que os nacionais. Depois vieram novas montadoras, gerando novos empregos, porém, já com crescente introdução da automação de linhas de montagem. A indústria nacional passou a produzir carros “mundiais”, com foco em exportações, mas também recebendo veículos e acessórios de matrizes e filiais das grandes corporações, principalmente por via marítima. Exceção feita a algumas montadoras, a maioria encontra-se distante de instalações portuárias, o que impacta no custo do frete que, aliado à condição da maioria das rodovias nacionais, resulta no famigerado “Custo Brasil”.

É possível reduzir esse distanciamento?

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O regime de Zonas de Processamento de Exportação foi criado por meio da Lei nº 11.508, de 20 de julho de 2007, com o seguinte intento:

Art. 1º É o Poder Executivo autorizado a criar, nas regiões menos desenvolvidas, Zonas de Processamento de Exportação (ZPE), sujeitas ao regime jurídico instituído por esta Lei, com a finalidade de reduzir desequilíbrios regionais, bem como fortalecer o balanço de pagamentos e promover a difusão tecnológica e o desenvolvimento econômico e social do País.

Parágrafo único. As ZPE caracterizam-se como áreas de livre comércio com o exterior, destinadas à instalação de empresas voltadas para a produção de bens a serem comercializados no exterior, sendo consideradas zonas primárias para efeito de controle aduaneiro. (BRASIL, 2007)

É importante salientar que esse tipo de zona econômica não é um fato novo ou isolado. Segundo a *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD), em seu relatório de 2019:

**Entre os instrumentos mais importantes de atração de investimento estão as Zonas Econômicas Especiais** (grifo nosso). O número de zonas ao redor do mundo cresceu rapidamente nesta década para mais de 5.000, com muitas mais planejadas. (UNCTAD, 2019)



Segundo Silveira (2001), a implantação de Zonas Econômicas Especiais na China teve início em 1978 e efetiva implantação da primeira ZEE em agosto de 1980, na província de Guangdong. Desde então, foram criadas várias ZEEs na China, cujo papel foi diretamente proporcional ao crescimento econômico e desenvolvimento científico e tecnológico daquele país.

As 5 (cinco) principais características das ZEEs chinesas, a saber:

Os governos das ZEEs estão autorizados a gerir os seus assuntos económicos, gozando de poder, a nível provincial, para examinar e aprovar os respectivos projectos. Estão também autorizados a tratar com flexibilidade qualquer assunto de acordo com a situação conjuntural da ZEE.

2. A taxa de imposto do rendimento das empresas nas ZEEs é de 15%. Empresas produtoras com investimento estrangeiro que tencionem aí operar por mais de 10 anos gozarão de isenção do imposto sobre o rendimento nos primeiros dois anos e pagarão metade desse imposto nos seguintes três anos. Após o período de isenção e redução, empresas que produzam bens para exportação pagarão, um imposto de rendimento a uma taxa reduzida em 10%; empresas de tecnologia avançada gozarão, de três anos suplementares durante os quais se manterá a redução para metade da taxa de imposto sobre o rendimento. Empresas não produtoras com um investimento estrangeiro superior a 5 milhões de dólares com um período operativo de mais de 10 anos, gozarão de isenção do imposto sobre o rendimento no primeiro ano e pagarão metade nos dois anos seguintes.

3. As taxas alfandegárias e de valor acrescentado não são aplicadas em projectos de exportação produzidos por empresas das ZEEs com matérias importadas, e em produtos de exportação produzidos com matérias-primas da China, excepto crude (petróleo bruto), petróleo e um determinado número de produtos essenciais prescritos pelo Estado.

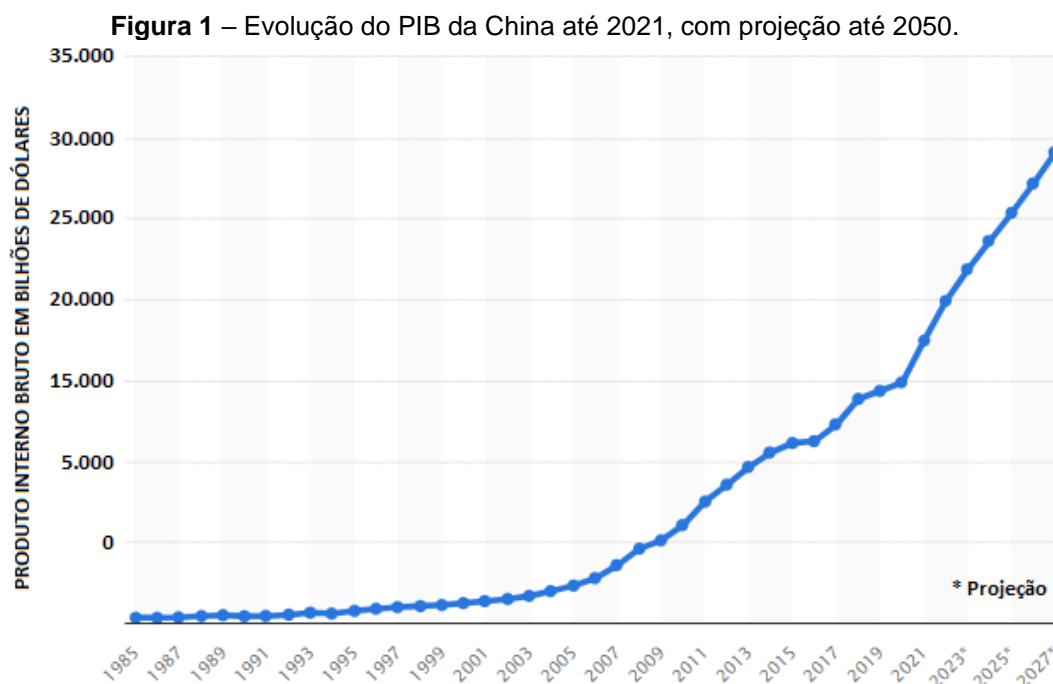
4. Mediante aprovação, as taxas de importação e de valor acrescentado não serão cobradas no caso de equipamento importado como maquinaria, peças, matérias-primas, materiais e combustível, utilizados para construção ou produção nas ZEEs por departamentos administrativos, empresas e instituições. Contudo, em caso de qualquer dos produtos mencionados (incluindo produtos manufacturados por empresas das ZEEs com peças importadas livres de impostos) serem transportadas da ZEE para outra parte do país, serão cobradas as referidas taxas.

5. A estrangeiros, chineses da diáspora oriundos de países ou regiões que tenham relações diplomáticas ou relações comerciais oficiais com a China, e compatriotas de Hong Kong, Macau e Taiwan que venham às ZEEs com fins de intercâmbio científico e tecnológico bem como visitas a familiares, não é necessária a emissão de vistos de entrada nas referidas ZEEs.



Investidores estrangeiros, pessoal estrangeiro contratado por estrangeiros e as respectivas famílias têm direito a vistos de multi-entrada. (SILVEIRA, 2001)

A Figura 1 apresenta o resultado dessa opção estratégica, que foi significativa evolução do PIB chinês, que mantém essa tendência, conforme a Figura 1.



**Fonte:** Statista, 2022. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/263770/gross-domestic-product-gdp-of-china/>. Acesso em: 16 Ago. 2022.

Segundo Ghosh (2019), o estabelecimento das ZEEs chinesas, entre 1980 e 1984; a incorporação de Hong Kong (1997) e Macau (1999); e a entrada da China na Organização Mundial do Comércio incrementaram o crescimento do PIB do país.

O sistema portuário chinês passou da irrelevância ao protagonismo, com 7 (sete) de seus portos atualmente posicionados entre os principais movimentadores de contêineres no mundo, como indica a Figura 2.



**Figura 2** – Principais portos do mundo em movimentação de contêineres.

POSIÇÃO	NOME DO PORTO	PAÍS
1	Xangai	China
2	Cingapura	Cingapura
3	Ningbo-Zhoushan	China
4	Shenzhen	China
5	Guangzhou	China
6	Busan	Coreia do Sul
7	Qingdao	China
8	Hong Kong	China
9	Tianjin	China
10	Rotterdam	Holanda

Fonte: Fazcomex, 2022. Disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/comex/portos-do-mundo/>. Acesso em: 16 Ago. 2022.

Assim, a economia da China alcançou o segundo lugar, a caminho de ser a primeira, como mostra a Figura 3.

**Figura 3** – Ranqueamento das maiores economias do mundo, em 2022.

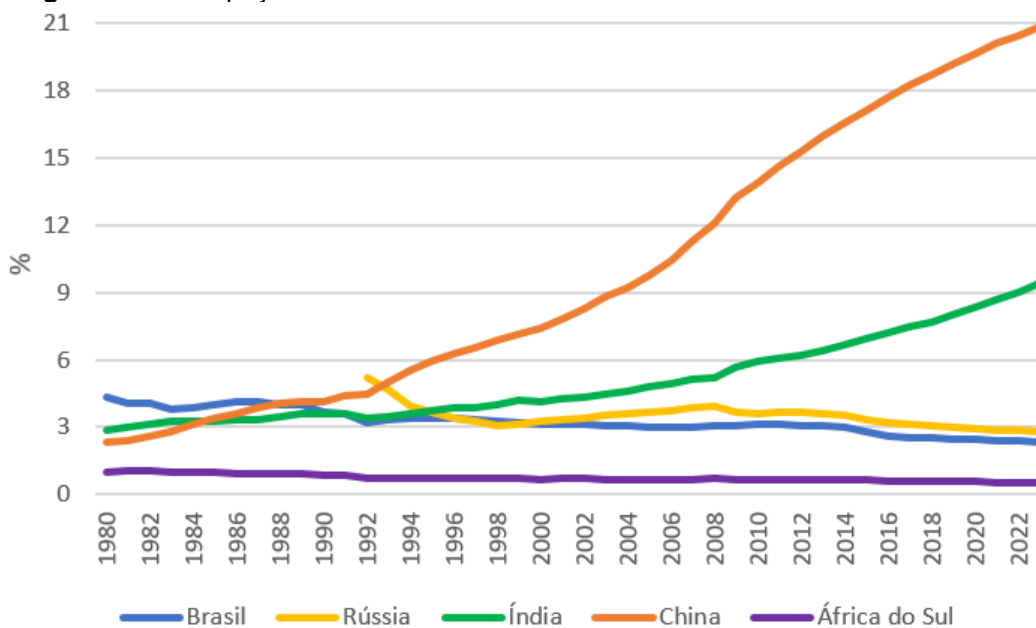
ranking	PIB nominal (US\$ tri)		
1º		EUA	25,35
2º		China	19,91
3º		Japão	4,91
4º		Alemanha	4,26
5º		Índia	3,53
6º		Reino Unido	3,38
7º		França	2,94
8º		Canadá	2,22
9º		Itália	2,06
10º		<b>Brasil</b>	1,83
11º		Rússia	1,83
12º		Coreia do Sul	1,80
13º		Austrália	1,75

Fonte: Poder 360º apud Austin Ranking, 2022. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/brasil-volta-ao-top-10-no-ranking-de-maiores-economias-do-mundo/>. Acesso em: 16 Ago. 2022.

Enquanto isso, no Brasil, as únicas ZPEs em atividade são as de Pecém/CE, que passou a operar em 2013, e de Parnaíba/PI, em 2022. O gráfico da Figura 4 mostra que houve pouca alteração na evolução do PIB do Brasil no BRICS - grupo econômico que também envolve a Rússia, a Índia, a China e a África do Sul -, após 2013.



**Figura 4** – Participação do PIB dos membros do BRICS no PIB mundial: 1980-2023.



Fonte: Ecodebate, 2022, apud FMI. WEO, abril 2017. Disponível em:

<https://www.ecodebate.com.br/2018/07/25/brasil-e-africa-do-sul-sao-coadjuvantes-no-grupo-bric-s-e-na-nova-ordem-mundial-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>. Acesso em: 16 Ago. 2022.

Esse cenário serviu como referência para a elaboração do presente artigo.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Revisão bibliográfica e *benchmarking* serviram para obter dados sobre os regimes adotados nas ZEEs chinesas e nas ZPEs brasileiras, possibilitando comparação entre ambas e avaliação de resultados obtidos.

É certo que há significativas diferenças entre regimes de governo e legislações pertinentes, inclusive ambientais, os quais também foram objeto de pesquisa, e embasaram as considerações a seguir.

#### 3.1 O Brasil na economia mundial

No âmbito geral do comércio internacional, entre exportações e importações o Brasil representa apenas cerca de 1% e, mesmo, assim, com exportações basicamente de *commodities* de baixo valor agregado, que ocupam muito espaço nos portos, com baixo valor relativo. Mas há que se ressaltar que as exportações do agronegócio são significativas para a segurança alimentar do mundo, além de terem sistematicamente suportado os superávits da balança comercial do país, ainda mais em tempos de pandemia.

Em contrapartida, nossa produção tecnológica e de inovação ainda é insipiente, bem distante de: China, EUA, Japão, Coreia do Sul, Alemanha, França, Reino Unido, Suíça, Suécia e Holanda, os dez primeiros, nessa ordem, em registro de patentes, em 2021, segundo o *World Intellectual Property Organization* (WIPO, 2022).

A disputa entre o ambiental e o econômico se reflete naquilo em que o Brasil é referência mundial: o agronegócio.

As críticas ao modelo brasileiro vão da expansão de áreas ao fantástico



trabalho da Embrapa na produção de sementes que aumentam a produtividade, entre outros resultados.

Tanto no caso da expansão do agronegócio como na de empreendimentos industriais, nossa complexa legislação, via de regra passível de interpretações, e a burocracia estatal, que abre espaço para atitudes pouco republicanas, contribuem em muito para dificultar investimentos, por vezes inviabilizando-os, por mais sustentáveis que sejam.

O desenvolvimento do país fica prejudicado, empregos deixam de ser gerados e tributos que permitiriam a ampliação e melhoria de serviços públicos e, inclusive, a preservação/recuperação ambiental de áreas desprotegidas são inviabilizados, mantendo o Brasil dependente de tecnologias e produtos de alto valor agregado importados, e sofrendo com exigências draconianas para exportar seus produtos e protecionismos.

Novamente citando a Embrapa, suas pesquisas têm apresentado resultados auspiciosos para o agronegócio nacional, e são referência mundial. Mas há quem critique o aumento da produtividade por hectare, pelo tipo de sementes desenvolvidas; e também quem questione a expansão de áreas produtivas, por conta de desmatamentos, sem apontar soluções alternativas que equivalham resultados.

Em videoconferência recente, uma empresária que atua no ramo ambiental ponderou que o Brasil precisaria repensar sua condição de fornecedor de alimentos para o mundo. Citou especificamente o caso do rebanho bovino, que afirmou ser maior do que a população do país, alegando que ele produz muito gás metano, o que é ruim para o meio ambiente.

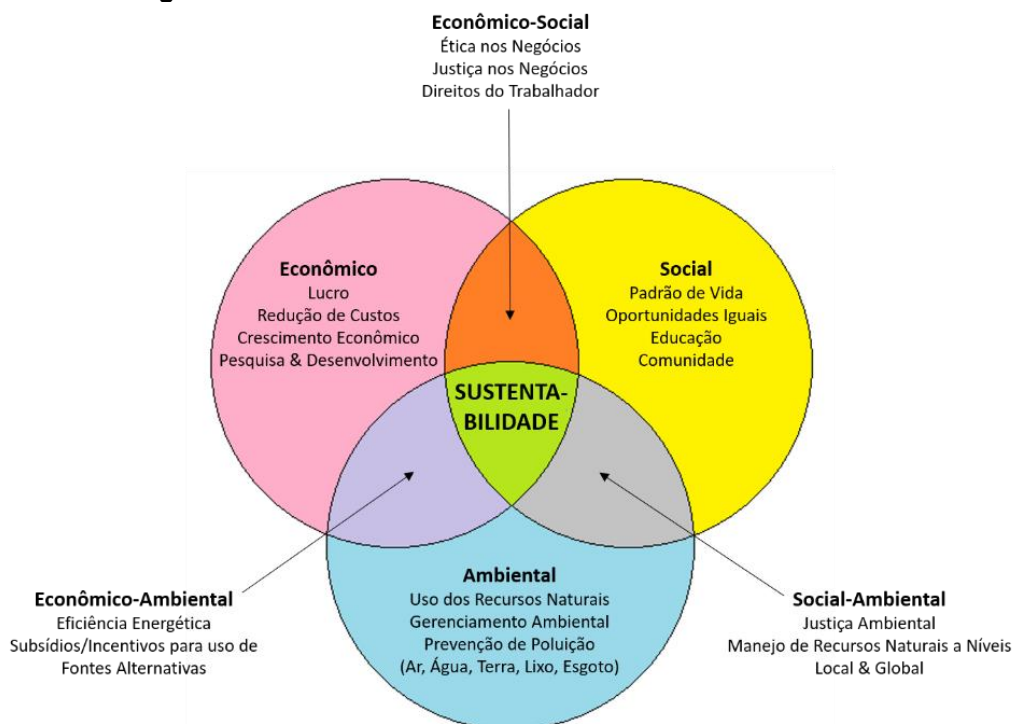
Assim, o agronegócio, protagonista das exportações brasileiros, sofre restrições internas e externas. É preciso diversificar nossa carteira de produtos, por esse e outros motivos, além de certos segmentos repensarem seu entendimento do conceito de sustentabilidade.

## **2.2 Desenvolvimento sustentável**

O conceito moderno de sustentabilidade prevê a harmonização entre três esferas ou “pilares”, a saber: ambiental, social e econômico (Figura 5).



**Figura 5** – Esferas ou Pilares do Desenvolvimento Sustentável.



**Fonte:** Adaptação da Avaliação e Relatório sobre Sustentabilidade da Universidade de Michigan, (EUA), 2002.

Isso implica em ter consciência de que empreendimentos e atividades econômicas sustentáveis, embora tenham impacto ambiental, podem e devem, mediante medidas mitigadoras ou compensatórias, auxiliar na preservação/recuperação de áreas atualmente desprotegidas e na geração de empregos.

Aliás, toda vida orgânica, animal ou vegetal, também impacta o meio ambiente, e não só a humana e as ações antrópicas. Assim, constitui um equívoco utilizar expressões como “não poluente” em legislações de uso e ocupação do solo, ambientais ou mesmo em cadernos de encargos.

Como visto na Figura 5, privilegiar esses pilares de forma isolada ou associada a apenas um dos outros, tende a apresentar resultados parciais.

Como já mencionado, empreendimentos econômicos geram recursos, por meio de tributos, que permitem a manutenção de programas sociais, além de, pela geração de empregos, reduzir a dependência destes.

Economias fortes, estáveis e equilibradas são imprescindíveis à preservação da ordem social e para cuidar equilibradamente do meio ambiente. Economias fracas e instáveis favorecem às desigualdades sociais, à miséria, ao oportunismo político e à destruição do meio ambiente, pela ocupação de áreas de risco e de preservação ambiental.

Assim, o ideal é que racionalidade predomine sobre radicalismos.

### 3.3 A China e a desindustrialização mundial

Recentemente, teve início a importação de veículos chineses, que passaram a ser vendidos por preços muito mais atrativos do que os nacionais, assim como os





russos, na década de 1990.

Era esperada uma redução do custo dos veículos nacionais, entretanto, a carga tributária e os direitos trabalhistas brasileiros são bem diferentes dos chineses, pois o regime político chinês segue um modelo de relação capital-trabalho próprio, centralizado no governo, bem diferente do adotado no Brasil. A solução adotada pelo governo brasileiro foi aumentar a alíquota do imposto de importação.

Não foi diferente em outros países democráticos. Além disso, a busca por redução de custos de produção, sobretudo de mão de obra, levou muitas corporações industriais mundiais a transferirem suas plantas produtivas para países pobres, sobretudo da África e Ásia.

O resultado foi a desindustrialização dos países ocidentais e a tendência à precarização do trabalho, que passou a ser conhecida como “mexicanização”.

Em suma: “Não se pode fazer uma omelete”, como o crescimento econômico “padrão chinês”, sem “quebrar os ovos”, como eles fazem lá, a não ser que os ovos já nasçam “sem casca”. É o caso, pois tal condição e submissão aos interesses do Estado de partido único faz parte da cultura chinesa desde os tempos de Mao Tsé-Tung, “capitalisticamente” adaptada, com o mesmo rigor e disciplina, pelo atual presidente Xi Jinping.

Foi assim que a China passou a ser considerada uma espécie de “armazém do mundo”, pela capacidade produtiva, variedade de produtos e seu custo final.

Graças a esse arcabouço político-administrativo, a economia chinesa cresceu e ainda cresce de forma significativa, tanto que em poucas décadas aquele país saiu do atraso tecnológico, subdesenvolvimento e dependência da União Soviética/Rússia, para tornar-se a temível, militar e economicamente, segunda potência mundial, a caminho da liderança.

É importante salientar que também faz parte do planejamento estratégico da China o expansionismo econômico, que recebeu a alcunha de “Nova Rota da Seda”. Ele inclui investimentos de trilhões de dólares na implantação de infraestrutura e logística em vários países, com o objetivo de favorecer o escoamento de suas exportações e assegurar seu suprimento de demandas alimentares e de matérias-primas. Ao que consta, não se trata apenas de investir, mas de assegurar o controle desses ativos e sistemas, mesmo em outros países, uma espécie de seguro contra calotes.

### **3.4 Portos e a produção industrial**

Cerca de 90% do comércio internacional ocorre por via marítima (95%, no Brasil). Assim, a proximidade da produção industrial de instalações portuárias é um inegável trunfo logístico.

Associada a regimes tributário e aduaneiro favoráveis, a competitividade dos produtos pode ser sensivelmente potencializada ou consolidada, como ocorre em vários portos que são referência mundial em boas práticas e sustentabilidade.

### **3.5 A China e suas Zonas Econômicas Especiais (ZEEs)**

As ZEEs chinesas tiveram e têm importante papel na atração de investimentos e empresas internacionais, na transferência de tecnologia - uma condição imposta aos interessados -, que agora evoluiu para o desenvolvimento próprio; e na criação de



empregos, embora seguindo um modelo de relação capital x trabalho bem diferente dos países democráticos, e que dificilmente seria aceito pelo sindicalismo laboral brasileiro.

Enquanto o Brasil vem perdendo progressivamente sua participação na produção industrial mundial, a China ganha cada vez mais destaque no setor, produzindo cada vez mais rápido, melhor e mais barato.

O desafio chinês continua sendo manter o controle social, tendo a economia como fator de apaziguamento, além de um exército de mais de 2 (dois) milhões de militares ativos e um poder de dissuasão interno e externo formidável.

O fato é que a China transitou do subdesenvolvimento à condição de reprodutora de tecnologias importadas, por engenharia reversa; para tornar-se produtora de patentes e potência em inovação e pesquisa científica, altamente competitiva no comércio internacional, também favorecida, reiterando, pelo baixo custo da mão de obra fartamente disponível no país mais populoso do mundo.

Lá, não há disputas deletérias pelo poder, o que seria ótimo, não fosse pelo fato de ser uma ditadura baseada em rígido controle social, mediante doutrinação massiva desde a infância e controle das mídias, em geral.

As ZEEs tiveram e têm papel primordial nesse processo de transição da China para um modelo capitalista híbrido, "de Estado", onde os empreendimentos estratégicos são planejados e executados praticamente sem nenhuma restrição ambiental, burocracia ou judicializações.

As grandes corporações ocidentais receberam bastante bem o modelo econômico chinês, também aplicado em outros países asiáticos com governos similares, e transferiram ou montaram plantas industriais lá.

Reconheça-se que a Zona de Processamento de Exportação (ZPE) brasileira, regime aduaneiro especial criado por meio do Decreto-Lei nº 2.452/1988 (BRASIL, 1988), tem muita semelhança com a ZEE chinesa, pois ambas focam em produção de alta tecnologia, com foco em exportações.

### 3.6 As Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs)

O regime de ZPE (que não se confunda com o de Zonas Francas, como a de Manaus/AM) tem por objetivo beneficiar regiões menos desenvolvidas do país, prevendo benefícios fiscais e cambiais, por parte do Governo Federal (IPI, PIS, COFINS, câmbio flutuante, etc.), que podem ser "turbinados" com outros atrativos tributários, por parte de governos estaduais (ICMS, etc.) e municipais (ISSQN, IPTU, etc.).

Segundo a Coordenação-Geral de Comércio Exterior do Ministério da Economia, atualmente o Brasil possui 14 (quatorze) ZPEs em diferentes estágios de implantação. No entanto, somente as de Pecém/CE e Parnaíba/PI, estão efetivamente ativas e devidamente alfandegadas. As demais autorizadas, dentre as quais, a de Porto do Açu-RJ, encontram-se ainda em processo de implantação.

Antes de prosseguir no tema ZPE, é interessante fazer acrescentar mais algumas informações sobre o Brasil no comércio internacional.

Em 2021, o Brasil exportou cerca de USD 280,39 bilhões (AGÊNCIA BRASIL, 2022), sendo que os principais itens de exportação foram *commodities* agrícolas e minerais a granel, carnes, celulose e produtos da indústria de transformação (também baseados matéria-prima agropecuária). Destaque-se que, mesmo nas exportações



por contêineres, as cargas têm sido de menor valor agregado.

Os principais destinatários de nossas exportações foram: China, EUA, Holanda, Argentina, Japão, Chile, México, Alemanha, Espanha e Coreia do Sul.

No mesmo período, o Brasil importou cerca de USD 219,4 bilhões, tendo como principais mercadorias: adubos e fertilizantes, petróleo, derivados e afins; medicamentos e produtos farmacêuticos, gás, eletrônicos, partes de veículos, equipamentos elétricos e mecânicos, e produtos da indústria de informação.

As principais origens dessas importações foram: China, EUA, Argentina, Alemanha, Coreia do Sul, Índia, México, Japão, Itália e Rússia.

A China e EUA dominam nossas exportações e importações, o que faz sentido, por serem as duas principais economias mundiais da atualidade.

Voltando à comparação entre as ZEEs chinesas e as ZPEs brasileiras, a China tem como principais produtos de exportação: equipamentos de transmissão, unidades de disco digital, peças de máquinas de escritório, circuitos integrados e telefones. Só em equipamentos de transmissão, a China exportou, em valor, quase a totalidade das exportações do Brasil.

O crescimento econômico vertiginoso e o desenvolvimento da cadeia logística e industrial da China a levou à condição de provedor mundial de produtos industrializados, o que ficou ainda mais evidente com a pandemia do COVID-19, quando ficaram dramaticamente evidenciadas as consequências deletérias da desindustrialização do Ocidente.

Daí, ressurgiu o tema da reindustrialização, inclusive no Brasil.

Mas, porque existem efetivamente apenas 2 (duas) ZPEs no Brasil e várias ZEEs na China, além de vários complexos industriais nas proximidades de portos de outros países asiáticos, europeus e da América do Norte?

Como já mencionado, a legislação de ZPE têm foco em áreas menos desenvolvidas e, segundo a Resolução CZPE/ME nº 29/2021 (ME, 2021):

Art. 3º A implantação de ZPEs visa obter a **redução de desequilíbrios regionais, o incremento das exportações e da geração de emprego na região, o desenvolvimento econômico e socioambiental e a difusão tecnológica** (grifo nosso).

Art. 4º **As ZPEs deverão atender às prioridades governamentais para os diversos setores da indústria nacional** (grifo nosso). (ME, 2021)

No mais, quais são as prioridades governamentais para os diversos setores da indústria nacional?

A legislação anterior relativa a ZPEs era restritiva. Sua criação dependia de iniciativa exclusiva de governos estadual e federal; a produção beneficiada pelos incentivos fiscais e aduaneiros era restrita a obrigatoriedade de destinação de 80% à exportação; não era permitida a participação de filiais de empresas já existentes no país; e não a área destinada deveria ser uma.

A Resolução CZPE/ME nº 29/2021 trouxe algumas mudanças que favorecem à implantação de ZPEs, mas não alteraram as disposições anteriormente vigentes no que tange à definição de regiões menos desenvolvidas:

Art. 5º As ZPEs deverão ser criadas em áreas localizadas em regiões menos desenvolvidas.

§ 1º Para efeitos da política das ZPEs, serão consideradas regiões menos desenvolvidas:



- I - todos os municípios das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, bem como os municípios dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo pertencentes à área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste -Sudene;
- II - os municípios cujo Produto Interno Bruto per capita seja inferior ao Produto Interno Bruto per capita do Estado em que estejam localizados, conforme dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (grifo nosso);
- III - os municípios das regiões Sul e Sudeste, exceto as capitais dos Estados dessas duas regiões, quando a participação do valor adicionado bruto da indústria do município no valor adicionado bruto total do município for inferior à participação do valor adicionado bruto da indústria brasileira no valor adicionado bruto do País, conforme dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (grifo nosso);**
- IV - os municípios que apresentam déficit na balança comercial, exceto as capitais dos Estados da Região Sul e Sudeste, conforme dados disponibilizados pelo Ministério da Economia. (ME, 2021)

603

É importante salientar que Resolução CZPE nº 29/2021, dispõe que:

Art. 6º A autorização para a criação de ZPEs deverá estar norteada pelas seguintes diretrizes:

- I - **contribuir para o desenvolvimento local** (grifo nosso), possibilitando a redução de desequilíbrios regionais;
- II - **aproveitar o potencial exportador da região e aumentar o valor agregado das exportações brasileiras** (grifo nosso);
- III - **priorizar propostas de criação de ZPEs localizadas em área geográfica privilegiada para a exportação** (grifo nosso); e
- IV - utilizar de forma racional os recursos naturais.

Parágrafo único. Para efeitos da aplicação desta resolução, **considera-se "área geográfica privilegiada para a exportação"** aquela com disponibilidade de insumos (matérias-primas, partes, peças ou componentes), **que ofereça condições para a produção dos bens e serviços, mão-de-obra capacitada ou possibilidade de capacitá-la e que disponha de canais de escoamento eficientes para a entrada de insumos e envio dos produtos elaborados para o exterior** (grifos nossos). (ME, 2021)

A Lei nº 11.508/2007 (BRASIL, 2007), foi alterada pela Lei Federal nº 14.184/2021 (BRASIL, 2021), tornando-se o novo marco regulador das ZPEs. Essa nova lei trouxe importantes definições, tais como:

**Art. 2º A criação de ZPE far-se-á por decreto, que delimitará sua área, a qual poderá ser descontínua** (grifo nosso)



observado o disposto no § 6º deste artigo, à vista de proposta dos Estados ou dos Municípios, em conjunto ou isoladamente, **ou de ente privado** (grifo nosso).

§ 1º-A O Poder Executivo regulamentará o processo seletivo de caráter público por meio do qual os entes privados poderão apresentar propostas para a criação de ZPE. (BRASIL, 2007)

Também trouxe outras inovações, com a proposta de tornar a implantação de ZPEs mais atrativa aos investidores. São elas:

- Revogação da obrigatoriedade das empresas de exportarem 80% da produção. Pela nova legislação, a totalidade da produção industrial poderá ser direcionada ao mercado interno, mediante pagamento dos tributos anteriormente suspensos;
- Possibilidade de implantação de ZPEs em áreas descontínuas
- Inclusão de empresas prestadoras de serviços vinculados à industrialização de mercadorias a serem exportadas no regime;
- Inclusão de empresas prestadoras de serviços destinados exclusivamente à exportação;
- Adequação da regra de internalização às normas da Organização Mundial do Comércio (OMC); e
- Facilidade de construção de ZPEs em áreas conectadas com portos e aeroportos, o que é lógico.

A ZPE de Pecém/CE tem foco em siderurgia, gases industriais e engenharia (ZPE PECÉM, 2022). Já a de Parnaíba/PI, aprovada já sob o novo regime, tem perfil voltado para **fármaco químicos, cera de carnaúba, babaçu, couros e peles, alimentos, pedras preciosas e minérios, biocombustíveis e empresas na área de biotecnologia e nanotecnologia, além da perspectiva de abertura para o segmento de serviços na área de tecnologia da informação (ZPE PARNAÍBA, 2022).**

O Porto de Santos é o principal complexo portuário do Brasil, operando majoritariamente *commodities* de baixo valor agregado. Ele está situado no Estado de São Paulo, o mais industrializado do Brasil. Se fosse uma país, sua economia estaria entre as 25 (vinte e cinco) principais do mundo.

O Parque Industrial de Cubatão opera basicamente com matérias-primas importadas, produzindo principalmente para o mercado interno.

Considerando esse cenário, seria possível implantar uma ZPE na região?

Para obter esse resposta, em 2015 a Prefeitura de Santos, por meio deste autor, após análise da legislação pertinente, vislumbrando a possibilidade de diversificar e incrementar sua economia, e sendo sede do principal complexo portuário do país, encaminhou consulta à Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Zonas de Processamento de Exportação (CZPE-SE), então vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC).

#### **4 RESULTADOS – Cidade de Santos: ZPE viável**

A resposta do CZPE-SE, com base nos critérios de enquadramento então vigentes, é apresentada na Figura 6.



**Figura 6** – Resposta da CZPE-SE a consulta da PMS sobre ZPE na cidade de Santos.



**CONSELHO NACIONAL DAS ZONAS DE PROCESSAMENTO DE EXPORTAÇÃO - CZPE**  
**SECRETARIA EXECUTIVA - SE**  
 Esplanada dos Ministérios, Bloco J, Sobreloja, CEP 70053-900, Brasília - DF

**■ Avaliação Santos/SP:**

L	CRITÉRIOS	CONSIDERAÇÕES	RESULTADO
1	<b>Critério Geográfico</b> (NO, NE, CO + SUDENE)	Santos/SP = Sudeste	<b>Não Enquadrado</b>
2	<b>PNDR (SU + SE)</b> <input type="checkbox"/> Sub-Regiões de Baixa-Renda <input type="checkbox"/> Sub-Regiões Estagnadas <input type="checkbox"/> Sub-Regiões Dinâmicas	Santos/SP = Alta Renda	<b>Não Enquadrado</b>
3	<b>Valor Adicionado da Indústria SU + SE (Exclusive Capitais)</b> (Part. % VA <sub>ind</sub> no VA <sub>total</sub> )	Santos/SP = Sudeste (Dados IBGE – 2014)	<b>Enquadrado</b>
4	<b>Balança-Comercial SU + SE (Exclusive Capitais)</b>  Exportações < Importações	Município < Brasil Santos/SP (9,79%) < Brasil (23,79%) Santos/SP = Sudeste (Dados MDIC – 2016: Santos/SP) <input type="checkbox"/> Exportações: US\$ FOB 3.534 Milhões <input type="checkbox"/> Importações: US\$ FOB 761 Milhões Exportações > Importações	<b>Não Enquadrado</b>

Fonte: PMS, 2017.

Assim, a cidade de Santos foi inicialmente qualificada para eventual implantação da ZPE, em razão de, no ano de 2014, com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a participação do valor adicionado do setor industrial no valor adicionado do Município ter apresentado valor inferior ao indicador equivalente no plano nacional.

No entanto, o CZPE ressaltou que a efetiva implantação da ZPE dependia de diversas iniciativas, não apenas no sentido da efetiva formalização do pleito e de sua aprovação junto às autoridades competentes, mas, sobretudo, da atração de investimentos produtivos para implantação da própria infraestrutura da ZPE e dos projetos industriais associados, de sorte a assegurar a efetiva viabilidade econômica do empreendimento.

A cidade de Santos, portanto, está apta a sediar uma ZPE desde 2017, condição ratificada em setembro de 2019, em nova consulta ao CZPE, atualmente subordinado ao Ministério da Economia (ME), em 2022, e pela Resolução CZPE/ME nº 29/2021, em seu Artigo 5º, Inciso III.

Por ser cidade portuária, localizada no Estado de São Paulo, o mais industrializado do país, Santos é uma “[...] área geográfica privilegiada para exportação [...]” que oferece “[...] condições para a produção dos bens e serviços [...], e dispõe de “[...] canais de escoamento eficientes para a entrada de insumos e envio dos produtos elaborados para o exterior [...]”.

No âmbito do potencial de P&D e de formação profissional especializada, a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) possui mais de uma dezena de



Instituições de Ensino Superior e Escolas Técnicas, públicas e privadas, inclusive unidades do SESC, SEST e do SENAI. Assim, Santos e região também dispõem de “[...] mão-de-obra capacitada ou possibilidade de capacitá-la [...]”.

É certo que o desnível de cerca de 700 m entre o planalto e a RMBS, e a complexidade de construção de estradas e ferrovias para vencê-los no âmbito da Engenharia e, principalmente, no quesito ambiental, é de alta complexidade, em função da legislação vigente.

São muitas variáveis influentes, que incluem: a Lei da Mata Atlântica, o Parque Estadual da Serra do Mar, o Zoneamento Ecológico e Econômico da Baixada Santista, limitações geométricas (curvas, gabaritos de viadutos, restrições de horário para o tráfego de carretas que trazem cargas de projeto, etc.) em estradas; concomitância de tráfego de cargas e veículos de passeio no Sistema Anchieta Imigrantes (SAI), pedágio caro, interferência com tráfego urbano, licenciamentos ambientais demorados, sempre passíveis de judicializações, etc. Em adendo, também há que se considerar a pesada carga tributária incidente sobre a produção industrial.

Na visão dos investidores e empreendedores esse cenário de instabilidade regulatória e jurídica, entre outras impedâncias, geram insegurança e desestímulo.

Parte das iniciativas adotadas pelo setor industrial para reduzir custos de produção e comercialização inclui a busca por terrenos baratos, licenciamentos menos complexos e incentivos fiscais.

Atentos a essa oportunidade, vários municípios ofertam essas condições, facilitando a implantação de condomínios logístico-industriais em seus territórios. Mas esse distanciamento do Porto de Santos tem implicação direta no custo do frete.

Existem áreas na RMBS próximas ao porto que podem abrigar uma ZPE, condomínio logístico-industrial, porto-indústria, etc.

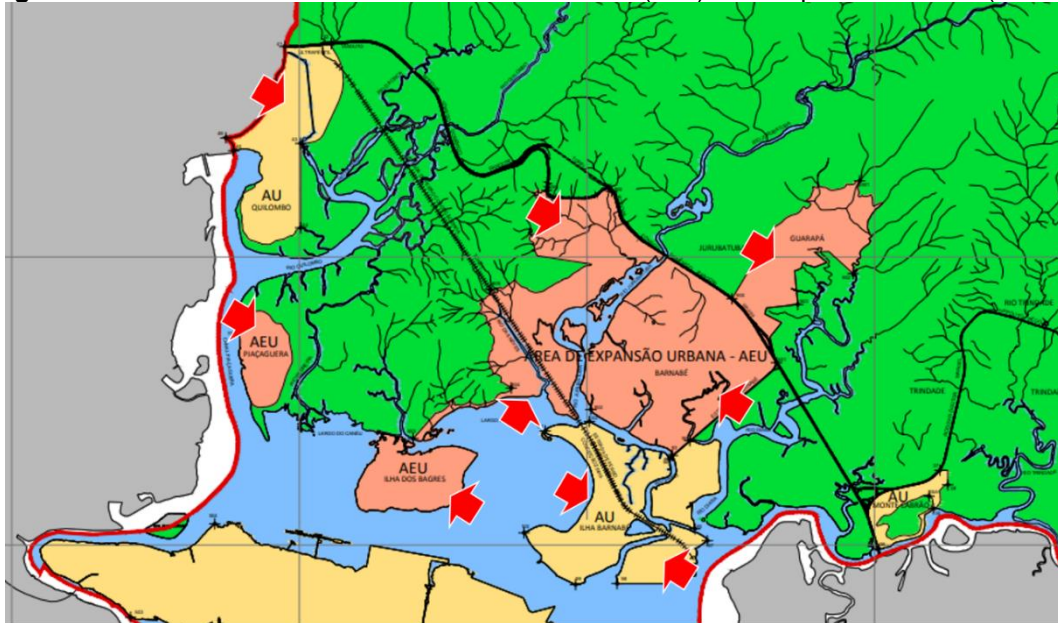
Estudos elaborados pela Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE) e a empresa *Advanced Logistics Group* (ALG), esta última financiada pelo Governo Espanhol, estudaram áreas da RMBS apropriadas para esse fim, na década de 2010, todos de posse do Governo Federal. Ambos indicaram a área continental de Santos como a mais propícia, inclusive em curto prazo.

A Figura 7 é um excerto do Anexo I (Perímetro Urbano) da Lei Complementar nº 1.005 (Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município de Santos), de 16 de julho de 2018 (PMS, 2018), que define o uso e ocupação do solo da área continental de Santos. Nela estão indicadas as áreas urbanas (AU) e destinadas à expansão urbana (AEU), que podem abrigar atividades econômicas associadas ao complexo portuário local.

A Lei Complementar nº 729, de 11 de julho de 2011 (PMS, 2011), que define o uso e ocupação do solo na área continental de Santos, ora em fase de revisão, dispõe de zonas que permitem a implantação de atividade portuárias, retroportuárias, logísticas e industriais. Essa condição, além dos acessos: rodoviário, ferroviário e aquaviário existentes foram consideradas nos estudos da FDTE e ALG, contribuíram para a qualificação desse território nos estudos da FDTE e ALG, ambos de posse do Governo Federal.



**Figura 7** – Área Continental de Santos: áreas urbanas (Aus) e de expansão urbana (AEUs).



Fonte: PMS, 2018.

Recentemente, por meio da Portaria nº 66/2022 do Ministério da Infraestrutura (MINFRA, 2022a), o Governo Federal redefiniu a Poligonal do Porto Organizado de Santos, expandindo sua área terrestre em cerca de 6,1 km<sup>2</sup>, totalizando 15,5 km<sup>2</sup>. Como pode ser visto na Figura 8, essa expansão foi majoritariamente na área continental de Santos. É importante destacar que essa expansão ocorreu por conta do processo de desestatização da Autoridade Portuária de Santos, ora em andamento.

**Figura 8** – Poligonal Expandida do Porto Organizado de Santos.



Fonte: SPA, 2022.

O custo do terreno nessas áreas pode ser até mais barato do que no interior do Estado, porém, são áreas *greenfield*, particulares ou da União, com restrições





ambientais que encarecem sobremaneira o custo de implantação de empreendimentos, por mais sustentáveis que sejam.

Essa condição decorre do rigor da legislação vigente que possibilita interpretações enviesadas do conceito de sustentabilidade, privilegiando aspectos ambientais – muito importantes, sem dúvida -, relativiza os sociais, basicamente restritos ao zelo com comunidades tradicionais, assentamento quilombolas e aldeias indígenas, sem considerar os efeitos socialmente positivos da geração de empregos diretos e indiretos propiciado pela implantação de novos empreendimentos; e considerando a fator econômico como mera especulação financeira e busca de lucro, em detrimento dos demais.

A sistemática judicialização de licenciamentos ambientais de empreendimentos também tem colocado "em cheque" órgãos licenciadores como CETESB e IBAMA.

Voltando à China - que alguns exaltam como modelo a ser seguido pelo Brasil em função dos resultados, e não pelos métodos utilizados lá -, as ZEEs estão localizadas junto a portos que hoje estão entre os de maior operação de cargas do mundo, como já mencionado.

Por que não temos uma ZPE próxima ao Porto de Santos? O mesmo vale com relação a outros portos nacionais.

O agronegócio e outras *commodities* e matérias-primas são grandes e longevos negócios, em termos de demanda, sem dúvida. No entanto, é preciso diversificar nossa carteira de produtos de exportação, com a inclusão de produtos industrializados de maior valor agregado, competitivos no mercado internacional, melhorando ainda mais os resultados de nossa balança comercial. Essa diversificação também é importante para reduzir nossa dependência de externa no âmbito tecnológico e para a retenção/atração de inteligências capazes de produzir conhecimento e patentes.

Ressalte-se que o tipo de indústria a ser implantado em ZPEs deve ser preferencialmente não concorrente com as indústrias existentes fora delas.

Em suma, trata-se de uma produção que representará uma “nova economia”, que resulte em desenvolvimento, geração de empregos e tributos que contribuirão para a melhoria da qualidade de vida de cidades e cidadãos, onde forem localizadas.

A cidade e o Porto de Santos têm potencial efetivo e qualificação legal para sediar uma ZPE, o que depende da ação conjunta entre todos os níveis de governo e a iniciativa privada, para implantá-la.

## 5 CONCLUSÕES

A legislação de ZPE foi concebida para favorecer à industrialização de áreas economicamente menos desenvolvidas do país.

A implantação de Zonas Econômicas Especiais, como enfatizado pela UNCTAD (2019), é um importante instrumento de atração de investimentos. As ZPEs emergem como importante parte da solução.

Então, porque não utilizar o regime de ZPEs de modo análogo ao das ZEEs chinesas, potencializando resultados semelhantes?

É importante, sem dúvida, promover o desenvolvimento em todo o território nacional, mas isso não pode ser um fator inibidor da expansão econômica de áreas já consolidadas, tirando máximo proveito da infraestrutura e logística existentes. Pelo contrário, é preciso investir em diversificação e expansão, com benefícios para o



mercado interno e para a competitividade de produtos brasileiros de maior valor agregado no comércio exterior.

A proximidade das ZPEs de instalações portuárias, como já visto e previsto na legislação específica, é um inegável trunfo logístico. Ocorre que vários portos brasileiros estão localizados em áreas cujos arredores possuem restrições ambientais, algumas bastante severas, mas que carecem de visão mais abrangente sobre os outros dois “pilares” da sustentabilidade: social e econômico.

A reindustrialização do país é uma questão estratégica que também demanda incremento da pesquisa científica, da transferência de tecnologia e da competitividade de produtos nacionais de alto valor agregado no mercado internacional, cada vez mais competitivo. As ZEEs chinesas são exemplos de uma estratégia bem sucedida.

É importa realçar que o incremento desse tipo de carga muda sensivelmente o enfoque atual de nossas exportações e dos próprios Planos Mestres e Planos de Desenvolvimento e Zoneamento portuários pois, em lugar de focar em quantidade, passa a enfatizar a qualidade, valor agregado. Acresça-se o fato de que a operação de cargas containerizadas e de projeto é bem menos dependente de fatores climáticos, o que também apresenta impacto positivo sobre a taxa de ocupação de berços e na redução de tarifas portuárias.

O ideal é que inicialmente sejam feitos estudos, seja para a cidade de Santos, seja para qualquer outra cidade portuária, que indiquem:

- Que tipo(s) de indústria(s) seria(m) implantado(s) nas proximidades do porto, com base nos interesses estratégicos nacionais e atrativos de mercado;
- Qual ou quais mercados seriam atrativos para importar essa produção (América Latina, África, Oceania, etc.);
- Se uma ZPE e seu regime aduaneiro e tributário é o melhor modelo a ser considerado;
- Quais as efetivas restrições legais, sobretudo ambientais, à implantação de empreendimento industriais na região;
- Se a Declaração de Utilidade Pública é a única solução para ocupar áreas próximas a portos, considerando a legislação vigente; ou se é viável a mudança da legislação, para adequá-la ao moderno conceito de sustentabilidade, também expresso nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Plataforma 2030 da ONU;
- Quais os mecanismos de atração de empreendimentos que podem ser disponibilizados pelos governos, em todos os níveis; e
- Que empresas estariam interessadas em implantar ou atuar nesse modelo, entre outras.

O coerente e desejado é que a condução desse processo ocorra com numa parceria entre governos, iniciativa privada e sociedade.

Caso não haja um interessado específico em desenvolver esse estudo, a Empresa de Planejamento e Logística (EPL) pode ser suscitada a fazê-lo, já que o tema é de interesse estratégico nacional.

Uma maneira de superar as limitações da legislação ambiental está no própria Lei Federal nº 11.248/2006 (BRASIL, 2006), conhecida como “Lei da Mata Atlântica”, que abrange quase todo o litoral leste brasileiro. Ela prevê o instituto da Declaração de Utilidade Pública (DUP):

Art. 3º Consideram-se para os efeitos desta Lei:



[...]

VII - **utilidade pública** (grifo nosso):

a) atividades de segurança nacional e proteção sanitária;

b) **as obras essenciais de infra-estrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados** (grifo nosso);

[...] (BRASIL, 2006)

O comércio exterior é de interesse nacional, de forma que a logística e infraestrutura inerentes também o são.

Referendando essa tese, a Portaria nº 17/2022 do Ministério da Infraestrutura (MINFRA, 2022), declarou de utilidade pública, para fins de supressão vegetal, empreendimento de interesse nacional, essencial à infraestrutura portuária, a ser implantado em área de 110 mil m<sup>2</sup>, dentro da Poligonal do Porto Organizado de Santos. Essa área é localizada na interface entre o terminal arrendado pela Brasil Terminal Portuário (BTP) e o futuro terminal de contêineres STS10.

A Poligonal do Porto Organizado de Santos foi alterada em 18 de janeiro de 2022, ampliando sua abrangência na área continental do município, o que potencializa DUPs de forma análoga, mas nada impede que tal ocorra mesmo fora desse perímetro.

No caso da área continental de Santos, é certo que por serem áreas *greenfield*, há necessidade de sua urbanização, como a implantação de infraestrutura física e de utilidades. Benefícios fiscais podem viabilizar que os interessados promovam as benfeitorias necessárias. Além disso, ela dispõe de acesso rodoviário, ferroviário e aquaviário. Com a futura entrada em operação do Aeroporto Regional de Guarujá/SP e do aeródromo do Complexo Empresarial Andaraguá, em Praia Grande/SP, também disporá do modal aeroviário em suas cercanias.

Uma das atividades industriais que podem ser implantadas nas proximidades e portos é a de montagem de equipamentos. No caso de cargas de projeto, seus componentes poderiam ser enviados de fábricas no interior ou exterior, por via rodoviária, ferroviária ou aquaviária, e sua montados no interior da ZPE. O mesmo vale quanto a customização de veículos e *drawback*, só para citar alguns exemplos.

O incremento mundial de sistemas inerentes a cidades inteligentes e humanas, demanda equipamentos que também podem ser projetados e produzidos nesse tipo de empreendimento, lembrando que o Estado de São Paulo possui vários Parques Tecnológicos de referência, ou que podem tornar a sê-lo, caso da Fundação Parque Tecnológico de Santos (FPTS).

Muito do que o Brasil importa poderia ser produzido e exportado, e não apenas objeto de substituição de importação.

A China investiu fortemente na pesquisa científica e, num curto espaço de tempo, tornou-se referência mundial na produção de conhecimento. A transferência de tecnologia foi uma etapa inicial nesse processo, que logo foi elevado ao nível da inovação competitiva.

O Brasil pode percorrer caminho análogo. Tem matéria-prima e inteligência para tanto.

Escusado lembrar que as principais potências mundiais e países desenvolvidos são aqueles que dominam tecnologias e as exportam.

Pouco tempo atrás, um PhD dos EUA criticou o fato da maioria dos estudantes nas principais instituições de pesquisa científica e tecnologia de seu país serem



estrangeiros, sobretudo indoasiáticos, que ao concluírem seus cursos voltavam aos seus países de origem, tornando-os concorrentes qualificados.

No Brasil, egressos de universidades locais ou internacionais de renome, no âmbito da ciência e tecnologia, saem ou não voltam ao país, por falta de mercado.

Trata-se, portanto, de uma oportunidade para o Brasil deixar de ser exportador basicamente de *commodities*, para promover sua reindustrialização em moldes estrategicamente mais ambiciosos e tornar-se uma potência econômica e tecnológica de fato, tendo seu sistema portuário como trunfo logístico, sempre com ênfase em sustentabilidade.

Mas isso depende de visão de Estado e da superação de problemas crônicos do país, tais como: disputas ideológicas deletérias de poder, falta de continuidade de planos e de cumprimento de metas, corrupção, instabilidade jurídica e regulatória, subserviência a outros países, ativismo radical e falta de incentivo à permanência da inteligência no país.

O grande desafio à efetivação do desenvolvimento sustentável é, então, superar radicalismos de qualquer espécie, ter visão estratégica e buscar o equilíbrio entre os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

611

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL (2022). **Superávit da balança comercial bate recorde em 2021**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2022-01/superavit-da-balanca-comercial-bate-recorde-em-2021>. Acesso em: 10 Ago. 2022.

BRASIL (1988). **Decreto-Lei nº 2.452, de 29 de julho de 1988 – Dispões sobre o regime tributário, cambial e administrativo das Zonas de Processamento de Exportação (ZPE) e dá outras providências**. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=64ACB5F2F25DB18050311D87D397735D.proposicoesWebExterno2?codteor=121921&filenome=LegislacaoCitada+-INC+173/2003](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=64ACB5F2F25DB18050311D87D397735D.proposicoesWebExterno2?codteor=121921&filenome=LegislacaoCitada+-INC+173/2003). Acesso em: 09 Ago. 2022.

BRASIL (2006). **Lei Federal nº 11.248, de 22 de dezembro de 2006 - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm). Acesso em: 09 Ago. 2022.

BRASIL (2007). **Lei nº 11.508, de 20 de julho de 2007 - Dispõe sobre o regime tributário, cambial e administrativo das Zonas de Processamento de Exportação, e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11508.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11508.htm). Acesso em: 09 Ago. 2022.

BRASIL (2021). **Lei Federal nº 14.184, de 14 de julho de 2021 - Altera a Lei nº 11.508, de 20 de julho de 2007, para fins de modernização do marco legal das Zonas de Processamento de Exportação (ZPE)**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/l14184.htm#:~:text=de%2015.7.2021-,LEI%20N%C2%BA%2014.184%2C%20DE%2014%20DE%20JULHO%20DE%2021,par%C3%A1grafo%205o%20do%20art](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14184.htm#:~:text=de%2015.7.2021-,LEI%20N%C2%BA%2014.184%2C%20DE%2014%20DE%20JULHO%20DE%2021,par%C3%A1grafo%205o%20do%20art). Acesso em: 09 Ago. 2022.



CANO, W. (2015). **Crise e industrialização no Brasil entre 1929 e 1954: a reconstrução do Estado Nacional e a política nacional de desenvolvimento**. In: *Brazilian Journal of Political Economy*, Vol. 35 No. 3 (2015), Jul-Sep / 2015, Pages 444-460. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rep/a/FwKt39SvPW36Thr993KRrF/?lang=pt>. Acesso em: 09 Ago. 2022.

GHOSH, I (2019). **The People's Republic of China: 70 years of Economic History**. Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/china-economic-growth-history/>. Acesso em: 16 Ago. 2022.

LAGO, L.A.C (2022). **Milagre Econômico Brasileiro - Verbete**. In: FGV CPDOC. Disponível em: <http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-tematico/milagre-economico-brasileiro>. Acesso em: 09 Ago. 2022.

MATTEI, I; SANTOS JUNIOR, J.A. (2009). **Industrialização e Substituição de Importações no Brasil e na Argentina: Uma Análise Histórica Comparada**. In: *Revista de Economia*, v. 35, n. 1 (ano 33), p. 93-115, jan./abril 2009. Editora UFPR. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/328059979.pdf>. Acesso em: 09 Ago. 2022.

ME (2021). **Resolução CZPE/ME nº 29, de 04 de agosto de 2021 - Dispõe sobre as normas e diretrizes aplicáveis às Zonas de Processamento de Exportação, aos seus proponentes, às suas administradoras e às empresas autorizadas a se instalar nas Zonas de Processamento de Exportação**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-czpe/me-n-29-de-4-de-agosto-de-2021-340729147>. Acesso em: 09 Ago. 2022.

MINFRA (2022). **Portaria nº 17 do Ministério da Infraestrutura, de 6 de janeiro de 2022 – Declaração de Utilidade Pública, para fins de supressão vegetal, de empreendimento de interesse nacional, essencial à infraestrutura portuária**. Disponível em: <https://ibl.org.br/wp-content/uploads/2022/01/PORTARIA-No-17.2022-%E2%80%93-MINISTERIO-DA-INFRAESTRUTURA.pdf>. Acesso em: 09 Ago. 2022.

MINFRA (2022a). **Portaria nº 66 do Ministério da Infraestrutura, de 18 de janeiro de 2022 – Define a área do Porto Organizado de Santos, no Estado de São Paulo**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-66-de-18-de-janeiro-de-2022-374991416>. Acesso em: 09 Ago. 2022.

PMS (2011). **Lei Complementar nº 729, de 11 de julho de 2011 – Disciplina o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo na Área Continental do Município, da Nova Disciplina à Área de Proteção Ambiental – APA, e dá outras providências**. Disponível em:

[https://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/conteudo/lc729.pdf](https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/conteudo/lc729.pdf). Acesso em: 16 Ago. 2022.

DISCIPLINA O ORDENAMENTO DO USO E DA OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA CONTINENTAL DO MUNICÍPIO, DÁ NOVA DISCIPLINA À ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – APA, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

PMS (2018). **Lei Complementar nº 1.005, de 16 de julho de 2018 – Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município de Santos**,



**e dá outras providências – Anexo I – Perímetro Urbano.** Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=institucional/legislacao-urbanistica>. Acesso em: 16 Ago. 2022.

SILVEIRA, A.F.R.C-B. **As Zonas Económicas Especiais da República Popular da China.** In: Revista Administração n.º 53, vol. XIV, 2001-3.º, 1147-1183. Disponível em: <file:///C:/Users/x0002562/Downloads/As%20Zonas%20Econ%C3%B3micas%20Especiais%20da%20Rep%C3%ABlica%20Popular%20da%20China.pdf>. Acesso em: 16 Ago. 2022.

UNCTAD (2019). **World Investment Report 2019 – Special Economic Zones.** Disponível em: [https://unctad.org/system/files/official-document/wir2019\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/wir2019_en.pdf). Acesso em: 10 Ago. 2022.

613

WIPO (2022). **World Intellectual Property Organization.** Disponível em: <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>. Acesso em: 09 Ago. 2022.

ZPE PARNAÍBA (2022). **Zona de Processamento de Exportação do Estado do Piauí – Perfil Industrial da ZPE Paranaíba.** Disponível em: [http://zpeparnaiba.com/zpe\\_parnaiba](http://zpeparnaiba.com/zpe_parnaiba). Acesso em: 10 Ago. 2022.

ZPE PECÉM (2022). **ZPE Pecém – Empresas instaladas.** Disponível em: <https://zpeceara.com.br/empresas-instaladas/>. Acesso em: 10 Ago. 2022.

## PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE INDICADORES PORTUÁRIOS APLICANDO O MÉTODO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA

**Francine Borges**

*Universidade Federal do Rio Grande*

**André Longaray**

*Universidade Federal do Rio Grande*

**Paulo Munhoz**

*Universidade Federal do Rio Grande*

**Tatiane Bastos**

*Universidade Federal do Rio Grande*

614

**Resumo:** A presente pesquisa tem como objetivo realizar uma revisão dos indicadores utilizados para mensurar a eficiência portuária. O objetivo é elencar os principais indicadores propostos pela literatura já avaliados. Dessa forma, encontrar os critérios semelhantes entre as pesquisas e assim, propor uma modelagem matemática capaz de estimar a eficiência desses indicadores nos terminais. A pesquisa é de natureza exploratória e descritiva. Caracteriza-se por ser um estudo de finalidade aplicada. A abordagem é qualitativa-quantitativa. A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento bibliográfico. Os indicadores identificados como relevantes a serem analisados são: Operacional, Institucional, Infraestrutura, *Stakeholders*, Mercado, Tecnologia, Financeiro, Segurança, Sustentabilidade, Ambiente e Colaboradores. Estes serão postos a análise dos gestores de terminais a serem escolhidos, por meio de um instrumento de pesquisa. Desse modo, possibilitará a aplicação do Método de Regressão Logística para avaliar estes indicadores. Assim, espera-se que possam ser identificados os elementos capazes de refletir a eficiência de um terminal portuário. Com isso, poderá auxiliar os gestores na compreensão do seu contexto de trabalho e possibilitando a melhoria de suas estratégias e movimentações no mercado. E ainda, favorecendo o direcionamento e uso dos recursos disponíveis.

**Palavras-chave:** Avaliação de Desempenho; Eficiência dos Portos; Gestão Portuária; Indicadores Portuários; Regressão Logística.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Os portos brasileiros possuem grande representatividade na economia do país. Este fato está relacionado a vasta costa litorânea e a atividade comercial que se desenvolveu ao longo dos anos.

A participação dos portos está diretamente relacionada às importações e exportações do país. Conforme os dados, do último trimestre de 2021, revelam que a balança comercial teve saldo positivo neste período (ANTAQ, 2022). Posto que as exportações cresceram 26,2% e as importações aumentaram 42,7% em relação ao mesmo período de 2020 (ANTAQ, 2022).

Com isso, percebe-se a importância econômica do setor portuário para o Brasil. A partir da intervenção privada nos portos brasileiros no ano de 1993, de acordo com a Lei 8.630 do mesmo ano, teve-se uma crescente necessidade de regularizar a competição entre esses terminais (BRASIL, 1993).

A gestão portuária passou a ser regularizada pela ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários criada em 2001. O papel da agência é fiscalizar e garantir a prestação dos serviços aos usuários por meio do equilíbrio entre os interesses públicos e privados (BRASIL, 2001; ANTAQ, 2017).

Com a participação privada nos terminais tem-se a necessidade de regulamentar a competição entre eles. Com isso, a agência busca acompanhar o desempenho dos portos por meio da gestão de desempenho. E as principais ferramentas para mensuração do desempenho são os indicadores. Esse método de avaliação é visto desde 2010, na agência, por meio do SDP – Sistema de Desempenho Portuário (ANTAQ, 2019).

Ainda, tem-se em 2012 a implantação do IDA – Índice de Desempenho Ambiental (ANTAQ, 2018). Este avalia indicadores por meio do Método Multicritério para a tomada de decisão *Analytic Hierarchy Process* – AHP (SAATY, 1991). A avaliação ocorre com a participação dos gestores das unidades portuárias por meio de questionários elaborados pelos especialistas da agência reguladora (ANTAQ, 2018).

A crescente preocupação dos gestores por portos mais eficientes vai desde o impacto ambiental, a parte econômica e também seu impacto social. Este equilíbrio assume o conceito de Porto Verde, constituindo o desenvolvimento sustentável (ANTAQ, 2011). Isso também é reflexo da interferência dos portos no meio ambiente, pois o setor tem grande contribuição na poluição do ar de acordo com Zhen *et al.* (2019).

Nessa busca, por melhores resultados sustentáveis, é possível agrupar as ferramentas da administração e da matemática para avaliar o desempenho dos terminais.

Aliado a isso, tem-se como pergunta que direciona a pesquisa, a seguinte questão - Quais critérios de avaliação são mais relevantes para mensurar a eficiência de um terminal portuário?

A fim de responder essa questão foram elaborados o objetivo geral e os objetivos específicos. O presente estudo tem como objetivo geral a proposição de um modelo de avaliação dos principais indicadores portuários para mensurar a eficiência dos terminais.

Para o cumprimento do estudo já foram realizadas a pesquisa e identificação dos indicadores de eficiência da gestão portuária presentes na literatura. Ainda, será desenvolvido e aplicado o instrumento de pesquisa junto aos gestores com a





finalidade de coletar dados complementares à pesquisa. E também, será examinado os resultados obtidos na amostra por meio de uma análise de Regressão Logística para avaliar os indicadores de eficiência.

Assim, pode-se justificar a pesquisa conforme a sua oportunidade de realização, além da viabilidade e também quanto a sua importância conforme Roesch (2010). Com isso, entende-se como uma oportunidade a realização de estudos na área da gestão dos portos. Visto a expansão crescente do setor e a carência de ferramentas que favoreçam a melhoria de processos e a gestão eficiente neste ramo de atividade. Somando-se a isso tem-se a alta preocupação do desenvolvimento sustentável e dos interesses competitivos do mercado.

O estudo pode ser justificado quanto a sua importância por tratar-se de indicadores específicos para avaliar o desempenho por meio de um método matemático, constituindo uma possibilidade de análise. Ademais, a parceria do LabSADI (Laboratório de Estudos e Pesquisa em Metodologias de Sistemas e Apoio à Decisão) com a agência reguladora do setor – ANTAQ contribui para justificar a viabilidade desse projeto. Aliando-se a isso, o laboratório reforça seu compromisso com a comunidade da FURG e do setor portuário, no qual possui um vínculo de trabalho com a agência. A aproximação com o setor possibilita a troca de conhecimentos e o fornecimento de dados para fomento de pesquisas.

Este trabalho estrutura-se a partir desta introdução que traz um breve relato do que trata a pesquisa e divide-se em outras cinco seções. A segunda seção descreve a abordagem teórica necessária ao embasamento do contexto de estudo. Na terceira seção é exposta a delimitação metodológica realizada. Após, na seção quatro, explica-se os resultados obtidos até o presente estágio do estudo. As conclusões são elencadas na seção cinco e as referências consultadas podem ser vistas ao final, na seção seis.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção destina-se a descrever os principais conceitos e estudos já publicados sobre o contexto investigado. Além de auxiliar na fundamentação teórica e na discussão dos resultados obtidos.

### 2.1 Eficiência dos portos

Os operadores portuários são vistos como elementos vitais na cadeia logística conforme Tongzon (2009). Com isso, podemos entender a necessidade de eficiência neste modal de transporte.

Aliado a isso, nota-se a crescente concorrência entre os portos. Assim como justifica Rodseth, Wangsness e Schoyen (2018), quando diz que um pré-requisito para o porto ser competitivo e sustentável é a sua eficiência.

A fim de possibilitar a medição desta eficiência, os indicadores podem ser utilizados como ferramentas da Ciência da Administração. De modo que, construir um sistema de indicadores capaz de medir, reportar e monitorar a gestão dos terminais é considerado uma missão urgente para os operadores conforme os estudos de Shiau e Chuang (2013).

Estudos já publicados prevêm os indicadores relevantes para análise dessa eficiência. Também propõem a utilização de métodos matemáticos com a intenção de avaliá-los, de forma aplicada ou empírica.



Os autores Andrade *et al.* (2019) retratam a aplicação do método análise de envoltória de dados sob a óptica dos métodos multicritérios biobjetivos aplicada. O objetivo da pesquisa foi determinar quais os portos mais eficientes de acordo com o método BiO-MCDEA.

O estudo contou com a avaliação de vinte portos públicos brasileiros durante o período de 2010 a 2016, a partir de informações coletadas nos bancos de dados como ANTAQ, *WebPortos* (UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina), além do *sites* dos portos em análise e do Anuário da Confederação Nacional dos Transportes. Por meio das pesquisas, foram levantadas seis variáveis para observação, cinco delas de entrada e outra de saída (ANDRADE *et al.*, 2019).

Os autores ressaltam o destaque do porto de Santos em relação aos demais, e que outros quatro portos (Itaguaí, Paranaguá, Rio Grande e Suape) têm potencial para alcançar a eficiência, de acordo com as variáveis analisadas (ANDRADE *et al.*, 2019). Os autores atribuem a eficiência desses terminais a sua alta capacidade de transferência de cargas. Assim como atribuem a ineficiência dos demais, principalmente, ao fator tempo, tanto na ocupação dos berços de atracação quanto ao tempo de espera para operação.

Já Castellano *et al.* (2020) ao observar vinte e quatro portos da Itália em 2016, também por meio do Método DEA - *Data Envelopment Analysis*, propõem adicionar o fator ambiental como variável a ser considerada na análise de eficiência dos portos. No estudo, são avaliados através de três modelos aplicados, no Modelo 1 - considerando apenas eficiência econômica, no Modelo 2 - considera eficiência econômica e ambiental somando a variável de entrada o Índice de Qualidade Ambiental (EQI – *Environmental Quality Index*) e no Modelo 3 - considerando a Eficiência Global, junta as demais variáveis do M2 e adicionou os Esforços na direção de Porto Verde (GPE – *Green Port Efforts*).

Os autores concluíram que a introdução de uma variável ambiental no modelo possibilitou mudanças significativas no *ranking* de eficiência do DEA. Também notou-se que os portos que possuem preocupação com as questões ambientais, apresentam elevados valores de EQI e GPE. Somando-se a isso, obtiveram melhor desempenho em relação aos demais (CASTELLANO *et al.*, 2020).

A partir disso, ressalta-se a importância de avaliar indicadores ambientais, além dos que se referem às operações portuárias. Dessa forma, retratando a real situação econômica-social-ambiental dos portos.

Outro trabalho examinado foi dos autores Diakomihalis, Kyriakou e Sideris (2021). Este estudo analisou dez portos públicos da Grécia no período compreendido entre os anos de 2002 a 2017. Foram considerados os indicadores econômicos e os seus efeitos, antes e durante a crise financeira grega.

Os autores verificaram, conforme os métodos estatísticos de Regressão Logística e ANOVA, os portos mais eficientes. Além dessas avaliações, foi desenvolvida a análise de eficiência pelo Método DEA - *Data Envelopment Analysis* de acordo com as despesas e receitas dessas unidades (DIAKOMIHALIS, KYRIAKOU e SIDERIS, 2021).

Nessa pesquisa, constatou-se que os portos mantiveram ineficiência econômica no período. E ainda, sugeriu que os terminais deveriam adotar a participação privada a fim de obter melhores resultados na economia (DIAKOMIHALIS, KYRIAKOU e SIDERIS, 2021).

Outro estudo, dedicado aos portos italianos, foi o dos autores Di Vaio, Varriale e Alvino (2018) em que retratam os principais indicadores utilizados em estudos



anteriores. E na segunda etapa, os indicadores-chave foram postos para validação junto aos decisores de três portos por meio de entrevistas. Os indicadores propostos pelos autores fazem referência a gestão sustentável e da eficiência energética que portos modernos devem possuir (DIVAIO, VARRIALE e ALVINO, 2018).

De acordo com Gonzalez *et al.* (2020) os portos eficientes na era tecnológica devem incorporar em suas atividades os conceitos de um *Smart Port*, ou seja, portos inteligentes. Os autores elencaram onze indicadores como principais dentro de quatro pilares de observação como: Econômico, Operacional, Ambiental e Institucional.

Os portos examinados devem implementar em suas operações a digitalização e automação dos processos, assim poderão atingir a eficiência e não comprometer a expansão dos negócios. Além disso, a atualização dos terminais deve interferir na competitividade com outros e menciona-se as possíveis sanções e restrições de regulamentos internacionais, caso não sejam adotadas (GONZALEZ *et al.*, 2020).

Da mesma forma, Balci (2021) reflete sobre os recursos críticos a serem identificados para a adaptação tecnológica. Este relata a identificação e classificação desses recursos a fim de obter vantagem competitiva por meio da transformação digital.

Conforme Caldeirinha, Felício e Coelho (2009), a partir da análise realizada pelo Método DEA - *Data Envelopment Analysis* combinado com a Regressão Linear na observação de quarenta e três portos na Europa. Com isso, foi possível identificar a relação existente entre o desempenho dos portos e suas variáveis características.

O trabalho proposto por Borges, Longaray e Tondolo (2021) aborda a coleta de dados juntamente com a agência reguladora do setor ANTAQ. Pois neste trata de um estudo de caso aplicando o método ANP - *Analytic Network Process* (SAATY, 2004). Neste a gestão portuária depende de treze indicadores-chaves compostos de outros subcritérios.

Conforme os estudos dos autores Cavusoglu, Zorba e Esmer (2022), foram determinados os indicadores mais relevantes de um porto por meio do Método AHP - *Analytic Hierarchy Process*. Estes determinaram pela aplicação de instrumentos de pesquisas qualitativas e do método multicritério a fim de obter os principais indicadores.

Outro fator relevante na observação da eficiência do porto é o custo de operação. E este custo está diretamente atribuído ao tempo de operação e ocupação do berço de atracação, entre outras variáveis conforme Tongzon (2009).

Nos estudos de Bermudez, Seoane e Laxe (2019) foi possível identificar que os terminais privados foram mais eficientes que os terminais públicos, no mesmo período de análise de 2008 a 2017. A pesquisa foi desenvolvida em vinte terminais brasileiros por meio do Método DEA - *Data Envelopment Analysis*.

Os autores Bentaleb, Mabrouki e Semma (2015) exploram o conceito de porto-seco e avaliam o seu desempenho por meio do Método Multicritério MACBETH em comparação com os terminais portuários marítimos, destacando suas particularidades.

Estes relatos representam o recorte da literatura escolhida para o desenvolvimento do estudo. É possível observar informações mais detalhadas em outras análises disponíveis no campo de eficiência dos portos, conforme outros pontos de vistas (HA *et al.*, 2017; LONGARAY *et al.*, 2019; RODSETH, WANGSNESS e SCHOYEN, 2018; SHIAU e CHUANG, 2013; TONGZON, 2009; WANG *et al.*, 2020; WU e GOH, 2010).

Assim, elencou-se alguns casos já estudados sobre a eficiência dos portos por



meio da análise de indicadores. Com isso, tem-se um arcabouço teórico para construir esta análise.

## 2.2 Indicadores identificados

Os indicadores servem de parâmetros para avaliar o desempenho das atividades realizadas e planejadas. De acordo com a ANTAQ (2017), estes servem de instrumentos formais de medição, podendo auxiliar no acompanhamento e atingimento de metas.

Conforme a análise de Ensslin *et al.* (2017), a principal ferramenta para medir o desempenho dos portos são os indicadores. Assim, buscou-se elencar os principais indicadores já definidos pelos autores do setor portuário, como pode-se observar a descrição no Quadro 1.

619

Quadro 1 – Principais indicadores descritos na literatura.

Autores (ano)	Local estudo	Método de análise	Indicador
Andrade <i>et al.</i> (2019)	Brasil	BiO-MCDEA (Modelo multiobjetivo da Análise Envoltória de Dados)	Operacional
Balci (2021)	Internet	AHP - <i>Analytic Hierarchy Process</i>	Institucional; <i>Stakeholders*</i> ; Infraestrutura; Tecnologia; Mercado
Bentaleb, Mabrouki e Semma (2015)	Marrocos	Método Multicritério MACBETH	Operacional; Financeiro
Bermudez, Seoane e Laxe (2019)	Brasil	Análise da Fronteira Estocástica	Operacional
Borges, Longaray e Tondolo (2021)	ANTAQ	ANP – <i>Analytic Network Process</i>	Regularidade; Atualidade; Continuidade; Eficiência; Segurança; Modicidade; Sustentabilidade; Transparência; Generalidade; Mercado;



			Comunicação; Relacionamento Usuário; Conformidade Contratual
Caldeirinha, Felício e Coelho (2009)	Europa	Regressão Logística; DEA - <i>Data Envelopment Analysis</i>	Ambiente; Especialização; Infraestrutura; Operacional
Castellano <i>et al.</i> (2020)	Itália	DEA - <i>Data Envelopment Analysis</i>	Investimentos; Infraestrutura; Colaboradores; Sustentabilidade
Cavusoglu, Zorba e Esmer (2022)	Turquia	AHP - <i>Analytic Hierarchy Process</i>	Ambiente; Infraestrutura; Operacional; Propriedade; Mercado; Regulamentos; Benefícios; Colaborações
Diakomihalis, Kyriakou e Sideris (2021)	Grécia	Regressão Logística; DEA - <i>Data Envelopment Analysis</i>	Financeiro
DiVaio, Varriale e Alvino (2018)	Itália	Qualitativo	Sustentabilidade
Gonzalez <i>et al.</i> (2020)	Espanha	Delphi (Qualitativo)	Financeiro; Segurança; Institucional; Sustentabilidade
Ha <i>et al.</i> (2017)	Coréia do Sul	ANP – <i>Analytic Network Process</i> ; DEMATEL	Operacional; Atividades Suporte; Financeiro;



			Satisfação Usuário; <i>Stakeholders*</i> ; Sustentabilidade
Longaray <i>et al.</i> (2019)	Brasil	Fuzzy-AHP - <i>Analytic Hierarchy Process</i>	Economicidade; Sustentabilidade; Confiabilidade
Rodseth, Wangsness e Schoyen (2018)	Noruega	Regressão Linear	Operacional; Infraestrutura; Ambiente
Shiau e Chuang (2013)	Taiwan	RST (Teoria dos Conjuntos Brutos)	Sustentabilidade; Financeiro; Institucional
Tongzon (2009)	Sudeste Asiático	Regressão Linear	Infraestrutura; Ambiente; Mercado; Disponibilidade; Tecnologia
Wang <i>et al.</i> (2020)	China	DEA - <i>Data Envelopment Analysis</i> ; Regressão Tobit	Infraestrutura; Colaboradores; Operacional; Sustentabilidade
Wu e Goh (2010)	Vários países	DEA - <i>Data Envelopment Analysis</i>	Infraestrutura; Operacional

Fonte: Estudos pesquisados.

\**Stakeholders* – atores interessados no resultado de uma decisão (ENSSLIN, NETO e NORONHA, 2001).

O Quadro 1 apresentado descreve os estudos escolhidos para análise dos indicadores citados no setor portuário. Neste foram elencados os principais autores e os anos em que foram publicados os estudos.

Além disso, são indicados os locais de análise da realização das observações. Também, distinguiu-se os métodos aplicados para avaliação dos indicadores. Ainda, descreve-se os indicadores avaliados pelos autores.

A partir desse grupo de indicadores selecionados foi possível identificar os elementos semelhantes. Conforme destaca-se, em seguida, no Quadro 2.



Quadro 2 - Indicadores escolhidos para avaliação da eficiência.

Item	Indicadores selecionados
1	Ambiente
2	Colaboradores
3	Financeiro
4	Infraestrutura
5	Institucional
6	Mercado
7	Operacional
8	Segurança
9	Stakeholders
10	Sustentabilidade
11	Tecnologia

Fonte: Dados da pesquisa.

O Quadro 2 apresenta os indicadores selecionados para avaliação juntamente com os gestores dos terminais a serem definidos. Esses elementos serviram para embasar os questionamentos a serem realizados nas próximas etapas da pesquisa.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia da pesquisa serve de guia para alcançar os objetivos e questionamento da pesquisa. De acordo com Richardson (2012), a metodologia pode ser entendida como as regras a serem seguidas para determinado método científico.

#### 3.1 Delineamento da pesquisa

Este trabalho retrata uma pesquisa aplicada quanto ao seu propósito, pois sua finalidade é propor soluções potenciais para problemas reais. Quanto à natureza, pode-se atribuir como exploratória e descritiva.

Posto que as características exploratórias devem-se ao pesquisador busca obter atributos para compreender o ambiente em que está inserido. Além de ser considerada como descritiva, sob a mesma ótica, pois busca-se entender criticamente as publicações de mesmo contexto.

O problema de pesquisa é classificado quanto a sua abordagem, este trata-se de um estudo do tipo qualitativo e quantitativo. Pois, na etapa de seleção dos indicadores envolve a análise da literatura existente do setor. E quando adentra a etapa de aplicação do método de avaliação matemático tem-se a parte quantitativa.

Já a coleta de dados é composta parcialmente pelo levantamento bibliográfico a respeito do tema. A coleta dos trabalhos selecionados para compor este estudo foi realizada nas principais bases de dados disponíveis para consulta.

Escolheu-se como palavras-chave para realização das primeiras buscas “port”, “efficiency” e “indicators”. Assim, selecionou-se uma gama de trabalhos e analisou-se a aderência ao tema de pesquisa.

Destes selecionados, buscou-se através das suas referências citadas propostas de análises semelhantes. Assim, foi possível reunir dezoito trabalhos para análise que compreendem o assunto em destaque.

Deu-se preferência aos artigos publicados na língua inglesa e nos últimos



anos, embora tenha-se ressalvas. Dos trabalhos encontrados, extraiu-se os seus autores e anos das publicações, também foram coletados os indicadores citados nos estudos e os métodos matemáticos aplicados para análise, e ainda os locais em que foram abordadas suas temáticas.

De posse dessas informações colhidas, elaborou-se um quadro explicativo, capaz de resumir os elementos encontrados em um recorte da literatura. Assim, seguiu-se a para seleção dos indicadores para aplicação das demais etapas da pesquisa. Foram escolhidos os indicadores semelhantes e que podem sugerir a eficiência portuária de um terminal a ser analisado.

De acordo com os indicadores selecionados, será possível realizar a confecção de um instrumento de pesquisa. Esse, deverá ser aplicado junto aos gestores de unidades portuárias. Dessa forma, estará concluída a etapa de coleta de dados.

Após a finalização da coleta de dados, parte-se para a etapa de análise por meio do instrumento de intervenção. Este será descrito em uma subseção própria, em seguida.

Estes serão questionados quanto à participação destes elementos na eficiência do seu terminal. Assim, serão obtidos dados para posterior análise de Regressão Logística, conforme é proposto no instrumento de intervenção da pesquisa.

623

### 3.2 Instrumento de Intervenção

Os métodos matemáticos costumam ser aplicados na análise de dados de pesquisas. Dessa forma, entende-se que seja possível prever certos comportamentos das variáveis observadas.

Dos métodos matemáticos já utilizados no ambiente portuário, pode-se citar alguns, como: DEA – *Data Envelopment Analysis* (CHARNES, COOPER e RHODES, 1978), AHP – *Analytic Hierarchy Process*, ANP – *Analytic Network Process*, Regressão Linear, além da combinação com outros métodos.

Também, outras abordagens de métodos estatísticos foram realizadas como os métodos de Regressão Linear, Logística e Tobit, assim como outros arranjos de aplicação.

Nesta pesquisa, o instrumento de intervenção definido para ser utilizado será o Método de Regressão Logística (CRAMER, 2003). Sua representação gráfica é semelhante a uma sigmóide, muito semelhante ao formato da letra “S”.

Conforme relata Cramer (2003), a função logística foi proposta no século XIX para descrever o crescimento populacional. Ainda, para prever o curso das reações químicas autocatalíticas ou reações em cadeia. Ambas entendidas como funções exponenciais de acordo com a variação do tempo.

A equação geral atribuída ao método é conforme a seguinte representação, na Eq.(1):

$$P(Z) = \frac{\exp \exp Z}{1 + \exp \exp Z} \quad (1)$$

De acordo com Cramer (2003), a função logística foi projetada para descrever a proporção de P ao longo de um determinado tempo t. Com  $Z = f_i + f_{lt}$  variando conforme o eixo dos números reais.





Pode determinar uma variável binária, ou seja, descrita em 0 e 1, a partir de uma ou mais variáveis (HILBE, 2015). Considerando assim os valores como “sucesso” e “fracasso”, ou ainda, “positivo” e “não positiva”.

Diferentemente da Regressão Linear, este método pode diante de uma variável dicotômica explicar variáveis qualitativas e quantitativas, por violar as suas suposições (FARHAT, 2003).

Seus propósitos obedecem aos três objetivos descritos por Hilbe (2015):

A – Prever a probabilidade de resultado ou resposta seja igual a 1;

B – Categorizar os resultados ou as previsões;

C – Acessar as probabilidades ou riscos associados aos preditores do modelo.

A variável a ser modelada é a variável resposta ou variável dependente. Já a variável que determina é chamada preditor (HILBE, 2015). A fim de garantir que o modelo se ajuste aos dados é assumido que os preditores não apresentam correlação entre si e nem as observações. Além de estarem significativamente relacionados às respostas conforme enumera Hilbe (2015). Também pode requerer análise de sensibilidade e avaliação da sua eficiência global do modelo em investigação.

Ou ainda, como descreve Fávero e Belfiore (2017) pode-se realizar a Regressão Logística para examinar variáveis de resposta categórica com mais de duas alternativas. Assim, possibilita a estimativa de cada uma das categorias por meio da probabilidade de ocorrência.

Ambas formas de apresentação do Método Logit estimam seus resultados por máxima verossimilhança. Além disso, pode-se construir intervalos de confiança dos parâmetros que estão sob análise.

Os autores Fiskin, Caquir e Sergili (2020) retratam a utilização da Regressão Logística para averiguar dados de acidentes nos portos, ocorridos durante a movimentação dos navios com os rebocadores. Verificou-se no período de 2008 a 2019 que o principal elemento relevante na causa do acidente é a propulsão dos motores dos rebocadores, de um total de 496 acidentes registrados.

Outro caso de aplicação do Método Logit foi o estudo de Anderson, Opaluchand e Grigalunas (2009). Este relata a intervenção do método matemático para observações de portos e o volume de importações, também sobre a elasticidade relativa às escolhas dos terminais, além da avaliação de custos inerentes a essas escolhas.

Aplicou-se o método também nos estudos de Nir, Lin e Liang (2003). Este trata da observação de três portos de Taiwan, em que se busca estimar a melhor escolha do terminal portuário relativo aos custos do modal.

A partir disso, entende-se que o instrumento de intervenção escolhido atende a proposta de pesquisa. Visto que se espera realizar a modelagem de variáveis categóricas e prever as determinantes para eficiência do modelo, e este é adequado para este fim.

#### **4 RESULTADOS ESPERADOS**

Como resultados, espera-se atender os objetivos específicos do estudo e conseqüentemente, o objetivo geral. Dessa forma, tem-se trabalhado no atingimento de cada um deles gradualmente.

Neste momento, o levantamento bibliográfico já está concluído, conforme descreve-se ao longo do referencial teórico do procedimento metodológico. Assim como também, os indicadores a serem avaliados pelos gestores estão identificados.



Espera-se por meio dos indicadores seguintes (Operacional, Institucional, Infraestrutura, *Stakeholders*, Mercado, Tecnologia, Financeiro, Segurança, Sustentabilidade, Ambiente e Colaboradores), estimar os mais relevantes na determinação da eficiência de um terminal portuário.

Nas próximas etapas da pesquisa, deve ser elaborado um formulário eletrônico como instrumento de pesquisa a ser aplicado com gestores de terminais, a serem escolhidos, para avaliá-los. Com isso será cumprido mais um dos objetivos específicos do estudo.

Dessa forma, será possível obter dados para avaliar quantitativamente por meio do Método de Regressão Logística. Possibilitando, contudo, o alcance do objetivo proposto na pesquisa.

Dessa forma, entende-se que o objetivo geral da pesquisa será contemplado. Além de possibilitar um maior conhecimento sobre o contexto dos terminais portuários.

Logo, será possível compreender quais os indicadores podem ser responsáveis pela obtenção ou não da eficiência do terminal observado. Assim, respondendo a questão que direciona o estudo.

625

## 5 CONCLUSÕES

Este estudo possibilitará aos gestores maior compreensão do setor portuário. Pois, com sua conclusão, irá fornecer uma ferramenta de análise capaz de identificar os indicadores responsáveis por determinar a eficiência, considerando os elementos que foram propostos.

E ao mesmo tempo, será possível visualizar os indicadores críticos que não contribuem com a eficiência almejada pelos portos e gestores. Com isso, permite a revisão das estratégias associadas aos terminais. Além disso, favorece a revisão do consumo de recursos.

Também, poderá auxiliar os decisores na revisão de suas movimentações no mercado, seus critérios de decisão e planejamento. Ainda, podendo favorecer no avanço de estudos nas áreas críticas e avançar no campo da melhoria contínua.

Contudo, espera-se contribuir com a literatura do setor portuário, auxiliando gestores e propiciando avanços neste contexto.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, C.; OPALUCHAND, J.; GRIGALUNAS, T. The demand for import services at UScontainer ports. **Maritime Economics & Logistics**, v. 11, p. 156-185, 2009.

ANDRADE, R. M. et al. Port Efficiency Incorporating Service Measurement variables by the BiO-MCDEA: Brazilian Case. **Sustainability**, v. 4340, n. 11, 2019.

ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Sistema de Desempenho Portuário - Manual do Usuário Externo - SDP**, Fevereiro 2019. Disponível em:

<[http://web.antaq.gov.br/Portal/DesempenhoPortuario/SDP\\_Manual.pdf](http://web.antaq.gov.br/Portal/DesempenhoPortuario/SDP_Manual.pdf)>. Acesso em: Setembro de 2022.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **O Porto Verde - Modelo Ambiental Portuário**, 2011. Disponível em:



<<http://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/210>>. Acesso em: julho de 2022.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários ; **Nota normativa nº 04/2017**, 2017. Disponível em:

<[https://2017.cidesport.com.br/sites/default/files/2017.10.25.painel.fernando.serra\\_nt\\_4.2017.pdf](https://2017.cidesport.com.br/sites/default/files/2017.10.25.painel.fernando.serra_nt_4.2017.pdf)>. Acesso em: 17 março 2020.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários; **Índice de Desempenho Ambiental - IDA** Sua concepção e evolução (Artigo), 2018. Disponível em:

<<http://portal.antaq.gov.br/index.php/2018/08/02/indice-de-desempenho-ambiental-ida-sua-concepcao-e-evolucao-artigo/>>. Acesso em: março de 2020.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Boletim Aquaviário 4º trimestre 2021**, 2022. Disponível em: <[https://www.gov.br/antaq/pt-br/central-de-conteudos/estudos-e-pesquisas-da-antaq-1/Boletim\\_Aquaviario\\_4\\_T\\_2021.pdf](https://www.gov.br/antaq/pt-br/central-de-conteudos/estudos-e-pesquisas-da-antaq-1/Boletim_Aquaviario_4_T_2021.pdf)>. Acesso em: julho de 2022.

BALCI, G. Digitalization in container shipping services: critical resources for competitive advantage. **Journal of ETA Maritime Science**, v. 1, n. 9, p. 3-12, 2021.

BENTALEB, F.; MABROUKI, C.; SEMMA, A. Key performance indicators evaluation and performance measurement in dry port-seaport system: a multi criteria approach. **Journal EMS**, v. 3, n. 2, p. 97-116, 2015.

BERMUDEZ, B. L.; SEOANE, M. J. F.; LAXE, F. G. Efficiency and productivity of container terminals in Brazilian ports (2008-2017). **Utilities Policy**, n. 56, p. 82-91, 2019.

BORGES, F. S.; LONGARAY, A.; TONDOLO, V. Analytic Network Process aplicado à avaliação de desempenho de terminais portuários. **VIII CIDESPORT - Anais Congresso Internacional de Desempenho Portuário**, p. 615-633, outubro de 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados ; Lei nº 8.630/93, 1993. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1993/lei-8630-25-fevereiro-1993-363250-norma-pl.html>>. Acesso em: março de 2020. Lei de Modernização dos Portos.

BRASIL. Presidência da República; Lei 10.233/2001, 2001. 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: março de 2020.

CALDEIRINHA, V.; FELÍCIO, J.; COELHO, J. The influence of characterizing factors on port performance, measured by operational, financial and efficiency indicators. **Recent Advances in Environment, Energy Systems and Naval Science**, p. 58-70, 2009.

CASTELLANO, R. et al. Evaluating the economic and environmental efficiency of ports: Evidence from Italy. **Journal of Cleaner Production**, v. 271, 2020.

CAVUSOGLU, D.; ZORBA, Y.; ESMER, S. A set of criteria for logistics center development: a fuzzy Analytic Hierarchy Process. **Journal of ETA Maritime Science**, v. 1, n. 10, p. 47-60, 2022.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, p. 429-444, 1978.



CRAMER, J. S. The origins and development of the logit model. **Logit models from economics and other fields**, p. 1-19, August 2003.

DIAKOMIHALIS, M.; KYRIAKOU, M. I.; SIDERIS, A. Port efficiency and the financial performance of greek public ports before and during the economic crisis. **Maritime Policy & Management**, 2021.

DIVAIO, A.; VARRIALE, L.; ALVINO, F. Key performance indicators for developing environmentally sustainable and energy efficient ports: Evidence from Italy. **Energy Policy**, v. 122, p. 229-240, 2018.

ENSSLIN, L. et al. Seaport performance tools: an analysis of the international literature. **Maritime Economics & Logistics**, v. 19, p. 1-16, 2017.

ENSSLIN, L.; NETO, G. M.; NORONHA, S. M. **Apoio à decisão - Metodologia para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis - SC: Editora Insular, 2001.

FARHAT, C. A. **Análise de diagnóstico em Regressão Logística**. São Paulo - SP: (Dissertação) - Mestrado em Estatística na Universidade Federal de São Paulo , 2003.

FÁVERO, L. P. L.; BELFIORE, P. P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com excel, SPSS e stata**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FISKIN, R.; CAKIR, E.; SEVGILI, C. Decision tree and Logistic Regression Analysis to explore factors contributing to harbor tugboat accidents. **The Journal of Navigation**, p. 1-26, 2020.

GONZALEZ, A. R. et al. Preparation of a Smart Port indicator and calculation of a ranking for the Spanish Port System. **Logistics**, v. 4, n. 9, 2020.

HA, M. H. et al. Revisiting port performance measurement: A hybrid multi-stakeholder framework for the modeling of port performance indicators. **Transportation Research Part E**, n. 103, p. 1-16, 2017.

HILBE, J. **Practical guide to Logistic Regression**. Arizona - USA: CRC Press, 2015.

LONGARAY, A. A. et al. Efficiency indicators to evaluate services in port services: a proposal using Fuzzy-AHP approach. **Pesquisa Operacional**, v. 39, n. 3, p. 437-456, 2019.

NIR, A.; LIN, K.; LIANG, G. Port choice behavior-from the perspective of the shipper. **Maritime Policy & Management**, p. 37-47, 2003.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social - Métodos e Técnicas**. [S.l.]: Editora Atlas S.A., v. 3ª Edição - Revista e Ampliada, 2012.

RODSETH, K. L.; WANGSNESS, P. B.; SCHOYEN, H. How do economies of density in container handling operations affect ships' time and emissions in port? Evidence from Norwegian container terminals. **Transportation Research Part D**, v. 59, p. 385-399, 2018.

ROESCH, S. M. A. **Projeto de estágio e de pesquisa em administração**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. São Paulo: McGraw - Hill Makron, 1991. 367 p.



SAATY, T. L. Fundamentals of the Analytic Network Process - Dependence and feedback in decision-making with a single network. **Journal of systems science and systems engineering**, Pittsburgh, v. 13, n. 2, p. 129-157, 2004.

SHIAU, T.-A.; CHUANG, C.-C. Social construction of port sustainability indicators: a case study of Keelung Port. **Maritime Policy & Management**, 2013.

TONGZON, J. L. Port choice and freight forwarders. **Transportation Research Part E**, v. 45, p. 186-195, 2009.

WANG, L. et al. Green efficiency evaluation and improvement of chinese ports: a cross-efficiency model. **Transportation Research Part D**, n. 88, 2020.

WU, Y. C. J.; GOH, M. Container port efficiency in emerging and more advanced markets. **Transportation Research Part E**, n. 46, p. 1030-1042, 2010.

ZHEN, L. et al. Operation management of green ports and shipping networks: overview and research opportunities. **Frontiers of Engineering Management**, p. 152-162, June 2019.

## SEGURANÇA FÍSICA DO TRIPULANTE A BORDO E A VULNERABILIDADE E INSTABILIDADE HUMANA

**Sérgio Lukine**

*Faculdade de Tecnologia de Jahu*

**Evandro Tozzi Mendonça**

*Faculdade de Tecnologia de Jahu*

**Rosa Maria Padroni**

*Faculdade de Tecnologia de Jahu*

**Ana Clara Braga Da Motta**

*Faculdade de Tecnologia de Jahu*

629

**Resumo:** Em meados do século XVIII o médico Bernardino Ramazzini publicou pela primeira vez o livro “As Doenças dos Trabalhadores”, neste ele descreve várias doenças relacionadas aos trabalhos manuais da época. De 1802 a 1912 as leis trabalhistas e preocupações com os trabalhadores tiveram ainda mais repercussão, obrigando, tanto o governo, quanto o empregador, a fornecerem direitos e equipamentos seguros. Com o passar dos séculos a segurança do trabalho foi se desenvolvendo e mostrando, cada vez mais, sua importância. Hoje em dia cada praça (tripulante) tem uma carga horária a ser cumprida, respeitando o local de trabalho e a salubridade, é fornecido a ele todo o EPI necessário para que seja executado seu trabalho com segurança, além disso, o armador deve, ainda, apresentar nas embarcações tabelas, cartilhas e qualquer tipo de sinalização de segurança. Os relatos de acidentes a bordo, constituíram-se em elementos fundamentais para motivar os autores na temática da segurança do tripulante a bordo dos comboios fluviais. Por ocasião de uma viagem redonda (ida e volta) a bordo de um comboio fluvial da região Amazonica, trecho Porto Velho/Manaus/Porto Velho, pelo rio Madeira, afluente da margem direita do rio Amazonas, foi realizada uma análise de risco da vida a bordo, considerando os deslocamentos dos tripulantes pela embarcação, manuseio de determinadas equipagens/equipamentos, enfim, tudo o que poderia oferecer risco no trabalho a bordo, na ótica desses tripulantes. O objetivo geral deste projeto é alertar os Armadores (proprietários de embarcações) e tripulantes da necessidade de ter um olhar de segurança a bordo dos comboios fluviais e marítimos, seja no tocante a cursos na área de segurança, seja na questão de deslocamentos seguros dentro das embarcações ou no manuseio de determinados equipamentos, cargas ou equipagens.

**Palavras-chave:** segurança, trabalho, tripulantes, embarcações.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O tema "comboios fluviais" com testes de manobra com os comboios até o estudo dos diversos sistemas de bordo. Face à riqueza de material coletada nas diversas viagens a bordo desses comboios foi possível tornar o assunto uma linha de pesquisa tecnológica e institucional. As "Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação Interior"-NORMAM-02- contemplam no seu capítulo 4 (material de segurança para as embarcações) e capítulo 5 (transportes de cargas) uma abordagem de segurança no trato com as embarcações fluviais com tópicos específicos para comboios. A Marinha do Brasil, através da Diretoria de Portos e Costas, participa do "Fórum Internacional de Investigadores de Acidentes Marítimos" e disponibiliza em seu site conclusões interessantes desse fórum decorrentes das investigações sobre as circunstâncias de acidentes a bordo de embarcações, que alimentou o presente trabalho, e possibilitou já, em sala de aula, uma discussão sobre a segurança dentro das embarcações. O alerta aos armadores (proprietários de embarcações) e aos tripulantes da necessidade desse olhar de segurança na condução das embarcações ganha parceiros de peso quando observamos a Marinha do Brasil através da NORMAM-02 detalhando e exigindo procedimentos de segurança à navegação, assim como o Ministério do Trabalho, através de suas Normas Regulamentadoras, como a NR06 que trata de equipamentos de proteção individual-EPI, NR15 que trata de atividades e operações insalubres, NR26 que trata da sinalização de segurança, NR30 que trata da segurança e saúde no trabalho aquaviário e NR34 que trata das condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção e reparação naval garantindo condições mais seguras para o tripulante. A intenção de preparar procedimentos de abandono da embarcação, procedimentos quando ocorrer um abaloamento ou colisão, procedimento em situação de incêndio e de queda de homem ao rio não é inovador. Nas embarcações da Marinha de Guerra tem-se a chamada "tabela mestra" que no embarque os tripulantes já recebem sua função/tarefa em todas essas situações. A Marinha Mercante tem uma ênfase maior de treinamento nessas fainas (abandono, colisão, abaloamento, incêndio e homem ao mar) na parte marítima. Na parte fluvial percebe-se que cabe perfeitamente uma preocupação com esse treinamento em fainas de emergência, pois nas ocasiões que foram discutidas em sala de aula, em comboios de nossas hidrovias, não foram observados quaisquer exercícios. Uma única vez, ao final de um curso de combate a incêndio ministrado a bordo durante uma viagem redonda Porto Velho-Manaus-Porto Velho, por sugestão do comandante do comboio fluvial, foi realizado um treinamento com mangueiras de incêndio simulando fogo em uma das balsas do comboio. Na Marinha de Guerra o treinamento é contínuo, todo dia tocam os alarmes precedidos pelo aviso no fonoclama de "isto é um exercício" "experiência com sinais de alarme" e com alguma frequência uma simulação de, por exemplo, "isto é um exercício" "incêndio na praça de máquinas" "guardar postos de incêndio". A cultura marinheira de boas práticas navais deve se propagar e trazer procedimentos de emergência que funcionam no ambiente marítimo para o fluvial, um dos objetivos deste trabalho. Um olhar para a proteção do pessoal com cuidados sobre guarda-corpos (proteções em conveses elevados como tijupá, por exemplo, que se localiza acima do passadiço, em escadas quebra-peito externas e também de acesso ao fundo de porões e tanques); balaustradas seguras e atendendo as exigências da já citada NORMAM-02; pisos antiderrapantes; saídas de emergência nas praças de máquinas e em ambientes da embarcação onde se concentram os tripulantes (sala de reuniões, refeitório); acesso



ao passadiçoe à praça de máquinas pelo interior da embarcação promovendo, assim, um conforto e segurança ao tripulante que, por vezes, vai guarnecer esses locais saindo do seu alojamento e o tempo está chuvoso; não permitir porta de visita a tanques e porões localizadas no trajeto dos tripulantes; obrigatoriedade de só permanecer no convés com macacão, capacete, botas e colete-salva-vidas como uma medida preventiva para inibir acidentes, como cair no rio, por exemplo; e a exigência para os comboios só desatracarem levando como equipagem uma "voadeira" - uma lancha à motor. A execução de cursos da área de segurança promovidos pelo armador para os tripulantes, cursos esses preparados pela Marinha do Brasil, e que são lançados em suas Cadernetas de Inscrição e Registro (CIR), habilitando o profissional para desenvolver seu trabalho em comboios que transportam, por exemplo, cargas perigosas, ou ainda que o habilitam para trabalhar em embarcações de transporte de passageiros, devem ser incentivados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Coleta de dados

Foi desenvolvida nos meses de fevereiro, março e abril de 2020. Constitui-se do levantamento de bibliografia sobre a segurança da embarcação e do tripulante. Também foram utilizados materiais coletados nas diversas viagens a bordo de comboios fluviais. Uma primeira preocupação foi com o veículo que o tripulante iria embarcar. Quais critérios seguros de um com boio fluvial? A consulta à apostila do Prof. Riva, traz dicas preciosas sobre o assunto (potência instalada e manobra segura). A vivência a bordo também corroborou essa preocupação com uma boa potência instalada para garantir manobras seguras. Em todas as manobras realizadas de "parada brusca" que foram acompanhadas nos comboios da Hermasa, com 12, 16 e 20 balsas, a preocupação era se a instalação propulsora suportaria uma súbita reversão face a grande inércia do sistema empurrador/balsas. Para tanto tais manobras eram sempre precedidas de conversas com o chefe de máquinas para garantir que nenhum risco houvesse ao sistema flutuante e, por consequência, aos tripulantes.

Quanto aos cuidados de segurança diretamente com os tripulantes as fontes foram: "curso de segurança no trabalho" ministrado a bordo de comboio da Companhia de Navegação da Amazônia (CNA) que contou com a colaboração dos tripulantes para detectar os principais problemas com a segurança interna do comboio e as recomendações contidas nas diversas normas que compõem a bibliografia (NORMAM-02, as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, a Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar-SOLAS-74, o livro Arte Naval e o Regulamento Internacional para evitar abalroamento no mar-RIPEAM).

As providências a serem tomadas nas principais fainas de emergência de bordo foram inspiradas no contido na bibliografia para ambientes marítimos com algumas colaborações/adaptações para o ambiente fluvial.

Pudemos observar que o assunto segurança, dentro do ambiente fluvial, comporta várias abordagens: segurança da via navegável, da embarcação, do tripulante. No presente trabalho não será abordada a segurança da via navegável.





## 2.2 Consolidação dos dados

Constitui-se na ordenação das informações coletadas na etapa anterior. Se considerarmos a embarcação como uma cidade que flutua, onde podem ocorrer acidentes, muitos dos quais por conhecimento insuficiente de uma operação e até por desrespeito à necessidade de adotar precauções, mais do que se justifica uma política de segurança a bordo. Essa política começa com os Armadores proporcionando conforto e bem-estar para a tripulação, pois o profissional apoiado na sua saúde física e mental trabalhará com mais consciência. Segurança no trabalho marítimo diminui histórico de sinistros a bordo e provê ao tripulante conhecimentos para a prevenção de acidentes nas diversas fainas de bordo. A prevenção de acidentes constitui-se em um investimento da empresa, não sendo considerada uma despesa. No caso de um acidente a bordo várias consequências ocorrem: gastos com transporte e atendimento médico da vítima, redução da força de trabalho da equipe de bordo, o acidentado fica marginalizado, necessidade de alguém da sua estrutura familiar para cuidar dele gerando reflexos negativos na família, muitas vezes com perda de renda da família. A segurança se reveste de medidas técnicas, educacionais, administrativas, médicas e psicológicas. Entende-se como medidas técnicas a utilização pelos tripulantes dos EPI'S (Equipamentos de Proteção Individual) tais como: macacão, capacete, botas próprias para trabalho a bordo, luvas, óculos de proteção e colete salva-vidas. Como medidas educacionais entende-se: treinamento, cursos e palestras da área de segurança, utilização de sinalização a bordo, como placas conscientizando os tripulantes das normas de segurança a serem cumpridas. Já como medidas administrativas entende-se os procedimentos, rotinas e normas geradas pela empresa (armador) visando a segurança. Medidas médicas são várias: exames periódicos preventivos nos tripulantes, ações visando atender suas necessidades básicas como uma boa alimentação, roupas de trabalho a bordo adequadas, transporte seguro de bordo à residência e vice-versa, salários compatíveis com a função exercida e pagos em dia, local de moradia adequado, atividades de lazer, possibilidade de contato com a família frequente e um trabalho digno. A bordo temos algumas fainas que envolvem risco, tais como: pintura, condução de instalação frigorífica, manuseio de baterias, solda e corte, movimentação de pesos, manobra de atracação e desatracação, manobra de pegar a boia, içar e arriar embarcação miúda, conferir a amarração das balsas em viagem, limpeza de duplo-fundo e dos espaços entre tanques (coferdans). Além do ambiente de trabalho na Praça de Máquinas, que em razão de ser um espaço confinado, pode ser quente e com muito ruído. Trabalhar em ambientes quentes causa desconforto e fadiga térmica, compara como eram as condições de trabalho nas praças de máquinas na década de 1970 e hoje em dia, ainda pontua os cuidados nesse local de trabalho.

“Fui oficial de máquinas do Porta-Aviões Minas Gerais nos anos de 1973 a 1974 e as temperaturas na praça de máquinas chegavam a atingir 80º Celsius pois havia muito escapamento de vapor superaquecido. O serviço era dado sob o ventilador. Um bolsão de ar quente se formava nas partes mais altas da Praça e o acesso era via escada de quebra-peito, ao entrarmos na praça atravessávamos esse bolsão e o calor era sentido dos pés até a cabeça conforme íamos descendo. Muitas praças (tripulantes) terminavam o turno de serviço de 4 horas com



sintomas de intermação. Recentemente viajando em comboios fluviais pelo Amazonas me deparei com praças de máquinas com temperaturas bem mais suportáveis (propulsão a motor de combustão interna), com temperaturas ambiente da ordem de 40° Celsius. Mesmo numa praça de máquinas quente devemos trabalhar com macacão, capacete, botas, luvas. Outro EPI imprescindível é o protetor auricular e o "abafador" (protetor externo para os ouvidos) pois o nível de ruído na praça de máquinas é alto e acima de 60 decibéis pode afetar o sistema nervoso, induzindo à fadiga ou até a lesões nervosas."

633

Estudos mostram que ruídos acima de 100 decibéis podem afetar o ouvido interno, gerando uma diminuição da audição temporária ou até permanente. Já com ruídos acima de 120 decibéis o tripulante chega a ter sensações dolorosas. O chefe de Máquinas consciente tem um termômetro a laser e um decibelímetro para medir constantemente a temperatura e o nível de ruído na praça de máquinas. Uma boa iluminação no ambiente de trabalho também é uma garantia de que não estaremos provocando um cansaço visual ou até uma deficiência permanente na visão do tripulante. As vibrações geradas pelos equipamentos da praça de máquinas podem causar sérios prejuízos à saúde do tripulante, como doenças musculares, vasculares e neurológicas.

Modernamente já temos a higiene do trabalho, que é a ciência que se preocupa com a antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos fatores ambientais e agentes originados no trabalho que podem causar enfermidades, prejuízos à saúde e bem-estar ao trabalhador (tripulante).

A NORMAM-02, da Diretoria de Portos e Costas, referência b), do Ministério da Marinha, estabelece seu capítulo 4-Material de Segurança para as embarcações-requisitos de compartimentagens e dotações de dispositivos, equipamentos e materiais para embarcações visando minimizar os riscos de acidentes e prover a salvaguarda da vida humana (um dos pilares da missão da Marinha do Brasil). Nesse tipo de legislação é importante observar que a AB (Arqueação Bruta) da embarcação é um dos condicionantes para enquadramento nas exigências da Norma. O valor do AB de uma embarcação está diretamente relacionado ao seu volume. Já o capítulo 5 da referida Norma-Transporte de Cargas-traz em sua Seção I- Transporte de Cargas Perigosas- critérios para tipos de embalagens de mercadorias e sua arrumação a bordo, visando a segurança dos tripulantes, a integridade da embarcação e a minimização dos riscos ao meio ambiente. Em sua Seção II- Visibilidade no Passadiço e Transporte de Carga no Convés- estabelece normas para visibilidade no passadiço, sempre visando a segurança dos tripulantes e a manutenção da integridade da embarcação. Por fim na Seção III- Transporte de Álcool, Petróleo e seus Derivados-oferece instruções para o transporte seguro dessas cargas perigosas. Um dos cursos ministrados na Fatec-Jahu, em parceria com a Marinha do Brasil, é sobre esse assunto (Curso Especial de Familiarização de Balsas Petroleiras). Um segundo curso na área de segurança, também em parceria com a Marinha do Brasil, que a Fatec-Jahu pode ministrar é o "Curso Especial de Segurança de Embarcações de Passageiros" cujo propósito é proporcionar aos tripulantes conhecimentos para contornar crises em embarcações de passageiros empregadas em áreas abrigadas. Ainda nesta ótica da segurança, vale conceituar o "ato inseguro", que é a forma que os tripulantes se



expõem, consciente ou inconscientemente, aos riscos de acidentes, como ficar junto ou sob cargas suspensas, não utilizar EPI'S quando recomendado, por exemplo. Também as chamadas "condições inseguras" são importantes serem mencionadas, que se constituem naquelas situações, presentes a bordo, que colocam em risco a integridade física e mental do tripulante, em razão de criar uma possibilidade de provocar acidentes, como pisos escorregadios, passagens perigosas e até mesmouma má arrumação e falta de limpeza na embarcação. Sempre após um acidente é necessário descobri sua causa pois sabendo-se o que causou aquele sinistro, pode-se evitar acidentes futuros, nas mesmascircunstâncias. Medidas de segurança devem sempre serem adotadas a bordo, como por exemplo, não permitir brincadeiras com ar comprimido, nem utilizar esse recurso para limpeza do corpo depois dasfaxinas na embarcação, não manusear cilindros de gás se o tripulante não souber o procedimento correto, são exemplos dessas medidas. A conclusão da pesquisa encontra-se no "Manual de Segurança a Bordo" elaborado abaixo. Anexo encontram-se declarações de participação de uma aluna no projeto (estágio interno), de um professor e de um funcionário.

634

### **3 METODOLOGIA**

“Trabalhar dados coletados em diversas viagens pelas hidrovias do país, na área de segurança de embarcações. Em uma dessas viagens, especificamente na hidrovia do Madeira, viagem redonda Porto Velho-Manaus-Porto Velho, foi aplicado um curso de Segurança no Trabalho para os tripulantes, com o comboio em viagem. Nessa ocasião foi realizada uma discussão sobre a segurança no comboio que eles estavam guarnecendo, situação que gerou bastante informações para a presente pesquisa.”

Outra fonte de dados são os cursos ministrados na Fatec-Jahu para os aquaviários, em parceria com a Marinha do Brasil, relatos de situações vividas a bordo dados pelos alunos e depois debatidos à luz da regulamentação vigente.

Finalmente, amparado pela legislação já existente, propor procedimentos ainda mais seguros, na vida a bordo, à luz do "Manual de Segurança a Bordo".

### **4 RESULTADOS ALCANÇADOS**

O fruto deste trabalho é o "Manual de Segurança a Bordo". O Manual está dividido em dois capítulos: segurança operacional da embarcação e segurança do tripulante a bordo.

#### **PRIMEIRO CAPÍTULO: SEGURANÇA OPERACIONAL DA EMBARCAÇÃO.**

Os comboios fluviais em razão de suas linhas do casco de forma cheia e operando em águas restritas navegam em baixa velocidade.

Sua faixa de velocidade é de 4,5 a 11 nós (1 nó= 1 milha náutica/hora).

A velocidade do comboio fica a critério do armador visando, no entanto, que seja assegurada as condições de segurança da navegação recomendadas pela Marinha.

Como a potência instalada é proporcional ao cubo da velocidade para variarmos a velocidade de 5,5 para 6,6 nós, por exemplo, a potência requerida



umenta cerca de 70% (RIVA, 2000).

Um dos testes exigidos pela Marinha para autorizar a operação de um comboio fluvial em uma via é o teste de parada brusca onde se revertem as máquinas e se mede o tempo e a distância percorrida até a parada completa do comboio. Essa distância percorrida é expressa em comprimentos do comboio. Um parâmetro razoável é que o comboio pare em cerca de 3 vezes seu comprimento. Fatores como uma propulsão azimutal instalada permitem atingir esse valor devido à rapidez de resposta das máquinas na reversão. A ótica de que uma boa reserva de potência no comboio representa um fator de segurança na navegação deve ser um parâmetro considerado no projeto dos comboios pelos armadores. Normalmente o tempo decorrido para essa parada do comboio, após a reversão, ocorre em um tempo menor que a de um navio marítimo de mesmo deslocamento e velocidade inicial, devido às formas pouco hidrodinâmicas do comboio fluvial (PADOVEZI, 2019).

Outro teste que a Marinha exige é a medição do giro do comboio (velocidade angular expressa em graus/segundo). Aqui também uma propulsão azimutal instalada permite respostas rápidas e um giro satisfatório desde que tenhamos uma boa potência instalada. Vale lembrar que esses dados, tempo e distância na manobra de parada brusca, e velocidade angular (giro), ficam disponíveis para o piloto que estiver de serviço no passadiço para que ele analise a melhor manobra, tentar parar ou desviar de um obstáculo, que surja pela proa por exemplo.

Há de se considerar também a via que o comboio opera. Um rio de corrente livre exige mais capacidade de manobra do comboio do que uma navegação em reservatório. A razão é que nos rios de corrente livre temos mais variáveis a considerar: sinuosidade do rio, variação de profundidades, intensidade do tráfego versus largura da via navegável, obras fluviais como enrocamentos transversais ao rio (espigões).

Colocar a tripulação em uma embarcação segura é o primeiro passo para nos preocuparmos, efetivamente, com a segurança física do tripulante.

## **SEGUNDO CAPÍTULO: SEGURANÇA DO TRIPULANTE A BORDO**

Neste capítulo vamos abordar, primeiramente, as chamadas fainas de emergência, que são: abandono da embarcação, colisão, abalroamento, incêndio e homem ao rio. Na segunda parte desse último capítulo teremos as Regras básicas de segurança a bordo.

### **ABANDONO DA EMBARCAÇÃO**

Deve-se realizar, periodicamente, exercícios com a tripulação da faina de abandono. Os postos de abandono devem ser guarnecidos e as balsas salva-vidas devem ser arriadas. Deve ser dada ênfase no treinamento à forma segura de lançamento e de utilização dessas balsas salva-vidas. Inspeções frequentes nas balsas salva-vidas devem fazer parte da rotina de bordo. A rotina do alarme de "abandono da embarcação" deve também fazer parte do dia-a-dia de bordo.

### **COLISÃO E ABALROAMENTO**

Aqui cabe um esclarecimento inicial. Uma colisão se caracteriza por um choque mecânico da embarcação contra algo que não seja outra embarcação, um cais por exemplo. Um abalroamento se caracteriza por um choque mecânico entre duas embarcações em movimento (PEIXOTO, 2014). As consequências para os tripulantes



não diferem em ambas as situações. A determinação de "guarnecer postos de colisão/abalroamento" gera os mesmos procedimentos para a tripulação. O RIPEAM-72 (regulamento internacional para evitar abalroamento no mar) tem 3 quadros, com ilustrações das regras contidas no regulamento, que auxiliam o piloto por ocasião das manobras do comboio/embarcação. São eles: Regras de Governo e Navegação, Sinais Sonoros e Luminosos e Luzes e Marcas. Também aqui cabe o alerta para o "alarme de colisão/abalroamento" fazer parte do treinamento diário da tripulação. No Porta-Aviões Minas Gerais tais alarmes eram acionados logo pela manhã, precedidos de "Nael Minas Gerais, isto é um exercício, experiência com sinais de alarme, alarme de colisão...". Vale lembrar que os procedimentos de segurança a bordo têm uma sequência de implementações-Marinha de Guerra, Marinha Mercante (Marítima) e Marinha Mercante (Fluvial). A parte fluvial ainda necessita da implementação de vários procedimentos já consagrados na Marinha de Guerra e na Marinha Mercante (Marítima).

636

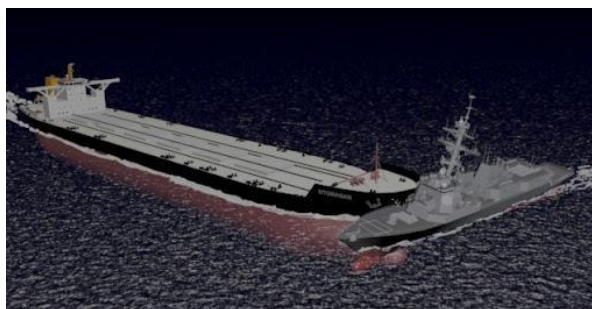
As imagens a seguir mostram a diferença entre os dois tipos de acidentes.

Figura 1 - Exemplo de colisão de uma embarcação de passageiros e píer em Barcelona



Fonte: Notícias Jovem Pan, 2018

Figura 2 - Exemplo de abalroamento do USS Porter



Fonte: Navegação Integrada, 2014

## INCÊNDIO

Nesta faina a identificação da classe do incêndio, quais agentes extintores que serão utilizados e equipamentos necessários para o combate às chamas são as primeiras providências a serem tomadas. Medidas subsequentes devem ser tomadas



como: isolar a área afetada pelas chamas e interromper a ventilação do compartimento onde se localiza o incêndio, por exemplo. Roupas próprias para combate ao fogo e equipamentos para respiração devem fazer parte das andainas do Controle de avarias do comboio. Um treinamento para resgatar tripulantes que se encontram encurralados pelo fogo deve ser implementado. A Marinha exige que todos os tripulantes tenham curso de combate a incêndio, isso facilita a distribuição das responsabilidades nesta faina.

A imagem a seguir mostra o treinamento dos tripulantes.

Figura 3 - Uma equipe de ataque “Alfa”, que são os primeiros a eventualmente detectar o fogo em sua fase inicial e que darão o combate com os extintores de incêndios adequados ao local e equipamentos presentes.

637

Fonte: PatiSeg notícias, 2019.



## HOMEM DO RIO

Nesta faina devem ser treinadas a preparação e lançamento do barco de resgate ao rio. No comboio é uma lancha com motor de popa chamada "voadeira". Quando houver necessidade de manobrar com o próprio comboio para resgatar o homem que caiu na água é recomendado ter conhecimento da manobra "Y"-Yankee, aplicada em águas restritas. A bandeira OSCAR, do Código Internacional de Sinais, deve ser içada, significando homem ao mar/rio (FONSECA, 2019). Os relatos ouvidos em sala mostram que os tripulantes transitam sem colete salva-vidas, na grande maioria das vezes, no convés principal do empurrador. Esse fato é um fator de risco para a vida a bordo. Algumas empresas já tomaram a decisão de proibir, sob pena de demissão por justa causa, o acesso ao convés principal sem que o tripulante esteja vestido com macacão, botas, capacete e colete salva-vidas. A correnteza do rio leva a vítima rapidamente para longe do empurrador. Como exemplo podemos tomar a velocidade da corrente do Rio Madeira que pode atingir 10 km/h. Isso significa que um homem que caia na água se afasta da embarcação à razão de 166 metros a cada minuto, considerando a embarcação parada em relação à corrente. Caso a

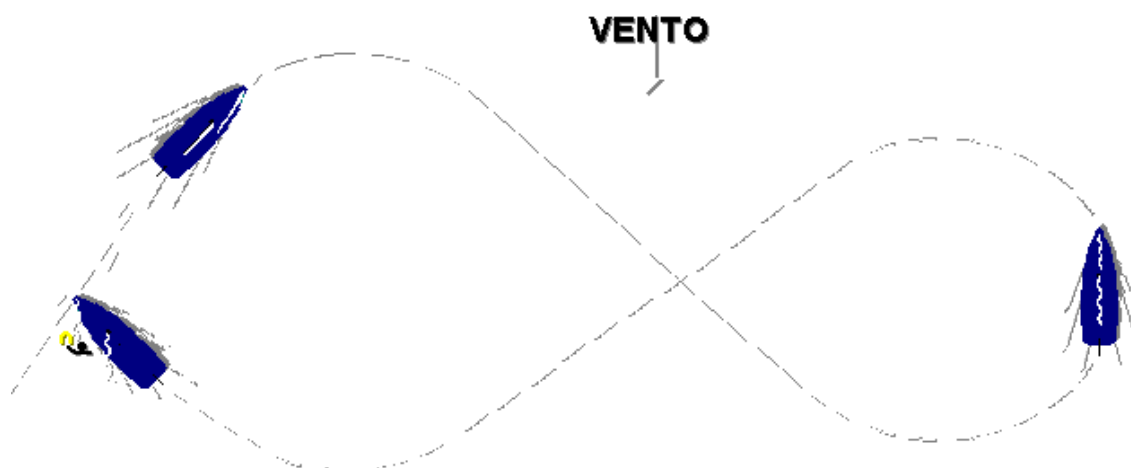


embarcação/comboio esteja subindo o rio, esse afastamento da vítima é ainda maior, pois teremos a velocidade da embarcação em relação à corrente ainda para adicionar à velocidade de afastamento da vítima. A adoção da tabela mestra, que estabelece os postos para tripulantes e eventuais extra-rol embarcados em um comboio e distribui tarefas para as diversas faixas de emergência. Tarefas como fechamento de portas e válvulas, preparação e lançamento da "voadeira" e utilização de equipamentos de comunicação.

A seguir será demonstrada a manobra de homem ao mar/rio.

Figura 4 - Demonstração da manobra citada

Fonte: Associação Nacional de Cruzeiros, 2008



638

## 5 CONCLUSÃO

As situações que envolvem risco nas atividades de bordo, como manobra de combustíveis, fainas comeletricidade, ferramentas cortantes, produtos tóxicos, convés escorregadio, escadas externas íngremes e fainas de transporte de cargas pesadas devem ser pautadas pelas regras de segurança, atendendo as Normas Regulamentadoras da referência c).

Algumas regras importantes de segurança no trato da embarcação:

- Só acessar o convés principal da embarcação com: macacão, botas, capacete e colete salva-vidas;
- Mantenha uma boa limpeza e arrumação na embarcação, barco limpo é menos sujeito a sinistros;
- É interessante, também, o emprego de material fogo-retardante em cortinas, pisos e decorações sempre que for possível o pinar/selecionar;
- Somente manusear cilindros de gás se souber o procedimento correto para fazê-lo;
- Utilizar os EPIs recomendados para cada faina específica (NR 06- equipamentos de proteção individual (EPI), 2018);
- Não entrar em coerdans e outros compartimentos pouco ventilados sem antes receber a liberação do pessoal autorizado (utiliza-se o medidor de gases tóxicos e o oxímetro);
- No caso de uma previsão de mau tempo, peiar o material volante de grandes dimensões e guardarno paiol materiais pequenos que estejam volantes;
- Não ficar sob ou junto de cargas suspensas e nem próximo de espias nas



- manobras de atracação e desatracação se não estiver envolvido na faina;
- Não trabalhe rápido demais, o trabalho regrado tem mais chances de sucesso;
  - Não corra a bordo, não ande distraído pela embarcação, desloque-se sempre pelas passarelas;
  - Não trabalhe com iluminação insuficiente; tenha atenção ao nível de ruído, acima de 85 decibéis, contínuo ou intermitente, afeta sua saúde; e observe, sempre, a temperatura do seu ambiente de trabalho, existem limites de tolerância em função da atividade desenvolvida (NR-15- atividades e operações insalubres, 2019);
  - Não permita pisos escorregadios a bordo, no convés externo é preciso ter uma passarela com piso antiderrapante. Na Marinha de Guerra ao pintar o convés, a última demão de tinta nessas passarelas era misturada com areia de rio;
  - Não utilize estropos (cabos para sustentar pesos) em mau estado de conservação na manobra de peso, isso pode acarretar um rompimento do estropo na manobra, com queda no rio ou sobre o convés do equipamento/material manobrado;
  - Mantenha sempre guarda-corpos nas escadas de quebra-peito e nas áreas como o tijupá, não trabalhem áreas sem balaustradas, guarda-corpos ou com escadas sem corrimão (NR 34-condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção e reparação naval, 2019);
  - Teste sempre as saídas de emergência, verificando seu correto funcionamento e mantendo-as sempre desimpedidas (NR 30-segurança e saúde no trabalho aquaviário, 2018);
  - Atenção às portas de visita de tanques posicionadas em área de trânsito de pessoal, essas portas podem estar em manutenção e fora de posição gerando um risco de queda do tripulante;
  - Mantenha a boa prática de, ao lado de cada equipamento, ter um "chek-list" para sua correta operação;
  - Não utilize ar comprimido para sua limpeza pessoal no final de uma faina;
  - Existe um limite de peso que você pode suportar com segurança;
  - Se trabalhar em lugar alto coloque o cinto de segurança e capacete;
  - Em faina de combustível não se esqueça de içar a bandeira BRAVO, do Código Internacional de Sinais, durante o dia, e, à noite, deve ser exibida uma luz circular encarnada;
  - Não sobrecarregar equipamentos ou máquinas, tem um dito de estaleiro que cabe aqui: "o material sempre tem razão", o equipamento/máquina pode não suportar a solicitação;
  - Verifique sempre se o escotilhão de passagem de pessoal está devidamente atracado quando na posição de aberto, você pode se apoiar no escotilhão para iniciar a descida ao compartimento e provocar seu fechamento prematuro, ocasionando um sinistro;
  - Certifique-se que o empurrador de seu comboio conta com uma lancha à motor, "voadeira", como equipagem;
  - Quando a embarcação estiver no dique, ou atracada, ter muita atenção aos visitantes e prestadores de serviço, eles podem não estar com a mesma consciência de segurança da tripulação.

Manter uma rotina de cursos na área de segurança é uma política a bordo bem positiva, pois as atualizações nessa área são frequentes e quem acaba um curso já





tem condições de implementar em sua embarcação os conhecimentos adquiridos. Os cursos de combate a incêndio são promovidos pela Marinha do Brasil e obrigatórios para todos os tripulantes. Uma estratégia de procurar reduzir acidentes, utilizando-se premiações inclusive, torna-se interessante para todos, armadores e tripulantes. É muito importante o pessoal de apoio de terra atender prontamente solicitações vindas de bordo de novas espias, estropos e reparos, permitindo, assim, a embarcação operar com materiais adequados ao bom cumprimento das diversas fainas.

Outro ponto importante é a utilização das cores a bordo nos materiais/equipamentos, utilizando-se a cor vermelha para tomadas de incêndio, sirenes de alarme de incêndio, localização de mangueiras de incêndio, tubulação de água para combate ao fogo e escotilhas para saída de emergência, dentre outras aplicações; a cor branca em faixas limitando áreas de segurança, em tubulações de vapor d'água e em faixas limitando passarelas; a cor verde em tubulações de água e em placas de segurança; a cor azul em tubulações de ar comprimido; a cor laranja em tubulações de ácidos; a cor amarela para tubulações de gases inflamáveis não liquefeitos (NR 26-sinalização de segurança, 2015).

O treinamento das fainas de emergência deve ser realizado inopinadamente, devendo ser cronometrados os tempos, e após a faina deve ser realizada uma reunião de crítica com todos os envolvidos.

Na fase de projeto do empurrador do comboio deve ser atendido um item importante para o conforto e segurança dos tripulantes que acessam o passadiço e a praça de máquinas: um acesso pelo interior da embarcação. Existe um risco de acessar o passadiço ou a praça de máquinas pelo lado externo da embarcação em situações de mau tempo e águas agitadas podendo gerar uma situação de homem ao rio. Em um empurrador que embarquei além do acesso ser externo ao passadiço, uma das escadas externas não tinha corrimão em um dos lados, aumentando assim um risco de sinistro.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da Autoridade Marítima para Embarcações empregadas na Navegação Interior (NORMAM-02)**. Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: [www.marinha.mil.br/dpc/normas](http://www.marinha.mil.br/dpc/normas). Acessado em 06/02/2021.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria de Trabalho. **Norma Regulamentadora 15 - Atividades e Operações Insalubres**. 2019.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria de Trabalho. **Norma Regulamentadora 26- Sinalização de Segurança**. 2015. Disponível em: <https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao-sst/normas-regulamentadoras>. Acessado em 06/02/2021.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria de Trabalho. **Norma Regulamentadora 30-Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário**. 2018.? Disponível em: <https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao-sst/normas-regulamentadoras>. Acessado em 06/02/2021

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria de Trabalho. **Norma Regulamentadora 34-Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e**



**Reparação Naval.** 2019. Disponível

em:<https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao-sst/normas-regulamentadoras>. Acessado em 06/02/2021.

FONSECA, Maurílio Magalhães, 1912-1972. **Arte Naval.** 8 ed. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 2019.

Organização Marítima Mundial (IMO). **Regulamento Internacional para evitar abalroamento nomar (RIP EAM).** Disponível em:

[https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/Ripeam\\_Colreg](https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/Ripeam_Colreg). Acessado em 06/02/2021.

PEIXOTO, Nathalia Bastos. **Salvaguarda da vida humana no mar e salvamento marítimo com foco em colisão e pirataria a bordo.** Monografia. Centro de Instrução Almirante Graça Aranha- CIAGA. Rio de Janeiro, 2014.

PADOVEZI, Carlos Daher. **Segurança operacional de comboios fluviais.**

Palestra. Seminário Internacional de Transporte e Desenvolvimento Hidroviático Interior – SOBENA. Brasília, 2019. Disponível em: <pdf:escriba.ipt.br/pdf/176527.pdf>

RIVA, Joaquim Carlos Teixeira. **Considerações Técnicas e Operacionais Sobre a Potência Propulsiva e Condições de Governo e Manobra de Comboios Fluviais.** Apostila. São Paulo, 2000.

Site do Portal do Armador. **Quadros do RIPEAM.** Disponível em:

[www.portaldoarmador.com.br/downloads/RIPEAM-QUADROSlaIII.pdf](http://www.portaldoarmador.com.br/downloads/RIPEAM-QUADROSlaIII.pdf). Acessado em:05/02/2021.

## TENDÊNCIA DE EXTREMOS CLIMÁTICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS — MA E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A LOGÍSTICA PORTUÁRIA DO PORTO DO ITAQUI

**Thalita Mirian Santos Furtado**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Rosália Sousa Andrade**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Danilo José dos Santos Costa**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

642

**Resumo:** Os efeitos das mudanças climáticas sob os portos é um assunto de grande interesse nos últimos anos. Entender como as mudanças climáticas podem afetar as atividades portuárias fornece subsídios para o gerenciamento de eventos extremos. Assim, esse trabalho teve como objetivo estimar extremos derivados da temperatura e precipitação de 1980 a 2020 oriundos de dados observados (INMET) e de reanálise (ERA5) no município de São Luís, onde está localizado o complexo portuário do Porto do Itaqui. O software RClimdex foi utilizado para detectar tendências de aumento ou diminuição nas variáveis analisadas. Observou-se que as temperaturas máxima e mínima tiveram uma tendência significativa de aumento ( $p < 0,05$ ), evidenciando que os dias e as noites estão sendo mais quentes no município de São Luís. Em relação à chuva, foi encontrada tendências de diminuição, mas não significativas. Assim, conclui-se que o clima está mudando em São Luís — MA e será necessário a elaboração de políticas para adaptar a região a essas mudanças.

**Palavras-chave:** mudanças climáticas, eventos extremos, vulnerabilidade climática, Porto do Itaqui.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Os portos são considerados um grande centro de rede de transporte marítimo. Além disso, desempenham um papel fundamental para o desenvolvimento econômico regional e global. Por serem um importante recurso estratégico de competição econômica internacional (WANG et al., 2020), os portos também são determinantes na distribuição das cadeias de abastecimento (NOTTEBOOM e RODRIGUE, 2008; BECKER et al., 2013,) sendo responsáveis por mais de 80% das cargas transportadas por via marítima (UNCTAD, 1969). Além disso, servem como pontos de ligação entre diferentes *stakeholders* de transporte e logística (BECKER et al., 2018). Nesse sentido, as instalações e as infraestruturas são fundamentais para o bom desempenho das cadeias de suprimentos globais. Logo, quaisquer paralisações ocasionadas por eventos climáticos extremos têm implicações ao longo de toda cadeia (BECKER et al., 2018).

Exemplos de como os portos foram impactados por eventos extremos relacionados ao clima foi o porto de Chennai, na Índia que foi fortemente danificado por inundações em 2015. Isso impactou todo o sistema rodoviário e ferroviário, implicando em prejuízos para toda cadeia de suplementos (importadores, exportadores, transportadores, transitários, armazéns e estações de carga de contentores) (PORT STRATEGY, 2015). Da mesma forma que em 2009 na Austrália, ondas de calor resultaram no fechamento de seções do Porto de Melbourne por três dias (CHHETRI et al. 2014; MCEVOY e MULLETT, 2013). Em 2008 o porto de Paranaguá foi obrigado a fechar em virtude das fortes chuvas que ocasionou inundações e deslizamentos de terra, resultando em um prejuízo de US\$ 350 milhões (MARENGO, 2011).

De acordo com Hallegatte et al. (2013): “As perdas médias globais por inundações em 2005 são estimadas em aproximadamente US\$ 6 bilhões por ano, aumentando para US\$ 52 bilhões em 2050, apenas com as mudanças socioeconômicas projetadas. Com a mudança climática e a subsidência, a proteção atual precisará ser atualizada para evitar perdas inaceitáveis de US\$ 1 trilhão ou mais por ano”. Os impactos das mudanças climáticas no transporte provavelmente serão generalizados e variam de região para região. Lam e Su (2015) e Novati et al. (2015), discutem os riscos de interrupções nos portos devido, entre outros, a eventos naturais, esses autores explicam que os impactos no restante da cadeia de transporte são consideráveis. Em um cenário de mudanças climáticas esses eventos extremos ficaram mais recorrentes, e os portos por estarem localizados próximos a regiões costeiras serão fortemente impactados.

A mudança do clima já apresenta dados evidente, a exemplo, o sexto Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), publicado em 2014. Segundo o relatório, o aumento na frequência dos eventos extremos como secas, enchentes, ondas de calor, de frio e tempestades tem o potencial de produzir enormes perdas econômicas (IPCC, 2014). Grandes complexos portuários como os de Roterdã, na Holanda, e Nova York-Nova Jersey; Los Angeles — Long-Beach; San Francisco e Houston, nos Estados Unidos já estudam os impactos das mudanças climáticas, tanto nas áreas portuárias como em áreas vizinhas (ANTAQ).

No Brasil a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e a agência de fomento alemão GIZ (*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit*) realizaram um estudo que mapeou as principais ameaças climáticas e os impactos da



mudança do clima em 21 portos públicos brasileiros. O estudo apontou os vendavais como um dos principais riscos que já afetam 7 portos e podem se tornar um risco para outras instalações portuárias. Além dos vendavais, riscos como: tempestades, ressacas e elevação do nível do mar também preocupam todo o setor. O estudo propôs possíveis medidas de adaptação para aumentar a resiliência dos portos, no que tange aos efeitos indesejáveis na operação e infraestrutura portuária.

A exportação de milho e soja são uma das cadeias que historicamente concentram grande parte do volume no porto Itaqui (ITAQUI, 2021). Esses produtos, em hipótese alguma, podem ser manuseados sob condições de chuva. Logo, o interesse de planejar o desempenho portuário em um cenário de mudanças climáticas, onde eventos extremos do clima se tornam cada vez mais recorrentes, se torna de total importância (BLONEGEN e WILSON, 2008; BECKER et al., 2018). Além disso, os impactos das mudanças do clima não serão uniformes globalmente, portanto, é necessário conhecer e analisar as tendências de eventos extremos em uma escala menor.

Visto que, os portos precisarão se preparar para problemas associados a essas condições extremas (HALLEGATTE et al., 2011), pois desempenham um papel fundamental na construção da resiliência (BECKER e CALDWELL, 2015) para mitigar a vulnerabilidade dos portos a tendência de eventos extremos (ESTEBAN et al., 2020; UNCTAD, 2020). Este estudo visa avaliar a tendência de eventos climáticos extremos de precipitação e temperatura, tanto observados como simulados de 1980 a 2020 na região do município de São Luís, onde está localizado o complexo portuário do Porto do Itaqui. A grande importância deste trabalho se dá pelo fato que a tendência de eventos extremos de chuva em um porto que opera com grãos sólidos, provavelmente terá uma queda em sua produtividade anual (FRANCISCONI, 2019). Além da diminuição da produtividade, as interrupções consequentes podem potencialmente se propagar através das cadeias de abastecimento, resultando em perdas econômicas generalizadas (VERSCHUUR, et al., 2020).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os portos desempenham um papel importantíssimo para a economia global (IMO, 2012). Além disso, possuem uma estrutura sensíveis às mudanças do clima (IPCC, 2014). Como os riscos e as incertezas são considerados questões importantes para o planejamento da logística portuária (MOKHTARI et al., 2012), fatores como eventos climáticos precisam ser amplamente analisados no gerenciamento de riscos para o planejamento e as operações (ZHANG e LAM, 2015).

Os impactos de eventos extremos do clima sob os portos podem ser de múltiplas formas. Uma interrupção na atividade portuária em virtude eventos extremos pode primeiro reduzir a quantidade de frete que um porto pode processar por um determinado período, ocasionando atrasos, depreciação dos produtos e, caso a carga seja reencaminhada, custos adicionais de transporte (ACHURRA-GONZALEZ et al., 2019, OMER et al., 2012). Portanto, entender e projetar as mudanças do clima é vital para criar resiliência na rede global de portos e comércio (VERSCHUUR, et al., 2020).

A definição de resiliência, de acordo com Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é “a capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ambientais de lidar com um evento perigoso ou tendência, ou perturbação, respondendo ou reorganizando para manter sua função, identidade e estrutura



essenciais, enquanto mantém a capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação” (IPCC, 2014; pág. 40). Um porto resiliente é aquele que consegue “suportar um evento extremo sem sofrer perdas devastadoras, danos, diminuição da produtividade ou qualidade de vida, sem uma grande assistência de fora da comunidade” (MILETI, 1999). Para que essa resiliência seja forte é necessário compreender os riscos e as vulnerabilidades (BECKER, 2018).

Segundo Yang e Ge (2020) a saída para reduzir o impacto das mudanças climáticas nos portos será a criação de estratégias de adaptação portuária, melhorando a resiliência da infraestrutura para que assim possam manter as funções principais e a continuação das operações. Esteban et al. (2014) enfatizam que além dos impactos nas instalações portuárias ocasionada por fortes tempestades e o aumento do nível do mar, o aumento do tempo de inatividade e mais gargalos nos sistemas de abastecimento também podem ser causados por esses eventos.

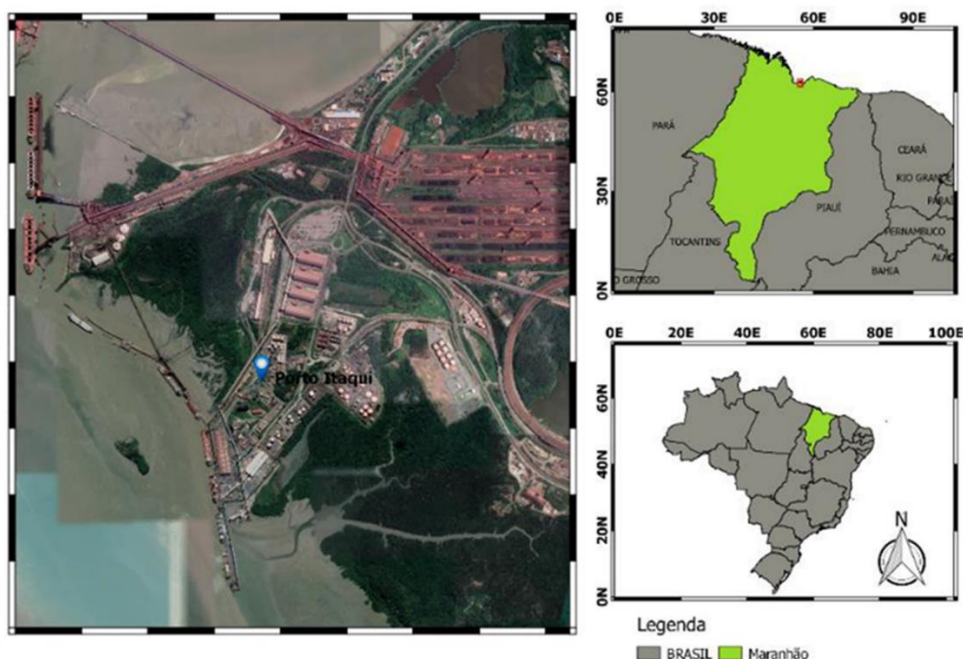
Os operadores portuários já lidam com diversos riscos associados a condições hidrológicas, meteorológicas ou oceanográficas. Com as mudanças climáticas esses riscos podem se intensificar cada vez mais. Segundo o *The World Association for Waterborne Transport Infrastructure* (2020) explicam a importância do registro dos incidentes causados por eventos extremos climáticos. Esses mesmos autores pontuam ser necessário a adoção de um sistema de monitoramento e manutenção de registros das variáveis climatológicas. Esse sistema será essencial para melhorar as decisões de como e quando agir para fortalecer a resiliência dos portos e a adaptação as mudanças do clima.

645

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### Área de Estudo

A área de estudo deste trabalho está localizada na cidade de São Luís – MA, onde se encontra o complexo portuário do Porto do Itaqui. O porto do Itaqui é caracterizado por águas profundas e possui um posicionamento geográfico estratégico e privilegiado que atende, além do Nordeste, as regiões do Norte e do Centro-Oeste (PDZ ITAQUI, 2019). É um dos maiores portos do Brasil e líder no Arco norte em exportação de soja, e segundo maior da região em embarque de milho (PAKULSKI, 2021).



**Figura 1** – Localização do Porto Itaqui. Google Earth (2015). Elaboração própria (2021).

Neste trabalho foram utilizados dados diários de precipitação oriundos do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) elaborado pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e de reanálise ERA5, entre os anos de 1980 a 2020. A reanálise ERA5 é um produto implementado pelo *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF) e desenvolvido pelo *Copernicus Climate Change Service* (HERBACH, et al., 2018). Essa reanálise disponibiliza uma grande quantidade de variáveis atmosféricas e oceânicas, e é sucessora do ERA-Interim. Possui uma frequência horária de dados e resolução espacial de 31 km (HERSBACH et al., 2020).

A resolução horizontal de  $0,25^\circ$  (31 km) e 137 níveis em coordenadas sigma possibilita ao ERA5 capturar detalhes dos fenômenos atmosféricos, diferentemente do que é observado nas reanálises globais de resoluções mais baixas, além de simular muito mais conjuntos de dados reprocessados (THÉPAUT et al., 1996; CUNHA, 2019). A escolha dessa base de dados é justificada pelo seu bom desempenho demonstrado por vários trabalhos, como, Trolliet et al. (2018), Urraca et al. (2018) e Mayer et al. (2019). Trabalhos como o de Graham et al. (2019) e Tetzner et al. (2019) também demonstraram que o ERA5 apresentou boa representação de ventos, temperatura e umidade em baixo e em altos níveis. Os dados da reanálise ERA5 podem ser acessados através do endereço eletrônico <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/datasets/reanalysis-datasets/era5>.

Para o cálculo da tendência foram utilizados 18 índices de eventos climáticos extremos (Tabela 1) oriundos de dados de precipitação e temperatura, calculados no programa RClindex. Esse programa consegue calcular 27 índices climáticos recomendados pelo *Variability and predictability of the oceanatmosphere system* (CLIVAR) do *Climate Change Action Monitoring and Índices* (ETCCDMI) (ZHANG e YANG, 2004). Esse programa é baseado na linguagem R com saídas de tabelas e figuras (NOGREGA et al., 2014).



Para os registros de dados serem reconhecidos pelo RCLIMDEX, os dados faltantes foram, necessariamente, codificados em -99,9 e organizados de forma cronológica. Os resultados estatísticos, tais como: tendência linear anual calculada pelo método de mínimos quadrados; nível de significância estatística da tendência (*valor p*); coeficiente para todos os índices de determinação ( $r^2$ ) e erro padrão de estimativa, também são fornecidos pelo programa.

**Tabela 1** - Definição dos índices de extremos climáticos baseados nos dados de precipitação que serão utilizados nesse estudo.

Índices	Definição	Unidades
Rx1day	Máxima precipitação em 1 dia	mm
Rx5day	Máxima precipitação em 5 dias consecutivos	mm
R10mm	Número de dias em um ano quando PRCP $\geq$ 10mm	dias
R20mm	Número de dias em um ano quando PRCP $\geq$ 20mm	dias
R50mm	Número de dias em um ano quando PRCP $\geq$ 50mm	dias
SU	Número de dias em que a T <sub>máx</sub> > 34°C definido pelo usuário	dias
TR	Número de dias em que a T <sub>min</sub> > 25°C definido pelo usuário	dias
R95p	Dias úmidos quando PRCP>95p	mm
R99p	Dias extremamente úmidos quando PRCP>99p	mm
PRCPTOT	Precipitação Total Anual quando (PRCP $\geq$ 1mm)	mm
TXx	Valor máximo mensal da T <sub>máx</sub> diária	°C
TXn	Valor mínimo mensal da T <sub>máx</sub> diária	°C
TNx	Valor máximo mensal da T <sub>min</sub> diária	°C
TNn	Valor mínimo mensal da T <sub>min</sub> diária	°C
TX10p	% de dias em que a T <sub>máx</sub> < 10 percentil	%
TX90p	% de dias em que a T <sub>máx</sub> > 90 percentil	%
TN10p	% de dias em que a T <sub>min</sub> > 10 percentil	%
TN90p	% de dias em que a T <sub>min</sub> > 90 percentil	%

O RCLimdex 2.10.1 fornece, para cada índice determinado, a tendência linear calculada pelo método de mínimos quadrados, nível de significância estatística da tendência (*valor p*), coeficiente de determinação ( $r^2$ ) e erro padrão de estimativa, como também o fornecimento dos gráficos das séries anuais (SANTOS e BRITO, 2007).

## 4 RESULTADOS

A seguir será apresentado os dados relacionados a climatologia da precipitação no município de São Luís. Foram utilizados serie de 1980 a 2020 para demonstrar a evolução temporal da precipitação, tanto para base de dados do INMET como para a base do ERA5.

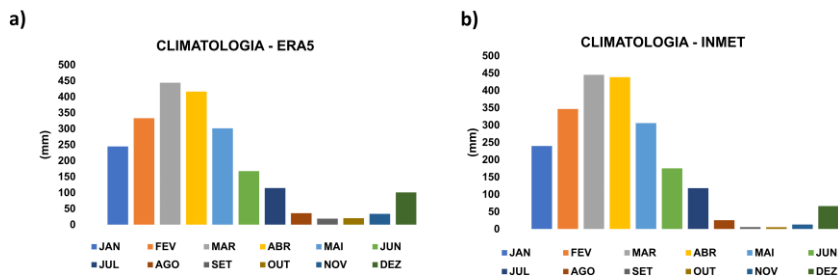
Como observado na (Figura 2a) o período chuvoso para base de dados do INMET compreendeu de JAN a JUN com médias mensais entre 167 mm a 430 mm. Para base ERA5 o período chuvoso foi observado entre os meses de JAN a JUN com médias mensais entre 175 mm a 450 mm (Figura 2b). O período seco ou de estiagem





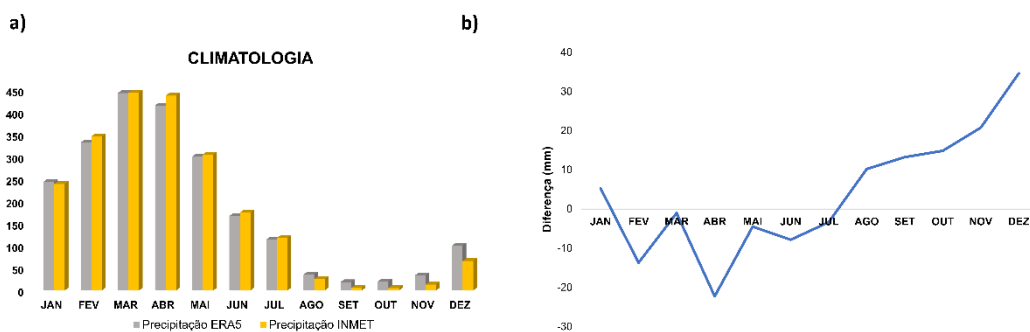
foi observado de JUL a NOV com médias mensais que variam de 34 mm a 115 mm para o INMET e 13 mm a 118 mm para o ERA5. Os meses que configuram o período chuvoso na região se dá principalmente pela atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que ao migrar sazonalmente para sul durante março a maio, provoca uma maior precipitação sobre essa região, que também está associado a TSM positivas no Atlântico Tropical sul e ventos alísios de sudeste menos intensos (NOBRE e SHUKLA, 1996; SCHNEIDER et. al, 2014).

**Figura 2** – Climatologia mensal da precipitação de 1980 a 2020 para reanálise ERA5 (a) e INMET (b) para o município de São Luís.



Com o intuito de validar a precipitação da base de dados do ERA5 calculou-se a diferença entre a climatologia da precipitação do ERA5 e INMET de 1980 a 2020 para averiguar a possibilidade do uso dos dados dessa base para estudos futuros no Porto do Itaqui. Como observado na Figura 3b o período chuvoso foi melhor simulado ao compararmos com o período de estiagem, os valores de diferença ficaram em torno de -22 mm a 5 mm, sendo os meses janeiro, março e julho os que apresentaram as menores diferenças.

**Figura 3** – Comparação da climatologia mensal da precipitação de 1980 a 2020 para reanálise ERA5 e INMET (a) e a diferença de ambas as bases de dados (ERA5 - INMET) (b) para o município de São Luís.



A seguir serão apresentados os resultados relacionados aos índices de temperatura e precipitação.

As tabelas 2 e 3 mostram as tendências dos índices extremos de temperatura e precipitação para a estação de São Luís, respectivamente. Os valores destacados



em negrito apresentam significância estatística ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ), enquanto os valores sombreados apresentam significância estatística de 10% ( $0,05 < p < 0,1$ ).

**Tabela 2** – Tendência dos índices de extremos climáticos de precipitação para estação de São Luís para as bases de dados ERA5 e INMET de 1980 a 2020. Os valores destacados em negritos apresentam alta significância ( $p < 0,05$ ) e os sombreados apresentam boa significância ( $0,05 < p < 0,1$ ).

	SU (dias)	TR (dias)	TXx (°C)	TXn (°C)	TNx (°C)	TNn (°C)	TX10p (%)	TX90p (%)	TN10p (%)	TN90p (%)
ERA5	0	<b>0.293</b>	0.015	<b>0.014</b>	0.014	<b>0.013</b>	-0.512	0.562	-0.508	0.547
INMET	2.748	3.53	0.059	0	0.044	0.041	-0.413	0.796	-0.471	0.719

Ao analisar as tendências estatisticamente significativas de temperatura para estação de São Luís, observa-se que o índice Dias de Verão (SU) mostrou tendência positiva estatisticamente significativa apenas para a base de dados do INMET. Nesse sentido, há um aumento no número de dias em que a temperatura do ar foi maior que 33 °C. Sendo os anos 2015, 2016 e 2013 os que apresentaram 126, 133 e 138, respectivamente, dias com registro da temperatura máxima acima de 33 °C.

O índice Noites Tropicais (TR) apresentou tendências positivas de aumento na temperatura mínima tanto para o ERA5 como para o INMET, maior que os limiares definidos de 25 °C. No que se refere ao índice de valor máximo mensal da temperatura máxima diária, ambas as bases de dados apresentaram tendências positivas estatisticamente significativas. Para a base de dados do INMET, os anos 2010 e 2011 apresentaram o valor máximo mensal da temperatura máxima diária de 35,4 °C e 36,6 °C, respectivamente, no mês de fevereiro, já o ano de 2020 apresentou o valor de 35,1 °C para o mês de agosto e 36,9 °C para o mês de setembro. Para o índice do valor mínimo mensal da temperatura máxima diária (TXn) apenas a base ERA5 apresentou tendências positivas significativas. Para o índice do valor máximo mensal da temperatura mínima diária (TNx) e do valor mínimo mensal da temperatura mínima diária (TNn) ambas as bases de dados apresentaram tendências positivas significativas. Quanto ao índice que corresponde a dias quentes (Tx90p) ambas as bases apresentaram tendências positivas estatisticamente significativas. Para a base de dados do INMET o ano de 1987 apresentou 0,27% dos dias acima do percentil 90 para temperatura máxima, enquanto no ano de 2016 essa porcentagem aumentou para 46,31%.

O índice de dias frios (Tx10p) ambas bases de dados apresentaram tendências negativas estatisticamente significativas. Para a base do INMET em 1985 a porcentagem anual dos dias abaixo do percentil 10 para temperatura máxima foi de 39,08%, já para o ano de 2015 essa porcentagem regrediu para 1,07%. Em relação ao índice das noites quentes (Tn90p), esse também apresentou tendências positivas estatisticamente significativas para ambas bases de dados. Em 1984 para a base do INMET, a porcentagem anual das noites acima do percentil 90 para temperatura mínima foi de 0,24%, enquanto no ano de 2016 essa porcentagem aumentou para 38,18%. Para o índice de noites frias (Tn10p) ambas bases de dados apresentaram tendências negativas estatisticamente significativas. Em 1985 a base de dados do INMET a porcentagem anual das noites abaixo do percentil 10 para temperatura mínima foi de 36,05%, enquanto no ano de 2015 a Tn10p caiu para 0,27%.

Portanto, os resultados evidenciam um aumento no número de dias e noites quentes e uma diminuição de dias e noites frias para o município de São Luís. Estudos realizados no Brasil por Santos e Oliveira (2017) e Natividade et al. (2017) também



apresentam a mesma tendência com o aumento de dias e noites quentes e diminuição de dias e noites frias.

De maneira geral, a precipitação se manteve constante para a estação do município de São Luís. No entanto, nenhuma das bases de dados apresentaram tendências estatisticamente significativas (Tabela 2). Além disso, as tendências positivas ou negativas em ambas bases foram observadas nos índices Rx5days R20mm, R99P e Prcptot. Almeida et al. (2017) ao analisar a variabilidade espaço-temporal de tendências em relação à precipitação para Amazônia Legal brasileira, não observou tendências significativas para a maioria das regiões.

**Tabela 3** – Tendência dos índices de extremos climáticos de precipitação para estação de São Luís para as bases de dados ERA5 e INMET de 1980 a 2020.

	Rx1day (mm)	Rx5day (mm)	R10mm (dias)	R20mm (dias)	R95p (mm)	R99p (mm)	Prcptot (mm)
<b>ERA5</b>	-0.182	-0.258	-0.324	-0.049	0.739	-0.039	-3.678
<b>INMET</b>	0.316	-0.642	0.013	-0.04	-3.878	-0.267	-2.202

## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo central avaliar a tendência de eventos extremos de precipitação e temperatura de 1980 a 2020 das bases de dados do INMET e ERA5 no município de São Luís, onde está localizado o complexo portuário do Porto do Itaqui. Os resultados evidenciam um bom comportamento da precipitação oriunda base de dados da reanálise ERA5, podendo assim ser útil para preenchimento de lacunas de dados meteorológicos na região, em virtude da falta de um banco de dados climáticos de longo prazo. Essas informações podem ser de grande valia para previsão de condições climáticas adversas, possibilitando um melhor planejamento das paradas operacionais, principalmente de graneis sólidos, como milho e soja, operados no porto do Itaqui. Além disso, poderá fazer parte de um sistema de monitoramento e manutenção de registros das variáveis climatológicas melhorando, assim, as decisões na operação e fortalecendo a resiliência e a adaptação as mudanças do clima no porto do Itaqui.

As tendências de eventos extremos evidenciaram que os dias e as noites estão mais quentes. Com isso doenças cardiovasculares e respiratórias podem ser agravadas com o aumento da temperatura (SMITH et al, 2013; PATZ et al., 2005), influenciando no bem-estar do trabalhador portuário. A precipitação não apresentou tendências significativas, mas isso não anula as evidências que o clima em São Luís estar mudando (SANTOS et al, 2020) e é crucial estarmos atentos a essas mudanças.

Nesse cenário de mudanças climáticas deve-se haver uma força conjunta entre diretores, especialistas ambientais e planejadores de segurança, com outros administradores portuários e partes interessadas, para implementar processos de adaptação a mudança do clima, e esse processo deve ser facilitado e apoiado pelo governo estadual e federal. Por fim, é de grande importância que os administradores portuários entendam a mudança do clima para que assim possam direcionar recursos para reduzir a vulnerabilidade costeira e apoiar as operações seguras e sustentáveis dos portos. Hoje o porto do Itaqui, através do programa Porto do Futuro, fornece subsídios para pesquisas na área de mudanças climáticas, com o objetivo de conhecer e entender quais serão os efeitos dessas mudanças sob o porto do Itaqui.



## REFERÊNCIAS

T. NOTTEBOOM, J.P. RODRIGUE. Containerisation, box logistics and global supply chains: The integration of ports and liner shipping networks *Marit. Econ. Logist.*, 10 (2008), pp. 152-174, 10.1057/palgrave.mel.9100196.

MCEVOY D, MULLETT J (2013) Enhancing the resilience of seaports to a changing climate: research synthesis and implications for policy and practice. In: Enhancing the resilience of seaports to a changing climate. RMIT University and National Climate Change Adaptation Research Facility (NCCARF)

CHHETRI P, CORCORAN J, GEKARA V, MADDOX C, MCEVOY D (2014) Seaport resilience to climate change: mapping vulnerability to sea-level rise. *J Spat Sci.* <https://doi.org/10.1080/14498596.2014.943311>

LAM, S. SU. Disruption risks and mitigation strategies: an analysis of Asian ports *Marit. Policy Manag.*, 42 (2015), pp. 415-435, 10.1080/03088839.2015.1016560.

NOVATI, M., ACHURRA-GONZALEZ, P., et. al, 2015. Modelling the effects of port disruptions: assessment of disaster impacts using a cost-based container flow assignment in liner shipping networks. In: *Transp. Res. Board 94th Annu. Meet.* pp. 1–17. 10.1073/pnas.0701315104.

HERSBACH, H., BELL, B., BERRISFORD, P., BIAVATI, G., HORÁNYI, A., MUÑOZ SABATER, J., NICOLAS, J., PEUBEY, C., RADU, R., ROZUM, I., SCHEPERS, D., SIMMONS, A., Soci, C., Dee, D., Thépaut, J-N. (2018): ERA5 hourly data on single levels from 1979 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS).

HERSBACH, H., BELL, B., BERRISFORD, P., HIRAHARA, S., HORÁNYI, A., MUÑOZ SABATER, J., NI447 COLAS, J., PEUBEY, C., RADU, R., SCHEPERS, D. et al. The ERA5 global reanalysis. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, v. 146, p. 1999 – 449, 2020.

TROLLIET, M., WALAWENDER, J.P., BOURLÈS, B., BOILLEY, A., TRENTMANN, J., BLANC, P., LEFÈVRE, M. and WALD, L. Downwelling surface solar irradiance in the tropical Atlantic Ocean: a comparison of re-analyses and satellite-derived data sets to PIRATA measurements. *Ocean Science*, v. 14, p. 1021–1056, 2018.

CUNHA, R. V. C. **Evolução do contraste térmico terra-oceano em condições de mudança climática.** 2019. Tese de mestrado, Ciências Geofísicas (Meteorologia e Oceanografia) Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 2019.

THÉPAUT, J.-N., DEE, D.P., ENGELEN, R. AND PINTY, B. (2018). The Copernicus programme and its climate change service. pp. 1591–1593 in *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, Valencia, Spain.

TETZNER D., THOMAS E., ALLEN C. A Validation of ERA5 Reanalysis Data in the Southern Antarctic Peninsula—Ellsworth Land Region, and Its Implications for Ice Core **Studies. Geosciences.** v. 9, p. 289, 2019.

URRACA, R., HULD, T., GRACIA-AMILLO, A., MARTINEZ-DE PISON, F.J., KASPAR, F. and SANZ-GARCIA, A. Evaluation of global horizontal irradiance estimates from ERA5 and COSMO-REA6 reanalyses using ground and satellite-



based data. *Solar Energy*, v. 164, p. 339 – 354, 2018.

NOBRE, P.; SHUKLA, J. Variations of sea surface temperature, wind stress, and rainfall over the Tropical Atlantic and South America. *Journal of Climate*, v. 9, n.10, p. 2464–2479, 1996.

SCHNEIDER, T., BISCHOFF, T. and HAUG, G. Migrations and dynamics of the intertropical convergence zone. *Nature*, v. 513, p. 45–53, 2014.

ALMEIDA, C.T., OLIVEIRA-JÚNIOR, J.F., DELGADO, R.C., CUBO, P., e RAMOS, M. C. Spatiotemporal rainfall and temperature trends throughout the Brazilian Legal Amazon, 1973–2013. *International Journal of Climatology*, v. 37, n. 4, p. 2013- 2026, 2017.

A. BECKER, A.K.Y. NG, D. MCEVOY, J. MULLETT. Implications of Climate Change for Shipping: Ports and Supply Chains. Wiley Interdiscip. **Rev. Clim. Chang.**, 2018. 10.1002/wcc.508

ATHANASATOS, S., MICHAELIDES, S. & PAPADAKIS, M. Identification of weather trends for use as a component of risk management for port operations. **Nat Hazards**. n. 72, p. 41-61, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0491-z>.

B.A. BLONIGEN, W.W. WILSON. Port efficiency and trade flows. **Rev. Int. Econ.**, 16, pp. 21-36, 2008. 10.1111/j.1467-9396.2007.00723.x

CHHETRI, P., JAYATILLEKE, G. B., GEKARA, V. O., MANZONI, A., e CORBITT, B. Container terminal operations simulator (CTOS) – Simulating the impact of extreme weather events on port operation. **European Journal of Transport and Infrastructure Research**, 16(1), 2016.

ESTEBAN, M., TAKAGI, H., MIKAMI, T., BAHBOUH, L., BECKER, A., NURSE, L., et al. How to carry put bathymetric and elevation surveys on a tight budget: basic surveying techniques for sustainability scientists. **J. Sustain**. n. 5, p. 89-91, 2017.

ESTEBAN, MIGUEL et al. Climate change adaptation in Tokyo Bay: The case for a storm surge barrier. **Coastal Engineering Proceedings**, n. 34, p. 35-35, 2014.

FRANCISCONI, J. P. Políticas públicas para adaptação da infraestrutura portuária às mudanças climáticas. Porto Gente, 2019. Disponível em: <<https://portogente.com.br/noticias/transporte-logistica/108941-politicas-publicas-para-adaptacao-da-infraestrutura-portuaria-as-mudancas-climaticas>>. Acesso em: 24 de Jul. 2021.

GARCIA-ALONSO, Lorena; MOURA, Tician Grecco Zanon; ROIBAS, David. The effect of weather conditions on port technical efficiency. **Marine Policy**, v. 113, p. 103816, 2020.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). (2012). Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. **Cambridge**, England and New York, NY: Cambridge University Press.

INTERNATIONAL MARINE ORGANIZATION (IMO). International Shipping Facts and Figures – **Information Resources on Trade**, Safety, Security, Environment (IMO Maritime Knowledge Center, 2012).



IPCC (2014). **WGII AR5 Glossary**. In **Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Geneva: IPCC.

IPCC: **Summary for Policymakers**. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability* (eds Field, C. B. et al.) (Cambridge Univ. Press, 2014).

IZAGUIRRE, C., LOSADA, I. J., CAMUS, P., VIGH, J. L., and STENEK, V. Climate change risk to global port operations. **Nat. Clim. Change**. n. 11, p. 14-20, 2020. doi: 10.1038/s41558-020-00937-z.

JIANG, C., ZHENG, S., NG, A. K. Y., GE, Y.-E., and FU, X. (2020). The climate change strategies of seaports: Mitigation vs. adaptation. **Transport. Res. D. Transp. Environ.** 89:102603. doi: 10.1016/j.trd.2020.102603

MARENGO, J. (2011). Climate change and extreme events in Brazil. Retrieved from <http://www.lloyds.com/~media/f032df0f232f44be81c5b0827c4d91fd.ashx>.

NG, A., e LIU, J. (2014). Port-focal logistics and global supply chains. Palgrave Macmillan, London: **Springer**.

NÓBREGA, J. NILDO et al. Eventos extremos de precipitação nas mesorregiões da Paraíba e suas relações com a TSM dos oceanos tropicais. **Revista Brasileira de Meteorologia** [online]. 2014, v. 29, n. 2 [Acessado 30 julho 2021], pp. 197-208.

TAKAGI, H., and ESTEBAN, M. (2013). Practical methods of estimating tilting failure of caisson breakwaters using a monte-carlo simulation. **Coastal Eng. J.** n. 53, p. 21-39. doi: 10.1142/S0578563411002264

THEO E. NOTTEBOOM, et. al, The relationship between transshipment incidence and throughput volatility in North European and Mediterranean container ports, **Journal of Transport Geography**, Volume 74, 2019.

UNCTAD. **Review of maritime transport**. 1969.

UNCTAD. **Review of maritime transport**. 2017.

UNCTAD. **Review of maritime transport**. 2020.

VERSCHUUR, J.; KOKS, E. E.; HALL, J. W. Port disruptions due to natural disasters: Insights into port and logistics resilience. **Transportation research part D: transport and environment**, v. 85, p. 102393, 2020.

WANG, Lei et al. Green efficiency evaluation and improvement of Chinese ports: A cross-efficiency model. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 88, p. 102590, 2020.

YANG, Y. C., & GE, Y. E. Adaptation strategies for port infrastructure and facilities under climate change at the Kaohsiung port. **Transport Policy**, n. 97, p. 232-244, 2020.

PATZ, J.A.; CAMPBELL-LENDRUM, D.; HOLLOWAY, T.; FOLEY, J.A. Impact of regional climate change on human health. *Nature*, v. 438, n. 7066, p. 310, 2005.

ZHANG, Yi; LAM, Jasmine Siu Lee. Estimating the economic losses of port disruption due to extreme wind events. **Ocean & Coastal Management**, v. 116, p. 300-310,



2015.

GOOGLE MAPS. 2015. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>.

The World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC) (2020). *Climate Change Adapatation Planning for Ports and Inland Waterways, in: Commission, E. (Ed.), PIANC Report No. 178* (Brussels).

SMITH, L.T.; ARAGAO, L.E.; SABEL, C.E.; NAKAYA, T. Drought impacts on children's respiratory health in the Brazilian Amazon. **Scientific reports**, v. 4, p. 3726, 2014.

NATIVIDADE, U.A.; GARCIA, S.R.; TORRES, R.R. Trend of Observed and Projected Extreme Climate Indices in Minas Gerais State. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 32, n. 4, p. 600-614, 2017.

J. VERSCHUUR, E.E. KOKS, J.W. Hall, Port disruptions due to natural disasters: Insights into port and logistics resilience, Transportation Research Part D: **Transport and Environment**, Volume 85, 2020, 102393, ISSN 1361-9209,

P.E. Achurra-Gonzalez, P. ANGELOUDIS, N. GOLDBECK, D.J. GRAHAM, K. ZAVITSAS, M.E.J. Stettler Evaluation of port disruption impacts in the global liner shipping network J. Shipp. Trade, 4 (2019).

M. Omer, A. MOSTASHARI, R. Nilchiani, M. Mansouri. A framework for assessing resiliency of maritime transportation systems Marit. **Policy Manag.**, 39 (2012), pp. 685-703, 10.1080/03088839.2012.689878.

A.H. BECKER, M. ACCIARO, R. ASARIOTIS, E. CABRERA, L. CRETEGNY, P. CRIST, M. ESTEBAN, A. MATHER, S. MESSNER, S. NARUSE, A.K.Y. NG, S. RAHMSTORF, M. SAVONIS, D.W. SONG, V. STENEK, A.F. VELEGRAKIS. A note on climate change adaptation for seaports: A challenge for global ports, a challenge for global Society Clim. **Change**, 120 (2013), pp. 683-695, 10.1007/s10584-013-0843-z.

## TERCEIRIZAÇÃO LOGÍSTICA DE TRANSPORTE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS NA AMAZÔNIA

**Raisse Patrício Misquita**

*Universidade Federal de Rondônia*

**Flávio de São Pedro Filho**

*Universidade Federal de Rondônia*

**Clésia Maria de Oliveira**

*Universidade Federal de Rondônia*

**Natália Talita Araújo Nascimento**

*Universidade Federal de Rondônia*

655

**Resumo:** Por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental, complementada por dados coletados em observações *in loco* e entrevistas semiestruturadas, este estudo buscou analisar os fatores preponderantes para a contratação de operadores logísticos de transporte terceirizados por uma indústria de bebidas localizada na Amazônia brasileira. Em busca dos resultados, os procedimentos se basearam em três objetivos específicos: caracterizar os processos da logística de transporte da indústria de bebidas em estudo (I); levantar dados e informações sobre os principais aspectos da contratação de operadores logísticos terceirizados na organização (II); avaliar, via matriz SWOT, a gestão da logística de transportes da indústria de bebidas a fim de propor melhorias (III). Os resultados mostram que a organização possui grande capacidade produtiva, embora não realize investimentos no setor logístico para melhorar seus processos ou sua infraestrutura; e que os processos de contratação das empresas terceirizadas são bem elaborados para o abastecimento da sua cadeia de suprimentos, mas nos processos de transporte de seus produtos ainda se fazem presentes muitos pontos fracos e potenciais ameaças a suas operações. Quanto aos fatores, o estudo mostra que a contratação de operadores logísticos de transporte terceirizados pela indústria de bebidas leva em consideração o quantitativo de veículos próprios que dispõe para atender as demandas de suas operações, bem como os custos e necessidade de investimento envolvidos. Assim, o presente estudo se mostra de grande relevância para a comunidade científica ao mostrar a realidade de uma indústria de bebidas localizada na região amazônica do Brasil e como os diferentes obstáculos são enfrentados para efetivar o abastecimento de sua cadeia de suprimentos e transportar seus produtos até os clientes.

**Palavras-chaves:** Amazônia Brasileira. Análise SWOT. Logística de Transporte. Indústria de Bebidas. Operadores Logísticos.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).







## 1 INTRODUÇÃO

Nas organizações brasileiras o processo de terceirização teve seu início na década de 80, com a gestão de diversas atividades secundárias transferidas a empresas especializadas (RIBEIRO, 2017). A partir da expansão logística, muitas empresas iniciaram a terceirização de sua gestão da cadeia de suprimentos o que impulsionou a chegada de grandes operadores logísticos internacionais no Brasil, com consequente aceleração da terceirização e contribuição no desenvolvimento dos operadores locais, tornando-os mais competitivos.

Atualmente as grandes empresas buscam a terceirização logística, porém contratam parcialmente os serviços oferecidos, isto é, ou armazenagem, ou transporte, ou distribuição, ou a combinação de dois destes, principalmente terceirização da logística de transporte. Tal ação é decorrente de fatores organizacionais, como falta de orçamento para aquisição de ativos, necessidade de redução de custos ou desejo de enfoque em seu principal negócio. Mediante o ora exposto, destaca-se que a pesquisa se executa obtendo resposta ao seguinte problema: Quais são os fatores preponderantes para a contratação de operadores logísticos de transporte terceirizados por uma indústria de bebidas localizada na Amazônia brasileira? Para responder a esta indagação se propõe como objetivo geral analisar os fatores preponderantes para a contratação de operadores logísticos de transporte terceirizados por uma indústria de bebidas localizada na Amazônia brasileira. Em busca dos resultados, os procedimentos se basearam em três objetivos específicos: caracterizar os processos da logística de transporte da indústria de bebidas em estudo (I); levantar dados e informações sobre os principais aspectos da contratação de operadores logísticos terceirizados na organização (II); avaliar, via matriz SWOT, a gestão da logística de transportes da indústria de bebidas a fim de propor melhorias (III).

Neste trabalho, optou-se por estudar o módulo logístico terceirizado em uma fábrica de refrigerantes estabelecida em Porto Velho, capital do estado de Rondônia, no Brasil. Esta escolha foi estrategicamente decidida pelo fato de um dos autores atuar nesta organização o que facilita, sobremaneira, a coleta dos dados. Os resultados, além de produzirem novos conhecimentos na temática, sobretudo no contexto Amazônico, podem contribuir com a excelência na operação logística da organização em estudo. Além disso, os indicativos de excelência a serem propostos, viabilizam a melhoria dos resultados de outras organizações que venham a se abrir para novos estudos e avanço nas relações da academia com o setor produtivo.

## 2 REVISÃO TEÓRICO-CONCEITUAL

Em face das peculiaridades deste estudo, admite-se como basilar a Teoria da Contingência e os conceitos suplementares considerados fundamentais. Segundo Junior *et al.* (2016) a Teoria da Contingência permite esclarecer que, nas organizações, tudo depende e tudo é relativo a alguma coisa. Portanto, nada é tomado como imutável ou absoluto, e para que nas empresas os objetivos sejam alcançados, as técnicas administrativas aplicadas devem se relacionar de maneira eficiente com as condições do ambiente, tecnologia, tamanho da corporação, estratégias e o ciclo de vida dessa organização.



## 2.1 Conceituando logística empresarial

As operações logísticas tiveram uma evolução conceitual a partir do conhecimento e do significado de suas práticas, antes taxadas como atividades de apoio que o gestor não poderia evitar, visto a necessidade operacional nas plataformas empresariais (NOVAES, 2007). Entretanto, havia uma visão limitada destas operações, pois não se identificava a agregação de valor ao produto. Nas organizações empresariais, esse setor era encarado como um simples centro de custo, sem muita relevância estratégica e de geração de negócios.

Machline (2011) conjectura que os administradores logísticos passaram a notar que a tarefa de entregar o produto na quantidade certa, no local certo, na hora certa, referia-se mais que apenas o transporte em si, afinal era evidente a necessidade de promover a integração da gestão dos estoques, do armazenamento, das compras, da produção, da comunicação e da informação para assim abastecer corretamente seus clientes ao menor custo possível.

657

## 2.2 Conceituando logística de transporte

Knuth *et al.* (2015) esclarecem que o conceito base da aplicação da logística no transporte é a exatidão de suas operações, tornando-a mais rápida, com melhor aproveitamento de carga ainda que o sistema de transporte da organização seja terceirizado, é necessário fazer o planejamento e a programação das entregas do produto, para manter um rigoroso controle dos custos e prazos.

De acordo com Machline (2011), diante das demandas operacionais e dos custos envolvidos, o transporte das matérias-primas, embalagens e outros insumos, saindo das suas fontes até a fábrica, sempre foi um dos principais tópicos da administração da produção compondo um dos fatores mais importantes para a localização geográfica da indústria, e levando em consideração a mesma preocupação são planejados os locais de instalação das empresas e dos centros de distribuição para escoar de maneira eficiente os produtos até os clientes e consumidores.

Ferreira *et al.* (2019) explicam que o transporte contribui fortemente para o crescimento econômico das empresas, pois possibilita maior disponibilidade dos produtos nos mercados, assim, aumentando diretamente seu poder de competitividade. As organizações que se dedicam a um melhor gerenciamento de suas atividades ao utilizar de forma eficiente os seus modais, destacam-se entre os concorrentes conseguindo atender, desta forma e de modo personalizado, as necessidades de seus clientes. Então, é possível definir três vertentes a serem observadas para que ocorra melhoria no desempenho do transporte, como seguem.

I) Custos de transporte: geralmente são considerados os mais importantes, pois são os gastos necessários para pagamento dos custos de administração, revisão e conservação dos modais.

II) Velocidade: É o melhor período para que o produto chegue ao seu destino de acordo com a necessidade do cliente.

III) Consistência: É a competência de executar as atividades de transporte dentro do período determinado; A capacidade de tomar decisões que cumpram com os objetivos superando os eventuais problemas que possam surgir.



Os meios pelos quais os transportes podem ser realizados são os modais de transporte. A matriz de transportes no Brasil é composta por diversas modalidades como ferroviária, hidroviária, dutoviária, rodoviária e aeroviária; aqui serão conceituados os modais rodoviário, aeroviário e hidroviário os principais utilizados pela empresa em estudo caracterizados no Quadro 1 a seguir:

**Quadro 1 - Características conceituais dos modais de transporte rodoviário, aeroviário e hidroviário em Ribeiro e Ferreira (2002).**

Modal	Características conceituais em Ribeiro e Ferreira (2002).
<b>1. Rodoviário.</b>	1.1 Destina-se principalmente ao transporte de curtas distâncias de produtos acabados e semiacabados; 1.2 É o mais utilizado no transporte de cargas no Brasil; 1.3 Oferece custos fixos baixos (rodovias estabelecidas e construídas com fundos públicos), porém seu custo variável (combustível, manutenção etc.) é médio.
<b>2. Aeroviário.</b>	2.1 É utilizado principalmente nos transportes de cargas de alto valor unitário (artigos eletrônicos, alta moda etc.) e perecíveis (flores, frutas nobres, medicamentos etc.); 2.2 Seu custo fixo é alto (aeronaves, manuseio e sistemas de carga), bem como seu custo variável, apresenta alto custo de combustível, mão-de-obra, manutenção etc.
<b>3. Hidroviário.</b>	3.1 O transporte hidroviário é utilizado para o transporte de grânéis líquidos, produtos químicos, areia, carvão, cereais e bens de alto valor (operadores internacionais) em contêineres; 3.2 Em relação aos custos, o transporte hidroviário apresenta custo fixo médio (navios e equipamentos) e custo variável baixo (capacidade para transportar grande quantidade de tonelage). É o modal que apresenta o mais baixo custo.

658

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Ribeiro e Ferreira (2002).

### 2.3 Conceituando processo logístico e seu entorno

Conforme Horn (2015) é possível caracterizar processo como um conjunto de causas, que provocam um ou mais efeitos. Ao observar-se uma organização, no intuito de conhecer seus processos, para produzir um bem, um produto ou serviço, os quais são denominados efeitos ou resultados, existem diversos componentes (causas) que são a matéria-prima, mão de obra, máquinas. Estes artifícios contribuem para a concretização dos efeitos, ou seja, os produtos finalizados e serviços realizados. Uma empresa atua mediante a dinâmica de seus processos; vários destes caracterizam as atividades que são desenvolvidas no geral, e em especial nos aspectos relativos à logística. Conceitualmente, vários processos podem caracterizar não apenas a manufatura, como também toda uma complexidade envolvendo a realização de serviços, bem como as entregas que a administração efetuará em seu plantel.

Carranza (2020) afirma que é necessário analisar e aperfeiçoar um processo constantemente, dessa forma é possível agregar cada vez mais valor à organização e consumir menos recursos como: diminuir o uso de insumos, executar ele mais rapidamente, exigir menos esforços das pessoas, necessitar de menos pessoas. Um processo pode permanecer estável ou passar por uma melhoria. A estabilidade é denominada rotina, que é o período no qual os parâmetros de execução de um



determinado processo permanecem previsíveis e praticamente constantes. A melhoria é a mudança, ainda que sutil, de um processo no qual os parâmetros de execução apresentam mudanças benéficas de forma estável e consistente, em relação a um padrão anterior.

## 2.4 Conceitos sobre compliance e governança corporativa

*Compliance* envolve a interconexão de abordagens como políticas, normas, regras e controles internos e externos a que uma organização precisa se moldar. Conforme leitura em Guimarães et al. (2016), as atividades exercidas estarão em plena harmonia com a normatização e legislação aplicadas aos seus processos. Tanto as empresas como as pessoas que trabalham nela e para ela; inclui os fornecedores e demais agentes que de alguma forma estejam envolvidos nos processos controlados por regras normativas orientadas a partir de entidades reguladoras. Os autores conceituam a prática de *compliance* como uma opção de autogestão ou de auto-organização empresarial, que ajuda gestores a melhor identificarem possíveis riscos de conformidade, que de alguma forma venham a se envolverem ao longo do seu desempenho. São perspectivas voltadas ao aperfeiçoamento da prestação de seus serviços e do relacionamento com medidas de desempenho entre colaboradores, fornecedores, clientes, representantes e com o poder público.

Governança corporativa, segundo o Instituto brasileiro de governança corporativa, IBGC, (2019) é o sistema pelo qual as empresas e demais instituições são dirigidas, monitoradas e incentivadas, tendo em análise os relacionamentos entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e controle e demais partes interessadas.

Dessa forma, o IBGC (2019) orienta que os processos de *compliance* devem ter como sua base os princípios de governança corporativa, conceituados através do Quadro 2 .

**Quadro 2 - Princípios básicos da Governança Corporativa em IBGC (2019).**

Princípio	Descrição
1. Transparência	Consiste no desejo de disponibilizar para as partes interessadas as informações que sejam de seu interesse e não apenas aquelas impostas por disposições de leis ou regulamentos.
2. Equidade	Caracteriza-se pelo tratamento justo e isonômico de todos os sócios e demais partes interessadas ( <i>stakeholders</i> ), levando em consideração seus direitos, deveres, necessidades, interesses e expectativas.
3. Prestação de contas ( <i>accountability</i> )	Os agentes de governança devem prestar contas de sua atuação de modo claro, conciso, compreensível e tempestivo, assumindo integralmente as consequências de seus atos e omissões e atuando com diligência e responsabilidade no âmbito dos seus papéis.
4. Responsabilidade corporativa	Os agentes de governança devem zelar pela viabilidade econômico-financeira das organizações, reduzir as externalidades negativas de seus negócios e suas operações e aumentar as positivas, levando em consideração, no seu modelo de negócios, os diversos capitais (financeiro, manufaturado, intelectual, humano, social, ambiental, reputacional etc.) no curto, médio e longo prazo.

Fonte: IBGC, 2019.

## 2.5 Definindo sobre contratação de operadores logísticos e prestadores de



## serviços logísticos

Para Oliveira Neto et al. (2013), o conceito de terceirização evoluiu conforme as empresas buscaram adotar as técnicas do *just-in-time*, porque esta técnica requeria mudanças na cadeia de suprimentos, sendo preciso manter um bom relacionamento comercial com os Operadores de Serviços Logísticos (OPLs) ou Prestadores de Serviços Logísticos para aumentar as vantagens competitivas da empresa. Leitura em Oliveira (2014) afirma que ambos são ligados diretamente a terceirização, porém apresentam diferenças sendo os Operadores Logísticos capazes de atender a múltiplas ou todas as necessidades logísticas do cliente (transporte, estoque ou armazenagem) e os Prestadores de Serviços Logísticos responsáveis por uma ou mais atividades.

Vale ressaltar a importância da moderação da relação entre operador e contratante através de um contrato. Oliveira Neto et al. (2013) indicam que para sobre estes dois agentes uma racionalidade limitada e oportunismo. Assim, as diferentes modalidades contratuais e mecanismos de governança são ferramentas para reduzir os riscos de comportamento oportunista, a fim de garantir segurança e preservar o interesse dos envolvidos no contrato e ainda propiciar agilidade. O autor recomenda ainda a inclusão de cláusulas que deem flexibilidade a execução das obrigações, expectativas mútuas e procedimentos.

Oliveira Neto et al. (2010) argumentam que no processo de análise destes agentes logísticos terceirizados a organização contratante deve selecionar a melhor alternativa, de acordo com as suas características e necessidades, tendo que reunir os critérios e subcritérios relevantes; tais critérios e subcritérios são específicos de cada empresa, podendo variar de acordo com os objetivos e agentes que direcionarão essa decisão.

### 2.6 Conceitos sobre a terceirização logística como estratégia de negócios.

Segundo Ribeiro (2017), é notório o forte crescimento de operadores logísticos, com novas tendências do mercado e a constante necessidade dos consumidores. A figura do operador logístico ganha cada vez mais força, tornando-se indispensável para as empresas e companhias que buscam ótimos resultados logísticos e estão optando em investir em parcerias com empresas especializadas e detentoras do conhecimento logístico para atender na hora e lugar certo, e na quantidade exata.

Pedro Filho (2010) conjectura que no processo decisório da seleção do tipo de modal a ser requerido pelo gestor logístico de uma organização se encontram os fatores intervenientes diretos e indiretos, que levam o gestor a optar entre manter um aparato de transporte próprio ou terceirizar a operação logística. O gestor precisará conhecer a origem da mercadoria a ser adquirida, com as restrições do trajeto, como os conflitos, guerras e perturbação da ordem e intervenientes que se referem às condições das estradas, intempérie do tempo e os casos fortuitos ou de força maior, todos que influenciam significativamente no atendimento logístico do Ponto de Consumo; a operação que envolve logística intermodal demanda rigorosa crítica, principalmente nos sistemas de entrega porta-a-porta, nas situações que incluam Ponto de Distribuição ou provisionamento logístico. Ponto de Consumo é o endereço do cliente, onde irá receber o bem transportado.



## 2.7 Conceitos sobre Matriz SWOT

Ordeno et al. (2019) definem matriz SWOT como uma das principais e mais importantes ferramentas no diagnóstico estratégico utilizado pelas organizações; seu estudo é realizado em 4 etapas: forças e fraquezas, que são fatores internos, e oportunidades e ameaças que são fatores externos. A seguir, Quadro 3 exemplificando uma matriz SWOT:

661

**Quadro 3 - Exemplo de Matriz SWOT aplicada em Logística.**

Ambiente	Aspectos positivos	Aspectos negativos
<b>Interno</b>	<b>Forças:</b> características que geram vantagens competitivas, como por exemplo: equipe ágil no carregamento dos caminhões da logística de transporte.	<b>Fraquezas:</b> características que prejudicam alcance de objetivos, como por exemplo: falta de produtos no estoque que geram atraso no carregamento dos caminhões da logística de transporte.
<b>Externo</b>	<b>Oportunidades:</b> fatores externos que podem favorecer a organização no mercado, como por exemplo: alta demanda e volume nos pedidos dos distribuidores atacado.	<b>Ameaças:</b> eventos externos que a empresa deve avaliar possíveis impactos no seu desempenho, como por exemplo: clientes retornam em mau estado de conservação paletes enviados em comodato.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Ferreira et al. (2019).

## 3 METODOLOGIA

Para esta pesquisa foi utilizado o Estudo de Caso, consistindo em método qualitativo que visa esclarecer ao pesquisador decisões a serem tomadas quanto ao ambiente observado e estudado. A escolha dessa empresa para a realização do estudo deu-se devido a autora encontrar-se atuando na organização o que possibilitou o acesso ao lócus para coleta dos dados, principalmente pelo fato da pesquisa ter sido realizada em período pandêmico da COVID-19 onde o acesso a outra organização não seria possível devido restrições sanitárias. A descrição detalhada dos procedimentos metodológicos adotados para o presente estudo de caso se evidencia no Quadro 4.



**Quadro 4 - Procedimentos adotados nesta tarefa de pesquisa.**

Tipos de procedimentos	Descritiva
1. Observação direta.	1.1 Descrições das práticas observadas na indústria nos setores dos processos que se referem à logística de transportes, baseando-se no registro dos acontecimentos rotineiros, sem interferências emocionais viabilizando avaliação de forma correta e concisa das evidências.
2. Aplicação de entrevista semipadronizada.	2.1 Delimitação das informações necessárias serem coletadas na indústria em estudo. 2.2 Formulação de perguntas como: Quem realiza o transporte dos produtos da empresa? Como são gerenciados o atendimento das demandas de transporte de produtos? A empresa possui carteira para esses transportes? Quais documentos de registro da prestação desses serviços de transporte? Quem são os responsáveis pela contratação de prestadores de serviços de transporte? 2.3 Aplicação de entrevista semipadronizada a partir de perguntas básicas e categoriais com os colaboradores envolvidos nos processos da logística de transporte da empresa, que são o supervisor de expedição, a coordenadora de logística, o coordenador administrativo, o analista de compras e o encarregado de pátio.
3. Levantamento bibliográfico.	3.1 Levantamentos de literatura na busca de conceitos pertinentes à logística empresarial, logística de transportes, <i>compliance</i> em contratação de operadores logísticos e matriz SWOT que subsidiarão a presente pesquisa, destacando elementos surgidos em termos de dados críveis concernentes para a elaboração do relatório.
4. Análise de dados.	4.1 Avaliação e interpretação das informações coletadas por meio da utilização da técnica de observação direta e aplicação das entrevistas semipadronizadas, com posterior triangulação de dados relacionando-os com as bases teóricas levantadas.
5. Avaliação da logística de transportes da empresa via matriz SWOT e elaboração de proposta de melhoria.	5.1 Análise via aplicação de Matriz SWOT dos resultados do estudo, buscando atender aos objetivos da pesquisa. 5.2 Apresentações de propostas de melhorias para gestão das operações de logística de transporte de acordo com potencial de execução da empresa.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

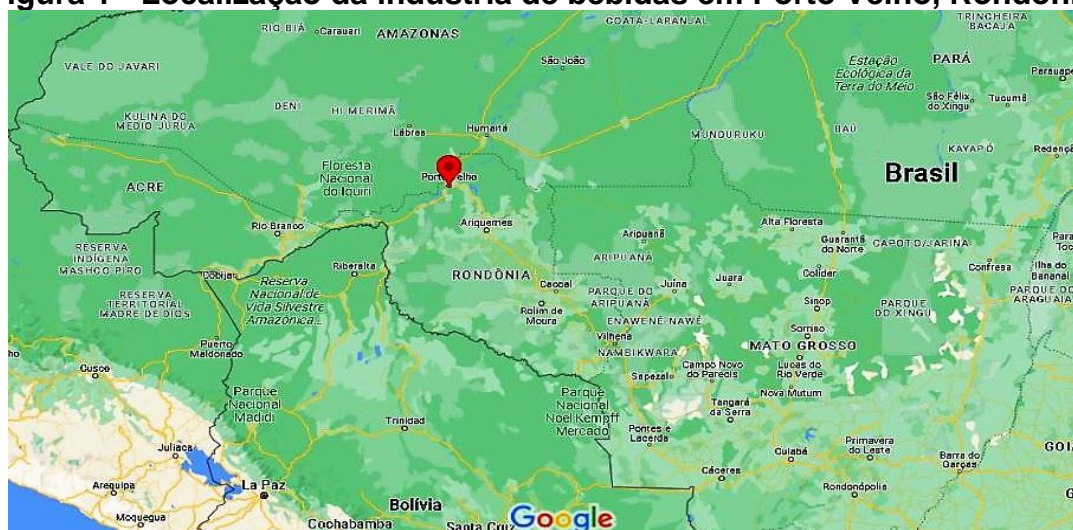
No que diz respeito à coleta, realizou-se a descrição das práticas pertinentes à gestão da logística de transportes identificadas na fábrica de refrigerantes por meio da técnica de observação direta e em conjunto aplicação de entrevistas semipadronizadas com os colaboradores dos setores pertinentes a logística de transporte da empresa, que são o supervisor de expedição, a coordenadora de logística, o coordenador administrativo, o analista de compras e o encarregado de pátio. Segundo Moreira (2007) as entrevistas semipadronizadas são trabalhadas com uma lista das informações que se deseja de cada entrevistado, podendo o entrevistador modificar a forma de perguntar e a ordem em que as questões serão feitas, variando de acordo com as características de cada entrevistado.

#### **4 RESULTADOS DO ESTUDO DA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS**

A indústria de bebidas, lócus da pesquisa, foi fundada há mais de 15 anos. Uma empresa brasileira, familiar, com sua fábrica e principal centro de distribuição localizados na cidade de Porto Velho, Rondônia, conforme ilustrado na figura 1.



**Figura 1 - Localização da indústria de bebidas em Porto Velho, Rondônia.**



Fonte: Google Maps, 2022.

Atualmente conta com filiais em Ariquemes e Ji-Paraná, possuindo grandes clientes distribuidores em algumas cidades do Amazonas, Acre e Mato Grosso, como mostra o Quadro 5.

**Quadro 5 - Clientes da indústria localizados fora do Estado de Rondônia.**

Localização	Quantidade de clientes	Distância rodoviária de Porto Velho - RO até a cidade
Boca do Acre, Estado do Amazonas.	1	670 km
Humaitá, Estado do Amazonas.	1	205 km
Lábrea, Estado do Amazonas.	1	415 km
Brasileia, Estado do Acre.	1	706 km
Rio Branco, Estado do Acre.	4	416 km
Aripuanã, Estado de Mato Grosso.	1	1158 km
Campo Novo do Parecis, Estado de Mato Grosso.	1	1055 km
Sinop, Estado de Mato Grosso.	1	1512 km
Tangará da Serra, Estado de Mato Grosso.	1	1208 km

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A indústria em estudo possui fusão econômica com uma indústria produtora de águas filtradas localizada em outro local, porém na cidade de Porto Velho, realizando ainda a comercialização desses produtos. Inicialmente, a capacidade instalada para a produção de refrigerantes era de apenas 80 mil pacotes por mês. Devido ao sucesso das vendas de seus refrigerantes logo a empresa teve que ampliar sua capacidade produtiva e hoje produz mais de 200 mil pacotes por mês tendo um dos mais modernos parques industriais do segmento de bebidas do Estado de Rondônia.

Os refrigerantes são os principais produtos ofertados pela empresa, e são mobilizados por meio de vasilhames de 2 litros; despacham como principais sabores os de cola e guaraná. Existem variações de tamanho, com engarramentos de 2 litros, de 1,5 litros, 400 ml e 235 ml. Ofertam ainda outros variados sabores como uva,





laranja, limão, tubaína, graviola, framboesa, e diversas bebidas gaseificadas; produzem ainda aqueles refrigerantes sem açúcar, nos sabores de limão e abacaxi com hortelã e uma bebida energética de fórmula própria.

Parte da produção de fábrica são armazenadas nas filiais; porém é na matriz que se dá a distribuição a clientes, utilizando-se de carretas para o destino certo.

#### **4.1 Caracterização dos processos da logística de transporte da indústria de bebidas em estudo**

O setor de logística conta com dois gestores principais que são o Supervisor de Expedição e a Coordenadora de Logística. Ambos possuem graduação e cursos profissionalizantes pertinentes a área e trazem grande bagagem de conhecimento de empregos anteriores para a empresa onde tentam adequar e até criar os processos no setor, implementar normas e técnicas para que possa haver uma melhor gestão. Infelizmente o baixo orçamento da empresa deixa o plano de ação para o setor bem limitado e com prazos de execução que são sempre adiados.

A preocupação com o bem-estar e segurança dos colaboradores da logística liderados por eles é muito evidente e os gestores relatam que sempre estão checando os itens como EPIs e as condições de segurança do ambiente para esses colaboradores, mas muitas vezes faltam equipamentos adequados. Ao ler o plano de ação do setor para o ano de 2022, é possível encontrar diversas sugestões de melhoria e implementação de ferramentas de indicadores de desempenho, novas tecnologias nos processos e treinamentos para a equipe, mas são ações que os gestores indicam serem difíceis de serem implementadas, pois as operações do setor estão em constante defasagem de ferramentas e superação de outros problemas. O fato contraria os preceitos de Novaes (2007), já que este recomenda que as operações logísticas não sejam tomadas como mera geração de custos; segundo o autor se faz necessário que o gestor opere a logística como mais uma estratégia de redução de custo, enquanto agrega valor ao produto.

Durante o período de realização deste estudo, o setor de logística da indústria apresentou processos adaptáveis no gerenciamento de transporte não tendo uma rotina completamente fixa. Infelizmente a empresa atualmente não consegue aplicar os conceitos de Carranza (2020), visto que o setor logístico opera sem seguir os preceitos do autor; sem parâmetros de execução dos processos para que estes permaneçam previsíveis e praticamente constantes. O autor ainda conjectura que a melhoria é a mudança, mesmo que sutil, de um processo no qual os parâmetros de execução apresentam mudanças benéficas de forma estável e consistente, em relação a um padrão anterior; o que a empresa não consegue gerir bem por nem ao menos conseguirem fixar processos para monitorá-los.

O Supervisor de Expedição trabalha com previsão de estoque e conferência diária definindo quais pedidos poderão atender, quais serão prorrogados ou até mesmo cancelados. Com um ou dois dias de antecedência faz a solicitação de carreteiros terceirizados para o Encarregado de Pátio, que é responsável por captar estes caminhoneiros e negociar com eles o valor que será pago pelo serviço. Todas as captações e negociações de frete via carreta são feitas por este colaborador. Dessa forma são efetuadas programações de transporte de produtos para os clientes da indústria, em seu mapa circular dentro e fora do Estado de Rondônia; outrossim, o transporte para as filiais de Ji-Paraná e Ariquemes, que são a prioridade de



abastecimento da matriz. Na figura 2 é apresentado o formato de carregamento de produtos para o transporte às filiais.

**Figura 2 - Carreta em carregamento de refrigerantes.**



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

665

Ainda são administrados os transportes dos retornos dos chapatex (chapa de madeira que garante estabilidade dos produtos transportados) e paletes, itens usados para acomodar os produtos em cima das carretas. Tais itens são encaminhados nos transportes para outros locais na modalidade de comodato. Por serem bens da indústria e não dos clientes, devem retornar para a empresa na quantidade e qualidade em que foram expedidos. A maneira de gerir o processo desses retornos adotado pelo setor de logística é: ao entregar uma carga de produtos ao cliente, voltar com o caminhão para a indústria carregado de paletes e chapatex. Dessa maneira o controle de retorno desses bens seria mais eficaz, mas não é um procedimento adotado como regra e tais retornos ocorrem com baixa frequência.

Outro processo em que quase sempre utilizam transporte terceirizado é o de recolhimento das águas na indústria de águas onde são filtradas e engarrafadas. A empresa precisa de uma grande quantidade desses produtos diariamente para serem comercializados. Dessa forma, contratar uma carreta que comporta 24 paletes de produtos é mais viável em questão de aproveitamento de carga. Mas muitas vezes precisa encaminhar um ou mais de seus próprios caminhões que não comportam grande quantidade de produtos (figura 3).



**Figura 3 - Caminhão com águas sendo descarregado.**



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

666

Tal fato acarreta um custo maior para a empresa com combustível, redução da frota que atende as entregas dentro da cidade e demora nas entregas do dia por se tratar de um trajeto com mais de 70 km de distância. Em partes a empresa segue os preceitos de Knuth et al. (2015) que esclarecem que o conceito base da aplicação da logística no transporte é a exatidão de suas operações, tornando-a mais rápida, com melhor aproveitamento de carga ainda que o sistema de transporte da organização seja terceirizado, é necessário fazer o planejamento e a programação das entregas do produto, para manter um rigoroso controle dos custos e prazos.

#### **4.2 Caracterização na empresa das três vertentes de melhoria no desempenho do transporte**

Seguindo os conceitos de Ferreira (2019), foi possível, no gerenciamento da logística, analisar como se desenvolvem as três vertentes de melhoria de desempenho no transporte: custos de transporte, velocidade e consistência. Os resultados destas análises são caracterizados no Quadro 6.



**Quadro 6 – Características das três vertentes de melhoria no transporte**

Vertente	Caracterização no setor logístico
1. Custos de transporte.	<p>1.1 Os gastos do setor logístico na empresa são administrados de acordo com as necessidades. A empresa não dispõe de indicadores de custos capazes de fornecer informações precisas aos gestores para que exerçam uma gestão mais eficiente dos custos ou fornecer um orçamento para que os gestores possam planejar suas operações;</p> <p>1.2 Custos diretos de transporte como combustível, óleo, pneus e diárias do motorista são levados em consideração ao determinar se será usado em um transporte de produtos o caminhão da empresa ou se o frete será terceirizado e geralmente optam pelo frete terceirizado visto que possuem muita demanda de transporte e apenas duas carretas para esse serviço;</p> <p>1.3 Os custos de conservação das carretas são altos, pois são veículos que não passaram por manutenções preventivas, apenas manutenções corretivas, são veículos altamente desgastados;</p>
2. Velocidade.	<p>2.1 A empresa recebe a demanda (pedido) e se tiver tudo o que for necessário para atender o cliente (caminhão para transporte, produtos na diversidade e quantidade solicitada e orçamento financeiro para os custos de transporte) o pedido é atendido. Se não tiver tudo o que é preciso, o pedido é reagendado com o cliente para o melhor período para ambos, empresa e cliente.</p> <p>2.2 Não existe uma meta fixa para atender esses transportes; a matriz atende filiais e clientes de acordo com o estoque disponível.</p>
3. Consistência.	<p>3.1 O setor de logística possui grande poder de adaptabilidade diante de problemas e eventuais situações que não estejam nos planos de execução de sua rotina, devido infelizmente o setor operar de maneira diária lidando com imprevistos e baixos orçamentos para sua operação.</p>

667

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

#### 4.3 Descrição e conceito do processo logístico da indústria em estudo

Seguindo conceitos de Horn (2015) foi possível caracterizar o processo de transporte da empresa em estudo e esquadrinha-lo por meio de fluxograma, conforme apresentado no quadro 7 e na figura 4, respectivamente.

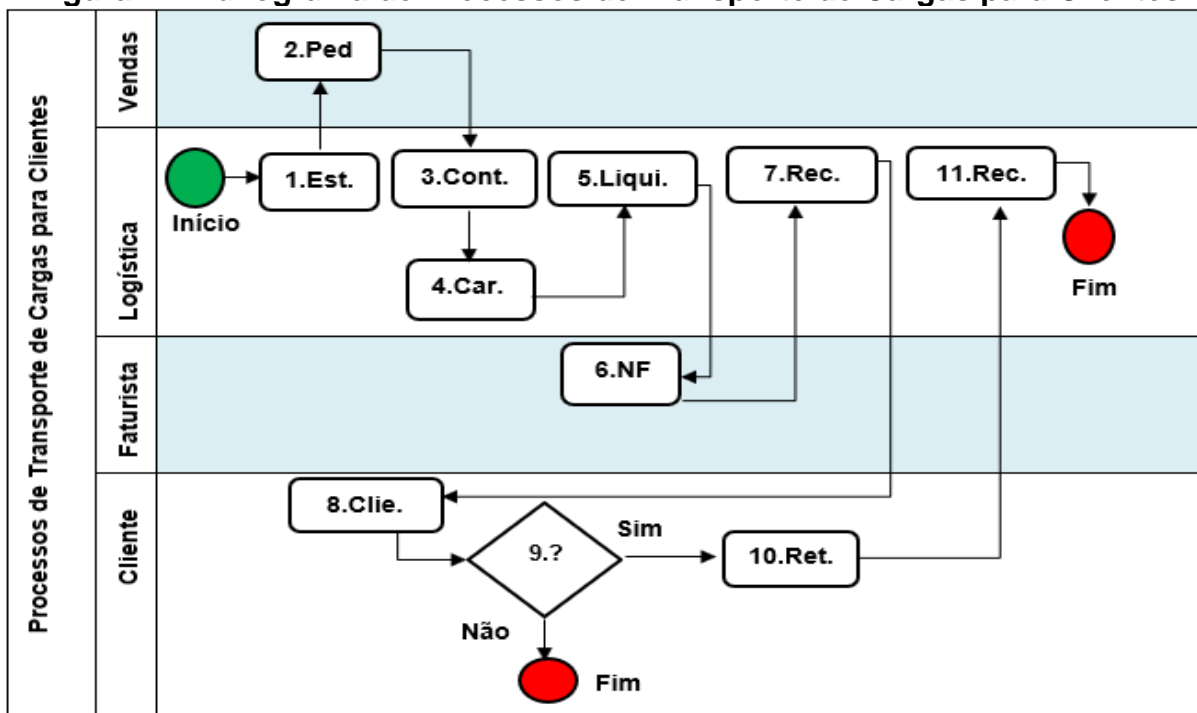


Quadro 7 - Descritivo do fluxograma de transporte.

Abreviação no fluxograma	Etapa	Descrição
1. Est.	Conferência de estoque.	Ao chegar pela manhã, o conferente realiza a contagem física dos produtos disponíveis e repassa a contagem para o Supervisor de Expedição que faz a programação de cargas dos clientes distribuidores e das filiais de Ariquemes e Ji-Paraná para o dia. Em seguida, repassa ao setor de Vendas o quantitativo disponível para atender os clientes dentro da cidade.
2. Ped.	Lançamento de pedido.	O (a) vendedor (a) responsável pelos clientes que são pedidos de maior quantidade, tanto atacados ou distribuidores, lança no sistema o pedido conforme a disponibilidade de produtos do estoque.
3. Cont.	Contratação de frete.	Nesse momento, o Supervisor de Expedição solicita ao Encarregado de Pátio para encontrar e contratar o caminhoneiro terceirizado, pois estes caminhoneiros autônomos são contratados apenas por ele que tem os contatos e a facilidade para negociar com os caminhoneiros.
4. Car.	Carregamento de caminhão.	Quando o frete é contratado, o caminhão vem para a indústria onde é carregado com os produtos conforme o pedido lançado no sistema.
5. Liqui.	Geração de liquidação.	O Supervisor de Expedição aloca no sistema a carga no cadastro do caminhoneiro e gera uma liquidação.
6. NF.	Emissão de Nota Fiscal.	No setor financeiro, a faturista emite a nota fiscal, boletos, impostos de circulação de mercadoria e demais documentos necessários para que a carga possa ser liberada sem problemas fiscais e os encaminha ao setor de logística.
7. Rec.	Recebimento de documentos com despacho de carga.	Um conferente recebe os documentos, confere e repassa ao caminhoneiro para que ele possa seguir a viagem.
8. Clie.	Recebimento da carga pelo Cliente.	O cliente recepciona em seu estabelecimento e faz a descarga dos produtos.
9.?	Palete e chapa suficiente para uma carga?	Nesse momento, o cliente avalia se existem paletes e chapatex suficientes para completar uma carga. Isso, pois esses componentes vão ao transporte da carga em forma de comodato, são itens emprestados ao cliente que devem retornar para a matriz da indústria em quantidade e qualidade assim como foram expedidos. Se houver itens suficientes para completar uma carga no caminhão cheio, a matriz contrata o frete de retorno desses produtos. Se não houver itens suficientes, o serviço de frete é encerrado ao descarregar os produtos do caminhão.
10. Ret.	Retorno para a matriz.	Quando existem chapatex e paletes suficientes para uma carga de retorno, o caminhão os coleta no cliente e retorna para a matriz.
11. Rec.	Recebimento de carga na Matriz.	A matriz recebe e descarrega os chapatex e paletes.



**Figura 4 - Fluxograma de Processos de Transporte de Cargas para Clientes**



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

#### 4.4 Levantamento dos dados e informações sobre os principais aspectos da contratação de operadores logísticos terceirizados na organização

A empresa faz o uso do serviço de frete ofertado por empresas de transporte e trabalhadores autônomos, onde utiliza desses serviços para trazer para a indústria insumos como açúcar, embalagens pré-forma e transportar seus produtos da fábrica para suas filiais e clientes distribuidores.

##### 4.4.1 APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DOS CONCEITOS SOBRE COMPLIANCE E GOVERNANÇA CORPORATIVA

Todos os princípios de governança com base em IBGC (2019) são aplicados na indústria em diferenciados graus, mas ela não apresenta um setor estratégico que busque o desenvolvimento e fiscalização da aplicação destes em seus processos. Os gestores de cada setor são responsáveis por sua autogestão nas práticas de *compliance* e aprimoramento de seus processos seguindo valores que norteiam a organização no geral, como se demonstra no Quadro 9.



**Quadro 9 - Valores da organização em estudo.**

VALORES DA ORGANIZAÇÃO
1. Ética e transparência.
2. Excelência, qualidade e inovação.
3. Agilidade e compromisso com resultados.
4. Promoção do crescimento profissional com base em competências.
5. Honestidade, cordialidade e amizade nos relacionamentos.
6. Preservação da Saúde e da Segurança dos colaboradores.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

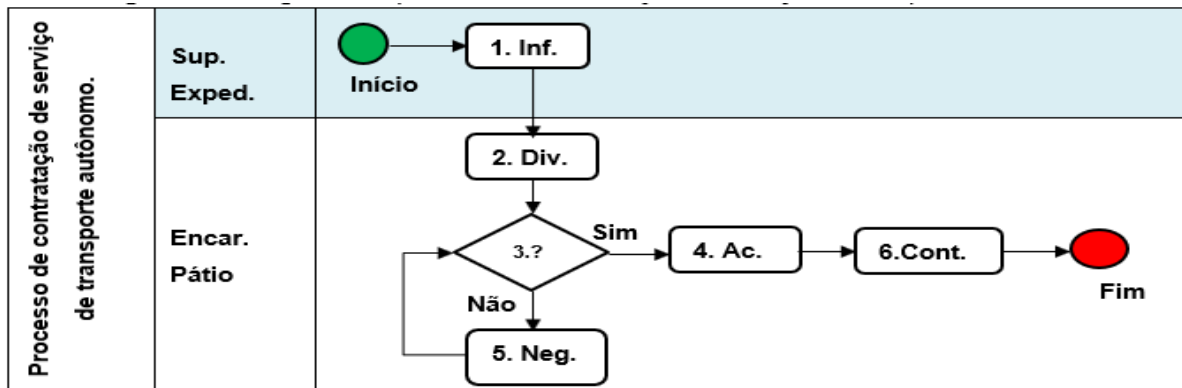
É possível destacar a performance de dois princípios nas rotinas observadas, o princípio Transparência e o princípio Prestação de Contas (*accountability*). No princípio Transparência os colaboradores envolvidos nas práticas logísticas e na contratação dos operadores logísticos terceirizados se qualificam muito bem pois durante o estudo realizado para este trabalho, tais agentes se apresentaram bastante claros em seus processos. Se mostraram muito solícitos a disponibilizar para as partes interessadas as informações pertinentes a execução de suas atividades. No que tange o princípio Prestação de Contas (*accountability*) os colaboradores também apresentaram boas condutas, prestando contas de sua atuação de modo claro, conciso, compreensível, assumindo integralmente as consequências de seus atos e omissões e atuando com diligência e responsabilidade no âmbito dos seus papéis.

#### 4.4.2 QUANTO À CONTRATAÇÃO DE OPERADORES LOGÍSTICOS E PRESTADORES DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS NA INDÚSTRIA EM ESTUDO

O setor de logística tem como responsável pela contratação dos Prestadores de Serviços logísticos o Encarregado de Pátio. Este colaborador se ocupa em encontrar caminheiros autônomos que queiram prestar o serviço de transporte para a empresa. Tal processo de contratação é descrito, como observado na empresa, no fluxograma da figura 7 e no quadro 10, respectivamente.



**Figura 7 - Fluxograma do processo de contratação de serviço de transporte autônomo.**



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

**Quadro 10 - Descritivo do fluxograma do processo de contratação de serviço de transporte autônomo.**

Abreviação no fluxograma	Etapa	Descrição
1.Inf.	<b>Comunica quantidade necessária.</b>	1.1 O Supervisor de Expedição informa, com no mínimo um dia de antecedência, ao Encarregado de Pátio quantas carretas precisará para os transportes.
2.Div.	<b>Divulgação.</b>	2.1 O Encarregado de Pátio divulga na rede social <i>whatsapp</i> quais são as demandas de transporte da empresa, os destinos e o valor ofertado pelo serviço.
3.?	<b>Encontra caminhoneiro?</b>	3.1 Encarregado conseguiu encontrar todos os prestadores de serviço de transporte solicitados pelo Supervisor de Expedição?
4.Ac.	<b>Aceita fornecer serviço.</b>	4.1 O caminhoneiro autônomo entra em contato com o Encarregado de Pátio após visualizar a divulgação e aceita prestar o serviço de transporte.
5.Neg.	<b>Negociação direta.</b>	5.1 Quando não existe procura de motoristas suficientes através da divulgação, o Encarregado de Pátio faz contato direto com caminhoneiros conhecidos ou indicados e negocia a prestação do serviço até encontrar a quantidade total solicitada pelo Supervisor de Expedição.
6.Cont.	<b>Contratação do serviço.</b>	6.1 Todos os caminhoneiros necessários são contratados para prestar o serviço de transporte.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A empresa oferta um valor fixo pelo frete de acordo com o trajeto a ser percorrido podendo sofrer alterações devido ao aumento do valor do combustível, óleo e quantos paletes de produto serão levados. Por vezes encontram dificuldade em contratar tais prestadores de serviço, pois estes consideram o valor ofertado por ela abaixo do ideal; não efetuam nenhum tipo de contrato com estes prestadores de serviços de transporte. Nesse caso, atuam contrariando ao prescrito em Oliveira Neto et al. (2013), quando os autores indicam a importância na moderação da relação entre operador e contratante através de um contrato; as diferentes modalidades contratuais e mecanismos de governança são ferramentas para reduzir os riscos de comportamento oportunista, garantindo segurança e preservação dos interesses dos envolvidos no contrato e ainda propicia agilidade. O setor logístico não realiza nenhuma checagem de documentos ou exige recomendação do motorista, e as carretas não possuem nenhum tipo de mecanismo para rastreamento. Qualquer avaria que a carga sofra decorrente de acidente ou qualquer outro motivo, quem arca com os custos é a empresa contratante. O conhecimento de que a carga foi entregue no destino é obtido através de contato com o cliente ou gestor da filial para onde o caminhoneiro foi encaminhado. Todos esses riscos são de ciência dos gestores da

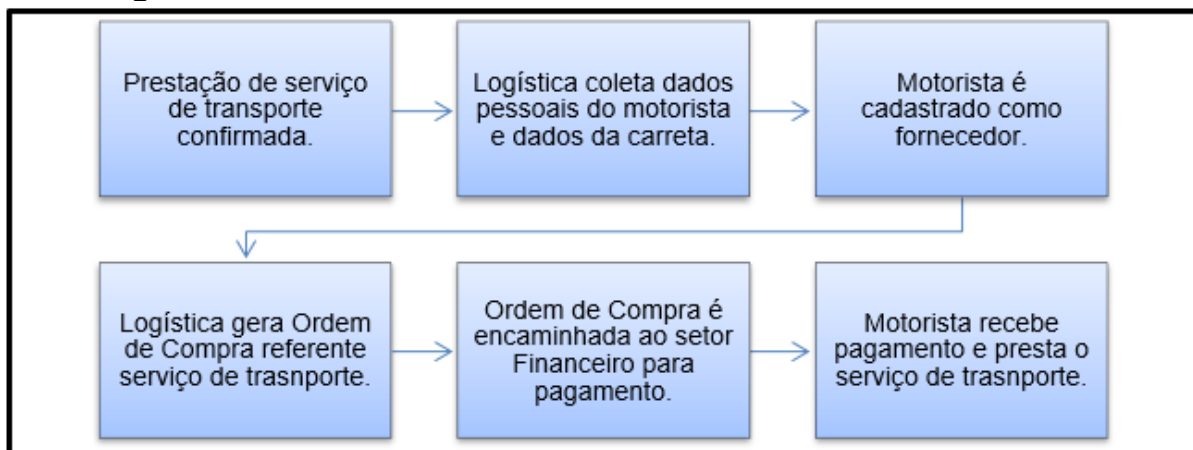




empresa, mas ainda não aplicaram maneiras de mitigá-los.

No que tange o trâmite de cadastro dos caminhoneiros, que abrange desde a confirmação da prestação do serviço de transporte até o recebimento pelo serviço de frete, tal procedimento é resumido na figura 8.

**Figura 8 - Procedimento de cadastro de caminhoneiros e carretas.**



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022

A indústria utiliza também terceirização de transporte no abastecimento de sua cadeia de suprimentos ao realizar a compra de insumos, matérias primas e todos os componentes por ela adquiridos para uso na empresa. O Coordenador Administrativo e o Analista de Compras da empresa juntos fazem toda a programação e gerenciamento destes transportes; os responsáveis pesquisam os melhores e mais viáveis meios de transporte para que seja possível adquirir os insumos ou bens ao menor custo e prazo de entrega possíveis, seguindo os preceitos de Pedro Filho (2010) onde o mesmo alega que os responsáveis pelas contratações dos operadores logísticos devem conhecer muito bem a origem da mercadoria adquirida bem como as restrições que o transportador pode enfrentar no trajeto até o Ponto de Consumo.

Oliveira Neto et al. (2010) argumentam que no processo de análise destes agentes logísticos terceirizados a organização contratante deve selecionar a melhor alternativa, de acordo com as suas características e necessidades, tendo que reunir os critérios e subcritérios relevantes; o processo de escolha destes agentes pelo Coordenador Administrativo e Analista de Compras é muito bem planejado, levando sempre em consideração adquirir estes serviços com menor custo e maior segurança para a empresa. Cada insumo utiliza uma modalidade diferente para o transporte até a indústria, sendo o rodoviário, o hidroviário e aeroviário; são definidos de acordo com a localização do fornecedor e qual o grau de necessidade de tais componentes para uso na transformação dos produtos da indústria, como especificado no quadro 11.



**Quadro 11 - Tipos de insumos e como são transportados para a indústria**

Localização do fornecedor	Produto ou insumo adquirido	Caracterização do transporte
1. Manaus, Estado do Amazonas.	Tampas, gás carbônico (CO <sub>2</sub> ), aditivos químicos.	1.1 <b>Transportadora A</b> , através de frota própria, oferta seus serviços com caminhões preparados estruturalmente para trafegar na rodovia Transamazônica. 1.2 Sob responsabilidade da <b>Transportadora A</b> , mas através de balsas pelo Rio Madeira.
2. Campo Novo do Parecis, Estado do Mato Grosso.	Açúcar cristal.	2.1 Transporte por meio de carretas da <b>Transportadora B</b> que oferta o serviço de transporte através de frota própria.
3. Sonora, Estado do Mato Grosso do Sul.	Açúcar cristal.	3.1 Insumo é transportado com carretas dois eixos graneleira próprias da frota da indústria.
4. Variadas localizações do Sudeste e Sul do Brasil.	Embalagens pré-forma, rótulos, corantes, aromas, xaropes, maquinário para indústria, artigos eletrônicos...	4.1 Para o transporte de embalagens pré-forma a indústria utiliza o serviço de um <b>Agenciador de Transportes A</b> de Goiânia que é responsável por localizar carretas <i>sider</i> para este serviço. 4.2 Insumos e bens que são adquiridos em fornecedores das regiões Sul e Sudeste, expedidos em pequenos volumes, são todos encaminhados para um centro de distribuição da <b>Transportadora C</b> em São Paulo. A empresa faz a recepção destes itens e encaminha para a indústria em Porto Velho dois caminhões por semana carregado com todos os produtos recepcionados. 4.3 Transporte aéreo para insumo como rótulo. O serviço é ofertado por companhias aéreas que operam no Brasil.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Quando a rodovia Transamazônica está intrafegável, principalmente em períodos chuvosos da região amazônica, alguns insumos podem ser transportados sob a responsabilidade da Transportadora A, mas através de balsas que navegam pelo Rio Madeira até o porto da cidade de Porto Velho (figura 9).

**Figura 9 - Balsa no Rio Madeira onde havia uma carga da empresa em estudo**



Fonte: Acervo dos autores, 2022.



O transporte de cargas por meio de balsa é muito comum Amazônia brasileira, principalmente em época de cheia dos rios. Nas épocas de seca, se tornam navegações perigosas que oferecem risco de encalhamento das balsas nos grandes bancos de areia que se formam no meio dos rios, decorrente dos baixos níveis de profundidade. Contudo, é o meio mais prático e econômico de transporte de cargas em cidades contempladas com rios navegáveis.

O insumo açúcar vindo de Mato Grosso do Sul é transportado através de frota própria, pois contratar terceiro geraria um valor do serviço de frete muito alto devido Sonora - MS ser muito distante de Porto Velho. Assim a empresa encaminha uma de suas carretas e tem um custo menor pelo serviço de transporte. São contratadas da Transportadora B de 3 a 4 vezes por semana carretas Rodotrem que possuem grande capacidade de transporte do insumo açúcar que vem de uma usina em Campo Novo do Parecis, no Estado do Mato Grosso (figura 10).

674

**Figura 10 - Carreta Rodotrem que transporta açúcar para a Indústria**



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

As carretas rodotrem conferem ótimo aproveitamento de carga para a indústria de bebidas devido capacidade de transporte de até 74 toneladas, neste caso é transportado o insumo açúcar acomodado em recipientes plásticos denominados *bigbags*. Em casos de extrema urgência a indústria utiliza transporte aéreo, mas seu custo-benefício é muito baixo. É um serviço caro e demora muito para chegar a Porto Velho, pois não existem voos diretos para a cidade. Outra desvantagem é a difícil rastreabilidade das cargas devido o precário suporte das companhias aéreas aos seus clientes.

O serviço da empresa Agenciador de Transporte A é localizar caminhoneiros disponíveis para realizar o transporte das embalagens pré-forma que são adquiridas pela indústria em uma grande quantidade sendo mais viável seu transporte em uma única carreta. A empresa é responsável também pela emissão dos documentos necessários para movimentação legal das cargas pelas rodovias e realiza ainda toda a verificação da conduta dos motoristas. Através do processo de avaliação da empresa Gerenciadora de Riscos Logísticos A, garante que a carga estará segura e resguardada caso ocorram acidentes ou imprevistos na viagem. A carreta ideal para este transporte é a *sider*, como a da figura 11.



**Figura 11 - Carreta Sider que transporta embalagens pré-forma.**



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

675

As carretas *siders* se adequam satisfatoriamente ao transporte e descarregamento do insumo adquirido pela indústria de bebidas; são as caixas de papelão que comportam as embalagens pré-forma utilizadas para embotelhamento dos refrigerantes e outras bebidas na indústria.

A indústria adota os conceitos evoluídos de terceirização logística ao aplicar as técnicas do *just-in-time* em seu processo produtivo, seguindo preceitos de Oliveira Neto et al. (2013). O referido autor ressalta que essa técnica requer mudanças na cadeia de suprimentos, sendo preciso manter um bom relacionamento comercial com os Operadores de Serviços Logísticos (OPLs) ou Prestadores de Serviços Logísticos para aumentar as vantagens competitivas da empresa. Em todos os serviços de transporte a empresa contratante exige que seja emitido CTe (conhecimento de transporte eletrônico, que é a nota fiscal de serviços de transporte), MDFe (Manifesto eletrônico de documento fiscal) e que a carga esteja resguardada por apólice de seguro para que a contratante não tenha prejuízos em caso de sinistros ou acidentes, como na figura 12.

**Figura 12 - Acidente com caminhão na prestação de serviço de transporte.**



Fonte: Acervo dos autores, 2022.



Conforme figura acima, se tem um acidente decorrente das condições precárias de pavimento da rodovia transamazônica; são conhecidas por seus atoleiros, o que poderia ter evitado este gravame se caso viessem a optar pelo modal de transporte hidroviário em substituição do rodoviário arriscado. Apanhado conceitual em Oliveira Neto et al. (2010) permite reflexão de que no processo de análise dos agentes logísticos terceirizados a organização contratante deve selecionar a melhor alternativa, de acordo com as suas características e necessidades, tendo que reunir os critérios e subcritérios relevantes.

#### 4.5 Análise via Matriz SWOT da logística de transporte da indústria de bebidas em estudo

676

Lançando um olhar crítico à logística de transportes da indústria de bebidas, se pode levantar pontos fracos, deficiências e ameaças que poderão vir a afetar de forma negativa o seguimento, caso não sejam bem administradas, mas também pontos fortes e oportunidades que se bem administrados conferem vantagens a empresa, como se demonstra no quadro 12.

#### Quadro 12 - Elementos de evidência para análise SWOT com foco na logística de transporte.

Elementos variáveis para análise SWOT em Ferreira et al. (2019).	Indicativos de referência com foco na logística de transportes.
1. Pontos fortes.	1.1 Alto nível de instrução e capacitação dos gestores. 1.2 Transporte de insumos protegidos por seguradoras. 1.3 Bom relacionamento com prestadores de serviços de transporte.
2. Pontos fracos.	2.1 Altos custos com combustível. 2.2 Falta de equipamentos adequados. 2.3 Pouco investimento em treinamento para colaboradores. 2.4 Falta de controle do retorno dos paletes e chapatex emprestados por comodatos para clientes
3. Oportunidades.	3.1 Estabelecer parcerias com caminhoneiros autônomos ou empresas de transporte. 3.2 Contratar empresa seguradora para resguardar transporte das bebidas da empresa.
4. Ameaças.	4.2 Acidentes e avarias em transporte de cargas das bebidas da indústria. 4.3 Aumento no preço dos serviços de transporte.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Ferreira et al. (2019).

Os resultados abaixo são decorrentes da análise crítica dos dados e informações coletados no quadro 12, tendo enfoque os indicativos que mais exercem influência nos processos da indústria em estudo de acordo com as análises in loco.

Quanto aos pontos fortes: tratando dos pontos fortes, foi observado que os principais agentes dos processos de logística de transporte entrevistados para este estudo são pessoas que possuem um vasto conhecimento na área de logística e cadeia de suprimentos. Na coleta de dados e informações para a pesquisa constatou-se que são pessoas com muitos anos de experiência nestes processos e agem com muita responsabilidade e assertividade em suas atribuições. É notório que se não fosse o alto nível de qualificação desses gestores talvez a indústria teria mais pontos fracos decorrente de problemas e inconformidades nos processos de contratação de



operadores logísticos terceirizados e em suas práticas logísticas.

O fato de o transporte das cargas dos insumos adquiridos pela indústria serem protegidas por seguro reforça a cautela do Coordenador Administrativo e a responsabilidade que ele tem com os recursos da empresa. O bom relacionamento com os prestadores de serviço de transporte, tanto caminhoneiros autônomos ou as empresas de transporte, também é reflexo desta boa gestão o que significa que tanto fornecedores quanto a empresa cumprem com o que é acordado como obrigações e responsabilidades na contratação e na prestação dos serviços de transporte.

Quanto aos pontos fracos: foi possível detectar que a empresa tem um alto custo com combustível principalmente quando precisa encaminhar seus pequenos caminhões para a indústria de águas filtradas o que acarreta muitas viagens de coleta de produtos. Também ocorre a falta de boas práticas na gestão do retorno dos paletes e chapatex emprestados por comodato aos clientes. Mesmo emitindo a nota fiscal e fazendo o controle no software da empresa, os clientes muitas vezes alegam que não tem mais os itens para efetuar a devolução. A indústria de bebidas assim tem mais custos, pois precisa adquirir mensalmente tais itens para realizar a organização de seu armazém e transportar novamente cargas para tais clientes.

Outra queixa dos gestores da logística foi a falta de equipamentos que trariam agilidade no carregamento das carretas, como paleteiras e a aquisição de tais componentes não tem data para ocorrer devido alegações de baixo orçamento da empresa. Os colaboradores do setor de logística não são contemplados com cursos de reciclagem das práticas logísticas, nem treinamentos para que possam aperfeiçoar seus conhecimentos e adquirir novas técnicas de trabalho. A organização em estudo necessita pôr em prática conceitos de Freitas (2012), onde ele orienta que é preciso definir objetivos de qualidade mensuráveis para a melhoria contínua, sendo revistos eventualmente, além de disponibilizar meios adequados aos colaboradores de aprimorarem suas competências para executarem o seu trabalho com motivação, criatividade e espírito de equipe, cumprindo os requisitos legais e outros que a organização subscreva.

Quanto as oportunidades e ameaças: dentre as oportunidades está estabelecer parcerias com caminhoneiros autônomos ou até mesmo estabelecer contrato com uma empresa de transporte para ter sempre uma carreta disponível para realizar a coleta das águas em grande quantidade na outra indústria. Tal ação reduziria os gastos com combustível, pois a empresa saberia exatamente quanto custa cada transporte e poderia programar melhor sua coleta de águas tendo máximo aproveitamento de carga.

A segunda oportunidade seria contratar uma empresa seguradora para resguardar também o transporte dos produtos da indústria de bebidas visto que ela não possui respaldo algum em caso de acidentes ou sinistros em suas cargas. Segundo relato de colaboradores a empresa chega a perder muitos produtos mensalmente e não obtém retorno dos valores perdidos. A indústria em estudo deve levar em consideração a aplicação dos conceitos de Persegona (2019), haja visto que o autor explica que as situações externas à empresa podem afetá-la positivamente, desde que sejam reconhecidas as oportunidades e aproveitadas.

No elemento ameaças, a primeira delas é a possibilidade de acontecer acidentes com as cargas e são um risco que a empresa corre em todos os seus transportes. Simplesmente a empresa poderá perder uma carga inteira e não tem respaldo algum caso ocorram. A segunda ameaça é o aumento frequente no valor dos



serviços de transporte principalmente devido alta dos combustíveis e outros elementos que são considerados para prestação desses serviços como pneus, óleo para as carretas e a diária dos motoristas que se torna mais cara pois o custo para se manter em uma viagem também aumenta decorrente de alta nos preços de alimentos e outras despesas. O referido autor Persegona (2019) ainda ressalta que as ameaças podem ou não ser evitadas, mas é preciso que sejam detectadas a tempo de que sejam articulados planos para lidar com elas, pois estão também fora do controle da organização e por terem grande poder para deteriorar a saúde financeira das empresas, os gestores devem monitorá-las constantemente.

Diante do estudo realizado e dos elementos levantados na pesquisa, se faz necessário oferecer subsídios para possíveis soluções ou propostas de melhoria para os pontos críticos, bem como suporte aos pontos favoráveis anteriormente abordados, de modo que os gestores da empresa possam trabalhar dentro da capacidade e potencial apresentado pela logística de transporte. O quadro 13 apresenta os eventos levantados e soluções recomendadas no estudo.

678

### **Quadro 13 - Eventos pesquisados no estudo da logística de transporte da indústria de bebidas e soluções recomendadas.**

<b>Evento pesquisado</b>	<b>Solução recomendada</b>
1. Ótimo relacionamento interpessoal da equipe do setor logístico.	1.1 Promover ações de reconhecimento por bom desempenho, treinamento para aprimorar as qualidades da equipe e incentivar capacitação para os colaboradores.
2. Falta de equipamentos adequados.	2.1 Aquisição de equipamentos necessários para melhorar o processo de movimentação de produtos e carregamento das carretas.
3. Retorno de paletes e chapatex	3.1 Elaborar política corporativa para movimentação, guarda e recuperação de paletes e chapatex.
4. Alto custo de conservação de carretas.	4.1 Elaborar plano de venda das carretas que possuem na frota para poder adquirir novas carretas.
5. Falta de segurança no transporte dos produtos da indústria de bebidas.	5.1 Estabelecer contrato com empresa gerenciadora de riscos logísticos.
6. Falta de documentação adequada na contratação de caminhoneiros autônomos.	7.1 Elaborar documento que contenha as responsabilidades e normas que o motorista deve cumprir durante a prestação de serviço de transporte.
7. Motivação e engajamento da equipe logística.	8.1 Promover reuniões semanais a fim de planejar as operações da equipe, tratar eventuais problemas, parabenizar e recompensar bons resultados e cumprimento de metas.
8. Recolhimento de produtos na indústria de águas filtradas.	9.1 Estabelecer carretas fixas com alta capacidade de carga para fazer o recolhimento dos produtos na outra indústria.
9. Falta de equipamentos de segurança.	10.1 Fazer levantamento dos equipamentos de proteção individual e coletiva necessários para resguardar a segurança de toda equipe logística e providenciar a compra destes equipamentos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

## **5 CONCLUSÃO**

Com base no estudo realizado foi possível explorar com profundidade e clareza o tema terceirização logística de transporte, sendo possível responder à questão geral: quais são os fatores preponderantes para a contratação de operadores logísticos de transporte terceirizados por uma indústria de bebidas localizada na



Amazônia brasileira.

O primeiro fator refere-se à quantidade de veículos que a empresa dispõe, apenas duas carretas, as quais não são suficientes para atender todos os transportes que precisam realizar. O segundo fator é que a empresa estudada possui um orçamento muito limitado, quando se trata de investimentos e melhorias em seus aspectos logísticos; e os atuais planos da diretoria não são de aquisições de ativos como caminhões e carretas para atendimento dos transportes, tornando os prestadores de serviços logísticos essenciais para a operação da indústria. A contratação de operadores logísticos terceirizados tem um custo menor para a indústria visto que ao realizarem o levantamento dos custos de transporte com os veículos próprios a indústria obtém gastos elevados com os componentes de transporte como combustível, pneus e manutenção dos veículos. Ainda é notório na empresa em estudo a resistência em reconhecer a relevância estratégica deste setor, não o tendo apenas como um centro de custo ou simplesmente um ponto de apoio da organização. Os planos de ação chegam a serem elaborados pelos gestores, mas em sua maioria, não são executados.

Um fator limitante da pesquisa foi a ausência de indicadores de desempenho do setor logístico da indústria, perante a utilização de operadores logísticos terceirizados. Apenas nos relatos de experiência dos colaboradores entrevistados foi mencionado o benefício do uso destes indicadores, caso fossem estabelecidos e monitorados pela empresa.

Assim, o presente estudo se mostra de grande relevância para a comunidade científica para mostrar a realidade de uma indústria de bebidas da região amazônica do Brasil e como os diferentes obstáculos são enfrentados para efetivar o abastecimento de sua cadeia de suprimentos e transportar seus produtos. Especificamente para os gestores que lidam com os desafios logísticos, um meio de apresentar os processos da terceirização logística de transportes, seus pontos fortes a serem mantidos e incentivados, os pontos fracos a serem tratados, as oportunidades que devem ser aproveitadas e as ameaças que precisam ser mitigadas para o alcance dos objetivos estratégicos das organizações.

Aporta ainda, a possibilidade de execução de novas pesquisas, como investigar que implicações trabalhistas a empresa poderia responder caso não haja o cumprimento de todas as normativas de saúde e segurança do trabalho; estudos sobre qual o quantitativo dos custos que a empresa arca pela inércia e sua resistência a mudanças em suas operações logísticas ou ainda estudos sobre como deixar a operação de transporte de seus produtos mais segura e eficiente.

## REFERÊNCIAS

CARRANZA, Giovanna. **Gestão de processos**. 2020. Disponível em: <https://giovannacarranza.com.br/wp-content/uploads/2020/01/APOSTILA-GEST%C3%83O-POR-PROCESSOS.pdf>. Acesso em 03 de junho de 2022.

FERREIRA, Alisson Felipe da Silva; MARACAJA, Flavio. **Modelagem no processo de logística de distribuição numa indústria de água mineral**. Trabalho de conclusão de curso de graduação em Administração. Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ, 2019.

FREITAS, M, da. S. **Planejamento estratégico: aplicando uma Análise SWOT na**





**empresa Auto sueco CO.** Brasília, 2012. Monografia apresentada na Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração, Brasília D.F 2012, 46 páginas.

GUIMARÃES, Fernando Vernalha et al. **Guia como estruturar um compliance empresarial.** Curitiba, 2016.

HORN, César. **Análise de processos logísticos na empresa Tritec Equipamentos LTDA.** Trabalho de Conclusão apresentado no curso de Administração, Centro Universitário Univates. Lajeado, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Compliance à luz da governança corporativa / Instituto Brasileiro de Governança Corporativa.** São Paulo, SP: IBGC, 2017. (Série: IBGC Orienta). 56 p.

680

JUNIOR, Francisco; FARIA, Aline de Paula; MONTEIRO, Marco Antônio Garcia. **Teoria da contingência e tecnologia: desenvolvimento e uso da plataforma participa: estudo de caso.** Realizado na universidade do estado de minas gerais – unidade Carangola. XII Congresso nacional de excelência em gestão & III Inovarse – Responsabilidade social aplicada. 29 e 30 de setembro de 2016.

KNUTH, Valdecir; KOHLM, Aliciane. **Logística integrada.** Indaial: Uniasselvi, 2013.

MACHLINE, Claude. **Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil.** Revista de Administração de Empresas, v. 51, n. 3, p. 227-231, 2011.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Entrevistas e estudos de caso.** 2007. Disponível em: <[https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1255607/mod\\_resource/content/0/EntrevistaseEstudodecaso.pdf](https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1255607/mod_resource/content/0/EntrevistaseEstudodecaso.pdf)>. Acesso em 12 de agosto de 2022.

OLIVEIRA, Jane Azevedo. **Terceirização da logística: um estudo de caso na indústria de cosméticos.** Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal de juiz de fora. curso de graduação em engenharia de produção.2014

OLIVEIRA NETO, Geraldo Cardoso de; CONTADOR, J; SANTOS, A. **Critérios para contratação de operador logístico para movimentar carga seca.** XXX Encontro nacional de engenharia de produção. Maturidade e desafios da engenharia de produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010.

OLIVEIRA NETO, Geraldo Cardoso de; CONTADOR, J; SHIBAO, F; VENDRAMETTO, O. **Método para hierarquizar os critérios e indicadores de desempenho para contratação de operador logístico: estudo de caso no ramo metalúrgico.** Exacta – EP, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 259-283, 2013.

OLIVEIRA, W; AOUAR, W; BARRETO, L; SANTOS, O; OLIVEIRA, H. **Da teoria clássica à contingencial: contribuições à competitividade das organizações.** Revista Raunp, v.7, n.2, p. 43-58, fev./maio, 2015.

ORDENO, T; ENAMI, L; DA SILVA, M; ASSUMPÇÃO, N. **Análise SWOT na logística: um estudo de caso do recebimento de notas fiscais.** IX Congresso brasileiro de engenharia de produção. Ponta Grossa, PR, Brasil, 04 a 06 de dezembro de 2019.

PEDRO FILHO, Flávio de São ; ALMEIDA, Fabricio M. de ; BATISTA, R. . **Processo**



**decisório aplicado na logística de transporte inter-modal marítimo-rodoviário.** InterScience Place, v. 3, p. 1-19, 2010

PERSEGONA, Marcelo Felipe Moreira. **Análise ambiental utilizando a matriz SWOT.** Revista Nova Gestão, Vol. 1, No.1,1º semestre/2019. Faculdade de Tecnologia Senac-DF,2019.

RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral; FERREIRA, Karine Araújo. **Logística e transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro.** XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR, 23 a 25 de outubro de 2002.

RIBEIRO, Rosa Carina; IGNÁCIO, Paulo Sérgio de Arruda. **Avaliação da decisão de terceirização parcial ou total dos serviços logísticos.** LALT – Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte FEC – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, 2017.

SOUZA, M; REMPEL, C; SILVA, J. **Práticas de gestão de custos logísticos: estudo de caso em uma empresa do setor de bebidas.** Revista de Contabilidade e Organizações, vol. 8, núm. 21, pp. 25-35, 2014. Universidade de São Paulo.

## TRANSPORTE DE CARGAS DE PROJETO: LOGÍSTICA EM MULTIMODALIDADE

**Leonardo das Neves Matos**  
*Fatec Rubens Lara*

**Maria Aparecida Macedo**  
*Fatec Rubens Lara*

**Caroline Dos Santos Silva**  
*Fatec Rubens Lara*

682

**Resumo:** O presente estudo tem por finalidade apresentar o desafio logístico no transporte de cargas de projeto enfrentado pelas empresas transportadoras em todo o Brasil e apresentar o transporte em multimodalidade. As cargas de projeto possuem alto valor agregado e grande impacto econômico, como pás eólicas para produção de energia, reatores, aparelhos industriais etc. No entanto, para transportá-las são necessárias algumas condições específicas, como documento de autorização, necessidade de escoltas policiais durante todo o trajeto, roteirização, caminhões adequados que suporte seu peso e motoristas especializados para conduzi-la. O estudo também tem por objetivo propor destacar melhorias levantadas por empresários logísticos e enaltecer o transporte em multimodalidade.

**Palavras-chave:** Carga de Projeto. Logística. Multimodalidade

### ABSTRACT

The present study aims to present the logistical challenge in the transport of project loads faced by transport companies throughout Brazil and to present transport in multimodality. Project loads have high added value and great economic impact, such as wind blades for energy production, reactors, industrial devices, etc. The entire route, routing, suitable trucks that support its weight and specialized drivers to drive it. The study also aims to provide improvements raised by logistical entrepreneurs and to enhance transport in multimodality.

**Keywords:** Project load. Logistic. Multimodality.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O transporte de cargas de projeto ou superdimensionadas é fundamental para o crescimento do país, são de origem dos mais importantes setores de desenvolvimento econômico como de energia, transporte aéreo, marítimo, industrial e agrônomo.

O setor vem crescendo com o decorrer dos anos em passos vagarosos devido a nossa insuficiência de infraestrutura logística e burocrática que impede a ampliação econômica nessa ramificação da cadeia de suprimentos em produtos superdimensionados no Brasil.

A maior parte do transporte é feito pelo modal rodoviário, no entanto, empresa já vem estudando o uso do transporte multimodal para atender as necessidades do transporte de cargas especiais superdimensionadas. O transporte multimodal não é só uma função física para o transporte da carga, é um segmento que envolve toda a responsabilidade na integridade e segurança da carga, engloba o conhecimento da documentação e despacho entre as partes, têm programação certa em horário agendado e a cobrança do frete. (BALLOU, 2006)

A infraestrutura logística do Brasil é complexa e desafiadora, especialistas da área dizem que é imprescindível viabilizar itinerários possíveis para o transporte do nível de complexidade de cargas indivisíveis, exige estudo detalhado de roteirização. A malha rodoviária é o maior desafio do transporte e que gera maior custo, pois mesmo em processo de multimodalidade, as estradas são primordiais.

Existem variações que devem ser vistas no processo de logística rodoviária como restrições geométricas das vias e da capacidade das pontes e viadutos, há também alterações regulamentares pontuais de concessionárias de rodovias e órgãos públicos em relação ao cálculo de taxas que é um ponto dos impasses burocráticos do setor.

Para os fornecedores o custo logístico pode variar de 4% a 30%. Cerca de um terço do valor total da venda é situado para o custo logístico médio para qualquer empresa (BALLOU, 2006).

Como foi explanado, o transporte de carga de projeto requer um planejamento de alta complexidade e custo, exige das empresas habilitadas o conhecimento da legislação especificada pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB), além das transportadoras possuírem excepcionalmente a Autorização Especial de Transporte (AET).

Já o transporte multimodal para o setor vem para agregar o produto na cadeia de suprimentos, é uma das melhores opções para transporte de cargas no Brasil, desburocratiza a sistemática de transporte em vias de documentação, utilizando a infraestrutura da melhor forma, agregando mais valor aos produtos no mercado interno e ainda facilitando o gerenciamento logístico pela empresa embarcadora.

Este trabalho de pesquisa tem como objetivo geral analisar o transporte de cargas de projeto. Por objetivo específico avaliar através de análises e pesquisas a gestão logístico para cargas de projeto em multimodalidade.

Pesquisa é atividade voltada para solução de problemas, porque parte de perguntas e dúvidas usando métodos científicos para obtenção das respostas. (CASTRO, 2013).

Na pesquisa bibliográfica, é importante que o pesquisador verifique a



veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar. (PRODANOV, 2013, p. 54).

Visa a proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre ele. (PRODANOV, 2013, p. 127)

Esta pesquisa de acordo com a abordagem possuirá método dedutivo. Método que parte do geral seguindo para o particular, tem objetivo de explicar o conteúdo das premissas. (PRODANOV, 2013).

Trata-se de uma pesquisa exploratória, por ser necessária a ampliação sobre o assunto, com a finalidade de familiarizar-se com o tema. O segundo procedimento é a pesquisa bibliográfica, pois utiliza-se de materiais já publicados, como: Livros, artigos científicos, monografias e revistas.

## 2 CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos, também conhecida como Supply Chain, pode ser definida e estudada conceitualmente como um sistema de organizações, pessoas, atividades, informações e recursos envolvidos na função de transportar produtos ou serviços dos fornecedores aos clientes (Figura 1). É um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques etc.) que são repetidas inúmeras vezes ao longo dos canais pelo qual matérias-primas vão se convertendo em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor. (BALLOU, 2004)

Em uma cadeia de suprimentos, matéria-prima é comprada, produtos são manufaturados em uma fábrica ou mais fábricas, transportados para depósito para fins de armazenamento temporário e então transportados ao cliente.

A cadeia de suprimentos consiste em fornecedores, centros de produção, depósitos, centros de distribuição, matéria-prima. Quando falamos de cadeia de suprimentos temos que ter em mente a referência de uma rede interligada de negócios que engloba toda a operação de uma empresa. Estritamente falando, uma cadeia de suprimentos não é apenas uma cadeia de negócios com relacionamentos “um a um”, mas uma rede de múltiplos negócios e relações (Lambert et al, 1998)

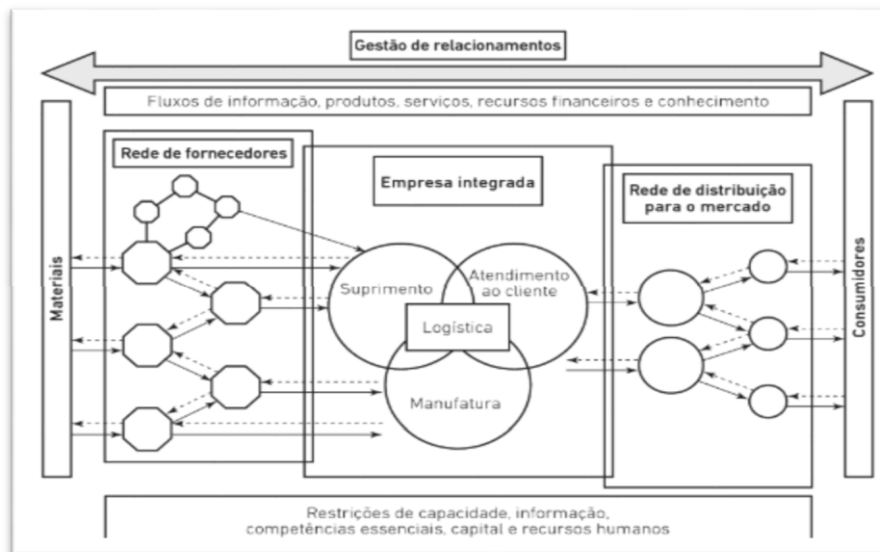


Figura 1 - BOEWERSOX et al, 2014



## 2.1 Logística na cadeia de suprimentos

A logística é uma parte especializada na cadeia de suprimentos, é uma das etapas do processo na cadeia. Ela refere-se à movimentação física dos produtos e tem como o foco o prazo de entrega. Tem a premissa na redução de custos e implantação de distribuição de produtos.

O Council of Logistics Management define logística como o processo de planejamento, implantação e controle de fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das formas relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

O objetivo da logística é tornar disponíveis produtos e serviços dentro do prazo estipulado garantindo qualidade, tem premissa de contribuir com as áreas da empresa na satisfação das necessidades do cliente. (SALGADO, 2019)

A logística de cargas de projeto inicia-se durante a fase de análise de viabilidade do projeto, muito antes do contrato de venda ser firmado. Geralmente as empresas que lidam com este tipo de carga têm a prática de estudar com antecedência custos indicativos para seus projetos.

685

## 2.2 Transporte

Dentro do contexto, o processo logístico resulta na função transporte, é um elemento fundamental na cadeia de suprimentos para o desenvolvimento do segmento (Figura 2). Quando nos referimos a qualquer centro de compra na cadeia de suprimentos, seja bens de consumo ou duráveis, espera-se que os produtos cheguem dentro do prazo estipulado e com qualidade satisfatória.

Buscando soluções logísticas segmentadas para os clientes, o transporte é o principal responsável pelas atribuições de movimentação nos canais de distribuição, com menor custo possível, gerando assim competitividade e desenvolvimento.

O transporte também pode ser considerado de grande significância quando falamos em custos, grandes profissionais da área mencionam que de 4 a 30% do custo faturamento de uma empresa é destinado a logística de transporte. O item transporte representa em torno de 60% dos custos logísticos em uma indústria ou empresa, em representatividade de dados reais os custos de transporte no Brasil representam 8% do produto interno bruto (PIB). (MENCHIK, 2010)

No Brasil temos a possibilidade de oferta no transporte de cargas através dos modais: aéreo, ferroviário, marítimo, dutoviário e rodoviário, sendo que cada um de forma característica apresenta custos, recursos e métodos de movimentação de produtos e mercadorias.

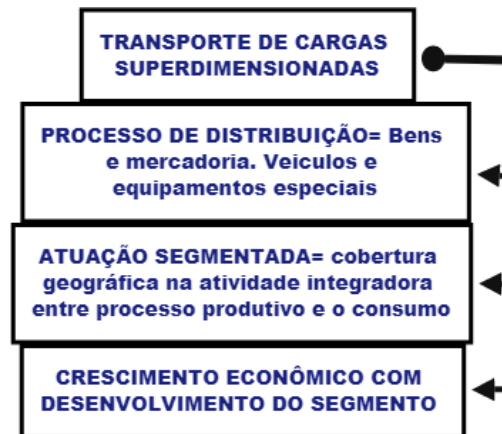


Figura 2 – Elaborado pelo autor

É difícil imaginar que um produto de grandes dimensões e peso excedente chegue ao seu destino sem um forte esquema de operação logística e um projeto bem elaborado. Nas operações logísticas o transporte é o mais importante, levando em conta a sua relevância e visibilidade, seja no início ou final da cadeia. (GOULART; CAMPOS, 2018)

### 2.3 Unitização de cargas

A unitização da carga é de extrema importância, pois traz inúmeros benefícios. Ao rearranjar uma carga solta, transformando-a em uma carga unitizada, faz com que ela possa ser mecanicamente movimentada, otimizando toda a sequência de operações no seu processo logístico.

Dessa forma, há uma maior utilização dos equipamentos de movimentação, rapidez no processo de conferência, estocagem, separação, manejo, verificação e transporte. Diminuição nos custos com manutenção e movimentação, mais controle da carga, menor avarias, uniformização e maximização do local de armazenagem, aumentando sua velocidade e maior proteção da carga (MENCHIK, 2010).

## 3 CARGAS DE PROJETO

Alguns produtos se desviam das características de padronização e unitização, carga indivisível ou carga de projeto como também chamada é a carga unitária que não pode ser dividida em duas ou mais partes por risco de avarias ou custos indevidos e, para fins de transporte, excede o peso e/ou dimensões especificadas pela Resolução 210/06 da CONTRAN, entretanto, seguem legislação específica.

A carga de projeto, *over-sized* ou *heavy-lift*, é qualquer tipo de carga que possui dimensão ou peso acima do permitido para embarque em contêineres, exigindo equipamentos especiais para todas as etapas da logística (PEREIRA, 2019)

Definição da Secretaria Dos Transportes - Departamento de Estradas de Rodagem:

“Carga Indivisível Unitizada é a carga constituída de mais de uma unidade indivisível arranjada e acondicionada de modo a possibilitar a movimentação e o transporte como uma única unidade. (DER, 2009)”



Alguns exemplos de cargas excedentes e indivisíveis: silos, pás eólicas, estruturas metálicas, caminhões, guindastes, transformadores, reatores, máquinas industriais etc.

### 3.1 Legislação e especificações

De acordo com a ANTT (2014) o transporte rodoviário de cargas no Brasil é regulamentado pela Lei nº 6.813, de 10 de julho de 1980, observadas as disposições contidas no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

A lei que dispõe sobre cargas especiais é a nº 10.233 de 5 de junho de 2001, onde constitui a esfera da ANTT para que possam ser estabelecidos padrões e técnicas complementares relativos às operações de transporte terrestre de cargas especiais.

Os veículos compostos de características especiais e designados ao transporte de cargas excedentes e indivisíveis não podem transitar em rodovia federal sem a sinalização necessária de identificação do produto transportado, e precisam ser equipados de acordo com as normas de segurança previstas no CTB.

Em rodovias federais e estaduais, as dimensões do conjunto transportador com ou sem carga não poderão ultrapassar os limites máximos fixados pela Resolução 210/2006 do CONTRAN. Dimensões máximas permitidas (resolução 210/06):

**Largura:** 2,60 metros

**Altura:** 4,40 metros

**Comprimento veículos simples:** 14 metros

**Comprimento veículos articulados:** 18,60 metros

**Veículos peso total bruto:** Acima de 45 toneladas

**Veículos com reboque:** 19,80 metros

O horário comum para o transporte de cargas especiais é das 06:00h às 18:00h. O tráfego deste tipo de carga poderá ser feito também das 22:00 às 05:00h conforme solicitação da concessionária, porém, com a obrigatoriedade de providenciar batedores particulares, escolta da polícia rodoviária estadual e equipes da própria concessionária, de modo a prevenir ocorrência de avarias em virtude do tráfego noturno, bem como, o rígido controle de fila.

O CTB ainda prevê que os veículos ou combinações de veículos que excedam os limites de peso e/ou tamanho especificados na Resolução Nº 210 do CONTRAN necessitam obrigatoriamente do porte da Autorização Especial de Trânsito (AET).

#### 3.1.1 AUTORIZAÇÃO ESPECIAL DE TRÂNSITO (AET) E DOCUMENTAÇÃO

Autorização especial de Trânsito é o documento que autoriza o tráfego nas rodovias sob sua jurisdição com base na avaliação e aprovação dos documentos encaminhados para a realização do transporte.

O documento AET será enviado com um prazo determinado, válido para um único ciclo de viagem, sendo incluso a viagem de regresso (artigo 85 da RCNT). Geralmente é concedido por órgãos como DNIT e DER em todos os estados





brasileiros.

Para obtenção são necessários os documentos a seguir:

- Cargas indivisíveis com peso e/ou dimensões excedentes: Cópia dos Certificados de Registro e Licenciamentos dos Veículos – CRLV (Cavalo + Semi Reboques);
- Combinação de Veículos de Carga – CVC: Cópia dos Certificados de Registro e Licenciamentos dos Veículos – CRLV (Cavalo + Semi Reboques); Laudo Técnico e Projeto Técnico; Anotação de Responsabilidade Técnica – ART
- Guindastes: Cópia dos Certificados de Registro e Licenciamentos dos Veículos – CRLV (Cavalo + Semi Reboques);
- Combinação para Transporte de Veículo - CTV e Combinações de Transporte de Veículos e Cargas Paletizadas – CTVP: Cópia dos Certificados de Registro e Licenciamentos dos Veículos – CRLV (Cavalo + Semi Reboques); Laudo Técnico e Projeto Técnico;

Para a definição da viagem e solicitação da AET é necessário ressaltar que deve ser também avaliação de roteirização.

### 3.1.2 ROTEIRIZAÇÃO

O transporte representa um e dois terços dos custos logísticos totais, a roteirização é processo dentro do gerenciamento que gera eficiência é a forma utilizada para designar o processo de roteiro e sequência de paradas a serem cumpridas por veículos de uma frota, tem como objetivo visitar um conjunto de pontos geograficamente dispersos, em locais predeterminados.

Escolher a melhor rota para o transporte de carga especiais indivisíveis, não é uma tarefa simples ainda que já tenhamos tecnologias de geoprocessamento. São levados em conta 4 fatores na definição:

- 1) Segurança da carga, do trânsito e preservação de infraestrutura (pontes, pavimentos, equipamentos e instalações públicas);
- 2) Atendimento ao prazo contratual;
- 3) Viabilidade estrutural (capacidade de pontes e viadutos) e geométrica das rodovias;
- 4) Custos:
  - Distância do transporte;
  - Gastos com combustível;
  - Quantidade de AET's;
  - Pedágios;
  - Exigência de escolta policial e credenciada;
  - Acompanhamento de travessia pelas concessionárias (caso existam);

A roteirização como vemos tem uma parcela importante quando se trata de custos, ela propicia nível de serviço e ao mesmo tempo, custos operacionais e de capital. Encontrar melhores roteiros para os veículos ao longo do percurso a fim de melhorar custos e serviço, se constitui um problema frequente na tomada de decisão. (BALLOU, 2006)



Os problemas se originam quando falamos da malha rodoviária no país, por ela é transportado 60% dos produtos até os portos ou ferrovias. Segundo a 23ª pesquisa feita em 2019 pela CNT (Confederação Nacional de Transporte), a qualidade das estradas vem piorando, 59% da extensão avaliada apresenta problemas de pavimentação (54%), sinalização (48,1%) e geometria das vias (76,3%).

O estudo apontou ainda que o percentual aumentou comparado ao ano de 2018 que apresentou 57%, em pavimentação (50,9%), sinalização (44,7%) e geometria das vias (75,7%). Com estradas ruins a também impactos nos custos operacionais, a pesquisa indicou que os custos aumentaram em 28,5%, em estradas com qualidade péssima chega a 91,5% no aumento dos custos.

689

## 3.2 Gerenciamento logístico

Gerenciamento logístico é um conceito de planejamento que gera uma estrutura, na qual as necessidades são traduzidas como estratégia. Ele tem o objetivo de planejar e coordenar todas as atividades, visando qualidade do nível de serviço e menores custos.

As atividades devem estar alinhadas entre os envolvidos como fornecedor, transportador, terminal de carga, agência de transporte, órgãos intervenientes e cliente final.

O gerenciamento logístico tem potencial de elevar o desempenho da logística em níveis superiores aos do mero gerenciamento das atividades de escopo na cadeia de suprimentos. (BALLOU, 2006)

Nesta logística, comumente é demandado de solução multimodal e isso envolve toda a parte documental, que trataremos a seguir.

### 3.2.1 MULTIMODALIDADE

No Brasil, o transporte multimodalidade foi regulamentado na lei 9.611/98, ela define e compreende multimodalidade como:

Art. 2º Transporte Multimodal de Cargas é aquele que, regido por um único contrato, utiliza duas ou mais modalidades de transporte, desde a origem até o destino, e é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal.

Art. 3º O Transporte Multimodal de Cargas compreende, além do transporte em si, os serviços de coleta, unitização desunitização, movimentação, armazenagem e entrega de carga ao destinatário, bem como a realização dos serviços correlatos que forem contratados entre a origem e o destino, inclusive os de consolidação e desconsolidação documental de cargas. (BRASIL, 1998)

A multimodalidade tem a finalidade de utilização em diferentes transportes de carga e busca otimização de todos os recursos, nele o modal rodoviário é o único a praticar a multimodalidade em toda a sua extensão, pois serve de auxílio aos demais modais. (MENCHIK, 2010)

No estágio de transporte multimodal, toda o transporte da carga é transparente ao embarcador, o operador logístico, faz toda a escolha das modalidades de forma integrada, confrontando os ganhos de custo e as exigências



de prazos e de segurança necessárias. (NOVAES, 2007)

O transporte multimodal ainda vem enfrentando algumas dificuldades, segundo a ANTAQ, existem ainda no Brasil as dificuldades conceituais de distinção de multimodalidade e Intermodalidade, operacionais no preenchimento de dados no documento expedido pelo operador (CTMC), problemas de infraestrutura viária e nosterminais e tributários com a incerteza jurídica na operação multimodal.

Abaixo a rede multimodal existente no Brasil atualmente, segundo o PNL (Plano Nacional de Logística) fornecido pela EPL (Empresa de Planejamento Logístico):



Figura 3 – CNT - Rede multimodal

Destacamos ainda as vantagens da multimodalidade:

- Melhor utilização da capacidade da matriz de transporte;
- Utilização de combinações de diferentes modais de transporte, gerando eficiência energética;
- Melhor uso da Tecnologia da informação;
- Responsabilidade de carga, perante o cliente, entre origem e destino é apenas do Operador de Transporte Multimodal (OTM);

### 3.2.2 OTM

Regulado pela Lei 9.611/98, o OTM (Operador de Transporte Multimodal) é definido como:

[...] pessoa jurídica contratada como principal para a realização do Transporte Multimodal de Cargas da origem até o destino, por meios próprios ou por intermédio de terceiros. (BRASIL, 1998)



Na multimodalidade, existe a emissão de apenas um documento de transporte que cobre o trajeto total da carga, do seu ponto inicial ao seu ponto de destino. Esse documento é emitido pelo OTM, e implica dizer que ele é o responsável perante o embarcador, que é o dono da carga que ele está com a responsabilidade de transportar ou de obter transporte para ela. (KEEDI, 2001)

Isto quer dizer que em qualquer incidente com a carga ou disputa em que se envolvam o dono da carga e o transportador, a responsabilidade estará restrita a este único transportador total que tiver emitido o documento de transporte que esteja em vigor.

O OTM tem, obrigatoriamente, um seguro que lhe permite ressarcir o dono da carga, em caso de danos à mercadoria, gerando maior tranquilidade ao embarcador da carga.

### 3.2.3 DOCUMENTAÇÃO

O documento expedido pelo OTM é conhecido como CTMC (Conhecimento de Transporte Multimodal de Cargas), ele será usado no serviço de transporte do início ao fim, com veículo próprio ou terceirizado e utilizando duas ou três modais de transporte.

Espaço para logomarca		Espaço para código de barras							
NOME DO EMITENTE		CONHECIMENTO DE TRANSPORTE MULTIMODAL DE CARGAS							
ENDEREÇO		Nº 000.000 - SÉRIE ____ - (SUBSÉRIE) ____ Via							
INSCRIÇÃO: U.F. CNPJ		NATUREZA DA PRESTAÇÃO CFOP: _____ CST							
CERTIFICADO DE REGISTRO DO OTM:		LOCAL E DATA DA EMISSÃO: _____							
/ / 20__									
FRETE: PAGO NA ORIGEM		A PAGAR NO DESTINO		NEGOCIÁVEL		NÃO NEGOCIÁVEL			
LOCAL DE INÍCIO DA PRESTAÇÃO				LOCAL DE TÉRMINO DA PRESTAÇÃO					
REMETENTE:				DESTINATÁRIO:					
END.				END.					
MUNICÍPIO: U.F.				MUNICÍPIO: U.F.					
INSCRIÇÃO: U.F. CNPJ.				INSCRIÇÃO: U.F. CNPJ.					
CONSIGNATÁRIO:				REDESPACHO:					
END.				END.					
MUNICÍPIO: U.F.				MUNICÍPIO: U.F.					
INSCRIÇÃO: U.F. CNPJ.				INSCRIÇÃO: U.F. CNPJ.					
IDENTIFICAÇÃO DOS MODAIS E DOS TRANSPORTADORES									
Nº ORDEM	MODAL	LOCAL DE INÍCIO - MUNICÍPIO - UF	LOCAL DE TÉRMINO - MUNICÍPIO - UF	EMPRESA					
MERCADORIA TRANSPORTADA									
NATUREZA DA CARGA	ESPECIE OU ACONDIONAMENTO	QUANTIDADE	PESO (Kg)	M3 ou L	NOTA FISCAL Nº	VALOR DA MERCADORIA			
COMPOSIÇÃO DO FRETE EM R\$									
FRETE PESO	FRETE VALOR	GRIS	PEDAGIO	OUTROS	TOTAL PRESTAÇÃO	NÃO TRIBUTADO	BASE DE CALCULO	ALIQUOTA	ICMS
IDENTIFICAÇÃO DO VEICULO TRANSPORTADOR					INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES				
OBSERVAÇÕES					TERMO DE CONCORDÂNCIA DO EXPEDIDOR				
					Assinatura do expedidor _____ / / 20__				
RECEBIMENTO PELO OTM					RECEBIMENTO PELO DESTINATÁRIO				
/ / 20__ Assinatura do OTM _____					/ / 20__ Assinatura do destinatário _____				
Nome, endereço e inscrições estadual e no CNPJ do impressor; nº da AIDF, a data e quantidade de impressão; o nº de ordem do 1º e do último impresso e a sua série e subsérie									

Figura 4 – Modelo de CTMC

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO



As cargas de projeto ou superdimensionadas são de grande valor para transformação e crescimento do país, são produtos com alto valor agregado e que contribuem para o avanço econômico nacional, no entanto, o setor é pouco favorecido.

O transporte logístico além de ser bem planejado e gerenciado, deve contornar problemas com definição de itinerário, permissões municipais, intermunicipais, interestaduais e infraestrutura viária em todo o país o que gera prejuízos para os transportadores, conseqüentemente deixaram de existir concorrência ao longo dos anos.

O gerenciamento logístico é que move o transporte e a escolha pela multimodalidade simplifica o processo das empresas contratantes que querem levar os seus produtos aos seus clientes. Há total garantia e segurança, pois todo o processo é gerenciado apenas por um OTM.

Entretanto, podemos observar que mesmo com vistas ao investimento em multimodal, sempre haverá dependência da malha rodoviária para transporte de qualquer produto, e devem ser realizados investimentos de melhoria e nível de qualidade das estradas dos nossos país.

Empresários logísticos, levantam essa dificuldade com frequência para eles compromete a eficiência logística e antecipa a depreciação das frotas de veículos. Destacam que para crescimento e melhoria devem ser percorridos alguns caminhos como:

- Malha rodoviária: O Brasil tem uma matriz baseada fortemente no modal rodoviário, necessita de investimentos contínuos em infraestrutura destacando principalmente as regiões norte e nordeste, onde segundo prospecções ocorreram grandes projetos.
- Financiamento: O setor de transporte especial é ausente de fontes de investimento para renovação e manutenção de frota. A falta de injeção econômica no setor envelheça a frota de veículos e gere perda de competitividade.
- Representatividade política: Faltam representantes governamentais que trabalhem por leis que viabilizem condições favoráveis a manutenção e crescimento sustentável.

No âmbito transporte multimodal explanamos a exemplificação de processos, e segurança para o embarcador, todavia, ainda existem limitações como gargalos de infraestrutura viárias e é necessário atrair investidores para o crescimento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo visou enaltecer a cadeia de suprimentos no âmbito de produtos superdimensionados, podemos enxergar o valor dos produtos para o crescimento nacional. Levantamos de forma simplificada as barreiras no transporte de cargas e suas burocracias.

O setor tem muitos pontos a serem estudados para o crescimento e apontamento as autoridades retificando e ratificando os problemas já conhecidos. Apontamos resumidamente a importância do crescimento e a facilidade do gerenciamento logístico por parte dos embarcadores.

A pesquisa poderá servir para futuras pesquisas de melhorias e aprofundamentos.



## REFERÊNCIAS

- BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BOWERSOX, Donald J et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4º ed. São Paulo: AMGH Editora, 2014.
- KEEDI, Samir. **Logística de transporte internacional: veículo prático de competitividade**. São Paulo: Aduaneiras, 2001.
- MENCHIK, Carlos Roberto. **Gestão estratégica de transporte e Distribuição**. 1º ed. Curitiba: IESDE, 2010
- NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007
- Conhecimento de transporte multimodal de cargas**. Disponível em < <http://www.informanet.com.br/Prodinfo/boletim/2006/mg/conhecimento-30-2006.htm>>, acesso em 25/04/2021.
- EPL – Empresa de Planejamento Logístico. **Planejando soluções para o Brasil Crescer**. Disponível em < <http://anut.org/wp-content/uploads/2018/03/apresentacao-pnl.pdf> > acesso em 02/05/2021
- BRASIL. Lei nº 9.611, de 19 de fevereiro de 1998. **Transporte Multimodal de Cargas**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9611.htm) >. Acesso em: 05/05/2021.
- MATIAS, marcelo. **os desafios da carga de projeto**. disponível em <<https://www.itajainaval.com.br/os-desafios-da-carga-de-projeto/> > acesso em 02/05/2021.
- Passo a passo para a roteirização do transporte de cargas excedentes**. Disponível em < <https://www.tabelasdefrete.com.br/post/passo-a-passo-para-a-roteirizacao-do-transporte-de-cargas-excedentes/34391> > Acesso em 02/05/2021
- CNT – Confederação Nacional de Transportes. **Piora a qualidade das rodovias brasileiras**. Disponível em < <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/piora-a-qualidade-das-rodovias-brasileiras> >. Acesso em 10/05/2021.
- REDONDO, João Miguel e LINCON, Mario. **Transporte de cargas especiais adota logística desafiadora**. Disponível em < <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/transporte-de-cargas-especiais-adota-logistica-desafiadora/13398> > acesso em 02/05/2021

## UM MODELO PARA AVALIAR O DESEMPENHO NA MOVIMENTAÇÃO DAS CARGAS EM UM PORTO CATARINENSE POR UMA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA

**Elivelton Doré**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Sandra Rolim Ensslin**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

**Resumo:** Os avanços do comércio mundial nas últimas décadas, com o acelerado desenvolvimento de novas tecnologias, bem como a integração comercial entre os países, impulsionaram o processo de interação entre as cadeias logísticas mundiais. O transporte passou a ser um fator de extrema necessidade no planejamento das organizações, uma vez que a redução de custos e o aumento da eficiência trazem grande vantagem competitiva. Nesse contexto, as estruturas portuárias são os principais caminhos pelos quais a riqueza produzida é movimentada e comercializada, sendo necessário avaliar o desempenho das cargas inseridas nesses portos. Assim, o objetivo deste estudo foi a construção de um modelo de avaliação de desempenho que permita traçar o perfil das cargas movimentadas, suas características, potenciais e fragilidades, fornecendo aos gestores portuários uma visão ampla para direcionar o planejamento da autoridade portuária, norteando investimentos estruturantes e fomentando novos negócios. Para tanto, a metodologia adotada para o desenvolvimento do modelo de avaliação foi a metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C), aplicada em um estudo de caso no Porto de Imbituba, localizado no estado de Santa Catarina. O modelo desenvolvido irá nortear a gestão da autoridade portuária na identificação dos potenciais competitivos das cargas movimentadas no porto de Imbituba, proporcionando maior segurança no planejamento de ações que impactam no crescimento e desenvolvimento econômico regional, eliminando gargalos gerados pelo uso desenfreado das instalações, norteando a realização de novos investimentos, leilões de áreas portuárias e gerenciamento das operações portuárias.

**Palavras-chave:** Avaliação de Desempenho. Portos. Terminais Portuários. Movimentação de Cargas.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Os portos são uma parte significativa da rede de transportes e da cadeia de abastecimento de cargas em um raio global e regional. A performance dos portos tem impacto significativo no crescimento econômico de seus países, sendo, portanto, necessário analisar e planejar constantemente seu desempenho, antecipando tendências de mercado para melhorar sua capacidade de suportar a crescente pressão competitiva em geral. No desempenho portuário, não se deve analisar somente a capacidade física de lidar com o fluxo de cargas, mas também o potencial de competitividade pelas cargas (Ignasiak-Szulc, Juscius & Bogatova, 2018).

No caso do Brasil, a demanda por serviços portuários com mais qualidade aumentou nos últimos anos, devido ao crescimento econômico voltado para o comércio exterior (Wanke, 2013; Wanke & Falcão, 2017). O sistema de transporte brasileiro vem demonstrando, ao longo dos últimos anos, suas fragilidades de deslocar as riquezas produzidas no País, seja no ambiente nacional ou no escoamento do comércio internacional. As estruturas portuárias brasileiras são os principais caminhos pelos quais as riquezas são comercializadas, contudo, é comum surgirem situações de ineficiência ou falta de planejamento na organização e transporte dessas cargas, colocando o país em situação de baixa competitividade comercial. Os gargalos gerados pelo uso desenfreado e sem planejamento dos espaços portuários no Brasil, colocam impedimentos ao seu crescimento, impossibilitando que sejam organizados e eficientes.

Nesse contexto, o estado de Santa Catarina se destaca no cenário nacional pelo número elevado de instalações portuárias, em comparação aos demais estados brasileiros: são 5 (cinco) portos existentes em 3 (três) complexos portuários: (i) ao norte, o complexo de São Francisco do Sul; (ii) ao centro, o complexo de Itajaí; e (iii) ao sul, o complexo de Imbituba.

O Porto de Imbituba fomenta a economia local, movimentando os mais variados tipos de cargas e é administrado atualmente pela SCPar porto de Imbituba S.A., uma sociedade de economia mista com propósito específico, constituída em 6 de setembro de 2012 pelo único acionista - SC Participações e Parcerias S.A. para dar cumprimento aos dispositivos estabelecidos no Convênio de Delegação n. 01/2012, de 26 de novembro de 2012 em que União delegou ao Estado de Santa Catarina a administração e exploração do porto Organizado de Imbituba, que até então estava sob gestão da administração privada Companhia Docas de Imbituba. Inicialmente, a delegação ao Estado foi concedida a título provisório, pelo prazo de até dois anos, a fim de garantir a continuidade das operações portuárias. Em setembro de 2014, o prazo de vigência do Convênio de Delegação foi alterado para 25 anos, portanto, até 15 de dezembro de 2037.

Segundo a SCPar porto de Imbituba S.A., “desde a assunção da administração da Autoridade Portuária pelo estado de Santa Catarina no ano de 2012, a movimentação portuária registra um crescimento expressivo de quase 180%”, destacando-se por seu viés multipropósito, pois atende a um grande *mix* de cargas, como contêineres, granéis minerais, granel líquido, fertilizantes, granéis de origem agrícola, dentre outros.

Assim, o expressivo crescimento da atividade portuária nos últimos anos, aliado a um amplo portfólio das mais variadas cargas movimentadas no porto de Imbituba, faz com que os gestores da Autoridade Portuária necessitem identificar quais os





principais diferenciais e aspectos competitivos de cada carga explorada, bem como a sua viabilidade de movimentação no referido porto, de modo a nortear seu planejamento de médio e longo prazo, proporcionando o desenvolvimento e o crescimento em sintonia com as cargas mais aderentes à estrutura local e sua região.

Diante do exposto, percebe-se a existência de um problema complexo, no qual há interesses conflitantes e múltiplas variáveis. Ao decisor, cabe deliberar em prol de expandir o conhecimento sobre o contexto, tendo como anseio aspectos, objetivos e critérios claros, criando uma ferramenta que irá prover a administração do porto em suas decisões estratégicas. Dessa situação, surge a questão que orientou esta investigação: Quais critérios devem ser considerados para apoiar a decisão do porto de Imbituba na escolha das cargas mais viáveis e aderentes a serem por ele movimentadas?

Em resposta à questão emergida, o presente estudo teve seu objetivo construir um modelo de avaliação de desempenho multicritério para apoiar o porto de Imbituba na escolha das cargas mais viáveis, aderentes e vantajosas, a serem por ele movimentadas, norteadas por uma perspectiva construtivista *ad hoc*. Isso posto, o modelo permitirá o conhecimento do perfil das cargas que operam no complexo portuário de Imbituba e auxiliará nas decisões estratégicas para o fomento de determinados segmentos de cargas, orientando o planejamento e o desenvolvimento portuário em aderência ao mercado.

Este estudo se justifica, em termos práticos, por contribuir para o tema de Avaliação de Desempenho do Setor Portuário, pois, por meio dele, foi criado um processo estruturado para fornecer subsídios aos gestores quanto à identificação dos fatores determinantes para a avaliação das cargas movimentadas pelo porto de Imbituba, selecionado devido à representatividade do complexo no transporte da região sul de Santa Catarina, sendo um dos propulsores do desenvolvimento econômico dessa região, suas condições operacionais e de navegabilidade o colocam em condição favorável aos demais portos, pois, atualmente, é o Porto com maior profundidade do Sul do País. Para continuar a crescer e ser importante para a economia regional, faz-se imperioso a adoção de medidas que intensifiquem o apoio a determinados segmentos de cargas operadas no complexo portuário.

Assim, o modelo construído irá contribuir para nortear a gestão da Autoridade Portuária na identificação dos potenciais competitivos das cargas movimentadas no porto de Imbituba, proporcionando maior segurança no planejamento de ações que impactam no crescimento e desenvolvimento econômico regional, eliminando gargalos gerados pelo uso desenfreado das instalações, norteadas a realização de novos investimentos, leilões de áreas portuárias e gerenciamento das operações portuárias.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A rápida evolução das tecnologias de compra e venda mudaram drasticamente a logística internacional e o gerenciamento da cadeia de suprimentos nas últimas décadas, exigindo maior gerenciamento das operações portuárias (Batista, 2012). Aliadas a isso, surgiram inúmeras mudanças de ordem econômica e mundial, como a globalização da produção e do consumo, mudanças estruturais nas relações entre portos, e entre porto-*hinterland* e logística, fortalecendo o papel das estruturas portuárias como nós no sistema de transporte global (Park & De, 2004).



As práticas logísticas contemporâneas, impulsionadas por fabricantes globais, têm pressionado os operadores de transporte para reduzir seus custos e, ao mesmo tempo, aumentar a qualidade dos serviços de transporte (Marlow & Casaca, 2003). Dessa forma, os portos vêm adotando diferentes estratégias quanto ao nível e à forma de integração nas cadeias de abastecimento, na qualidade dos serviços e na prestação de atividades com valor agregado (Woo, Pettit, & Beresford, 2011). O fato é que as atribuições portuárias não são apenas relativas a atividades de apoio à satisfação das necessidades socioeconômicas, mas também à criação de efeitos acerca da ligação industrial com o transporte internacional (Shiau & Chuang, 2015).

A literatura tem abordado a conjuntura referente à integração portuária com a cadeia produtiva. Alguns autores ressaltam a importância da agilidade para o ambiente portuário, que envolve ser proativo nas cadeias de suprimentos, facilitar a integração intermodal, além da integração organizacional e da parceria entre portos e seus usuários. Atualmente, os portos são reconhecidos como alavancas do desenvolvimento econômico (Notteboom & Rodrigue, 2005), uma vez que uma estrutura portuária eficiente aumenta a produtividade dos principais meios de produção (capital e trabalho) e a lucratividade das unidades produtoras, permitindo com isso a geração de emprego e renda (Song & Panayides, 2008).

Portanto, a mensuração do desempenho portuário é relevante para os seus usuários, para formuladores de políticas públicas, desenvolvedores e demais partes interessadas. Sendo assim, as autoridades portuárias são cada vez mais pressionadas a fornecer indicadores de desempenho, além dos volumes de carga e relatórios constando parâmetros que permitam a comparação entre os portos (Langen & Sharypova, 2013).

Nesse cenário, a importância da mensuração de desempenho portuário emergiu como condição necessária para que os portos fossem avaliados entre seus concorrentes. Em geral, o desempenho de um porto pode ser considerado alcançado se uma determinada tarefa, medida em relação a padrões pré-definidos de precisão, integridade, custo e velocidade (Vaggelas, 2019), alcançar indicadores estabelecidos como satisfatórios. Isso porque os custos e os tempos de transporte, ao longo da cadeia de distribuição, são fatores dominantes para a competitividade portuária (Rezaei *et al.*, 2019).

O desempenho de um porto está geralmente relacionado a fatores como ligação com o interior, estrutura produtiva local, nível de desenvolvimento econômico local, *status* da economia mundial e da política governamental de apoio ao comércio, infraestrutura terrestre, população e cultura (Tongzon, 2001; Shetty & Dwarakish, 2020).

O papel das autoridades portuárias no século XXI, inclui a promoção de um sistema intermodal eficiente, a fim de proteger a carga em condições de alta concorrência (Woo, Pettit, & Beresford, 2011), pois os serviços portuários são compreendidos como elementos essenciais da economia de um país, visto que fornecem a infraestrutura necessária para o desenvolvimento da indústria, dos negócios e do comércio internacional.

Avaliar e aprimorar seu desempenho dos portos é fundamental para o alcance da competitividade internacional (Madeira Júnior *et al.*, 2012). Nesse sentido, resolver os problemas de concorrência é importante não apenas na teoria da economia e da gestão, mas também nas atividades econômicas, tanto no nível empresarial quanto no estatal (Ignasiak-Szulc, Juscius, & Bogatova, 2018).



### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para nortear a construção do modelo de avaliação de desempenho referente às cargas movimentadas no porto de Imbituba, com o viés de suporte à tomada de decisão do Diretor Administrativo Comercial e Financeiro do citado porto, aqui denominado 'Decisor', selecionou-se a metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista (MCDA-C) como instrumento de intervenção.

A metodologia MCDA-C busca auxiliar os gestores em seus processos de administração, admitindo que os contextos envolvem múltiplos fatores, mesmo que estes, a princípio, não sejam bem entendidos pelos diferentes atores envolvidos, cujos interesses podem ser conflitantes e abarcarem múltiplos critérios ainda mal definidos. Estes contextos têm encontrado nas metodologias multicritérios a base para a construção do entendimento acerca do que é importante avaliar e gerenciar (Ensslin, Dutra, & Ensslin, 2000; Matos *et al.*, 2019; Ensslin *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2020).

Para dar conta da geração de conhecimento, necessária para identificar e, posteriormente, fazer sua representação em termos de um modelo qualitativo e quantitativo, a metodologia MCDA-C faz uso de três fases: (i) Fase de Estruturação; (ii) Fase de Avaliação; e (iii) Fase de Recomendações, conforme propõem Ensslin, Dutra e Ensslin (2000, p. 81).

A Fase de Estruturação contribui para identificar, organizar e mensurar ordinalmente (qualitativamente) as preocupações/objetivos que o decisor considera necessárias e suficientes para a avaliação do contexto (Ensslin *et al.*, 2000; Ensslin *et al.*, 2020).

Segundo Ensslin *et al.* (2001; 2010), entender um contexto significa ser capaz de identificar, organizar, mensurar e avaliar o que é importante nesse contexto, de forma a permitir que o decisor consiga, com clareza, visualizar as implicações de suas ações. Os conceitos que representam preocupações estratégicas equivalentes, segundo a percepção do decisor, podem ser agrupados em áreas de preocupação. Isso permite reunir os primeiros conceitos que explicam os valores do decisor e as propriedades do contexto de que tem em conta ao avaliar essa área (Keeney, 1992; Bana e Costa, Ensslin, Correa, & Vansnick, 1999; Ensslin *et al.*, 2000). Ao concluir a fase de Estruturação, a metodologia MCDA-C terá construído um modelo qualitativo, contendo os aspectos julgados pelo(s) decisor(es) como necessários e suficientes para avaliar o contexto.

A Fase de Avaliação propõe transformar o modelo qualitativo construído na fase anterior em um modelo matemático quantitativo. Para tal, em primeiro lugar, são identificadas as escalas cardinais locais por meio da construção das funções de valor para os níveis dos descritores. Esse processo pode ser feito por meio de diversos procedimentos, sendo que, neste trabalho, foi realizado com o auxílio do *software Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH)* (Bana e Costa & Vasnick, 1997). Com isso, são definidos níveis de referência para cada descritor (Bana e Costa & Silva, 1994; Ensslin *et al.*, 2000; Ensslin *et al.*, 2001), também conhecidos como níveis-âncora (Bom e Neutro). Terminada a ancoragem, é importante identificar a diferença de atratividade entre os níveis do descritor. Utilizando-se o método de julgamento semântico, por meio de comparações par a par e utilizando-se o *software MACBETH*, identifica-se a função de valor de cada descritor (Bana e Costa & Vasnick, 1997; Bortoluzzi *et al.*, 2011). Com a transformação das informações qualitativas em quantitativas, tem-se o critério. Após, passa-se a



identificar a contribuição de cada critério no modelo global por meio das Taxas de Compensação, também identificadas pelo *software MACBETH* como resultado do julgamento semântico feito entre os critérios (Bana e Costa & Vasnick, 1997). De posse das Taxas de Compensação e dos critérios, é possível proceder-se à avaliação global das ações/alternativas por meio do modelo de agregação aditiva (Martins *et al.*, 2018, p. 70):

$$V(a) = \sum_{i=1}^n w_i * v_i(a)$$

$V(a)$  = valor do desempenho global do modelo proposto;  
 $v_1(a), v_2(a), \dots, v_n(a)$  = valor parcial de desempenho nos critérios 1, 2, ... n;  
 $w_1, w_2, \dots, w_n$  = taxas de compensação nos critérios 1, 2, ... n;  
 $n$  = número de critérios do modelo.

699

Por fim, a Fase de Recomendações visa apoiar o decisor na análise das ações a fim de que ele identifique aquelas que melhor encontrem alinhamento com as preocupações e objetivos representados no modelo de avaliação. Dessa forma, o decisor passa a estar munido de um instrumento que evidencie, de forma transparente, as consequências das ações em cada critério e no conjunto dos critérios e seu resultado em termos da avaliação global do modelo (Ensslin *et al.*, 2000). Assim, o decisor pode desenvolver estratégias para o aperfeiçoamento do desempenho do contexto em análise. Finalizadas as três fases de Estruturação, Avaliação e Recomendação, o decisor está de posse de um instrumento – o modelo matemático validado e legitimado – que representa os aspectos que devem ser considerados para apoiar sua tomada de decisão.

Nesse sentido, quanto ao objetivo, este estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória (Richardson, 1985), por identificar os aspectos e critérios que formarão o modelo multicritério para análise e seleção de cargas movimentadas pelo Porto de Imbituba a fim de identificar, segundo as características *ad hoc* do Porto quais são capazes de promover mais eficiência operacional. Para tal, faz-se uso das abordagens qualitativa e quantitativa (Richardson, 1985): é qualitativa norteando o desenvolvimento das Fases de Estruturação e de Recomendações; e é quantitativa norteando a Fase de Avaliação do modelo construído. Por constituir-se como um estudo de caso (Richardson, 1985), o resultado tangível desta pesquisa, ou seja, modelo construído é singular ao Porto de Imbituba, embora sirva para auxiliar a replicação da metodologia e construção de modelos para outros portos. Nesse contexto, a obtenção de dados primários ocorreu *in loco* por meio de entrevistas semiestruturadas. Com isso, os pesquisadores elaboraram um roteiro com perguntas orientativas gerais que levaram ao aprofundamento do conteúdo durante as entrevistas. Foram feitas oito entrevistas com o decisor (Diretor Administrativo Comercial e Financeiro do Porto de Imbituba) que foram gravadas pelo celular. As gravações foram ouvidas pelos autores deste estudo, em separado, para captar as percepções do significado contextual das palavras explicitadas pelo decisor e foram organizadas, conforme a metodologia MCDA-C, explicitadas e legitimadas com o andamento da construção do modelo.

#### 4 RESULTADOS DO MODELO DE AVALIAÇÃO



Esta seção se destina a apresentar as etapas necessárias para a construção do modelo de avaliação de desempenho multicritério construtivista, contempladas por três subseções: (i) Fase de Estruturação; (ii) Fase de Avaliação; (iii) Fase de Recomendações.

#### 4.1 Fase de estruturação

A pesquisa foi feita no Complexo Portuário de Imbituba, especificamente na Autoridade Portuária, a SCPAr porto de Imbituba S.A., atual administradora da infraestrutura portuária de Imbituba desde 2012, por meio de um Convênio de Delegação entre a União e o estado de Santa Catarina. O porto de Imbituba está localizado em um ponto estratégico da Região Sul do Brasil, a 90 km de Florianópolis, capital de Santa Catarina, e no centro equidistante das capitais Curitiba (Paraná) e Porto Alegre (Rio Grande do Sul). Possui acesso imediato ao mar aberto e águas protegidas por um molhe de abrigo. Esses fatores permitem manobras de atracação e desatracação rápidas e seguras. A estrutura do porto conta com três berços, com profundidades de 12 e 15 metros, sendo é capaz de atender a navios de classes *handymax*, *panamax*, *post-panamax* e *capesize* (SCPAr Porto de Imbituba S.A., 2019).

Segundo a SCPAr Porto de Imbituba S.A. (2022), o porto registrou em 2021 o total de 6.874.779 toneladas movimentadas, representando um crescimento aproximado de 235% (duzentos e cinquenta e sete por cento) em relação ao resultado de 2012, quando o estado de Santa Catarina assumiu a administração da Autoridade Portuária. Abaixo, a Figura 12 ilustra o histórico de movimentação porto de Imbituba num recorte temporal entre 2010 a 2021.

Após conhecer o ambiente em análise, buscou-se verificar quais seriam os atores envolvidos, os quais são capazes de influenciar as decisões do decisor, ou ainda, possam sofrer as consequências das decisões tomadas (Longaray *et al.*, 2019). Identificou-se, portanto, que o Porto de Imbituba possui influência significativa de diversos *stakeholders* envolvidos no negócio que incluem operadores, exportadores, órgãos intervenientes, poder público, colaboradores, empresários e outros agentes envolvidos na movimentação das cargas através do Porto.

O trabalho foi desenvolvido por meio de entrevistas formais e informais com o Diretor Administrativo Comercial e Financeiro. No decorrer das entrevistas, foram identificados 28 Elementos Primários de Avaliação (EPAs) que são as preocupações iniciais manifestadas pelo decisor (Ensslin *et al.*, 2001), quando questionado sobre os aspectos centrais a serem considerados na movimentação de cargas pelo Porto. Para expansão de conhecimento dos significados dessas preocupações, os EPAs são transformados em conceitos que evidenciam dois polos: o polo presente (o que o decisor deseja alcançar); e o polo psicológico (a situação mínima aceitável pelo decisor quanto àquele aspecto). Assim, os conceitos têm o objetivo de gerar mais compreensão das preocupações, deixando claras as fronteiras entre o pretendido e o mínimo aceitável. O Quadro 1 ilustra alguns EPAs e Conceitos Formulados:



**Quadro 1: Elementos Primários de Avaliação e seus Conceitos**

N.	EPA	Polo Presente	Polo Psicológico
1	Produtividade	Movimentar cargas que tenham agilidade na operação, ou seja, maior prancha operacional	Movimentar cargas que não tenham agilidade na operação, ou seja, menor prancha operacional.
15	Valor agregado da mercadoria	Movimentar cargas de alto valor agregado	Movimentar cargas de baixo valor agregado.
20	Dispersão Terrestre	Movimentar cargas que não gerem resíduos.	Movimentar cargas que dispersem resíduos nas vias da cidade.
22	Prazo Contratual	Movimentar cargas de arrendamentos de longo prazo	Movimentar cargas sem contrato de arrendamento.

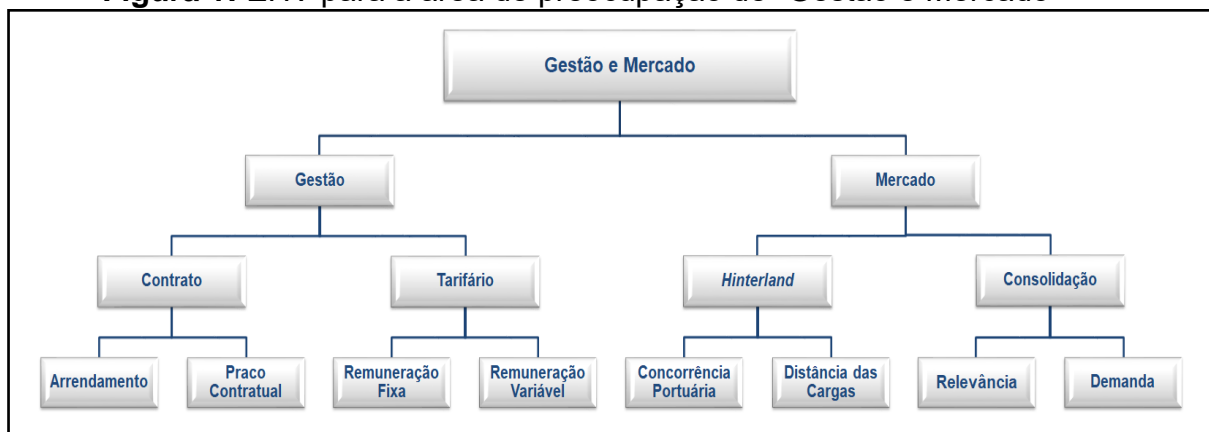
Fonte: Dados da Pesquisa

701

Com a formulação dos Conceitos, eles são agrupados em áreas de afinidade conforme as percepções do Diretor (Decisor), para então, na sequência, serem estruturados hierarquicamente, em estruturas de organização denominadas de Árvore de Pontos de Vista ou de Estrutura Hierárquica de Valor (EHV), os quais são desmembrados até alcançar sua mensuração ordinal. Segundo Ensslin et al., (2001), quando um Ponto de Vista se torna mensurável e tangível, ele passa a ser chamado de Ponto de Vista Elementar (PVE).

A Estrutura Hierárquica de Valor (EHV) para a área de preocupação de Gestão e Mercado, contemplando o PVF05 e o PV06 é representada na Figura 1.

**Figura 1: EHV para a área de preocupação de “Gestão e Mercado”**



Fonte: Elaborada pelo autor.

Superada a etapa de construção da EHV, são construídas as escalas ordinais para cada Ponto de Vista Elementar identificado. Estruturados a partir de reuniões com o Decisor, os PVE passam por posterior legitimação do conteúdo identificado.

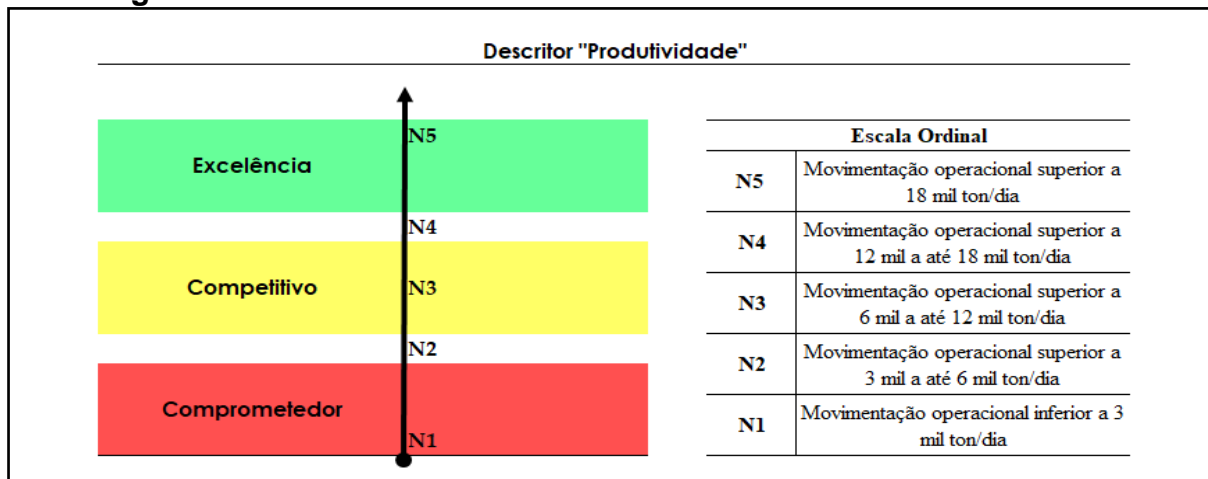
O descriptor é composto por um conjunto de níveis de ocorrências de desempenho aceitos pelo Decisor e ordenados segundo sua ordem de preferência (Ensslin, Dutra, & Ensslin, 2000). O Decisor também identifica os níveis-âncora, também conhecidos como níveis de referência ‘Bom’ e ‘Neutro’, a fim de evidenciar



os níveis considerados com desempenho de excelência, competitivo ou comprometedor.

A Figura 2 apresenta a ilustração do descritor “Produtividade”, evidenciando de seus níveis de referência (N2 e N4) na escala ordinal.

**Figura 2:** Descritor ‘Produtividade’



Fonte: Elaborada pelo autor.

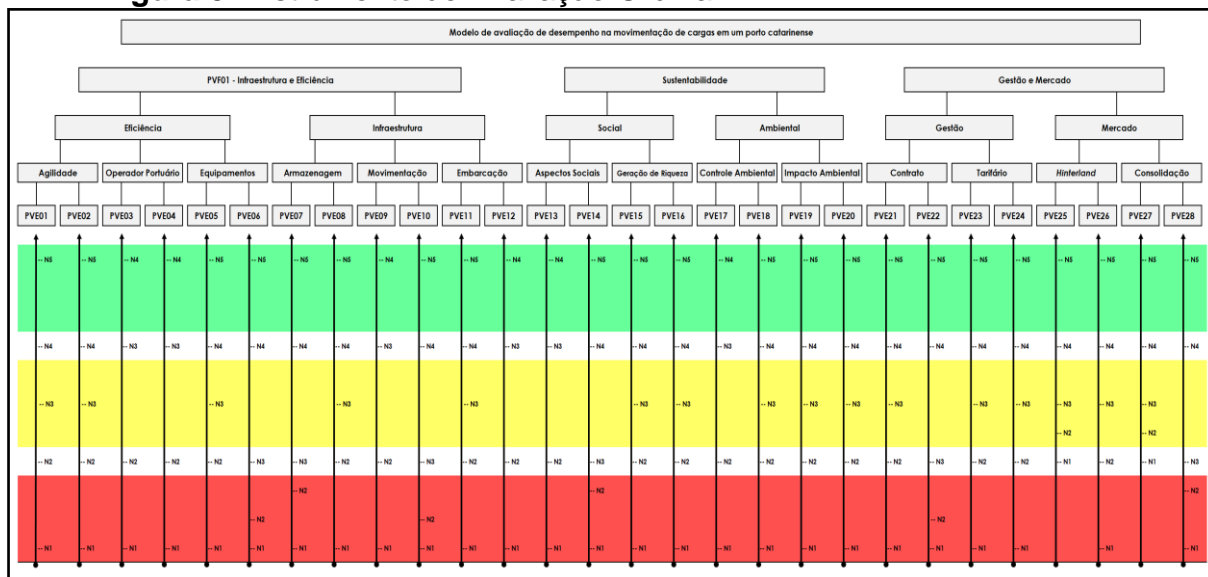
Os vinte e oito (28) conceitos identificados pelo decisor com base nos EPAs conduziram a criação de seus descritores (escalas ordinais + sinalização dos níveis de referência) em conformidade com as preferências e os julgamentos por ele estabelecidos. Na sequência, o facilitador estruturou, individualmente em uma planilha, todos os descritores (níveis de desempenho de mensuração do PVE e os respectivos níveis de referência), todos legitimados pelo Diretor de Administração e Finanças da Autoridade Portuária.

Com a etapa de construção dos descritores concluída, o modelo de avaliação de desempenho estruturado ordinalmente foi concebido, sendo ele utilizado para definir o perfil de desempenho das cargas movimentadas no porto, também chamado de *Statu Quo*.

A Figura 3 apresenta o instrumento de avaliação estruturado com todos os seus descritores na EHV.



**Figura 3: Instrumento de Avaliação Ordinal**



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 4.2 Fase de avaliação

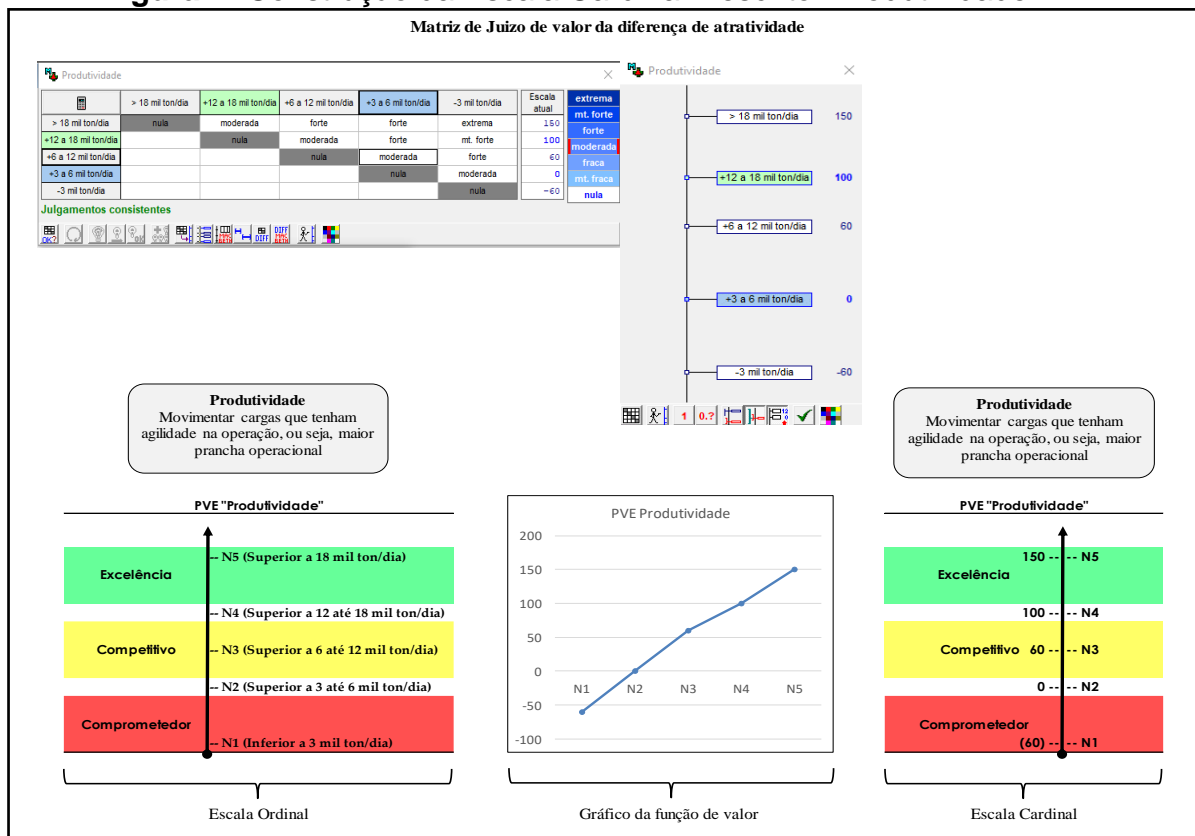
Com a estruturação do modelo feita, parte-se para a elaboração da Fase de Avaliação, na qual consiste na transformação do modelo ordinal construído em um modelo cardinal. Para este, é considerada a identificação das diferenças de atratividade entre os níveis do descritor segundo a percepção do Decisor.

Assim, a Figura 4 ilustra a obtenção da escala cardinal derivada do descritor (escala ordinal) que representa o aspecto 'Produtividade' pela alimentação do julgamento semântico do Diretor Administrativo Comercial e Financeiro pela perda de atratividade de passar de um nível com desempenho superior para outro nível, com desempenho imediatamente inferior, por meio do uso do *software Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH)* (Bana e Costa & Vasnick, 1997).





**Figura 4: Construção da Escala Cardinal Descritor Produtividade**



Fonte: Elaborada pelo autor.

A etapa seguinte identifica as Taxas de Compensação, a qual consiste na ponderação da importância de cada um dos critérios (indicadores) na estrutura global do modelo de avaliação de desempenho proposto. Com as Taxas de Compensação identificadas e as escalas cardinais dos critérios construídas, foi possível realizar a Avaliação Global do modelo, conhecendo o desempenho atual (*Statu quo*). Essa avaliação global significa a ponderação de todos os Pontos de Vista desenvolvidos para o modelo, conforme o nível de desempenho em que se encontra o contexto em um dado momento (Matos, 2014, p. 133).

Optou-se em realizar a avaliação de três cargas que tiveram parcela representativa na movimentação do Porto de Imituba em 2021, sendo elas: (i) Coque de Petróleo, (ii) Soja, (iii) Sal, e (iv) Contêiner.

**Quadro 2:** Funções de valor obtidas nos PVE para as cargas avaliadas e seu impacto na avaliação global.

Ponto de Vista Elementar		Perfil de Carga			
Descrição	%	Contêiner	Coque	Soja	Sal
PVE01 – Produtividade	5,68 %	150	100	60	100
PVE02 – Fatores Climáticos	2,10 %	120	120	40	100
PVE03 – Experiência	1,56 %	120	120	120	120
PVE04 – Segurança	3,30 %	160	160	100	100
PVE05 – Compatibilidade	2,72 %	140	140	100	100



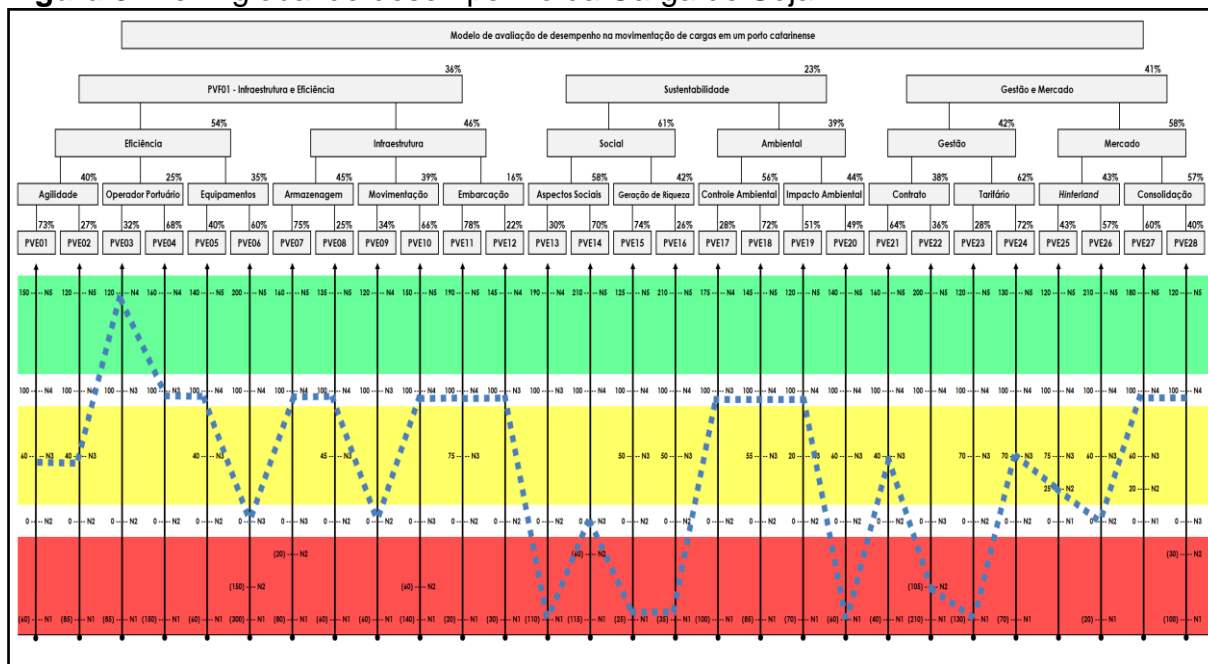
PVE06 – Tecnologia	4,08 %	200	200	0	0
PVE07 – Localização	5,59 %	160	160	100	0
PVE08 – Estrutura	1,86 %	135	135	100	100
PVE09 – Transporte Terrestre	2,20 %	100	120	0	(60)
PVE10 – Tempo Atracado	4,26 %	150	100	100	100
PVE11 – Capacidade	2,07 %	100	75	100	0
PVE12 – Tecnologia	0,58 %	100	100	100	100
PVE13 – Emprego e Renda	2,44 %	190	0	(110)	100
PVE14 – Desenvolvimento Econômico	5,70 %	0	210	0	210
PVE15 – Valor Agregado de Mercadoria	4,36 %	125	50	(25)	(25)
PVE16 – Receita Tributária	1,53 %	50	210	(35)	210
PVE17 – Restrições	1,41 %	175	(100)	100	100
PVE18 – Riscos	3,62 %	100	100	100	100
PVE19 – Dispersão Atmosférica	2,01 %	120	(70)	100	100
PVE20 – Dispersão Terrestre	1,93 %	140	60	(60)	60
PVE21 – Arrendamento	4,19 %	160	160	40	(40)
PVE22 – Prazo Contratual	2,36 %	200	100	(105)	(210)
PVE23 – Remuneração Fixa	2,99 %	120	100	(130)	(130)
PVE24 – Remuneração Variável	7,69 %	130	100	70	70
PVE25 – Concorrência Portuária	4,40 %	0	120	25	120
PVE26 – Distância das Cargas	5,83 %	60	210	0	210
PVE27 – Relevância	8,13 %	180	180	100	100
PVE28 – Demanda	5,42 %	120	120	100	120
<b>Pontuação Global do Modelo:</b>	<b>100 %</b>	<b>124,55</b>	<b>125,53</b>	<b>43,42</b>	<b>72,80</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com os julgamentos cardinais obtidos para as cargas, optou-se em ilustrar em figura o perfil de desempenho na avaliação global do perfil de Carga de Soja.



**Figura 5: Perfil global de desempenho da Carga de Soja**



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 4.3 Fase de recomendações

Durante a Fase de Recomendações, o facilitador busca auxiliar o decisor a encontrar formas de aperfeiçoar seu processo de gestão. Para tanto, utiliza as situações anteriormente vistas como problemáticas e fora de controle, para então compreendê-las a partir de uma visão holística do diagnóstico gerado numérica e graficamente (Matos; 2014, p. 141).

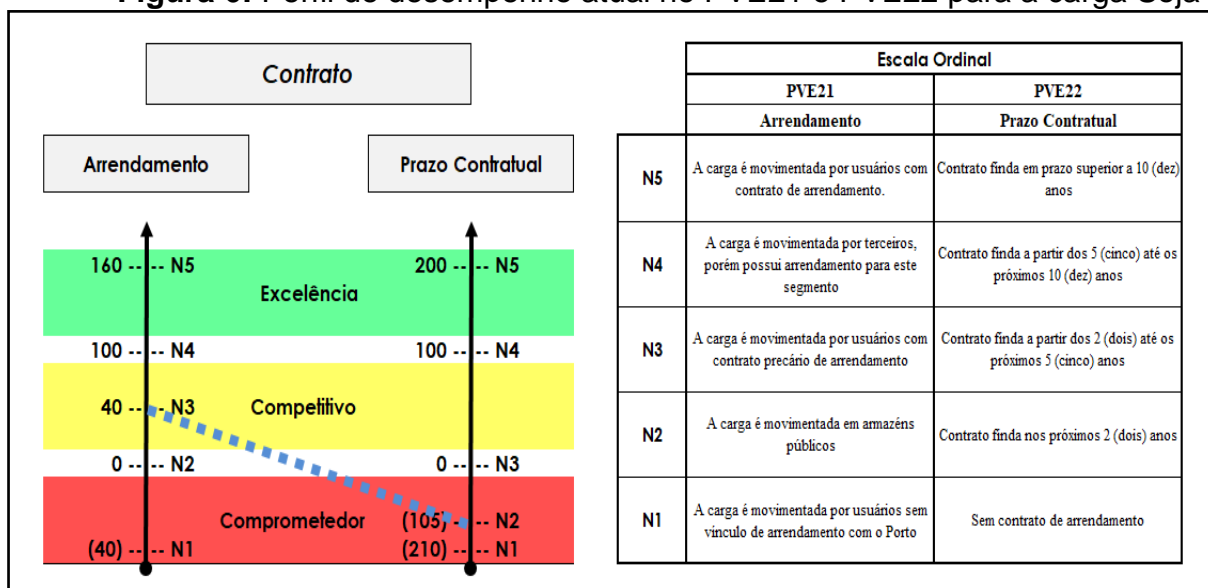
A Fase de Recomendações não só auxilia o decisor a identificar ações que possam ser tomadas para melhorar o desempenho atual, como também a entender, em termos de pontuação, as consequências dessas ações recomendadas nos objetivos estratégicos, caso sejam implementadas (Ensslin *et al.*, 2018). Assim, auxilia na compreensão das ações e de suas consequências (Pedersini, Matos, Ensslin, & Ensslin, 2021).

Das 4 (quatro) cargas nas quais foi aplicada a Avaliação Global com vistas a avaliar seu perfil de desempenho, optou-se, nesse momento, por apresentar o processo de Recomendações para carga de soja.

A carga de 'Soja' avaliada, ilustrada pela Figura 6 (abaixo), apresentou uma pontuação global de 43,41 dos 157,18 possíveis de serem registrados. As preocupações do Decisor em relação a esta carga dizem respeito aos aspectos contratuais de arrendamento, elencados no modelo de avaliação junto ao PVE21 (Arrendamento) e ao PVE22 (Prazo Contratual).



**Figura 6:** Perfil de desempenho atual no PVE21 e PVE22 para a carga Soja



Fonte: Elaborada pelo autor.

O porto de Imbituba possui atualmente um arrendamento precário que engloba a movimentação de soja, denominada TGA (Terminal de Graneis Agrícolas). O contrato existente é de natureza transitória, ou seja, vigente até que seja realizado um arrendamento de longo prazo, sendo que normalmente utiliza intervalos temporais de 25 (vinte e cinco) anos, podendo ser prorrogáveis. Já os contratos transitórios têm duração de apenas 180 (cento e oitenta) dias, sendo permissíveis sua renovação, o que impede de oferecer segurança jurídica e estabilidade comercial para que o arrendatário realize investimentos em suas estruturas, de modo a aperfeiçoar também sua eficiência operacional.

Perante o cenário identificado, foi elaborado um plano de ação para o PVE22, cujo intuito é contribuir com uma ação eficaz de melhoria no desempenho da carga de Soja do porto de Imbituba (Quadro 3).

**Quadro 3:** Plano de ação para o PVE22 para o desempenho da carga de Soja

Ação proposta para o PVE22 – Prazo Contratual	
Ações Propostas	Realizar um arrendamento de longo prazo para o TGA Terminal de Graneis Agrícolas
Responsável pela Ação	Diretoria Administrativa Comercial e Financeira
Nível Atual	N2 – (105) pontos
Nível Meta	N5 – 200 pontos
Impacto no Descritor	+ 305 pontos
Impacto no PVF Gestão e Mercado	+ 29,78 pontos
Impacto na Avaliação Global	+ 12,21 pontos
Recursos Necessários	Dedicação da equipe na realização de Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental (EVTEA) destinado a realizar uma licitação junto a União para este Ativo
Prazo de Conclusão	36 meses

Fonte: Elaborada pelo autor.



Após efetivadas as ações, a Autoridade Portuária irá trabalhar ancorada em um contrato de arrendamento de longo prazo para este perfil de carga, o que impactará diretamente no desempenho do PVE22 Prazo Contratual, em 305 pontos adicionais de seu descritor. Com isso, o impacto global, considerando também a evolução em outros descritores, resultaria em uma pontuação global de 55,63.

Importante considerar que a depender das características de um eventual contrato de arrendamento, este poderá representar vultuosos investimentos em infraestrutura, bem como uma remuneração incremental a autoridade portuária, representando uma evolução significativa em seu resultado global. Assim, para a exatidão destes aspectos, faz-se imperioso avaliar a proposta de arrendamento à luz do modelo de avaliação global, de modo a identificar todos os aspectos potenciais de evolução, quando da ocorrência da realização da licitação.

## 5 CONCLUSÕES

As estruturas portuárias são os principais caminhos pelos quais a riqueza produzida nos países é movimentada e comercializada. Contextos de ineficiência, ou de falta de planejamento no complexo portuário para o transporte de cargas, colocam os portos em situação de baixa competitividade comercial e, conseqüentemente, compromete a economia local. São aspectos que têm se mostrado comum, especialmente quanto à ausência de análise da viabilidade de movimentação de suas cargas, pois tal ação auxilia a identificar aquelas com maior aderência e afinidade ao respectivo porto que irá operá-las.

Adicionalmente, a crescente movimentação de cargas enfatizou a necessidade de otimizar e ampliar a eficiência desses locais, tendo em vista o contínuo crescimento de suas atividades ao longo dos próximos anos. Tal conjuntura é observada no porto de Imbituba, localizado ao sul do Estado de Santa Catarina que, após ser estatizado no ano de 2012, com a delegação da gestão da Autoridade Portuária a Santa Catarina, apresentou crescimento expressivo, saindo de 2,0 milhões de toneladas, em 2012, para a marca de 6,9 milhões de toneladas no ano de 2021.

Nesse cenário, emergiu o interesse e a necessidade de avaliar as principais cargas movimentadas no referido complexo portuário, identificando sua viabilidade, diferenciais competitivos e necessidades de aperfeiçoamento, tendo em vista o intuito de fornecer informações capazes de nortear o planejamento da autoridade portuária em ações de médio e longo prazos, além de orientar a realização de novos arrendamentos e investimentos estruturantes no porto.

Desta feita, a presente pesquisa teve como objetivo principal a construção de um modelo de avaliação de desempenho multicritério para apoiar o porto de Imbituba na escolha das cargas mais viáveis, aderentes e vantajosas a serem por ele movimentadas.

Diante da necessidade de uma abordagem construtivista para identificar e representar as demandas do porto de Imbituba, com o intuito de analisar e refletir sobre a movimentação de suas cargas, adotou-se a metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C) para a construção do modelo de avaliação.

A construção do Modelo de Avaliação de Desempenho iniciou com a Fase de Estruturação, na qual foram reconhecidas as características do ambiente a ser avaliado, os atores decisórios e a problemática identificada, que nesse caso, revelou-se como sendo a necessidade de um instrumento de avaliação da movimentação das



cargas para conhecimento de sua viabilidade e diferenciais competitivos. A estruturação resultou na criação de 28 (vinte e oito) Elementos Primários de Avaliação (EPAs), sendo criado um descritor para cada um deles, organizados de forma hierarquizada segundo os valores do Decisor (Diretor Administrativo Comercial e Financeiro). As áreas foram organizadas nos seguintes PVFs: Infraestrutura e Eficiência; Sustentabilidade (Social e Ambiental); e Gestão e Mercado.

Na sequência, a Fase de Avaliação dedicou-se à conversão do modelo ordinal estruturado em um modelo cardinal, tendo o auxílio do *software* *MACBETH*. Esse procedimento resultou na criação de taxas de compensação que representam as preferências do Decisor. Com o modelo matemático estruturado, foi traçado o perfil de desempenho na movimentação das cargas de Coque de Petróleo, Soja, Sal e Contêiner, sendo elas representativas na movimentação global do porto de Imbituba, haja vista a análise dos seguintes resultados globais: 124,55 (Contêiner), 125,53 (Coque de Petróleo), 43,42 (Soja) e 72,80 (Sal).

Com base nas informações então obtidas, o Decisor optou por realizar a Fase de Recomendações para a carga de Soja, onde, foi identificada que sua pontuação global, de 43,41, poderia ser elevada em mais 12,21, mediante a realização de um arrendamento de longo prazo destinado à movimentação de grãos agrícolas.

As contribuições oriundas da presente pesquisa representam uma aplicação prática junto à Autoridade Portuária em prol da identificação do perfil de desempenho de suas cargas movimentadas, proporcionando elementos contundentes para auxiliar no planejamento de ações que impactem o crescimento e o desenvolvimento de suas instalações, tais como a realização de leilões de áreas portuárias, gerenciamento das operações e diminuição de gargalos logísticos. Adicionalmente, oferece contribuições à comunidade científica, ao colaborar com o tema de avaliação de desempenho em portos, embasado no desenvolvimento prático fundamentado em uma visão construtivista.

Importante considerar que o referido estudo foi elaborado especificamente para o contexto de movimentação de cargas do porto de Imbituba, portanto, está limitado às percepções do Diretor Administrativo, Comercial e Financeiro da Autoridade Portuária, não sendo, *a priori*, um modelo de aplicação universal para outros locais. Entretanto, o resultado apresentado pode ser utilizado como ferramenta norteadora para novos modelos de avaliação de desempenho na movimentação de cargas em outros portos.

Para futuras pesquisas, sugere-se a realização de estudos de avaliação na movimentação de cargas e sua conciliação com o Plano Nacional de Logística Portuária – PNLP e os Planos Mestres existentes para as Autoridades Portuárias –, de modo a identificar se o crescimento projetado nesses instrumentos de planejamento vai ao encontro do *Statu Quo* (SQ) registrado em suas cargas movimentadas. De tal modo, é possível monitorar o desempenho dos portos para atingir as condições propostas nesses estudos.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, L. Translating trade and transport facilitation into strategic operations performance objectives. **Supply Chain Management: An International Journal**. v. 17, n. 2, p. 124-137, 2012.
- BANA E COSTA, C. A. & SILVA, F. N. Concepção de uma “Boa” Alternativa de



- Ligação Ferroviária ao porto de Lisboa: uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão e à negociação. **Investigação Operacional**, 14, 115-131, 1994.
- BANA E COSTA, C. A. & VANSNICK, J-C. Applications of the MACBETH Approach in the Framework of an Additive Aggregation Model. **Journal of Multi-criteria Decision Analysis**, 6(2), 107-114, 1997.
- BANA E COSTA, C. A., ENSSLIN, L., CORREA, E., & VANSNICK, J-C. Decision Support Systems in action: Integrated application in a multicriteria decision aid process. **European Journal of Operational Research**, 113(2), 315-335, 1999.
- BORTOLUZZI, S. C. ENSSLIN, S. R., & ENSSLIN, L. Avaliação de desempenho multicritério como apoio à gestão de empresas: aplicação em uma empresa de serviços. **Gestão & Produção**, 18(3), 633-650, 2011.
- ENSSLIN, L., MONTIBELLER NETO, G., & NORONHA, S. M. Apoio à Decisão: Metodologias para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas. **Santa Catarina: Insular**. 2001.
- ENSSLIN, L., GIFFHORN, E., ENSSLIN, S. R., PETRI, S. M., & VIANNA, W. B. Avaliação do desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia multicritério de apoio à decisão-constructivista. **Pesquisa operacional**, 30(1), 125-152, 2010,
- ENSSLIN, L., DUTRA, A., & ENSSLIN, S. R. MCDA: a constructivist approach to the management of human resources at a governmental agency. **International transactions in operational Research**, 7(1), 79-100. 2000.
- ENSSLIN, L., MUSSI, C. C., ENSSLIN, S. R., DUTRA, A. & FONTANA, L. P. B. Organizational knowledge retention management using a constructivist multi-criteria model. **Journal of Knowledge Management**, 24(5), 985-1004. 2020.
- IGNASIAK-SZULC, A., JUŠČIUS, V., & BOGATOVA, J. Economic evaluation model of seaports' performance outlining competitive advantages and disadvantages. **Engineering Economics**, 29(5), 571-579. 2018.
- KEENEY, R. L. Value-focused thinking: A path to creative decisionmaking. **Harvard University Press**. 1996.
- LANGEN, P. W., & SHARYPOVA, K. Intermodal connectivity as a port performance indicator. **Research in Transportation Business & Management**, 8, 97-102. 2013.
- LONGARAY, A. A., ENSSLIN, L., DUTRA, A., ENSSLIN, S. R., BRASIL, R., & MUNHOZ, P. Using MCDA-C to assess the organizational performance of industries operating at Brazilian maritime port terminals. **Operations Research Perspectives**, 6, 100109. 2019.
- MARLOW, P. B., & CASACA, A. C. P. Measuring lean ports performance. **International journal of transport management**, 1(4), 189-202. 2003.
- MATOS, L.S. Avaliação de Desempenho na Regulação de Serviços Públicos: Desenvolvimento de um Modelo Construtivista. (Dissertação de Mestrado). **Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, SC, Brasil. 2014
- MATOS, L.S., VALMORBIDA, S. M. I., MARTINS, V. A., & ENSSLIN, S. R. Development of performance evaluation theme: a systematic analysis of the

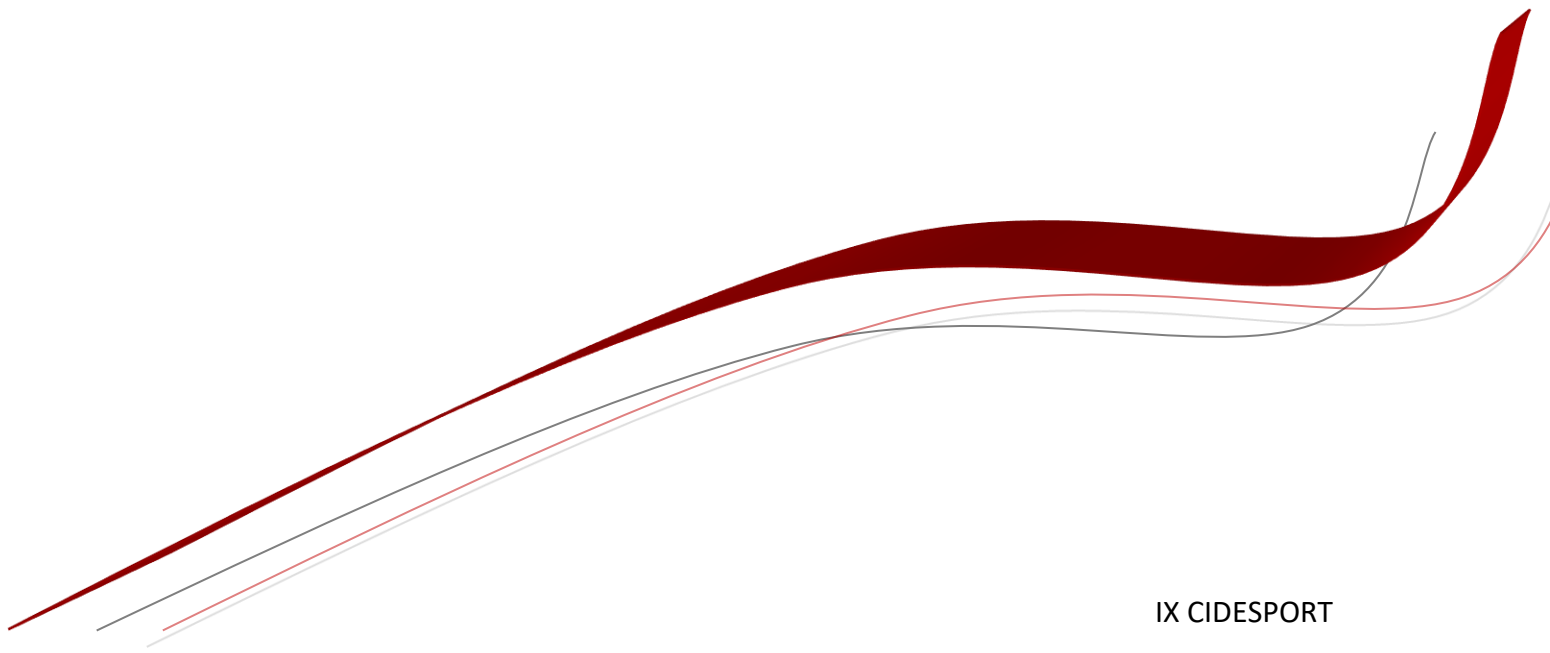


- literature. **Contextus–Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, 17(2), 63-97. 2019
- NOTTEBOOM, T. E., & RODRIGUE, J. P. Port regionalization: towards a new phase in port development. **Maritime Policy & Management**, 32(3), 297-313. 2005.
- PARK, R., DE PARK, P. An alternative approach to efficiency measurement of seaports. **Maritime Economics & Logistics**, 6, 53–69. 2004.
- PEDERSINI, D. R., DOS SANTOS MATOS, L., ENSSLIN, S. R., & ENSSLIN, L. Apoio à gestão das atividades portuárias de uma holding pública: uma abordagem construtivista de avaliação de desempenho para a sc participações e parcerias. **Gestão e Sociedade**, 15(42), 4257-4. 2021
- REZAEI, J., PALTHE, L.V.W., TAVASSZY, L., WIEGMANS, B., LAAN, F.V.D. Port performance measurement in the context of port choice: an MCDA approach. **Management Decision** 57(2), 25. 2019.
- RICHARDSON, R. J., PERES, J. A., & WANDERLEY, J. C. V. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas. 1985.
- RODRIGUES, K.T., ENSSLIN, S.R., DUTRA, A. Avaliação da movimentação de cargas em portos: uma revisão de literatura. **3rd edition of the International Conference of Applied Business and Management**. Cidade do porto, Portugal, p.1-20. 2020.
- SHETTY, D., DWARAKISH, G. Measuring port performance and productivity. **ISH Journal of Hydraulic Engineering**, 1, 1-7. 2020.
- SHIAU, T. A., & CHUANG, C. C. Social construction of port sustainability indicators: a case study of Keelung Port. **Maritime Policy & Management**, 42(1), 26-42. 2015.
- SONG, D. W., & PANAYIDES, P. M. Global supply chain and port/terminal: integration and competitiveness. **Maritime Policy & Management**, 35(1), 73-87. 2008.
- TONGZON, J. Efficiency measurement of selected Australian and other international ports using data envelopment analysis. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 35(2), 107-122. 2001.
- VAGGELAS, G. K. Measurement of port performance from users' perspective. **Maritime business review** 4 (2), 130-150. 2019.
- WANKE, P., & FALCÃO, B. B. Cargo allocation in Brazilian ports: An analysis through fuzzy logic and social networks. **Journal of Transport Geography**, 60, 33-46. 2017.
- WANKE, P. Physical infrastructure and shipment consolidation efficiency drivers in Brazilian ports: A two-stage network-DEA approach. **Transport Policy**, 29, 145-153. 2013.
- WOO, S. H., PETTIT, S., & BERESFORD, A. K. Port evolution and performance in changing logistics environments. **Maritime Economics & Logistics**, 13(3), 250-277. 2011.





# RELATÓS TÉCNICOS



## ANÁLISE DO TEMPO OPERACIONAL ENTRE A DESATRACAÇÃO E A ATRACAÇÃO DE NAVIOS NA “PORTOS DO PARANÁ”

**Anderson Alencar Araripe**  
*Portos do Paraná*

713

**Resumo:** O presente relatório técnico pretende discorrer sobre os procedimentos utilizados para maximizar a eficiência do tempo operacional dos navios nos berços do complexo Portos do Paraná. A quantificação na transição e atracação de navios é crucial para a eficiência portuária, pois a potencialização do tempo operacional dos navios no cais da Portos do Paraná atinge diretamente toda a cadeia logística portuária, sendo algo essencial para a eficiência do porto como um todo, uma vez que o desempenho do navio atracado nos berços envolvidos tem impacto expressivo na logística do setor portuário e, conseqüentemente, da economia brasileira. Portanto, o trabalho visa quantificar e apontar meios de maximizar a hora da saída e da entrada dos navios no cais, possibilitando o progressivo aperfeiçoamento do trabalho portuário nos berços públicos. As informações aqui apresentadas são de vital interesse para armadores, operadores, agências e autoridades portuárias e demais agentes envolvidos no processo. Logo, o estudo do tempo operacional na atracação e desatracação de navios na Portos do Paraná visa contribuir para novos relatos e futuros trabalhos relacionados ao tema. Trata-se de uma pesquisa de natureza prática e descritiva, realizada por meio de análise de documentos e acesso a banco de dados estatísticos e operacionais durante o período de 2021 e 2022.

**Palavras-chave:** Atracação; desatracação; navios; Portos do Paraná

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Segundo o plano mestre dos municípios de Paranaguá e Antonina (MTPA et al., 2018), a Portos do Paraná constitui um complexo portuário, formado, justamente, pelos portos de Paranaguá e de Antonina. A administração funciona como empresa pública estadual, subordinada à Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística, com convênio de delegação junto ao Governo Federal.

Como empresa pública, a administração é responsável por gerir os terminais portuários paranaenses e é dirigida por um conselho administrativo e uma diretoria executiva.

O modelo de gestão atual obedece às linhas *landlord*, em que a autoridade portuária é responsável pela administração do porto e por oferecer a estrutura necessária às atividades de movimentação de cargas. Assim, o poder público mantém toda a infraestrutura de acesso aquaviário, bacia de evolução, berços de atracação, acessos rodoviários, ferroviários e internos. Já a iniciativa privada é responsável pela superestrutura: equipamentos, armazéns e mão de obra.

714

### 1.1 Caracterização do complexo portuário

O Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina é composto pelo Porto Organizado de Paranaguá, pelo Porto Organizado de Antonina, pelo TUP Cattalini e pelo TPPP, doravante TUP Pontal do Paraná.

Os portos de Paranaguá e de Antonina são administrados pela mesma entidade, a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA), uma empresa pública instituída pela Lei Estadual nº 17.895/2014. Atualmente, a APPA é responsável por gerir os Portos Organizados por meio do Convênio de Delegação nº 037/2001, celebrado em 11 de dezembro de 2001 entre o Estado do Paraná e a União, com validade de 25 anos, e que vigorará até 1º de janeiro de 2027, com possibilidade de prorrogação.

O TUP Cattalini teve seu termo de Autorização nº 49/1997 atualizado à Nova Lei dos Portos, a lei nº 12.815/2013, por meio do Contrato de Adesão nº 65/2015/ANTAQ, em 1º de outubro de 2014, com prazo de vigência de 25 anos, contados a partir da data de assinatura do novo contrato. Já o TUP Pontal do Paraná encontra-se em fase de projeto e teve sua autorização definitiva para a construção concedida pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) em agosto de 2014 (MTPA et al., 2018, p. 15).

### 1.2 Localização do complexo portuário

O Complexo Portuário aqui referido está localizado na baía de Paranaguá, no estado do Paraná, uma baía natural que oferece segurança às embarcações. A figura 1 indica a localização dos portos (com suas respectivas poligonais demarcadas) e dos TUPS analisados. Nas subseções seguintes, serão descritas as localizações de cada uma dessas instalações portuárias:



**Figura SEQ Figura \\* ARABIC 1 – Localização do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.**



Fonte: Google Earth (2016). Elaboração

1.3 Porto de Paranaguá LabTrans/UFSC (2017), *apud* MTPA et al. (2018, p. 14).

715

O Porto de Paranaguá está localizado na margem sul da Baía de Paranaguá, situado na cidade de Paranaguá, no litoral do Paraná. Sua sede administrativa está localizada na Avenida Ayrton Senna da Silva, 161, D. Pedro II, Paranaguá – PR. As coordenadas geográficas que indicam a localização do Porto são as seguintes: 25°30”S; 048°31”W (MTPA et al., 2018, p. 2017).

**Figura 2 – Localização e denominação dos berços e píeres do Porto de Paranaguá**



Fonte: Google Earth (2016). Elaboração

LabTrans/UFSC (2017), *apud* MTPA et al. (2018, p. 18).

#### 1.4 Diretoria de Operações Portuárias: Fiscalização Operacional Portos do Paraná

Entre outras funções, a diretoria de operações portuárias (DIOPORT) tem aos seus cuidados a operação do cais público — incluindo importação e exportação da logística da Portos do Paraná, abrangendo a diretoria de operações, a gerência de operação, a gerência de navegação e a gerência de fiscalização na qual está incluso o setor de fiscalização operacional.

De acordo com Francischini (2018), “É importante colocar que a palavra operação, utilizada na exposição do conceito de desempenho, pode referenciar qualquer nível de agregação realizada por um processo”, pois são muitos os agentes envolvidos, tais como: “um indivíduo, um setor, um departamento ou uma empresa inteira” (FRANCISCHINI, 2018).



A fiscalização operacional da DIOPORT não tem como objetivo apenas os procedimentos de punição, mas também os de análise de rendimentos, produção e logística da operação, tanto as suas funções administrativas quanto operacionais da fiscalização no setor DIOPORT.

Portanto, ela trabalha em cooperação fiscal com setores da importação, da exportação e da navegação da DIOPORT e com outros setores do porto, tais como: meio ambiente, segurança de trabalho, guarda portuária. Assim, a diretoria está em constante colaboração e fiscalização do trabalho operacional no cais portuário, sendo determinante para a eficiência e a eficácia dos serviços operacionais, da logística do porto público e de todos os agentes envolvidos em tais processos.

Entre tais demandas, analisa-se diariamente a fiscalização da produtividade dos navios nos berços públicos.

716

## **2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE SOB ALGUMAS PROPOSIÇÕES UTILIZADAS PARA POTENCIALIZAR O TEMPO OPERACIONAL DOS NAVIOS NOS BERÇOS DA PORTOS DO PARANÁ**

Conforme lemos no *Plano Mestre*,

A dinâmica econômica atual exige que a atividade de planejamento seja realizada de forma estruturada e permanente, no sentido de prover aos setores de infraestrutura as condições necessárias para superar os desafios que lhes vêm sendo impostos, seja no que se refere ao atendimento da demanda, seja quanto à sua eficiência, aspecto fundamental para manter a competitividade do país a qualquer tempo, em particular nos períodos de crise (MTPA et al, 2018, p. 11).

Já no livro *Medida da produtividade na empresa moderna*, Daniel Augusto Moreira, professor da FEA/USP, relata que, nos últimos anos, países e empresas têm adquirido cada vez mais a consciência de que melhorias na produtividade constituem um eficiente atalho para o progresso e o crescimento econômico. Ou seja, maior produtividade significa um melhor aproveitamento de recursos na produção de bens ou serviços necessários à comunidade (MOREIRA, 1991, p. 3).

Por isso analisamos o desempenho dos navios nos berços de operação do cais público, analisando sua operação e seu trabalho rotineiro, com o objetivo de descrever, de forma organizada, o período que vai da atracação até a saída. Tal descrição possibilitou o estudo estratégico de futuras demandas, o qual pode elevar a eficiência do porto.

Portanto, a seguir apresentaremos cinco seções que visam exemplificar os procedimentos adotados na implantação de um modelo de fiscalização no âmbito da produtividade dos navios, com ênfase no tempo operacional destes nos cais públicos. Elencamos os métodos de conhecimento operacionais adotados na efetiva fiscalização da produtividade. Posteriormente, apresentamos análises e medidas adotadas na operação, estabelecendo o tempo médio de permanência dos navios no cais durante o período entre 2021 e 2022.

Na primeira seção a seguir, descrevemos o termo *relatório de produtividade e line-up*, em que são apresentados conceitos da operação que compreendem os números utilizados para visualizar os dados de cada navio. Na segunda, tratamos do termo *janela operacional com disparo de alerta*, que é utilizada para alinhar o tempo operacional do navio atracado. Na terceira, explicam-se as questões sobre produtividade e tempo de operação, enfatizando-se a importância do sistema adotado



pele corpo colaborativo de *fiscalização* operacional.

Na quarta seção, relatam-se as medidas adotadas no período de 2021 a 2022 no setor observado, visando o direcionamento de fiscalização do tempo entre a desatracação e a atracação do navio, com o intuito de melhorar os horários médios dos navios atracados no porto público.

## 2.1 Relatório de produtividade de navios e *line-up*

O relatório de produtividade dos navios consiste em analisar diariamente os navios atracados no berço do cais comercial público. Ele abarca as atividades de importação e de exportação. Para tal, utiliza-se a plataforma *appaweb*, em que estão contidas as informações iniciais necessárias para a análise de dados do navio, tais como: berço, movimentação, data de atracação e quantidade prevista. Assim, o *line-up* consiste na organização da fila de navios, compreendendo desde o navio que está ao largo até os navios atracados, sendo essa informação oferecida de forma pública pelo site da Portos do Paraná.

717

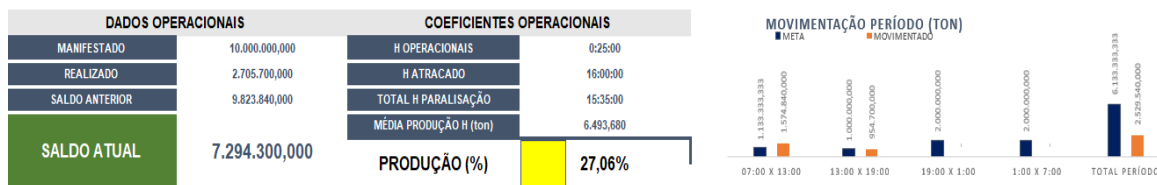
**Figura 3** – Exemplo de informações presentes no site da Portos do Paraná



Fonte: Site da Portos do Paraná

Observando tais informações referentes a cada navio, extraímos os dados importantes para a planilha do setor de fiscalização operacional. Verificando, desta forma, o índice de desempenho do navio e obtendo, assim, números importantes para a análise. Tendo tais informações alocadas — prancha do navio, movimentação diária, produção por período, meta por estadia e meta por período —, criamos o relatório diário de produtividade de navio com janela de tempo operacional, que serve para complementar as informações da produtividade.

**Figura 4** – Exemplo de relatório de produtividade de navios



Fonte: Site da Portos do Paraná

## 2.2 Janela de tempo operacional com disparo de alerta

A janela de tempo operacional descreve exatamente a quantidade de tempo



que o navio deve ficar atracado conforme manifestado de carga dividido pela prancha do navio, isto é, o previsto de carga do navio dividido pela prancha é igual à janela de desatracação. Desta forma, consegue-se evidenciar a quantidade de tempo operacional de previsão inicial (horas), prazo pós expurgo (horas restantes), data limite (ETS). Conforme é possível observar na figura abaixo:

**Figura 5** – Exemplo de relatório de produtividade de navios janela

JANELA DESATRACAÇÃO	
PREVISÃO INICIAL	PRAZO PÓS EXPURGO
HORAS	HORAS RESTANTES
55:02:24	36:06:24
DATA	DATA LIMITE
20/7/22 2:44 AM	21/7/22 1:06 AM

**Fonte:** Site da Portos do Paraná (setor DIOPORT/Fiscalização)

O alerta do tempo operacional de produtividade consiste em alertar com antecedência a possibilidade do não cumprimento do tempo operacional previsto, na data limite. Desta forma, além da prancha do navio, analisamos também o trajeto de tempo que ele estará atracado. O tempo operacional com disparo de alerta inicia-se nas últimas 48 horas de estadia do navio. Caso seja necessário, ele será composto da seguinte maneira: primeiro alerta de 48 horas; segundo alerta de 24 horas; notificação de término de janela e determinação de desatracação conforme determina ordem de serviço público 332/2021 da Portos do Paraná.

### 2.3 Fiscalização operacional: corpo colaborativo

Salientamos a importância do corpo colaborativo no levantamento e verificação das análises de rendimento dos navios atracados. A equipe de fiscalização operacional responsável pela fiscalização da produtividade dos navios, é composta por cinco técnicos portuários, um assistente administrativo e um estagiário, todos supervisionados pela gerência da fiscalização.

Os horários dos técnicos portuários dividem-se em escalas de seis horas, em períodos intercalados de trabalho — entre 19x01, 13x19 e 07x01; o assistente administrativo trabalha no horário comercial e o estagiário, por sua vez, trabalha meio-período, à tarde. A gerência também atua no horário comercial, mas com disponibilidade de acesso ao sistema da operação em qualquer período, caso a sua atuação seja necessária ao trabalho da operação.

O registro da janela de tempo operacional com preenchimento dos dados de movimentação do período e o eventual disparo de alertas de notificação de final de janela são conduzidos com o apoio do corpo colaborativo e a comunicação da equipe e da gerência com outros setores envolvidos: tanto a navegação quanto a operação do setor DIOPORT, além das agências portuárias e os operadores.

### 2.4 Tempo médio de atracação: primeiras medidas adotadas no período 2021-2022



Desta forma, nas nossas operações incluímos: o relatório de produtividade de navios; a janela operacional; os alertas de proximidade de saída de 48 horas e 24 horas; desatracação; o levantamento de dados periódicos; a desatracação prevista no *line-up* (ETS), que configura a saída do navio no cais. Então analisamos e recolhemos dados da janela de tempo operacional para usar na configuração de saída programada do navio.

Obtendo a data da desatracação prevista (ETS), e demais assuntos abordados acima, podemos potencializar os dados de programação de entrada dos navios. Posteriormente, utilizando esse modelo fiscal de produtividade de navios pode-se fazer apontamentos de dados para maximizar qualitativamente a operação do navio e as cobranças cabíveis relacionados à produtividade do navio atracado no porto.

A robustez dos dados do navio utilizado no formato de relatório técnico de fiscalização modelada e a janela de tempo operacional dos navios atracados a partir do ano de 2021 a 2022, propiciam as medidas constituindo um método para agir de forma mais eficaz na operação do navio no berço público.

Além disso, a inclusão no trabalho de produtividade nos proporciona tomadas de decisões mais assertivas tanto da gerência quanto da diretoria da DIOPORT abrindo oportunidades de análise destas informações na fiscalização bem como a criação de um banco de dados no setor da operação.

Outras medidas importantes são: o auxílio na organização do fechamento de dados do navio alinhado com o fluxo de caminhão; a possibilidade de auxílio nas tomadas de decisão para atracação de outros setores da operação logística; a visualização do tempo operacional antecipada ainda ao largo dos dados do navio que pode operar no porto.

Portanto, as medidas citadas visam apontamentos importantes para constante utilização de indicadores de produtividade tanto pelas medidas cabíveis quanto aperfeiçoamento do tempo médio operacional além de posteriores análises de dados dos navios no cais comercial do berço público.

Logo, agentes e operadores ao detectar os procedimentos adotados e medidas cabíveis desenvolvem o trabalho na operação com mais êxito. Desta forma, o tempo operacional exigido sendo realizado cria uma cultura no corpo organizacional de cumprir a janela de tempo do navio atracado.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE AS MEDIDAS TRABALHADAS PARA A MAXIMIZAÇÃO DO TEMPO MÉDIO DOS NAVIOS NO BERÇO**

Com base na pesquisa realizada para o presente relatório técnico, encontramos a seguinte resposta: o estudo demonstrou que, diante do contexto de produtividade de navios em que estamos trabalhando, os técnicos portuários que trabalham no âmbito da operação no setor DIOPORT, exercem um papel muito importante na fiscalização do tempo operacional da produtividade. Percebemos também a necessidade de contínuo treinamento para aprimorar e utilizar as múltiplas ferramentas tecnológicas que possibilitam automatizar os processos da operação.

No que diz respeito ao relatório técnico da produtividade observada no período 2021-2022, contribuimos com os seguintes elementos: o alerta ao final e durante o período de cada janela operacional; a inclusão dos ETS *no line-up*; postagens no site em ordem pública; cumprimento da inclusão de movimentação por período e turno, que serviu de base para a nossa questão norteadora: da





potencialização do tempo operacional dos navios no berço público.

Além da atenção a algumas indicações de término de janela para a desatracação e a preparação para a nova atracação, os agentes envolvidos que desejam colocar em prática as técnicas desenvolvidas nesse período devem se adequar à linguagem e às particularidades das demandas da operação (a carga envolvida e as ordens de serviços estabelecidas pelo porto público). Os mesmos devem também ater-se às necessidades postas pelos recursos diários, como programas tecnológicos e a participação no corpo colaborativo.

Portanto, no contexto da nossa pesquisa, o relatório técnico serviu como base demonstrativa para que as produtividades do navio sejam organizadas de modo expositivo, pois, dessa forma, obtém-se a informação da operação do navio, etapa por etapa, ficando mais fácil de capturar os dados de produtividade do navio atracado.

A nossa pesquisa demonstrou que existem ferramentas que podem ser utilizadas na automatização da média de tempo dos navios no berço, como, por exemplo, o *Phyton* e *Power BI*, com os métodos numéricos estatísticos, núcleos de pesquisas e trabalho.

Além disso, de modo geral, a recorrência da operação efetiva e prática também com outros setores, com os técnicos e assistentes administrativos envolvidos na apuração da programação de navios da navegação e as outras gerências envolvidas, propiciam, em conjunto, o desenvolvimento da operação como um todo; não apenas no contexto do cais comercial, mas também em várias outras áreas, como a do desenvolvimento logístico e econômico.

Desta forma, promove-se o uso cada vez mais consciente da produtividade da operação dos navios. Ou seja: as ferramentas sendo aplicadas, mediante o seu conhecimento profundo e o treinamento para sua utilização qualificada, a logística diária da operação configura-se cada vez mais aprimorada. Tal aprimoramento é importante e um ponto estratégico fundamental no desenvolvimento das operações no porto público.

Evidencia-se que algumas medidas podem ser colocadas no decorrer deste trabalho, como a inclusão da janela operacional também de forma automatizada no sistema *Appweb* e o estudo da inclusão na ordem de serviço no porto público, em que se salienta a quantidade de tempo exigida após término operacional do navio atracado denotando ênfase formalizada do uso cada vez mais eficiente do berço público.

O modelo de fiscalização e a leitura aqui apresentados possuem caráter de apontamentos para análises posteriores, com o objetivo de aprimorar continuamente o tempo médio operacional dos navios, possibilitando, assim, novos recordes de movimentação de produção na operação, como muitas vezes já se observa na administração da Portos do Paraná.

## REFERÊNCIAS

FRANCISCHINI, Paulino G; FRANCISCHINI, Andresa S. N. **Indicadores de desempenho: dos objetivos à ação — métodos para elaborar KPIs e obter resultados**. Rio de Janeiro, Alta Books, 2018.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA et al. **Manual do investidor do setor portuário**. Santa Catarina, Ministério da Infraestrutura/ Laboratório de transportes e logística/ UFSC, 2019. Disponível em <<<https://pgo.labtrans.ufsc.br/wp-content/uploads/2019/12/Manual-do-Investidor-2020-pdf>>> Acesso em 05-09-2022.



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL (MTPA) et al. **Plano Mestre – Complexo portuário de Paranaguá e Antonina**. Santa Catarina, Secretaria Nacional dos Portos/ Laboratório de transportes e logística / Ministério Nacional dos transportes, portos e aviação civil/ UFSC, 2018. Disponível em <<[https://www.portosdoparana.pr.gov.br/sites/portos/arquivos\\_restritos/files/documento/2019-06/plano\\_mestre\\_dos\\_portos\\_de\\_paranagua\\_e\\_antonina.pdf](https://www.portosdoparana.pr.gov.br/sites/portos/arquivos_restritos/files/documento/2019-06/plano_mestre_dos_portos_de_paranagua_e_antonina.pdf)>> Acesso em 05-09-2022.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Medida da produtividade na empresa moderna**. São Paulo, Pioneira, 1991.

PARANÁ. **Plano Estratégico Portos do Paraná 2022-2027**. Portos do Paraná, 2021. Disponível em<<[https://postosdoparana.pr.gov.br/sites/portos/arquivos\\_restritos/files/documento/2022-06/mapa\\_est\\_porto\\_paranagua\\_pdf\\_interativo\\_web.pdf](https://postosdoparana.pr.gov.br/sites/portos/arquivos_restritos/files/documento/2022-06/mapa_est_porto_paranagua_pdf_interativo_web.pdf)>>. Acesso em 05-09-2022.

PARANÁ. **Plano Ordem de Serviço n º 332-21. Regulamento de programações e atracções de navios**. Portos do Paraná, 2021. Disponível em <<<https://www.portosdoparana.pr.gov.br/Operacional/Pagina/Normas-gerais>>>. Acesso em 05-09-2022.

## CAMINHOS PARA GOVERNANÇA EM POLÍTICAS PÚBLICAS DO SETOR PORTUÁRIO NO BRASIL

José Rui Moreira Reis  
CGU

722

Carla Thamilis Fonseca Chaves

Hyago Abdias Limeira da Silva

**Resumo:** Considerando a governança em políticas públicas como um imperativo na Administração Pública contemporânea e a relevância do setor portuário no Brasil, este relato técnico aborda a trajetória recente dos programas direcionados para modernização da gestão portuária e propõe a implementação de boas práticas de governança pública com base do referencial do Tribunal de Contas da União. O relato é baseado em um Relatório de Avaliação realizado pela Controladoria-Geral da União no ano de 2021, e aponta recomendações a serem adotadas e ações efetivamente implementadas no aperfeiçoamento da política. Os resultados demonstram que os programas de modernização do setor portuário possuem uma governança incipiente e carente de boas práticas, com destaque para institucionalização, planejamento, coordenação, monitoramento, avaliação, participação e controle social. Apesar da adoção de algumas medidas a partir das recomendações exaradas, a política ainda precisa de estruturação mais robusta e efetiva.

**Palavras-chave:** Governança; Políticas Públicas; Gestão Portuária.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO: ASPECTOS GERAIS DO SETOR PORTUÁRIO NO BRASIL

Ao longo da história, o setor portuário sempre desempenhou um papel estratégico no estabelecimento das relações comerciais e na exploração e definição do território brasileiro. O que se chama atualmente de Sistema Portuário Nacional (composto por diferentes tipologias de instalações portuárias as quais se constituem em pontos nodais fundamentais para o embarque e desembarque de cargas e passageiros no âmbito do modo aquaviário de transporte) é o resultado de um longo processo de evolução histórica, o qual forjou esse setor como um dos mais tradicionais e importantes da economia nacional, sendo responsável, atualmente, pela parcela majoritária do comércio exterior brasileiro, tanto em termos de volume movimentado (em torno de 96%, na média histórica) quanto em relação ao valor obtido (em torno de 84%, na média histórica) (BRASIL, 2018b).

Em face à relevância do setor, em 2007 o Poder Executivo Federal propôs a criação de uma Secretaria Especial de Portos (SEP), atrelada à Presidência da República (PR), cujo objetivo precípuo seria “priorizar as ações necessárias para uma maior eficiência e eficácia na formulação de políticas e diretrizes para o desenvolvimento do setor de portos marítimos e promover a execução e a avaliação de medidas, programas e projetos de apoio ao desenvolvimento da infraestrutura portuária marítima e dos portos outorgados às companhias docas” (BRASIL, 2007a).

Por consequência, foi estabelecida uma estrutura organizacional que abarcou temas como infraestrutura, planejamento e gestão do setor portuário (BRASIL, 2007b). Anos mais tarde, por meio da Lei nº 12.815/2013 e do Decreto nº 8.033/2013, a Secretaria reforçou sua centralidade na condução das políticas públicas do setor ao assumir o papel de poder concedente, competindo-lhe a definição de diretrizes para a realização de outorgas e a elaboração dos regulamentos de exploração dos portos, dentre outras atribuições.

No rol de ações atreladas à gestão portuária se inseriu o Programa de Modernização da Gestão Portuária (PMGP), que partiu de uma iniciativa formulada em 2013, ano em que a SEP/PR lançou o “Programa Portos Eficientes”, com o intuito de fortalecer o papel de autoridade portuária pelas Companhias Docas. Tal programa foi inserido o Projeto de Modernização da Gestão Portuária, que visou implantar melhores práticas operacionais e capacitar os servidores da área, com vistas a aumentar a produtividade dos portos brasileiros, baseando-se em quatro pilares: gestão de processos, governança corporativa, políticas de pessoal e sistemas de informação.

A modernização da gestão portuária figurou entre os objetivos estratégicos do Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP) 2015-2018. A esse objetivo foram considerados três indicadores: índice de cumprimento das metas de desempenho empresarial das Companhias Docas; Administrações Portuárias com práticas de capacitação; e Administrações Portuárias aderentes ao novo modelo de gestão.

Em 2016, após nove anos de atuação da SEP/PR, a Secretaria foi declarada extinta, sendo sua estrutura transferida para o Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA) sob o nome de Secretaria Nacional de Portos (SNP). Em 2019 a Lei nº 13.844, transformou o MTPA em Ministério da Infraestrutura (Minfra), dando-lhe a competência da formulação de políticas e diretrizes para o desenvolvimento e o fomento do setor de portos, bem como da execução e avaliação de medidas, programas e projetos de apoio ao desenvolvimento de sua infraestrutura e superestrutura.



A mais recente reformulação do PMGP, capitaneada pela Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários (SNPTA) do Minfra, recebeu a denominação Programa Futuro do Setor Portuário inaugurado oficialmente em setembro de 2021.

No atual cenário, marcado pela notória escassez de recursos federais para aplicação em investimentos, as políticas públicas têm se fundamentado na perspectiva de atração de investimentos privados, desestatização, por meio de arrendamentos e concessões, e ainda, no empoderamento das autoridades portuárias, delegando-lhes competências próprias do poder concedente, como a de elaborar os editais, realizar os procedimentos licitatórios, bem como celebrar e fiscalizar os contratos de arrendamentos de instalações portuárias.

A despeito desse processo de reformulação, regulação e gestão dos serviços portuários logrados nos últimos anos, há ainda melhorias a serem implementadas no âmbito do setor portuário nacional, sobretudo no que se refere ao aprimoramento dos mecanismos de governança de suas políticas públicas.

724

## **2 CONTEXTO: A POLÍTICA DE MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PORTUÁRIA COMO CONTRIBUTO PARA O EMPODERAMENTO DAS AUTORIDADES PORTUÁRIAS**

A baixa eficiência dos portos é frequentemente apontada como principal problema a ser resolvido pelas políticas públicas atinentes ao setor portuário. Dentre 19 países da América Latina, o Brasil ocupa a 16ª posição no fator “eficiência dos serviços portuários”, avaliado pelo Fórum Econômico Mundial, em 2019 (BRASIL, 2022), o que é fator preocupante para gestores e controladores públicos.

O Tribunal de Contas da União (TCU) avaliou em 2018 os gargalos que impactam a eficiência dos portos, ocasião em que detectou evidências relacionadas à elevada rotatividade e ingerências políticas na seleção de dirigentes (BRASIL, 2018a), o que voltou a ser debatido na auditoria operacional sobre as limitações dos portos organizados em comparação com os TUPs (BRASIL, 2020).

O Programa Futuro do Setor Portuário (PFSP) é atualmente a política pública do Minfra voltada para o aprimoramento da gestão portuária, segmentada em quatro eixos: eixo regulação, cujo foco está na revisão de atos normativos e promoção da segurança jurídica; eixo capacitação, que engloba projetos e iniciativas que visam estimular o aperfeiçoamento dos dirigentes e dos trabalhadores do setor portuário; eixo inovação, com ênfase em inteligência logística e transformação digital nos portos; e o eixo de modernização da gestão, que foca no aprimoramento da gestão das companhias docas vinculadas ao Governo Federal e delegadas a estados e municípios, por meio de ações que, de modo geral, visam melhoria da governança e autonomia gerencial e financeira.

Atualmente o termo modernização é entendido pela SNPTA como diretamente relacionado com a necessidade de fomentar e promover a adaptação da gestão portuária ao ambiente competitivo e dinâmico no qual se insere. Assim, a gestão portuária moderna engloba, dentre outras medidas, aspectos de melhoria de processos; implementação de novas tecnologias; assimilação das melhores práticas internacionais; promoção da competitividade; promoção da eficiência operacional; mudança de cultura organizacional; promoção da meritocracia; a implementação da gestão por resultado e o estabelecimento de metas institucionais.

Em virtude da relevância da modernização da gestão para o incremento da eficiência do setor portuário, bem como o histórico recente do PMGP, foi realizada



auditoria interna (BRASIL, 2021) com o objetivo de identificar a presença de mecanismos de governança nesta política.

A avaliação abordou dois tópicos centrais, o primeiro deles afeto ao desenho da política de modernização da gestão portuária, com vistas a analisar em que medida esta política contribui para a maior autonomia das autoridades portuárias; e o segundo relacionado à atuação das esferas de governo, cujo intuito foi avaliar a existência de coordenação e aderência entre os projetos e iniciativas atreladas à política.

Foi identificada carência de planejamento traduzido em plano formal que evidencie sua lógica de intervenção e detalhe as diretrizes, os objetivos, as metas, as prioridades, os prazos e a coerência estratégica do programa com a Política Nacional de Transporte. No quesito transparência, não foram identificados canais diretos de consulta que visem atender às necessidades dos diferentes interessados na política e a estrutura de governança vigente não alcança ampla divulgação, estando restrita apenas às informações do Painel RAE (BRASIL, 2022).

Apesar de haver certa ação coordenada entre os atores governamentais envolvidos com a política de modernização no nível estratégico, o que foi evidenciado na estrutura que constitui a RAE (Reunião de Avaliação Estratégica), esta atuação não alcança os níveis tático e operacional da política de modernização, que não dispõe de um sistema integrado para o seu acompanhamento.

No tocante à descentralização, a Portaria nº 574, de 2018, que disciplina requisitos para a descentralização de competências relacionadas à exploração indireta das instalações portuárias, permite mais autonomia às autoridades portuárias. Contudo, apesar da existência desse instrumento, em quase três anos de sua vigência apenas duas autoridades portuárias lograram êxito no atingimento dos critérios para a descentralização, o que permite inferir que esse mecanismo isoladamente não é suficiente para solucionar um possível excesso de concentração de poder na esfera federal.

Há outras iniciativas no âmbito da política de modernização que podem contribuir para melhorias no ambiente da gestão pública e tornam propícia a descentralização. Dentre elas está a revisão de normativos das companhias, incluindo a revisão de seus estatutos sociais e o estabelecimento de metas de resultados para os conselhos de administração. Entre os mecanismos de controle e incentivo da governança estão: o Honorário Variável Mensal (HVM), pelo qual uma parte da remuneração dos diretores das companhias docas é variável e há uma relação com o atingimento de metas de gestão; a Remuneração Variável Anual (RVA), que é uma espécie de bônus para que as autoridades atinjam resultados; o IGSet (Índice de Gestão da Secretaria de Governança das Estatais), do Ministério da Economia; e a PLR (Participação nos Lucros e Resultados). Existem ainda outras ações voltadas para a profissionalização do processo de seleção e avaliação dos executivos e gestores das companhias docas, bem como para o compartilhamento das melhores práticas de gestão, por meio do Prêmio Portos mais Brasil.

Diante dessas ponderações, as iniciativas em desenvolvimento pela Secretaria podem contribuir na construção de diretrizes, orientações e troca de experiências, mitigando os riscos de uma atuação ineficiente por parte das autoridades portuárias. Contudo, a limitada estrutura de governança da política impede assegurar que o conjunto de iniciativas em curso sejam eficazes, efetivas, sustentáveis e suficientes para mitigar ou solucionar as causas do problema principal, qual seja a baixa eficiência dos portos públicos.



### **3 INTERVENÇÃO: IMPLEMENTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE GOVERNANÇA PÚBLICA PARA POLÍTICA DE MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PORTUÁRIA**

A governança é mais do que uma boa prática de gestão pública, é um dever normativo que se faz presente em diversas legislações, como na Lei 13.303/2016 (Lei das Estatais), na Instrução Normativa Conjunta MP/CGU 01/2016, no Decreto 9.203/2017 (Decreto de Governança), e na nova Lei de Licitações e Contratos (Lei 14.133/2021).

A palavra governança aparece em outros contextos da administração pública, como no das corporações e da regulação, frequentemente descrita como um conjunto de regras e práticas. Em políticas públicas não é diferente. A construção dos parâmetros de governança nesse ambiente se fundamenta primordialmente nas prescrições do Decreto 9.203/2017, que conceitua a governança pública como conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade.

Pela ótica do Decreto a condução das políticas públicas é uma finalidade da governança pública. Boas práticas de liderança, estratégia e controle, aplicáveis no contexto das políticas públicas, podem ser encontradas no Referencial para Avaliação e Governança em Políticas Públicas do Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2014).

Ao percorrer a estrutura que constitui o desenho da política pública de modernização da gestão portuária o relatório de avaliação da Controladoria-Geral da União identificou ausência de atributos basilares de governança. Deste modo, propôs-se a adoção de boas práticas em pelo menos seis dos oito componentes básicos apontados pelo TCU, que podem viabilizar uma boa governança em políticas públicas, quais sejam: institucionalização; planejamento (planos e objetivos); participação; coordenação e coerência; monitoramento e avaliação e; *accountability*. Cabe citar os componentes capacidade organizacional e recursos, e gestão de riscos e controle interno, os quais não foram contemplados no escopo de avaliação da CGU.

A institucionalização se refere a aspectos, formais ou informais, da existência da política, relacionados a capacidades organizacionais, normatização, padrões e procedimentos que definam claramente as arenas decisórias, a divisão de competências e as atribuições dos atores envolvidos, bem como os recursos que possibilitarão o alcance dos objetivos e resultados da política pública. A inexistência de políticas públicas formais fragiliza, por exemplo, a constituição de arcabouços legais para a sua sustentação e a definição segura das fontes de recursos a serem alocados (PROCOPIUCK, 2013).

A institucionalização de políticas públicas muitas vezes está limitada à criação de estrutura organizacional, traduzida em departamentos e coordenações, cujas atribuições estão atreladas ao objeto da política. Contudo, a mera existência de estrutura burocrática não assegura o modo como a política será conduzida, tão pouco garante a consistência e continuidade das ações.

Assim, é recomendável a institucionalização formal do Programa Futuro do Setor Portuário, por meio de normativo legal (decreto, resolução, portaria, etc.) apropriada, com a definição clara das funções das organizações e das responsabilidades dos envolvidos no Programa, incluindo instâncias para discussão de temas e deliberação de propostas de atuação, tendo em vista que programas formalmente institucionalizados dispõem de maior grau de governança (CALMON; COSTA, 2013).



No que se refere ao planejamento, os planos, objetivos e metas definidos devem se relacionar com as intervenções escolhidas. Assim, é essencial que a formulação do programa explicita suas prioridades, para que os processos de execução e avaliação sejam adequadamente orientados e possam ser redesenhados caso haja necessidade de ajustes. O sucesso da governança requer a definição de objetivos, uma vez que para governar é necessário conhecimento sobre o trajeto para o destino que se pretende atingir, requerendo a integração de objetivos entre todos os níveis do sistema. O estabelecimento de prioridades, objetivos e metas a serem alcançados constitui espinha dorsal de uma política pública, e sinaliza a todos quais são os parâmetros pelos quais se orientar. (BRASIL, 2014).

Desse modo, as diretrizes, objetivos e metas do PFSP devem ser coerentes entre si e com o delineamento estratégico do com o delineamento estratégico mais amplo ao qual se integram, sob a perspectiva do planejamento governamental. Para tanto, recomenda-se a adoção de plano de atuação, contendo as ações necessárias, delineados em função das diretrizes, objetivos e metas, precisos o suficiente para permitir uma delimitação nítida do campo de atuação do programa.

O planejamento deve contar ainda com consistência na lógica de intervenção da política, alinhando insumos, atividades, produtos, efeitos e impactos, traduzidos no modelo lógico. O modelo lógico é uma proposta para organizar as ações componentes de um programa de forma articulada aos resultados esperados, apresentando também as hipóteses e as ideias que dão sentido à intervenção (CASSIOLATO; GUERESI, 2010). Sua consolidação deve atrelar os efeitos e impactos desejados aos problemas e suas correspondentes causas identificadas na formulação do programa.

No que tange a participação, destaca-se que uma política pública, ou programa, elaborados de forma mais participativa agregam maior quantidade e qualidade de informações disponíveis, além de facilitar o senso de pertencimento e de responsabilidade coletiva. Assim, o grau de governança em uma rede de políticas públicas depende da existência de uma ampla participação legitimada nos processos decisórios (BRASIL, 2014). Portanto, deve-se prever um espaço adequado para facilitar a interlocução entre as partes interessadas de modo a enriquecer os processos de discussão de diagnósticos e análise de alternativas no âmbito do Programa Futuro do Setor Portuário. Neste sentido, são consideradas boas práticas nesta área o estabelecimento de modelo de participação social, no qual se promova o envolvimento da sociedade, dos usuários e demais partes interessadas na definição de prioridades.

De acordo com Peters (2003), coordenação e coerência são valores importantes a serem aspirados no processo da governança, pois uma coordenação fraca poderá resultar na piora da qualidade dos serviços prestados pelo governo. A coordenação compreende o trabalho conjunto entre os diversos sistemas institucionais e gerenciais que formulam políticas. A aderência ou coerência, envolve a promoção sistemática de ações que se reforcem mutuamente nas diferentes partes interessadas, criando sinergias para a realização dos objetivos definidos.

Para garantir a coordenação e cooperação entre os atores com vistas a assegurar a implementação dos objetivos, a informação é essencial para a comunicação, que deve ser transparente, acessível em tempo real para todos. Além disso, é recomendável a existência de fórum de articulação entre órgãos e entidades que em alguma medida participam da política pública na sua concepção, execução e avaliação, bem como entre os atores governamentais envolvidos diretamente na sua formulação e implementação.





Os atores governamentais envolvidos com a política de transporte realizam, em alguma medida, uma boa coordenação em nível estratégico, consubstanciada na RAE (Reunião de Avaliação Estratégica). O programa de modernização pode ser visualizado nesse painel estratégico, contudo sua coordenação e coerência não alcançam os níveis tático e operacional. Assim, constituem-se em boas práticas de coordenação e coerência a serem implementados nesses níveis a adoção de estratégia de comunicação na qual preveja-se o estabelecimento e divulgação de canais efetivos de comunicação e consulta com as diversas instâncias de Governo e da sociedade, consideradas as suas características e possibilidades de acesso.

Outro aspecto relevante é o monitoramento e a avaliação. O monitoramento é um processo que envolve a coleta de informação sobre insumos, produtos, atividades e circunstâncias, relevantes para a efetiva implementação da política, com vistas a análise e verificação da implementação, bem como o cumprimento, ou não, das metas, objetivos e implementação previamente planejados. Propõe-se que as instâncias responsáveis pelas políticas do setor portuário implementem mecanismos de monitoramento, definindo sua periodicidade e meios de divulgação.

A avaliação é um processo que pode ser conduzido antes, durante e/ ou depois da implementação da política, onde se efetua um juízo sobre seu valor ou mérito, considerando: a relevância dos objetivos e estratégias, a eficácia (ou efetividade) no alcance dos objetivos e metas esperados, a eficiência no uso de recursos, o impacto e a sustentabilidade da intervenção. Recentemente, o Governo Federal publicou dois importantes instrumentos para auxiliar na avaliação de políticas públicas, quais sejam, o Guia Prático de Análise *Ex Ante* (BRASIL, 2018) e o Guia Prático de Análise *Ex Post* (BRASIL, 2018). A aplicação dessas ferramentas pode responder a boa parte dos requisitos para a boa governança mencionados. Portanto, é fortemente recomendado que os novos programas, como é o caso do PFSP, bem como aqueles em implementação ou finalizados, sejam avaliados à luz das orientações emanadas nesses guias.

Por fim, tem-se o componente *accountability* que envolve, especialmente, mecanismos de transparência, responsabilização, comunicação e prestação sistemática de contas. Assim, os responsáveis pelo programa devem primar por esses aspectos, de forma a possibilitar a análise e o escrutínio do comportamento e do desempenho dos diversos atores responsáveis pela implementação. Neste componente, constituem-se em recomendações ao PFSP a institucionalização de mecanismos de transparência ativa, ou seja, em dados abertos, que inclua minimamente a divulgação sistemática do plano de atuação, os normativos, a estrutura de governança e as iniciativas em implementação, bem como a periodicidade de atualização das informações disponíveis. Configura, ainda, como boas práticas, a formalização dos mecanismos e instrumentos para promoção da *accountability* entre os diversos atores envolvidos, estabelecendo os padrões mínimos aceitáveis para transparência, comunicação e prestação de contas; e a prestação de contas clara, periódica e formal sobre as operações e resultados alcançados pelo programa.(BRASIL, 2014).

#### **4 RESULTADOS: AÇÕES RECOMENDADAS E ADOTADAS**

A partir desse contexto mais amplos de boas práticas de governança pública o Relatório da CGU elaborou as seguintes recomendações ao Ministério da Infraestrutura e à Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários:



I – Institucionalização da política de modernização da gestão portuária, por meio de portaria específica que defina minimamente: a) lógica de intervenção; b) plano de atuação, contendo as ações necessárias, delineados em função das diretrizes, objetivos e metas; c) mecanismos de transparência ativa que inclua minimamente a divulgação do plano de atuação, os normativos, a estrutura de governança e as iniciativas em implementação; d) periodicidade de atualização das informações disponíveis na transparência ativa.

II – Disponibilização de painel de informações contendo minimamente o plano de atuação, os normativos, a estrutura de governança e as iniciativas que integram o Programa Futuro do Setor Portuário.

III – Implementação de mecanismos de governança para a discussão e monitoramento das políticas do setor portuário, definindo a periodicidade do monitoramento e a forma de participação das diversas instâncias de Governo e da sociedade.

IV – Promoção da integração dos sistemas de gestão de políticas (Painel RAE e gestão de processos) em todos os níveis e disponibilize meios de acesso público a esses sistemas.

V – Realização de avaliação do Programas de Modernização da Gestão Portuária (PMGP) e do Programa Futuro do Setor Portuário (PFSP), de modo a coletar subsídios para o próximo ciclo do planejamento (2024-2027), oferecendo espaço para que órgãos e entidades públicas anuentes e representações de setores da sociedade opinem e participem.

Dentre essas ações, destaca-se a adoção da disponibilização de informações básicas a respeito do Programa no portal da transparência ativa do Ministério ([https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte\\_aquaviario/programa-futuro-do-setor-portuario](https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte_aquaviario/programa-futuro-do-setor-portuario)), com destaque para os objetivos estratégicos e projetos e iniciativas do programa, permitindo seu conhecimento pela sociedade e estimulando o controle social. Contudo, a página ainda carece de informações importantes, como bases normativas e estrutura de governança do Programa.

No que tange a institucionalização, a SNTPA informou que passou a desenvolver diversas iniciativas contidas no Programa por meio de portarias específicas que incorporam princípios e premissas das políticas realizadas e do planejamento institucional, como a desburocratização, a redução da intervenção do Estado, o aumento da eficiência, dentre outras.

No que se refere a avaliação do programa, o Minfra e a SNTPA reconheceram a importância dos mecanismos de avaliação para a tomada de decisões ao longo da execução da política e se comprometeram em realizar consultas internas às áreas setoriais do Ministério da Infraestrutura a fim de buscar aplicação de boas práticas para a avaliação das políticas, bem como em se aproximar de instituições com expertise na área como a Escola Nacional de Administração Pública – Enap, e realizar uma avaliação *ex post* do Programa de Modernização da Gestão Portuária (PMGP) ao longo do ano de 2022, de forma a trazer subsídios para a próxima gestão da SNTPA a partir de 2023.

Finalmente, quanto aos quesitos: implementação de mecanismos de governança e promoção da integração dos sistemas de gestão de políticas, com disponibilização do acesso público a esses sistemas, destaca-se a falta de uma cultura institucional de avaliação e monitoramento das ações do governo de maneira integrada e articulada entre as instâncias governamentais e a sociedade. Além disso, os mecanismos formais de transparência e publicidade ainda são recentes no



arcabouço jurídico-institucional brasileiro, restringindo o intercâmbio de informações entre atores governamentais e sociedade.

## 5 CONCLUSÕES: *DESAFIOS PARA GOVERNANÇA DO SETOR PORTUÁRIO*

Embora transcorridos cerca de oito anos da publicação do Referencial para Avaliação e Governança em Políticas Públicas (BRASIL, 2014) e cinco anos do Decreto de Governança, a política destinada à modernização da gestão portuária ainda não está ancorada nas boas práticas que regem a governança em políticas públicas. Contudo, esse não é um caso isolado. Ao contrário, reflete uma lógica de implementação de políticas públicas baseada exclusivamente nas percepções e comandos do gestor público, amplamente difundida na administração pública federal.

Diante dos novos paradigmas de governança pública, que orientam a condução das políticas com base em mecanismos de liderança, estratégia e controle, há que se instigar que as políticas públicas do setor portuário sejam implementadas seguindo tais premissas. Para isso, o referencial de governança do TCU oferece orientações que, aliadas aos guias práticos de análise *ex ante* e *ex post* e às diversas capacitações oferecidas pela escola de governo da esfera federal, podem ser capazes de suprir metodologicamente o processo de desenvolvimento da governança em políticas públicas.

As recomendações resultantes da avaliação realizada pela CGU, aqui apresentadas, representam incentivos para a difusão da governança em detrimento da cultura de implementação de políticas públicas de modo intuitivo e sem evidências. Difundir a governança e fazer cumpri-la é, portanto, um meio de tornar a administração pública mais responsiva e comprometida com resultados e a solução dos problemas, além de estimular o controle e a participação social.

A nível estratégico observaram-se evoluções. A Secretaria de Portos (SEP/PR), antes da sua extinção, contava com um planejamento estratégico para o setor portuário. O Minfra consolidou a estratégia do setor de transporte em um único painel, no qual é possível acompanhar a evolução de cada modal de transporte. Contudo, a dificuldade que ainda se enfrenta é verificar em que medida os programas e ações que compõem participam e contribuem para o alcance da estratégia. Ou seja, é necessário um encadeamento lógico e a implementação efetiva do que está prescrito, sobretudo nos níveis tático e operacional.

Para assegurar que esforços e recursos não sejam despendidos em vão, a governança na implementação das políticas em todos os seus níveis se mostra prática indispensável. Além disso, há diversas questões a serem enfrentadas no modelo da gestão pública do setor, que passa necessariamente pela estruturação de uma política de modernização eficaz e contínua. A existência de avaliações da política e a definição de mecanismos de governança, conforme proposto, por si só não garante que todos os problemas serão solucionados, mas oferece clareza sobre a racionalidade pela qual a política está sendo guiada, que é requisito fundamental para a consolidação de uma política de Estado.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. **EMI Nº 00002/MT/MPOG/C.Civil**. Brasília: 2007a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/Exm/EMI-2-MT-MPOG-C.CIVIL.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Exm/EMI-2-MT-MPOG-C.CIVIL.htm) Acesso em: 10 Set. 2022.



BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 6.116, de 22 de maio de 2007**. Brasília: 2007b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6116.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6116.htm) Acesso em: 31 Ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013**. Brasília: 2013a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm) Acesso em: 31 Ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 8.033, de 27 de junho de 2013**. Brasília: 2013b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/decreto/d8033.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d8033.htm) Acesso em: 31 Ago. 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Referencial para avaliação de governança em políticas públicas**. Brasília: TCU, 2014.

BRASIL. Controladoria-Geral da União. **Instrução normativa conjunta nº 1, de 10 de maio de 2016**. Brasília: 2016a. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21519355/do1-2016-05-11-instrucao-normativa-conjunta-n-1-de-10-de-maio-de-2016-21519197](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21519355/do1-2016-05-11-instrucao-normativa-conjunta-n-1-de-10-de-maio-de-2016-21519197) Acesso em: 30 Ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016**. Brasília: 2016b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/l13303.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13303.htm) Acesso em: 31 Ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017**. Brasília: 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9203.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9203.htm) Acesso em 15 Ago. 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Auditoria operacional para avaliar os principais pontos de ineficiência nos serviços portuários, que resultam em aumento de custo e de tempo no trâmite da carga**. Brasília: 2018a. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2018/10/TC-024-768-2017-0-gargalos-nos-portos.pdf> Acesso em 30 Ago.2022.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Política Nacional de Transportes: Caderno das Estratégias Governamentais**. Brasília: MTPA, 2018b.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Portaria nº 574, de 26 de dezembro de 2018**. Brasília: 2018c. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/56970431/do1-2018-12-27-portaria-n-574-de-26-de-dezembro-de-2018-56970013](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/56970431/do1-2018-12-27-portaria-n-574-de-26-de-dezembro-de-2018-56970013) Acesso em: 20 Ago. 2022.

BRASIL. Casa Civil. **Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex ante**. Volume 1. Brasília: Ipea, 2018d.

BRASIL. Casa Civil. **Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex post**. Volume 2. Brasília: Ipea, 2018e.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.844, de 18 de junho de 2019**. Brasília: 2019. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/lei/L13844.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13844.htm) Acesso em: 31 Ago. 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Auditoria operacional sobre limitações dos portos organizados em comparação com os tups**. Brasília: 2020. Disponível em: [https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/auditoria-do-tcu-compara-portos-organizados-a-terminais-de-uso-privado.htm#:~:text=O%20Tribunal%20de%20Contas%20da,de%20%C3%A1reas%](https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/auditoria-do-tcu-compara-portos-organizados-a-terminais-de-uso-privado.htm#:~:text=O%20Tribunal%20de%20Contas%20da,de%20%C3%A1reas%20)



20e%20instala%C3%A7%C3%B5es%20portu%C3%A1rias. Acesso em 30 Ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 14.133, de 30 de junho de 2021**. Brasília: 2021. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm). Acesso em 30 Ago. 2022.

BRASIL. Controladoria-Geral da União. **Relatório de Avaliação 906317. Unidade Auditada: Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários**. Brasília: 2021. Disponível em: <https://eaud.cgu.gov.br/relatorios/download/1191351>. Acesso em: 15 Ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Ambiente de Monitoramento Estratégico: Mapa Estratégico do Minfra**. Brasília: 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/portal-da-estrategia/lidera-infra>. Acesso em: 12 Set. 2022.

CALMON, Paulo; COSTA, Arthur Trindade Maranhão da. **Texto para Discussão: Redes e Governança das Políticas Públicas**. Centro de Estudos Avançados de Governo e de Administração Pública (CEAG/UnB), 2013.

PETERS, B. Guy. O que é governança? In: **Revista do Tribunal de Contas da União**, ano 45, nº 127 (pp. 28 a 33). Brasília, 2013.

PROCOPIUCK, Mario. **Políticas Públicas e fundamentos da administração pública: análise e avaliação, governança e rede de políticas públicas, administração judiciária**. São Paulo: Atlas, 2013.

CASSIOLATO, Martha; GUERESI, Simone. **Como elaborar Modelo Lógico: roteiro para formular programas e organizar avaliações**. IPEA, Nota Técnica nº 6, 2010.

## DESAFIO DE CONSTRUÇÃO DE UMA INSTALAÇÃO PORTUÁRIA PÚBLICA DE PEQUENO PORTE (IP4) NO INTERIOR DO AMAZONAS

**Nadja Lins**  
UNIP

733

**Almir Guimarães**  
*Antonelly Construções e Serviços*

**Resumo:** Este Relato Técnico tem por objetivo apresentar o grau de dificuldade existente na execução de uma Instalação Portuária Pública de Pequeno Porte (IP4) no interior do Amazonas, na cidade de Envira, distante pelos rios amazônicos, aproximadamente 2.500 km de Manaus. A dificuldade em construir e transportar no Amazonas faz com que o empresário tome decisões baseadas em diversos fatores diferentes dos outros Estados fora da região Norte. Importante informar que o município de Envira fica próximo ao Estado do Acre, porém o acesso ao local pode ser feito por avião ou por embarcação. A viagem feita pelo rio pode demorar de 20 a 30 dias, somente a ida ou a volta. Outro ponto a destacar é a falta de infraestrutura das cidades próximas a Envira/AM; se for necessário comprar algum material urgente para obra, o mesmo será onerado em virtude do valor do frete ou por ausência do mesmo nas localidades próximas, como Eirunepé/AM ou Feijó/AC. Existe um outro item relevante: é a navegabilidade dos rios; existe uma janela hídrica que impede o trânsito de embarcações em fases de seca, isto é, há a diminuição da profundidade dos leitos, isto faz com que os comboios (empurrador e balsas) não naveguem, se navegarem, as balsas não podem ser utilizadas em sua máxima carga, pois poderão ocorrer encalhes. Após analisar todos esses itens e considerar vários cenários, foram utilizadas as ferramentas de Custeio Baseado em Atividades (ABC) e de Pesquisa Operacional (PO), com o objetivo de realizar e otimizar os recursos a serem empregados na obra, destacando todas as variáveis e realizando transporte e construção da Instalação Portuária Pública de Pequeno Porte (IP4) no município de Envira/AM, com alterações no prazo de entrega, contudo sem alteração no valor contratado para execução da empreitada. Ela foi considerada um caso de sucesso de construção portuária.

**Palavras-chave:** Instalação Portuária Pública de Pequeno Porte (IP4); Logística; Envira/AM

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, as obras públicas são realizadas mediante licitações, o Contrato da IP4 de Envira/AM, fundamenta-se na Lei No. 12.462/2011, Lei No. 8.666/1993, o Decreto No. 7.581/2011 e vincula-se ao Regime Diferenciado de Contratação Integrada (RDCI), na forma eletrônica, do Tipo Menor Preço, no Edital No. 433/2015-1 e seus anexos, constante no Processo Administrativo No. 50601.000252/2013-61.

O Objeto descrito no Edital foi de Contratação Integrada de Empresa para Elaboração de Projetos Básico e Executivo de Engenharia e a Execução da Obra de Construção de Instalação Portuária Pública de Pequeno Porte (IP4) do Município de Envira/AM, conforme Especificações Técnicas e demais Elementos Técnicos constantes do Termo de Referência, no Edital e seus Anexos e na Proposta da Contratada. O valor do Contrato foi de R\$ 24.200.000,00. Os serviços foram executados de forma Indireta pelo Regime De Contratação Indireta (RDCI). O prazo previsto de entrega no Edital foi de 600 dias consecutivos, aproximadamente, 20 meses, isto é, menos de 2 anos. Prazo contados da data da assinatura do contrato, tendo eficácia após publicado o respectivo extrato na Imprensa Oficial.

A empresa buscou as informações genéricas solicitadas pelo edital, mas também pesquisou as características específicas da localidade que seriam necessárias à construção do IP4, tais como: velocidade da corrente do rio, sedimentos flutuantes, profundidades, maiores cheias, secas e variações de seu nível ao longo do ano, vento, pluviometria, etc.

Além disso, a empresa buscou obras de arte para adequar a obra civil ao local, com o objetivo de resguardar as construções, as embarcações e as pessoas, tais como: aterro de nivelamento, muro de arrimo, etc.

Em continuação, a obra foi planejada em função das embarcações-tipo que já faziam as rotas dos portos precariamente localizados pertos da referida IP4.

A empresa decidiu por opções arquitetônicas com o objetivo de facilitar a construção, o uso e a manutenção das instalações portuárias.

O presente Relato Técnico refere-se à estratégia utilizada para a aquisição de materiais e equipamentos, transporte dos recursos e construção da Instalação Portuária de Pequeno Porte no município de Envira/AM, localizado na microrregião de Juruá e Mesorregião do Sudoeste Amazonense, latitude 07° 26' 00" S e longitude 70° 01' 24" W, distante da Capital Manaus (latitude 03° 06' 07" e longitude 60° 01' 30") em linha reta por 1.247 km, se for por modal aéreo. A Figura 1 abaixo mostra o quão distante é da capital e também demonstra a sinuosidade dos rios.

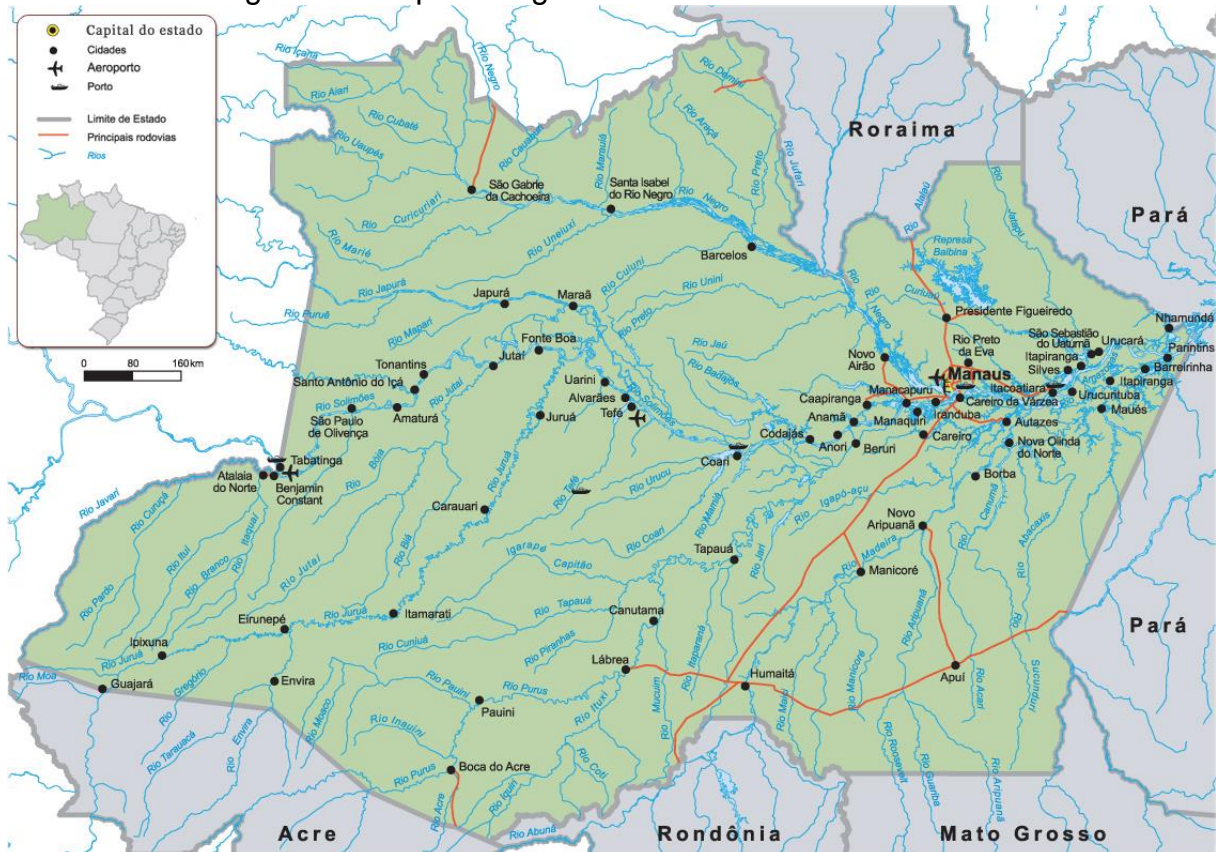
O acesso ao município pode ser realizado somente por via aérea ou fluvial no Estado do Amazonas, considerando Manaus o ponto de partida. Se considerarmos o ponto de partida a cidade de Feijó, o acesso poderá ser feito pela rodovia pelo Estado do Acre. Segue abaixo no Quadro 1, a distância e duração da viagem por avião.

Quadro 1 – Distância e Duração (via aérea)

Via aérea	Distância	Duração
Avião (Manaus / Eirunepé)	1.165 km	1h39min
Avião (Eirunepé / Envira)	82 km	36min
Total	1.247 km	2h15min



Figura 1 – Mapa hidrográfico e rodoviário do Amazonas



(Fonte: <https://www.transamazonas.com.br/wp-content/uploads/2015/03/mapa-amazonas.jpg>)

Por via fluvial a sinuosidade do Rio Juruá faz com que duplique a distância percorrida. Em função do calado das balsas devido ao peso dos materiais transportados, do calado do empurrador e do nível do rio, aumenta ou diminui a velocidade, impactando significativamente no tempo de deslocamento. Segue abaixo no Quadro 2 a distância e duração da viagem por embarcação.

Quadro 2 – Distância e Duração (via aérea)

Via fluvial	Distância	Duração
Balsa (Manaus / Envira)	2.465 km	25 a 30 dias

## 2 CONTEXTO

O grau de dificuldade em realizar as obras no interior do Amazonas provém de vários fatores que são peculiares da região Norte do Brasil, conforme abaixo destacaremos.

A falta de infraestrutura, isto é, a escassez de rodovias e aeroportos, a inexistência de ferrovias, o modal hidroviário fica como exclusiva alternativa de acesso a maioria dos municípios do Estado etc.

Exemplos por hidrovias: a rota Manaus até Envira passa pelas cidades de: Manacapuru, Codajás, Coari, Alvarães e Uarini (Rio Solimões); Juruá, Carauari, Itamarati, Eirunepé (Rio Juruá) e Envira (Rio Envira).

Por aerovias, a rota é de Manaus até Eirunepé, depois de Eirunepé até Envira.

Por rodovias, a rota é de Cruzeiro do Sul até Feijó, no Acre, depois Envira/AM





Amazonas. Também pode ser de Rio Branco/AC e depois Envira/AM.

O tempo de navegação Manaus até Envira ou de Envira até Manaus varia de 25 a 30 dias, pois depende da potência do empurrador das balsas, do peso do comboio e do nível dos rios.

Com relação ao nível dos rios temos épocas de cheias e secas (vazantes), isto é, em regime de cheia, o comboio consegue operar em seu limite máximo de carga. Em época de seca por questão de menor profundidade, fica restrito o limite das cargas transportadas, para não ocorrer aumento de calado das balsas e possíveis encalhes, pois em alguns trechos as profundidades diminuem consideravelmente.

Com relação a sinuosidade dos rios, o rio Juruá é considerado extremamente sinuoso, conforme visto na Figura 1 do Mapa Rodoviário e Hidrográfico do Amazonas, desta forma, o tempo de viagem das embarcações é maior.

Com relação aos períodos de cheia dos rios até Envira/AM, o intervalo ocorre de novembro a maio, mas pode ocorrer até meados de junho, contudo essa é a época ideal para transporte.

Com relação a pluviometria da região Norte é bastante significativa, pois também interfere no trânsito entre as cidades, podemos destacar que o melhor período ocorre de maio a novembro. O pior período ocorre de dezembro a abril.

Com relação ao índice pluviométrico, temos uma média de 120 dias/ano (4 meses) pelo mapa de chuva e em torno de 30% disso é impraticável. Podemos citar como exemplo o fato de impactar em serviços no retroporto de terraplenagem, pois um dia de chuva pode comprometer até uma semana de trabalho.

### 3 INTERVENÇÃO

O objetivo deste Relato Técnico é apresentar as soluções para as dificuldades em realizar obras no interior do Estado do Amazonas levando em consideração as distâncias continentais e a dependência quase exclusiva do modal hidroviário.

Podemos realizar uma comparação simples, a distância entre Manaus a Envira é de aproximadamente 2.500 km, se navegarmos pelos rios. Ao compararmos a distância em linha reta, equivale ao espaço existente entre Belém/PA e São Paulo/SP.

A estratégia utilizada foi fabricar as grandes partes da instalação portuária nos estaleiros em Manaus e levar por comboios (composto com empurradores e balsas) os módulos para serem montados no local da obra.

Na questão orçamentária e de tomada de decisão foi empregada a metodologia do Sistema de Custeio Baseado em Atividades.

O sistema de Custeio Baseado em Atividade (ABC) abreviatura do inglês *Activity Based Costing* originou-se nos Estados Unidos e tem como objetivo calcular os custos dos produtos e de cada atividade realizada na empresa, com o objetivo de possibilitar melhores tomadas de decisão.

No Brasil, os estudos e pesquisas sobre o ABC tiveram início em 1989, no Departamento de Contabilidade Atuário da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, conforme descrito por NAKAGAWA, 2001.

Cada item é avaliado pelo seu valor e sua importância comparativamente ao valor total do orçamento, foi classificado da seguinte forma:

Material tipo A – materiais e serviços escassos e caros que merecem total atenção, pois se faltarem no processo de execução podem parar a obra;

Material tipo B – materiais e serviços normais que podem ser fabricados ou comprados com certa facilidade, mas que tem valor mediano e no caso de falta podem



ser trocados por similares; e

Material tipo C – materiais e serviços abundantes, mas com grau de dificuldade de execução e aquisição inexistentes, possuem alto volume e baixo valor com relação a custo.

Com base na planilha orçamentária empregada no projeto da IP4 de Envira/AM, destacamos o que representamos a tabela de material por custeio ABC, identificada na Tabela 1.

Ao separar os recursos em custeio baseado em atividades, com foco na variável valor monetário, temos a tabela abaixo:

Tabela 1 - Classificação de Itens por valores

Nível	Itens
A	Frigorífico, máquinas de gelo, gerador elétrico e transformador; Locação de máquinas e equipamentos para a construção; Módulos do porto flutuante construído em estaleiro; Estrutura metálica dos telhados da obras do retroporto; e Construção do canteiro de obras, escritório, refeitório, almoxarifado, alojamentos no local.
B	Areia, seixo, argila, cimento, tijolo, madeira, ferragens, azulejos, material hidráulica e de elétrica, piso táctil, tintas e afins; e Mão de obra especializada, uniformes, equipamentos de proteção individual.
C	Locação de casas ou vagas em hotéis (para equipes de profissionais especializados vindos de Manaus); Mão de obra local por empreitada; e Refeições e água potável.

737

Importante observar que a classificação ocorre em função do valor dispendido para a fabricação ou compra dos itens.

O grau de dificuldade desta obra era a aquisição de materiais e insumos fora do Estado do Amazonas, seu processamento em estaleiros e empresas de Manaus a tempo de aproveitar a janela do nível máximo dos rios a navegar para levar mais carga sobre as balsas, para otimizar o transporte do material a ponto de ser mínima a necessidade de itens a serem enviados via aérea ou em momentos diferentes da janela hídrica por outras balsas.

Com relação à mão de obra, foram contratados pessoal especializado oriundos de Manaus e pessoal local, para serviços simples na obra. Os funcionários precisaram de alojamentos, casas ou vagas em hotel, para que trabalhassem no município.

A quantidade média de funcionários por dia foi de aproximadamente 26, incluindo o administrativo da obra, engenheiro, apontador, vigias, artífices, operador de máquinas etc., também foi necessário contratar um topógrafo do Acre.

#### 4 RESULTADOS OBTIDOS

Para o transporte e execução da IP4 de Envira/AM, foi crucial tomar as decisões assertivas, utilizando os conceitos de pesquisa operacional que é um método de análise de variáveis para solucionar problemas, conforme descreve SILVA, 1995.

Segue uma lista de itens que precisaram ser observados para o bom andamento da obra:



- 1) Adquirir material fora de Manaus – foram comprados materiais e equipamentos de grande porte, tais como: aço, vergalhões, máquina de fabricação de gelo, máquina frigorífica, gerador e transformador;
- 2) Aproveitar a janela hídrica - em fase da alteração do nível dos rios no Amazonas, tinham que aproveitar, aproximadamente, os 6 meses, para que as viagens de comboios (empurrador e balsas) ocorressem sem encalhes;
- 3) Aproveitar o máximo do espaço de cargas das balsas – por questão de custos de frete, tinham que ser ocupados todos os espaços das balsas com insumos para a obra;
- 4) Processar as partes de estrutura metálica nos estaleiros de Manaus – para que houvesse garantia da qualidade da fabricação de grandes partes, tanto a parte flutuante, do porto e do retroporto, foram fabricadas e levadas em módulos, somente, para serem montadas no local da obra;
- 5) Transportar grandes módulos - foi necessário um comboio para deslocar o módulo flutuante principal em uma só viagem. Nesse episódio aproveitaram para transportar os equipamentos vindo de outros Estados do Brasil;
- 6) Atender o tempo necessário para a execução - em face da janela hídrica, o tempo não conseguiu ser atendido conforme prazo acordado inicialmente, dessa forma ocorreram vários aditivos, sem reflexo financeiro no contrato;
- 7) Atender a planilha orçamentária – os custos deveriam ser cumpridos, levando em consideração o fator frete, que era destinado ao transporte dos recursos (materiais) para o local da obra;
- 8) Aproveitar as viagens dos comboios – as idas das embarcações tinham que ser bem dimensionadas para que atendessem com os recursos para cada fase de construção;
- 9) Adquirir materiais em regiões próximas – no caso de falta de materiais como areia, cimento, etc., optou-se por comprar e trazer do Estado do Acre, por questão de tempo de chegada e valor do frete; e
- 10) Atender aos requisitos técnicos de qualidade do serviço – conforme as especificações aprovadas em contrato na licitação, a empresa precisava garantir a boa prestação e qualidade do serviço, por isso, optou em fabricar muitos elementos na Capital.

738

Para atendimento do transporte e execução da IP4 de Envira/AM, foram seguidos os passos abaixo, os valores percentuais relativos ao valor total da obra, destacou-se por fases. Importante destacar: quase 10% do valor é gasto na logística do material, especificamente, no item de transporte de recursos de Manaus a Envira por modal hidroviário.

Seguem os gastos na obra conforme orçamento, sendo identificados por fases em unidades percentuais.

Fase 1 - Elaboração do Projeto Básico/Executivo – 1,7 %

Fase 2 – Legalização da Obra – 0,3%

Fase 3 - Execução das Obras – 97,8%:

Terraplenagem, Pavimentação, Contenção (Retroporto)



Obras de Atracação/ Acostagem (Naval)  
**Transporte de Materiais para Envira/AM – 9,09%**  
Grupo gerador, Fábrica de gelo e Câmara Frigorífica (Equipamentos)

Fase 4 - Pós-obra “As Built” – 0,2%

Como o fator tempo, foi o item no qual a empresa contratada teve maior dificuldade, foram realizados 7 aditivos de alteração de prazo e itens outros que agregaram melhorias às obras.

Em 26/06/2019, conforme Processo No. 50601.000252/2013-61, do Contrato SR-00628/2016, foi realizado o 1º. Termo Aditivo de Rerratificação e de Prorrogação do Contrato, cujo o objeto era a elaboração de Projetos Básico e Executivo de Engenharia e a Execução da Obra de Construção da IP4 de Envira/AM, o objetivo era prorrogar por mais 360 (trezentos e sessenta) dias consecutivos, elevando o prazo de execução/conclusão para 960 (novecentos e sessenta) dias, com término previsto no dia 18/09/2019.

Em 08/02/2022, foi realizado o 7º. Termo Aditivo com o objetivo de prorrogação de prazo, por mais 365 dias, ocasionou a elevação do prazo de execução/conclusão para 2.305 dias consecutivos, equivalente a 6 anos de obra.

Os prazos foram alterados sem reflexo no financeiro, isto é, o valor inicial contratado continuou e a obra pode ser concluída. O principal fator dessa demora na entrega foi a janela hidrográfica, que limitava o envio de material para o município de Envira/AM, como já descrito, demorando de 20 a 30 dias a viagem de barco até o local.

Outro fator é o regime de chuvas na cidade de Envira que também influenciou na evolução das construções no retroporto. O período chuvoso, de dezembro a abril dificultou as obras em solo.

A logística, no caso, operação de transporte foi considerada uma parte fundamental da execução da obra, visto que as viagens deveriam ser otimizadas com aproveitamento máximo da capacidade de carga das balsas, conforme apresenta a Figura 2 abaixo.

Figura 2 – Foto do comboio dos módulos da IP4 de Envira/AM.



Fonte: empresa executora da obra



O comboio formado pelo empurrador e as balsas teve capacidade de transportar 95% do material necessário utilizado na obra, esse fator gerou um custo de aproximadamente 10% do valor total da obra.

Como visto na Figura 3, as balsas estão tanques de Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) (cilindros brancos), poitas fabricadas em concreto para lançamento do fundeio do flutuante principal, reservatórios de água, isolamento térmico da câmara frigorífica (sob a lona azul), flutuante principal (com sua ponte treliçada de acesso), os guinchos (pintados de amarelo), tonéis de cabos de aço do fundeio do flutuante principal.

Figura 3 – Foto dos materiais transportados no comboio dos módulos da IP4 de Envira/AM.

740



Fonte: empresa executora da obra

## 5 CONCLUSÕES

O Presente Relatório Técnico serve para mostrar às empresas do setor que investir em obras no interior do Amazonas traz um grau de dificuldades bastante relevante e que deverão ser consideradas com o risco do não atendimento da qualidade técnica necessária a qualquer obra de engenharia de grande porte.

As dificuldades foram vencidas na medida em que foram dimensionadas e tratadas, tais como:

- a) Distância significativa entre a capital e o interior;
- b) Acesso quase exclusivo por embarcações;
- c) Sinuosidade do rio, aumentando o tempo de viagem;
- d) Épocas de cheia e seca, alterando a profundidade da lâmina d'água;
- e) Índice pluviométrico alto, diminuindo o tempo de execução de obras civis;
- f) Dificuldade de mão-de-obra local especializada, sendo necessário trazer da Capital;
- g) Precariedade das cidades próximas, pois não possuem fornecedores qualificados;
- h) Material que teve que ser produzido em Manaus e ser levado ao local;
- i) O aproveitamento da janela hídrica para transportar o máximo de material possível;



- j) O aproveitamento da época de pouca chuva para execução de obras civis de terraplenagem;
- k) Entre outros.

No entanto, o Fator Tempo teve grande impacto na execução visto que foram necessários 7 aditivos para o cumprimento total da obra.

Graças à eficiência na gestão o orçamento não foi alterado financeiramente.

Conclui-se que o presente Relatório Técnico de Construção da IP4 de Envira/AM traz como resultado positivo, o cumprimento do orçamento da empreitada e o destaque para que as licitações a serem realizadas na Região Norte observem os fatores naturais, geográficos e hidrográficos, específicos do Estado do Amazonas.

741

## REFERÊNCIAS

NAKAGAWA, Masayuki – **ABC, Custeio Baseado em Atividades** – 2ª. Edição - São Paulo: Atlas, 2001.

SILVA, Élio Medeiros da. Et al – **Pesquisa Operacional: Programação Linear** - São Paulo: Atlas, 1995.

Edital No. 433/2015-1 , site do DNIT

<<https://www1.dnit.gov.br/editais/consulta/resumo.asp?NUMIDEdital=5676>>.

Acesso em 29.08.2022

## ESTRATÉGIA DE INTEGRAÇÃO DA SEGURANÇA PORTUÁRIA NO SERVIÇO PÚBLICO

Fabio Jose Lopes do Nascimento

742

### 1 INTRODUÇÃO

A segurança em áreas críticas na atividade portuária e aquaviária no setor Público, atualmente possuem um modelo estático e burocrático, em que, o SESMT gerencia o risco no porto, a Guarda Portuária gerencia a segurança do patrimonial, a Medicina do Trabalho os riscos laborais e suas patologias e o setor de Meio Ambiente o comportamento biótico do porto, com raras interações entre si. Paradoxalmente, ainda existem Administrações Portuárias que entende que a segurança das áreas críticas esta a cargo só do SESMT, que deve gerir as não conformidades, dando-lhe estatuo de apoio, locados no escopo orgânico na área administrativa, ao invés da área operacional,

É notório que na atualidade as administrações portuárias pública esta a procura de uma formula de operação lucrativa e operante, deixando a pergunta “ É SEGURO ? “ em segundo plano. Nossas LEIS são boas, mas á política, a economia e a ganância de gerar resultados, restringe a segurança como mero coadjuvante no cenário portuário. A utilização de novo modelo administrativo é essencial, para o crescimento do modal portuário e seus interacionamentos, operacionais e logísticos.

### 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A NR 29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário:

29.1.4.4 Compete às administrações portuárias, dentro dos limites da área do porto organizado, zelar para que os serviços se realizem com regularidade, eficiência,

Além dessa recomendação legal, a ANTAQ determina através da Resolução Nº3274 de 6 de fevereiro de 2014 – Aprova a Norma que dispõe sobre a fiscalização dos serviços portuários e estabelecimento infrações administrativas.

Capitulo IV, DA AUTURIDADE PORTUARIA – Art. 5º A autoridade Portuária deve orienta sua atuação para a racionalização e otimização do porto organizado, garantindo a livre concorrência e tratamento isonômico aos usuários, aos arrendatários, aos autorizados e aos operadores portuário, dentro de seus respectivos segmentos.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A utilização de um novo sistema administrativo em áreas sensíveis e críticas deve ser observado com maior atenção e interação de seus atores, pois a cada dia as

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





estatísticas de acidentes em áreas portuárias esta elevando-se ,através dos números de ocorrências, com danos economicamente elevados.

Estamos sugerindo, uma nova modelagem em, direcionar administrativamente as ações da segurança nos Portos ;sendo está compartilhada, com a fusão dos setores da : **Saúde e meio ambiente , do SESMT e da Guarda Portuária**, em uma só **área de atuação** , devido seus serviços estão relacionados/entrelaçados ,diretamente com a atividade do operacional, quebrando as barreiras convencionais, em que só o SESMT e responsável pela gestão da segurança em áreas de riscos a Guarda Portuária atua na segurança orgânica do porto, e os companheiros do meio ambiente e saúde ocupacional não interagem prontamente nas operações devido estarem 24 horas no porto .

743

Nos portos públicos em geral, o setor de medicina do trabalho esta alocado no Recursos Humanos , o SESMT e Meio ambiente na operação, e a Guarda Portuária a Presidência Administrativa . A falta de interação na segurança em áreas critica na atividade portuária e aquaviária é danoso e com altos custos. Os canais de comunicação sofrem com os ruídos administrativos, causando desencontro, e distorções nas operações , com perda de tempo. De acordo com a Teoria Geral da Administração , interpretar os objetivos propostos pela organização e transformá-los em ação organizacional por meio do processo administrativo (**planejamento, organização, direção e controle**) a fim de alcançar os objetivos de maneira mais adequada. A implementação de uma administração de segurança no trabalho portuário, requer um item de suma importância, que é a mudança de comportamento e o comprometimento da alta direção, evidenciando que a segurança no trabalho e responsabilidade de todos.

**Essa nova abordagem deverá abranger os seguintes aspectos:**

- Definição das metas e objetivos viáveis de integração de segurança portuária, encarrega de planejar e controlar a política de segurança ;
- Implementar uma relação de estreita colaboração com os setores afins;
- 

**A Administração Publica Portuária é a integração dos elementos operacional e administrativos, Interagindo entre se ,visando à eficiência e eficácia dos Portos .**



**SESMT**

**Saúde e Meio Ambiente**



**Guarda Portuária**

#### 4 RESULTADOS

A interações administrativa e Operacional de Segurança do Trabalho / Meio Ambiente / Segurança Orgânica (Guarda Portuária) nunca se teve , é nesse sentido que propomos uma fusão administrativa e Operacional dessas correntes portuárias





em um só área de atuação, no caso a investida seria  **fusão do Supervisor da Guarda Portuária , com o Técnico Segurança do Trabalho .**, surgindo o Supervisor de Segurança Portuária

## 5 CONCLUSÕES

São diversos os benefícios da fusão operacional e administrativa, entre elas:

1. Unificação dos setores que trata de SEGURANÇA no PORTO;
2. Planejamento estratégico de ações voltadas a SEGURANÇA do Porto;
3. Fiscalização e Controle mais ampla e especializada;
4. Coordenação dos Planos de Emergências;
5. Interação mais eficiente e eficaz entre os setores operacional e administrativo.

744

## REFERÊNCIAS

A NR 29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário  
Resolução ANTAQ - N°3274 de 6 de fevereiro de 2014

**EVOLUÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL DO COMPLEXO INDUSTRIAL E  
PORTUÁRIO DO PECÉM - CIPP S/A, COM FOCO NO ÍNDICE DE  
DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL – IDA / ANTAQ**

**Sylvio de Campos Gonçalves Neto**  
*MRS Estudos Ambientais*

745

**Larissa Lima**  
*MRS Estudos Ambientais*

**Maria Oliveira**  
*MRS Estudos Ambientais*

**Rosangela Oliveira**  
*Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém S.A*

**Ieda Passos**  
*Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém S.A.*

**Resumo:** Mundialmente o desenvolvimento sustentável dos portos é uma prerrogativa para o sucesso, e a sociedade exige que o crescimento dos empreendimentos portuários esteja alinhado com a conservação do ambiente buscando atenuar os possíveis impactos ambientais e sociais. Em 2012, o Brasil, por intermédio da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) realizou a primeira avaliação do Índice de Desempenho Ambiental (IDA), a fim de avaliar a gestão ambiental desempenhada nas instalações portuárias reguladas pela ANTAQ. Nesse contexto, o Terminal Portuário do Pecém (TPP) administrado pela CIPP S.A., vem ganhando destaque anualmente com a implantação dos programas de monitoramentos socioambientais executados no âmbito da licença de operação, possibilitando o acompanhamento da qualidade ambiental da sua área de influência ao mesmo tempo em que o Porto continua executando suas operações e contribuindo para o desenvolvimento econômico da região. No ano de 2020, o TPP foi destaque nacional alcançando a terceira colocação geral no ranking IDA estabelecido pela ANTAQ.

**Palavras-chave:** Porto, Gestão Ambiental, IDA

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O setor portuário é responsável por mais de 90% das exportações do país sendo fundamental o desenvolvimento sustentável, somando-se ao fato de que a atividade portuária apresenta grande potencial poluidor, afetando os ambientes marinhos e terrestres que circundam suas áreas. Dessa maneira, as entidades reguladoras dessa atividade no Brasil, Secretaria Especial de Portos (SEP) e Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), estabeleceram, respectivamente, o Licenciamento Ambiental e o Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGA). O licenciamento ambiental consiste em uma obrigação legal para a autorização da atividade portuária, e o SIGA, utiliza o Índice de Desempenho Ambiental (IDA) como ferramenta principal de monitoramento para indicadores ambientais preestabelecidos (Santos e Raeder, 2016).

O Terminal Portuário do Pecém, inaugurado em janeiro de 2002, administrado pela Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém S.A (CIPP S.A) é um terminal portuário localizado a cerca de 60 km da capital do Estado, Fortaleza, no município de São Gonçalo do Amarante.

O Terminal Portuário do Pecém tem como missão oferecer soluções seguras e eficientes de logística de transporte de cargas, promovendo o desenvolvimento sustentável para o Estado do Ceará. Com relação a sua política ambiental, o Complexo atua com a promoção do desenvolvimento socioeconômico do Estado do Ceará de acordo com a legislação ambiental vigente. Para tanto, desenvolve suas operações visando garantir a proteção das condições naturais, bem como a saúde e a segurança dos colaboradores e das comunidades de seu entorno.

A legislação ambiental e a fiscalização das operações vêm aprimorando para formar ambientes portuários mais seguros e responsáveis, pelo bem-estar da sociedade, na gestão de resíduos e na prática de operações portuárias, sempre respeitando o meio ambiente e a sociedade.

Nesse cenário, em que se objetiva sempre atingir o equilíbrio entre o aspecto socioambiental e o desenvolvimento econômico, o Terminal Portuário do Pecém vem promovendo a implantação de procedimentos inovadores e no ano de 2020, foi destaque ocupando a terceira colocação no Ranking do índice de Desempenho Ambiental instituído pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ).

## 2 CONTEXTO

A Resolução CONAMA nº 306/2002 define Gestão Ambiental como a condução, direção e controle do uso dos recursos naturais, dos riscos ambientais e das emissões para o meio ambiente, por intermédio da implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (ANTAQ, 2011). Uma Gestão Ambiental satisfatória exige a implantação e o aprimoramento contínuo das conformidades ambientais muitas vezes extrapolando as recomendações legais e se fazendo uso de guias de boas práticas ambientais e referências internacionais, por exemplo. Ademais, seus preceitos devem ser aplicados tanto às operações portuárias quanto à Administração do Porto, servindo como norteador das decisões a serem tomadas em prol da preservação do meio ambiente (Santos e Raeder, 2016)

Em 2012 a ANTAQ por meio da Resolução nº 2.650/2012, instituiu o Índice de Desempenho Ambiental (IDA), aplicado pela Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade - GMA. O IDA mede o grau de atendimento às conformidades



ambientais dos portos públicos e privados do Brasil e compara os processos de gestão em instalações portuárias, assim, atuando como uma ferramenta de regulação e fiscalização da ANTAQ (RODRIGUES, 2014).

Terminal Portuário do Pecém, iniciou sua participação junto ao IDA em 2012, sendo que neste período ocupou a 10ª colocação pontuando com 71,33 pontos. Nesse contexto foi possível observar que o terminal não estava atendendo diversos indicadores e conseqüentemente não vinha realizando a gestão ambiental de forma coesa e para isso precisava buscar melhorias dentro do processo de gestão ambiental do terminal.

Os indicadores que compõem o IDA foram escolhidos com base em literatura técnica especializada, legislação ambiental aplicável e boas práticas observadas no setor portuário mundial. Os 38 indicadores foram então classificados e ponderados entre si quanto ao grau de importância de cada um. A distribuição de pesos entre os indicadores foi feita com base na percepção dos técnicos da GMA e dos responsáveis pelos setores de meio ambiente de 30 portos organizados.

747

Os 38 indicadores que compõem o IDA são classificados em 4 categorias (Figura 19).



Figura 19 – Categorias para classificação dos indicadores. Fonte: ANTAQ, 2022.

**Categoria Econômico-Operacional** - Esta categoria versa sobre as ações da organização, estruturação e capacidade de resposta com foco na gestão ambiental em conformidade com suas ações portuárias. Possui um conjunto de 7 indicadores globais e 24 indicadores específicos.

**Categoria Sócio-Cultural** - Esta categoria, por sua vez, analisa os métodos e ações sociais inseridos na lógica ambiental dos portos. A gestão ambiental deve ser entendida como um processo integrado onde todos os aspectos de qualidade ambiental devem ser considerados. Partindo desta premissa, as questões sanitárias e de saúde são tão importantes quanto a questão de proteção dos recursos naturais (Santos e Raeder, 2016).

**Categoria físico-química** - Nesta categoria são abordadas as ações relacionadas a possíveis tipos de poluição oriundos da atividade portuária (Santos e Raeder, 2016).

**Categoria Biológico-Ecológica** - Contempla os indicadores biológico-ecológicos, que são referentes às questões relacionadas aos organismos vivos presentes nas áreas portuárias (Santos e Raeder, 2016).

Com base nesses indicadores e buscando se regularizar junto aos órgãos intervenientes, o Terminal Portuário do Pecém instituiu diversas melhorias dentro do



processo operacional e no sistema de gestão ambiental afim de buscar maior sustentabilidade ao terminal e como forma de atender a todos os indicadores apresentados pela ANTAQ.

### 3 INTERVENÇÃO

Para atendimento dos requisitos legais e dos indicadores apresentados pelo Índice de Desenvolvimento Ambiental - IDA, o Terminal Portuário do Pecém implantou nos últimos anos diversas ações para melhoria do sistema de gestão ambiental e atendimento aos requisitos legais. O

Quadro 7 apresenta as melhorias realizadas pelo Terminal Portuário do Pecém para cada indicador específico apresentado junto ao questionário do IDA até o ano de 2020.

748

Quadro 7– Tabela de indicadores específicos do IDA e intervenções realizadas pelo Terminal Portuario do Pecém.

Indicador	Intervenções realizadas
Licenciamento Ambiental	Em 2017 com a renovação da Licença de Operação (LO) N° 167/2001 expedida pelo IBAMA, foram implementados os planos e programas socioambientais elencados nas condicionantes da licença.
Há quantos profissionais da área de interesse no núcleo ambiental	Em meados de 2016 o porto do Pecém abriu processo licitatório para contratação de empresa especializada na execução de plano básico ambiental e atendimento aos requisitos ambientais.
Quantos treinamentos/capacitações ambientais os funcionários recebem por ano	Os colaboradores da equipe de Meio Ambiente e Segurança do Trabalho realizam em média, anualmente, 40 horas em treinamentos e capacitações.
Auditoria Ambiental	Realização de auditorias bianuais conforme legislação CONAMA n °306, sendo as mesmas realizadas nos anos de 2007, 2010, 2013, 2016, 2018, 2020 e 2022.
A instalação portuária banco de dados oceanográficos/hidrográficos e meteorológicos/climatológico próprio	Instalação de duas estações meteorológicas na área do terminal sendo uma na área interna (operacional) e outra na área administrativa, monitorando os seguintes dados: velocidade do vento, chuva, temperatura, humidade e pressão barométrica.
	Instalação de ondógrafo na área externo e um ADCP (medidor hidrográfico) na área interna.
	Instalação de Marégrafo com radar;
Quantos planos foram elaborados e implementados na instalação portuária em relação a prevenção de riscos e atendimento a emergência	Planos de emergência atualizados e aprovados conforme as operações desenvolvidas atualmente no terminal, sendo eles: Programa de Gerenciamento de Risco - PGR, Plano de Atendimento Emergencial – PAE, Plano de Emergência Individual – PEI e o Plano de Controle de Emergência – PCE.
	O Terminal possui Plano de Área.
	O Terminal possui o Plano de Contingência em Saúde Pública – PCSP.
	O Terminal Portuário do Pecém possui um PAM aprovado e implementado.



Indicador	Intervenções realizadas
Quantos acidentes ambientais ocorreram na área da instalação portuária no último ano	O terminal Portuário do Pecém não registrou acidentes ambientais nos últimos anos.
Quais as ações de retirada de resíduos de navios na instalação portuária	Qualificação e Monitoramento das empresas que realizam o transporte e a destinação final (licenças ambientais), através de um processo de credenciamento de fornecedores
	Gerenciamento e inventário dos resíduos gerados.
	Envio dos dados ao IBAMA e outros órgãos intervenientes
Cargas perigosas	Sinalização horizontal e vertical nas áreas de circulação de cargas perigosas.
	Plano de Gerenciamento de Riscos contemplando a hipótese acidental para acidentes ambientais com produtos químicos e realização de simulados periódicos.
	Sistema de segurança para o caso de acidentes pessoais com área para lavagem dos olhos e corpo.
	Área de cargas perigosas devidamente segregada com drenagem específica.
Consumo e eficiência no uso da energia	Realiza acompanhamento do consumo de energia com análise comparativa de outros períodos, verifica o cumprimento de metas e divulga campanhas para o uso consciente do recurso.
Tipos de energia utilizados	Uso de energia solar no estacionamento do bloco de utilidades e serviços com redução de 97% na conta de energia e estimativa de redução na emissão de CO2 de 7.665,2 kg/ano.
	Utilização de boias de sinalização náutica alimentadas por placas fotovoltaicas.
Fornecimento de energia para embarcações	Possui estudo prévio de viabilidade para suprimento de energia elétrica a navios ancorados no Terminal Portuário do Pecém.
Internalização dos custos ambientais	Há pelo menos cinco anos o Terminal não tem gastos financeiro com pagamento de multas ambientais, possui dotação orçamentária específica para o núcleo ambiental, realiza acompanhamento discriminado dos custos ambientais, estipula componentes ambientais em sua tabela de preços além de oferecer descontos para navios menos poluentes.
Comunicação das ações ambientais	Atende mais dos 23 itens listados na plataforma da ANTAQ, possui adequada estruturação dos dados e facilidade de acesso.
	Possui um Programa de Comunicação Social direto com as comunidades da área de influência do empreendimento e com os colaboradores do terminal.
Agenda ambiental local	Possui agenda ambiental local com ações de implementadas.
Agenda ambiental institucional	Possui agenda ambiental institucional com ações de implementadas.
Certificações voluntárias	Atualmente o complexo não possui certificações voluntárias.
Papel da autoridade portuária	Realização de auditorias ambientais, gerenciamento dos resíduos sólidos e efluente líquidos conforme PGRS, implementação dos planos de emergências aprovados pelo IBAMA, execução dos programas de educação ambiental e educação ambiental aos trabalhadores, além da gestão do licenciamento ambiental do porto com um todo.
Licenciamento ambiental das empresas	Todas as empresas que atuam no terminal possuem licenças específicas para suas atividades, sejam essas empresas operadoras ou empresas prestadoras de serviço.



Indicador	Intervenções realizadas
	O Terminal Portuário do Pecém realiza o cadastramento de todas as empresas aptas a realização de atividades no terminal, sendo que só após a comprovação e apresentação da documentação a empresa fica apta a execução de atividades no terminal.
PEI dos terminais	O Terminal Portuário do Pecém possui PEI aprovado pelo órgão ambiental (IBAMA)
	O Terminal Portuário do Pecém possui contrato com empresa especializada para atendimento a emergências ambientais com base fixa dentro do terminal e recursos disponíveis para atendimento conforme solicitado no PEI.
Auditoria ambiental dos terminais	As empresas que atuam no terminal realizam anualmente auditorias internas e bianualmente auditorias conforme resolução CONAMA 306.
PGRS dos terminais	Todas as empresas que atuam no terminal possuem PGRS e mensalmente disponibilizam os dados ao setor de meio ambiente para gerenciamento e inventário dos resíduos gerados no terminal.
Certificação das empresas	O Terminal Portuário do Pecém realiza o levantamento das certificações das empresas que atuam no terminal.
Programa de educação ambiental nos terminais	O Terminal Portuário do Pecém executa o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Comunicação Social para as comunidades inseridas nas áreas de influência e realiza diversas atividades de capacitação, educação ambiental e comunicação relacionadas as atividades do terminal.
Promoção de ações de educação ambiental	Atualmente o Terminal Portuário do Pecém realiza diversas ações nas comunidades inseridas na área de influência do terminal, tais como: Cursos e capacitações, aulas de dança, palestras nas escolas, reuniões junto a comunidade pesqueira, apoio em eventos, realização de ações ambientais como limpeza de praia, dentre outras as quais são apresentadas anualmente ao órgão ambiental (IBAMA)
Ações de promoção da saúde	Dentre as atividades realizadas no Programa de Educação Ambiental estão previstas ações relacionadas a saúde dos pescadores, divididas em: Visão, saúde ocupacional e problemas de pele.
Planos de contingência de saúde	O Terminal possui Plano de Contingência atualizado e implementado com realização de simulados.
Qualidade ambiental do corpo hídrico	O Terminal Portuário do Pecém possui dentro do seu Plano Básico ambiental o monitoramento da qualidade da água para águas classe 01 conforme resolução CONAMA 357 em 10 pontos.
	O terminal realiza monitoramento da estação de tratamento de água e dos bags para filtragem da água do pátio de armazenamento.
Drenagem pluvial	A drenagem do pátio de armazenamento possui drenagem independente a qual encaminha todo o efluente para um tanque de decantação que passa por um sistema de filtragem com "bags".
Ações para redução e reuso da água	O Terminal mantém estação de tratamento de esgoto (ETE), que atende áreas operacionais. Realiza campanhas internas para o uso consciente de água, faz acompanhamento dos dados de consumo, análise e estipulação de meta para redução.
Monitoramento de fauna	O Terminal Portuário do Pecém realiza o monitoramento da biota aquática para os seguintes grupos do plâncton, bentos e ictiofauna marinha na área de influência do Terminal Portuário do Pecém.
Animais sinantrópicos	O Terminal Portuário do Pecém possui empresa contratada especializada para monitoramento e controle de animais sinantrópicos.
Espécies exóticas/invasoras	A identificação de qualquer espécie exótica/invasora identificada nos monitoramentos referentes a biota aquática vem sendo comunicado ao IBAMA junto aos relatórios anuais.



Indicador	Intervenções realizadas
Área dragada e disposição de material dragado	O Terminal Portuário do Pecém não realiza dragagem.
Passivos Ambientais	Não possui passivos ambientais.
Poluentes atmosféricos	O Terminal Portuário do Pecém realiza o monitoramento de emissões atmosféricas para fumaça preta (veículos e máquinas que operam no terminal) e partículas totais em suspensão no piers e na comunidade mais próximo. O monitoramento possui periodicidade quadrimestral e os resultados são apresentados ao IBAMA anualmente.
Poluição sonora	O Terminal Portuário do Pecém realiza o monitoramento de ruídos de perímetro trimestralmente como forma de avaliar os níveis de poluição sonora nas comunidades mais próximas ao terminal.
Gerenciamento de resíduos sólidos	O Terminal Portuário do Pecém realiza o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelos operadores e prestadoras de serviços no terminal e do seu próprio resíduo, de forma individualiza, sendo ao final do ano gerado um inventário dos resíduos sólidos o qual é enviado ao IBAMA.

#### 4 RESULTADOS OBTIDOS

O Terminal Portuário do Pecém que até então não figurava entre os 10 primeiros colocados no índice de Desempenho ambiental da ANTAQ, após a implantação dos programas de monitoramento socioambientais, subiu de posição, ocupando em 2020 a terceira colocação geral com 99,20 pontos, crescendo em mais de 47% sua pontuação em 4 anos (Figura 20).

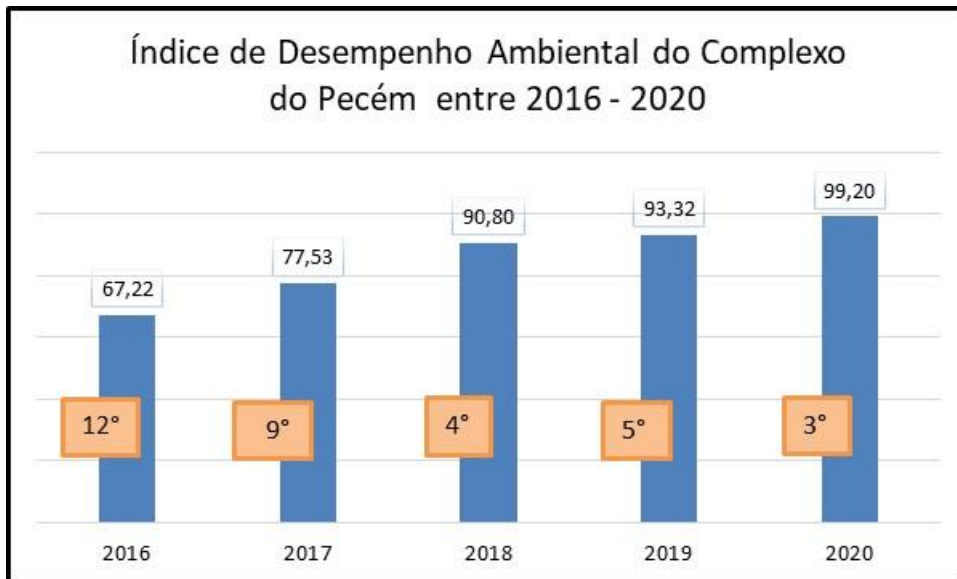


Figura 20 – Índice de desempenho ambiental do Terminal Portuário do Pecém. Fonte: Adaptado ANTAQ, 2022.

O enfoque nesta conquista ocorre pela importância da atuação de uma política socioambiental que visa atender a legislação ambiental. É perceptível os esforços da CIPP S.A. com relação a gestão ambiental, principalmente a partir de 2017. Após a implantação do índice de desempenho ambiental o porto esteve em constante evolução, aproximando-se da nota máxima nos anos de 2018, 2019 e 2020.





Os benefícios diretos e indiretos obtidos nesses anos de evolução, englobam tanto o empreendedor (Terminal Portuário do Pecém) como a população local. Atualmente o mercado global e a sociedade veem com bons olhos as empresas que valorizam o desenvolvimento sustentável, em que as metas para o crescimento estão associadas aos esforços na redução dos efeitos nocivos ao meio ambiente. Visando este ponto, os monitoramentos ambientais atuam como uma excelente ferramenta no que se refere a sustentabilidade.

Com os resultados obtidos, é possível fazer o acompanhamento da qualidade ambiental ao mesmo tempo em que o Porto continua executando a operação e contribuindo para o desenvolvimento econômico da região. Isso é evidenciado pelo contínuo aumento de movimentação de cargas nos últimos 5 anos, simultaneamente à subida no ranking de desenvolvimento ambiental.

Dentre os indicadores apresentados, o Terminal Portuário do Pecém ainda não atendeu a dois indicadores, que juntos somam 0,8 pontos, sendo eles:

- Fornecimento de energia para embarcações voluntárias (0,12 pontos);
- Certificações voluntárias (0,68 pontos).

Para o indicador de “certificações voluntárias” o Terminal Portuário do Pecém vem se planejando para certificação da ISO 9000 e ISO 14001. Já para o indicador “fornecimento de energia para embarcações voluntárias” o mesmo está em avaliação pela equipe de meio ambiente e operacional para dispor de um sistema *Onshore Power Supply* – OPS ou *Cold Ironing*, que tem como objetivo reduzir localmente as emissões de poluentes atmosféricos, gases do efeito estufa e ruídos (essa é uma medida para melhorar a qualidade do ar nas instalações portuárias e nas comunidades próximas).

## 5 CONCLUSÃO

Analisando a evolução dos resultados obtidos pelo TPP na pontuação do IDA a partir de 2012 e principalmente 2017, fica clara a importância de dois fatores principais: a criação do Índice de Desempenho Ambiental e a implantação dos programas de monitoramento ambientais.

O desenvolvimento de um índice que avalia o desempenho ambiental possibilita uma competição que gera resultados positivos para a sociedade, meio ambiente e portos. Obter destaque e ser premiado por um desempenho ambiental de qualidade gera recompensas e reconhecimento para o administrador portuário, além de instituir um avanço no fluxo de informações técnicas para o conhecimento e maior compreensão da gestão ambiental dos portos brasileiros.

Segundo Santos e Raeder, (2016) os 38 indicadores ambientais, apontam que a composição dos itens do IDA tem avaliação positiva pelos seus usuários, visto que, o aprimoramento contínuo das conformidades ambientais é princípio básico da gestão ambiental. Ainda segundo Santos e Raeder, (2016), dentre os instrumentos mais importantes para a gestão ambiental utilizados no país, o licenciamento ambiental obrigatório é o que representa um marco na história portuária do Brasil.

Já os programas de monitoramento ambiental, são de extrema importância para manutenção da qualidade socioambiental da área de influência do porto, e em paralelo a isso, são essenciais no crescimento do índice de desempenho ambiental do Terminal Portuário do Pecém e das comunidades do entorno.

Os Programas de monitoramento socioambiental também desempenham um papel fundamental ao que se refere a sustentabilidade. Com os resultados obtidos, é



possível fazer o acompanhamento da qualidade ambiental ao mesmo tempo em que o Porto continua executando a operação e contribuindo para o desenvolvimento econômico da região.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14031. Disponível em: <<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasghislaine/abnt-nbr-iso-14031.pdf>>. Acesso em: 16 agosto. 2022.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Ranking IDA. Disponível em: <[IDA\(antag.gov.br\)](http://IDA(antag.gov.br)) > Acesso em: 15 agosto. 2022.

CEARÁ. Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico. Missão e Valores do Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Disponível em <<https://www.complexodopecem.com.br/missao-visao-e-valores/l/>>. Acessado em 15/08/2022.

MRS - Relatório anual dos programas e planos ambientais integrados executados no Terminal Portuário do Pecém em 2020.

MRS – Plano Básico Ambiental (PBA) Integrado do Terminal Portuário do Pecém em 2018

RODRIGUES, J. C. O índice de desempenho ambiental dos portos brasileiros: panorama e análise crítica. Terceiro Incluído, Goiânia GO, v. 4, n. 1, p. 64-65, 2014. Santos, A. P. A. G e Raeder, B. A Sustentabilidade aplicada ao cenário portuário brasileiro [Distrito Federal] 2016. xii, 55 p., 297 mm (ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 2016);

O Porto Verde: Modelo Ambiental Portuário. Brasília: ANTAQ, 2011. 116p.

Disponível

em:<https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/123456789/210/1/Porto%20Verde%20-%20Antaq.pdf> Acessado em 14/09/2022.

## HOW THE CONCEPT OF SECURITY NETWORK CAN PROMOTE INTERAGENCY COOPERATION AMONG BRAZILIAN PORT SECURITY PROVIDERS

Technical Report

**Alice Casanova**

*Escola de Guerra Naval*

754

**Thauan Santos**

*Escola de Guerra Naval*

**Abstract:** Ports are vital infrastructures accounting for 90% of the global trade by concentrating a vast flow of goods, assets, and people. Transnational Organized Crime (TOC), operating in the form of networks, uses maritime routes and port facilities to carry out a range of illicit activities, including drugs and weapons trafficking, smuggling of counterfeit goods and other merchandise, and human trafficking. To tackle the complex and networked nature of organized crime, port security governance of major international seaports have adopted different law enforcement approaches, such as interagency arrangements in the form of joint task forces and security networks. In Brazil, there has been in recent years a significant rise in cocaine seizures by law enforcement in the country's major ports, notably the Port of Santos, which shows that transnational criminal organizations are using Brazilian seaports as "gateways" to overseas cocaine markets. In this context, security practitioners in Brazil recognize the crucial role that interagency cooperation plays in tackling criminality in ports. This report intends to build awareness on transnational criminal organizations operating as Criminal Networks, and how the concept of Security Network is crucial to disrupt the illicit activities of this type of criminality. The aim is to contribute to disseminate a "network perspective" among Brazilian public security decision makers and security providers. This report also proposes a model of a Knowledge-Generating Security Network for the Port of Santos, which would foster information and knowledge sharing on organized crime threat assessment and disseminate security best practices to leverage interagency cooperation among port's security providers and other organizations.

**Keywords:** Port Security; Interagency Cooperation; Security Networks; Criminal Networks

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUCTION

With 90% of all global trade carried out by sea via container ships and other trade vessels, seaports are important logistics spaces and hubs for maritime transportation and supply chain (OECD, 2019). As central nodes in the globalization network, these infrastructures concentrate a constant flow of goods, assets, and people. Ports not only play a crucial role in the global economy, but they also play a strategic role in the illicit market, in special the activities of Transnational Organized Crime (TOC). Criminals use ports as “doors” to the land and “gateways” to the sea (SERGI, et al., 2021) to carry out a spectrum of illicit activities, from drug and arms trafficking, smuggling of counterfeit goods and other assets, human trafficking, to corruption and infiltration in the governance and legal economy of ports.

Law enforcement recognizes that transnational criminality is nowadays operating as criminal networks, or “dark networks”, which are loose associations of criminals, without a clear center of gravity, cooperating to achieve a profit-driven goal. Dark networks operate as boundary spanners, taking advantage of the porosity of borders and differing criminal justice systems of countries to carry out their illicit activities. By assuming a network formation, these criminal organizations are known for their decentralized, redundant, and adaptable nature, which makes them resilient to law enforcement disruption. Therefore, the network appears to be an optimal social structure for TOC, providing more efficient communication, operations, and resource exchange, as well as adaptability to changing circumstances. Networks differ from other types of criminal organizational structures, such as hierarchies (e.g., the traditional Italian mafia groups). Participation in these networks is usually temporary and opportunistic, relying on casual cooperation, based trust and reciprocity, with only a few enduring actors providing continuity. In this way, individuals will drift in and out of the network usually to perform a specific role (BRIGHT; MALM, 2019).

Port security governance is a complex endeavor, taking place in a multiplex environment with a myriad of public and private actors performing different tasks and mandates, such as regulatory, customs, law enforcement, and private security companies. Taking stock of criminal networks carrying out illicit activities in major ports around the world, port authorities and law enforcement acknowledge the importance of collective action in the form of interagency cooperation. As a process, interagency cooperation entails different public and private actors spanning across sectors to work towards a common goal. This type of cooperation is multifaced involving differing organizational structures, legal authorities, duties, and resource and capacity levels (STRICKLER, 2010). Given this context, port security governance of major ports in the USA, EU and Australia are adopting interagency approaches in form of joint task forces, joint operations, and security networks to counter criminal networks and enhance security performance.

In the case of Brazil, with its vast maritime frontier of 7.491 km with a high population density (58% of the total population), concentrating 95% of its foreign trade, seaports are vital infrastructures for the country’s supply chain and economy. There are 37 public ports in the country, managed by the Federal Government through Port Authority companies or under delegation agreement to states or municipalities, encompassing 164 private use terminals. According to the National Waterway Transportation Agency (ANTAQ), Brazilian ports and terminals handled 1.210 billion tons of cargo in 2021. The three main ports in the country regarding handling (t) are the Port of Santos, Port of Itaguaí, and Port of Paranaguá.



As a member of IMO (International Maritime Association) and a signatory of the SOLAS Convention, Brazil complies with the current regime for International Shipping and Port Facility Security Code (ISPS Code) that entered into force in July in 2004. The code is internalized in Brazil's public ports and port facilities by way of CONPORTOS (National Commission for Public Security of Ports, Terminals, and Waterways). The Resolution No. 53, of September 4, 2020, (BRASIL, 2020), which is currently into force, details the provisions of CONPORTOS/CESPORTOS based on the ISPS Code. Subordinated to CONPORTOS and located in regions with international shipping ports, CESPORTOS (State Commissions for Public Security of Ports, Terminals, and Waterways) are permanent collegiate bodies, whose attributions include carrying out inspections and audits and other security measures in port facilities. CESPORTOS gather representatives from the following agencies: the Federal Police (PF), who coordinates the commission, Captain of the Port (Brazilian Navy), the Brazilian Federal Revenue Office (RFB), National Waterway Transport Agency (ANTAQ), Port Authority Security Units, and Public Security Secretariat of State Governments.

The security governance of the country's major seaports complies with the ISPS Code mandatory regime, in which terminals are responsible for developing Port Risk Assessment, Port Facility Security Plan, and designating PFSOs (Port Facility Security Officer), which are approved/accredited by CESPORTOS/CONPORTOS. The Port Authority Guard is responsible for the surveillance and security provision across the Organized Port (public area of ports), including access control to port area and facilities through identification of personnel, visitors, and vehicles. Besides, each terminal also hires their own private security teams, while the scanning of containers is usually carried out by hired third-party companies. Crime prevention and repression involves policing and customs actors, such as the Federal Police, by way of NEPOM (The Maritime Federal Police), the Federal Revenue Office (RFB), and local civil and military police. Security is aided by advanced control and surveillance technologies, as well as integrated information systems and databases.

The increasing number of drug seizures over the last years in the main exporting ports in Brazil, notably in the Port of Santos and the Port of Paranaguá, shows that transnational criminal organizations are using port spaces and logistics to export huge amounts of cocaine to consumer markets in Europe, Africa, and Asia. Drug trafficking is considered the main threat to port security in Brazil, with the potential to cause disruption in port operations. The prevention and repression of drug trafficking is today the main security concern of law enforcement and port authorities, and it requires cooperation efforts among the many public and private security actors working within the port environment and other national and international organizations.

In the context of transnational criminal organizations operating in the form of networks and the need for interagency security arrangements, this report intends to build awareness on criminal network operating in ports and how the concept of Security Network is vital to disrupt the illicit activities of criminals, by fostering cooperation among public and private port security actors. The aim is to disseminate the characteristics and advantages of the concept of Security Network among public security policy makers and security providers. Finally, we propose a model for a Knowledge-Generating Security Network for the Port of Santos, which would foster information and knowledge sharing on organized crime threat assessment and disseminate security best practices to leverage interagency cooperation among port's security providers and other organizations.



## 2 CRIMINALITY IN PORTS

Research (SERGI et al., 2021) shows that organized crime in major European seaports usually takes on a networked and transnational aspect, with crimes ranging from drugs and arms trafficking, smuggling of counterfeit goods and other illicit trade, human trafficking, to infiltration and interference in the port economy and governance, as well as corruption of port operators and other personnel. Criminals exploit the logistics infrastructure and supply chain of ports to carry out their illicit activities. Ports are also strategic spaces where criminal networks can expand social ties and carry out illegal (and sometimes legal) businesses.

Port criminality correlates with the illicit market maritime routes. Drug trafficking routes are found along usual international trade routes, and criminal networks are constantly seeking methods and paths that facilitate the use of existing transport modes (land, water, and air). Almost 90% of cocaine seized by authorities worldwide is linked to maritime trafficking. International drug traffickers make use of different sea routes to transport cocaine produced in the Andean countries of Colombia, Peru, and Bolivia to consumer markets in Europe, USA, Africa, and Asia (UNODC, 2022).

The cocaine trafficking sea route between South America and Europe is nowadays one of the major routes of international drug trafficking. In this scenario, seaports in South America, such as the Port of Santos, the largest and busiest in the region, are important “gateways” for TOC to transport cocaine to consumer markets in Europe. The illegal cargo arrives in the European continent by its largest ports, or “doors”, such as those of Antwerp, Rotterdam, Genoa, and Gioia Tauro (UNODC, 2022).

Traffickers are very creative in hiding the drugs and bypassing port surveillance and control checks, in a “game of cat and mouse” with port security providers. Criminals use several “methods” to hide drugs onboard ships and/or containers. The most common practice is the “rip-on rip-off” method, in which criminals attempt to conceal drugs in containers which have already undergone checks carried out by customs officials. The drugs are hidden in different types of cargo, such as commodities, machinery and electrical. They also hide drugs inside several spots inside ships like the anchor, funnel, water inlets, fuel tanks, and in the hull and vents. For underwater spots, criminals usually hire professional divers to carry out the task. In other cases, they may employ the “fishing” method, in which a smaller vessel carrying drugs approach the ship where cooped sailors are waiting to hoist the illegal cargo on board.

Empirical research on European ports (SERGI et al., 2021) show that criminal networks are sometimes embedded in the ports’ infrastructure, taking advantage of the legal flow of goods to create spaces and opportunities for their illegal (and legal) activities. Criminals engaging in such activities benefit from social relations, since there is always a port employee or operator willing to work as a “trusted insider” providing information on import and export practices conducted in port facilities.

Criminal networks also carry out a variety of cybercrimes, since ports nowadays rely heavily in technologies to control and enhance port administrative governance and security. Port employees with access to these technologies can become targets of criminals that seek to coopt them. Besides, the increased reliance on technologies can create systemic vulnerabilities to which cybercriminals can take advantage of. For example, hackers may seek to gain access remotely to information on cargo or shipments or to blackmail or extort port operators (SERGI et al., 2021).



The dynamics of criminality in Brazilian major seaports is similar to the complex crimes found in international ports. Crimes range from trafficking of drugs and firearms, smuggling of counterfeit goods, to corruption of port personnel. A recent assessment by the Brazilian Federal Court of Accounts (TCU) shows that the trafficking of cocaine is the main crime committed in port facilities, given the significant rise in drug apprehension by law enforcement over the last years (TCU, 2021).

Due to its extensive land and maritime borders, Brazil occupies a strategic position in the “geopolitics of cocaine”, as transit route for cocaine manufactured in the Andean countries destined mainly to Europe, Africa, and Asia (UNODC, 2022). Brazil shares borders with Colombia, Peru and Bolivia, the biggest producers of cocaine in the world. It also shares boarder with Paraguay, which is a well-known hub, called the “Narcosur”, for transnational criminal networks, and the biggest producer of marijuana in South America. Drug cargos enter Brazilian territory through different land routes, as well as through air and internal waters, and some of these routes end up in the country’s seaports.

Transnational criminal networks have been using Brazilian main exporting ports, especially the ports of Santos, Paranaguá, Salvador, and Itajaí, as “gateways” for cocaine shipment to reach its consumer markets overseas. The modus operandi of drug traffickers generally consists in hiding the drug inside containers through the rip-on/rip method, inside ships’ compartments, and the “fishing” method. Criminals also create shell companies or impersonate a well-known company to disguise illegal business as legal. There is also corruption of port and ship operators to obtain information on port logistics and supply chain, or to escape surveillance and avoid control checks. Most drug shipment that departs from Brazilian seaports is destined to European Ports, particularly the Port of Antwerp in Belgium and Algeciras in Spain (TCU, 2021). Recently, some smaller ports in Brazil are also being used as gateways to transport cocaine to Europe, as traffickers attempt to avoid the increased control and surveillance capacity of major ports.

The fact that Brazil is now a major transit country in international trafficking of cocaine is due to a transformation in the country’s criminal landscape over the years. Brazil’s largest and most well-known criminal groups, PCC (“First Command of the Capital”) and CV (Red Command), originated respectively in São Paulo and Rio de Janeiro, have expanded its illicit activities, having taken a networked form by building connections with local factions in almost all Brazilian states. Besides, their criminal activities nowadays transcend national borders and include ties with transnational criminal organizations. With the elimination of intermediaries in the South America region, PCC and CV are now doing business directly with cocaine producers in Colombia, Bolivia, and Peru. PCC has also criminal ties in Paraguay to attain logistic resources to transport cocaine cargo across the Brazilian border. Recent arrests of “Ndrangheta” members, in 2019 and 2021, by Brazilian Federal Police working in cooperation with Interpol and the Carabinieri Police in Italy, show that the Italian criminal group is in a lucrative tie-up with South American drug manufactures and PCC.

### **3 HOW SECURITY NETWORKS CAN PROMOTE INTERAGENCY COOPERATION AMONG PORT SECURITY PROVIDERS**

In two seminars on maritime and port security, which took place recently in Brazil (I SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE TRÁFICO POR TRANSPORTE AQUAVIÁRIO, 2022; SEMINÁRIO DE APREENSÃO DE DROGAS NOS PORTOS,



2020), practitioners highlighted the crucial role that interagency cooperation and joint task forces and operations play in tackling criminality in ports. Most cocaine seizures and drug traffickers' arrests in ports and vessels usually happen under coordinated efforts between a number of security actors, such as NEPOM, the Federal Revenue Office, the Brazilian Navy, and other regulatory agencies, for instance. The cooperation with the Port Authority Guard and private security organizations is also important for the effectiveness of such operations in port facilities. In the case of the Port of Santos, since 2016, CESPOTOS-SP has stepped up the synergy among public and private security actors across the port, with training programs and simulations. The results are seen in the record numbers of cocaine seizures in recent years.

However, port security is not without criticism in Brazil. A recent assessment by the Brazilian Federal Court of Accounts (TCU, 2021) commissioned to evaluate the work carried out by the Federal Police, by way of NEPOM, CESPOTOS and CONPORTOS revealed a number of problems. The NEPOM units surveyed lack personnel and the resources (such as patrol vessels) to carry out their work efficiently. Some port facilities were found to not fully adhere to CONPORTOS security provisions (Risk assessments, Port Facility Security Plans, or PFSO). Moreover, the work of the Federal Police in preventing and repressing illicit drug tracking is hindered by restrictions imposed by the Federal Revenue Office regarding access to scan images of containers. The assessment highlighted to urge to reestablish the National Plan for Port Public Security as way to foster better cooperation among the myriad of security providers to mitigate some of the security issues found.

In the two seminars, government and security providers also discussed the challenges and limitations of interagency coordination and cooperation in Brazil in relation to conflicting mandates and jurisdictions of agencies, duplication or dispersion of efforts, lack of resources and personnel to carry out operations, limiting budgets, and time-consuming planning. In addition, there is the reality of criminal networks that are very adaptable and resilient to law enforcement disruption by constantly changing their modus operandi and routes, while operating a highly profitable activity under market logic. In this context, and to achieve stronger interagency integration to tackle criminal networks, security practitioners argued for the need to create new policies, strategies, and joint commands.

In this scenario, we believe that interagency arrangements can benefit from flexibility and adaptability to rapid changing circumstances by adopting a network perspective on security. The concept of Security Network seems one optimal arrangement to achieve more sustainable and resilient cooperation and coordination among Brazilian agencies. This concept has risen from the need to tackle criminal and terrorist networks in a matter that "it takes networks to fight networks" (AQUILLA; RONFELDT, 2001 apud WHELAN; DUPONT, 2017). Governments and law enforcement agencies, especially in the USA, Canada, EU, UK, and Australia have adopted a network morphology as a new form of Security Governance, especially since the 9/11 terrorist attacks,

The concept of Security Network is used as metaphor by some authors to refer to pluralistic law enforcement arrangements. However, in this report, we take on a Social Network Analysis (SNA) perspective, in which a network consists of a set of actors or entities (ex: individuals, groups, or organizations) connected (or not) by relational ties of a specific kind (ex: cooperation). The pattern of ties yields a particular network structure, in which each actor occupies a certain position. The underlying assumptions of SNA rest on the relational structure of networks and its consequences.





It influences actor’s perceptions, attitudes, beliefs, decisions, and actions, as well as whole network outcome such as its effectiveness. Therefore, the concept of Security Network refers to a set of institutional, organizational, or individual actors that are directly or indirectly connected in order to authorize and/or deliver security for the benefit of internal or external stakeholders. These actors are interconnected through different relational ties on a voluntary, contractual, or regulatory basis (DUPONT, 2006).

We also take the view of Security Networks as a form of governance in contrast to Markets and Hierarchies. In the literature of Public Administration, inter-organizational networks are more flexible and driven by expectations of trust and reciprocity, making them more efficient in eliciting cooperation, resources exchange and mobilization, capacity acquisition, and managing risks. The advantages of networks are manifold and include enhanced information and knowledge share, advanced learning, more efficient use of resources, adaptability, reliability, and increased capacity to plan and tackle complex, or “wicked” problems (O’TOOLE, 1997 apud PROVEN; KENIS, 2008), that is, problems that cannot be addressed by one single organization and that require collective action between different organizations (PROVEN; KENIS, 2008).

As a form of governance, Security Networks allow participants to sustain, in the short- or long-terms, cooperation relationships, which foster knowledge, information and intelligence sharing, better communication, and access to resources and capacity. The advantage of this approach lies on the fact that security is seen not as the outcome of specific activities of each agency but as whole, that is, the product of many interactions and interdependencies among participants (DUPONT, 2006; WHELAN; DUPONT, 2017). It is important to note here that while Security Networks may be involved in policy and regulation discussions, their main concern is the authorization and delivery of security through interactions, processes, and mobilization of the resources available, aiming at deploying human and technological assets, and managing risks (DUPONT, 2006).

Still, Dupont (2006) points out that the paradigm shift in security formations from hierarchies to networks has not been easily implemented, and sometimes shortfalls in effectiveness and success due to resistance from law enforcement actors. Security networks usually bring together a myriad of actors, both public and private, from different security organizations and law enforcement agencies with differing organizational cultures, procedures, and practices.

From an operational perspective, Security Networks are employed in diverse fields to solve different security issues, usually “wicked” problems, such as terrorism, organized crime, cybercrime, drug control, and emergency management (WHELAN and DUPONT, 2017). There are different types of security networks operating at different dimensions as shown in the tables below.

Table 1: Security Networks dimensions (adapted from WHELAN; DUPONT, 2017)

<b>Network dimension</b>	<b>Network goals</b>	<b>Network participants</b>	<b>Network ties</b>	<b>Network dynamics</b>
Subnational	Local crime and security problems within defined territorial or	Participation is usually open to public and private security agencies.	Ties are usually physical as in structured meetings, with	Leadership can shift between public and private actors, although local



	<p>jurisdictional boundaries Networks are typically goal-oriented, but these goals may only be loosely stated.</p>	<p>Limited security classification constraints restricting participation.</p>	<p>support of some virtual systems Informal ties play a prominent role due to physical and institutional proximity.</p>	<p>police will often adopt central positions. Relationships are largely shaped by individual participants on an interpersonal basis.</p>
National	<p>National crime and security problems, or those crossing intra-national borders. These include organized crime, drug trafficking, and terrorism. Networks are largely goal-oriented with articulated objectives and often outcome-focused.</p>	<p>Participation is usually limited to public security agencies, with private actors involved on the periphery on a case-by-case basis, mainly as a source of intelligence. Medium to high security classification constraints restrict participation and mode of operations.</p>	<p>Ties are both physical and virtual in nature, including structured meetings, liaisons, fusion centers, and intelligence databases.</p>	<p>Leadership can be a source of tension as security agencies often consider themselves to be equals and yield significant political influence. Relationships shaped by inter-organizational and interpersonal dynamics.</p>
Transnational	<p>Transnational crime and security problems or those crossing national borders. Networks are goal-oriented with articulated objectives and strict modes of governance.</p>	<p>Participation includes supranational and public security agencies with private actors involved on the periphery on a case-by-case basis, especially when they display unique forms of technical expertise. High security classification constraints and restrict</p>	<p>Ties are both physical and virtual, but more often facilitated by liaisons and information and communication systems.</p>	<p>Leadership can vary between lead-country or lead-organization depending on the nature of the task and network. Relationships shaped by international and inter-organizational dynamics.</p>



		participation and mode of operations.		
--	--	---------------------------------------	--	--

Table 2: Network types across the security field (adapted from WHELAN; DUPONT, 2017)

Network type	Network function
Information exchange networks	Facilitate the sharing of information across intra- and inter-organizational boundaries. Examples include automated police systems and crime intelligence databases.
Knowledge-generating networks	Generate new knowledge (understood as processed information enabling decision-making) and distributes this knowledge between organizations. Examples can best be identified in relation to organized crime and terrorism threat assessments. Evidence-based policing networks that seek to identify and disseminate best-practices also belong to this category.
Problem-solving networks	Develop responses to complex or “wicked” problems that cannot be addressed by organizations acting alone. Examples include local security networks focusing on crime prevention initiatives to reduce gang violence or third-party policing interventions to improve quality of life.
Coordination networks	Coordinate joint responses and service delivery across organizational boundaries. Examples include joint police taskforces operating in the field of disaster and emergency management.

To deal with “wicked” problems, security networks are usually built on a temporary basis, short- or long term, with emphasis on gathering participants and resources across different professional and jurisdictional fields and even national borders. Examples in the field of organized crime include taskforces that are formed to perform a particular goal such as disrupt criminal activities in a particular space and time, or arrest and prosecute members of an organized criminal group. These “episodic” networks are usually of the problem-solving or coordination type. On the other hand, “enduring” networks are more on-going in nature without a pre-defined time, and they are more likely to be Information Sharing and Knowledge-Generating. Examples are Fusion Centers and threat-assessment centers. Fusion Centers are formal networks configurations, first established in the USA and latter in other countries. Fusion Centers work as “coordinating hubs” across the USA for the collection, analysis, and dissemination of national security intelligence among federal, state, and local law enforcement agencies and related stakeholders (WHELAN and DUPONT, 2017).

Security Networks also entail different types of governance according to literature in Inter-Organizational Networks, as presented in the table below.



Table 7: Types of Network Governance (adapted from PROVAN; KENIS, 2008)

Governance Type	Description
Shared Governance	All participants contribute to the management of and leadership in the network. There is no formal administrative entity.
Lead Organization	The network manager and administrative entity is one of the key network members.
Network Administrative Organization (NAO)	A separate administrative entity is established to manage the network, and a manager hired.

In the security field, networks less structured are more likely to have Shared Governance, while very few will be governed by a NAO. Knowledge-Generating networks usually varies in network governance based on the specific purposes of each network, usually most will also involve a Lead Organization. Fusion Centers are examples of networks governed by a lead agency. Some Information-Sharing networks work automatically with the aid of intelligence-sharing databases and systems based on protocols guiding their governance. Regarding law enforcement responses to organized crime, most Security Networks are brokered by a Lead Organization that assumes a central position in the network. This is particularly important in problem-solving and coordination networks where strong leadership is key to achieving network goals.

### 3.1 Knowledge-Generating Security Network for the Port of Santos

In this subsection, we briefly present an illustrative model for a Knowledge-Generating Security Network for the Port of Santos. Brazil's top one port regarding handling of containers and dry bulk, the Port of Santos is responsible for 28% of the country's foreign trade. It is largest multipurpose port in Latin America, with a total of 53 terminals (including 6 private terminals).

In the proposed security network, CESPOTOS would occupy the position of a Lead Organization, that is, the central actor in the network. Our suggestion is supported by one of the competencies of CESPOTOS, stated in Resolution No. 53, of September 4, 2020, which is to promote integration with other national and international security actors. Its interagency collegiate structure allows the commission to connect with each one of its members agencies in the network. The formal and informal relations among the representatives enable the commission to mobilize the institutional resources of the agencies that constitute the collegiate, as well as the resources of the agencies' individual connections. Besides, its relationship with private actors allows the commission to disseminate relevant communications to all terminals in the port area (PATRIARCA; LOPES, 2020). With such characteristics, CESPOTOS holds a great amount of Social Capital within the security governance of the port. Social Capital in SNA is understood as a set of resources embedded in relational ties that are advantageous for an actor in a social structure (BURT, 2001). In this sense CESPOTOS with its interagency collegiate formation would hold an advantageous position in the proposed security network, allowing it to access the resources and communicate with other actors in the network.



Below, we present the graph model of the proposed security network and a list of its member actors (represented by circles in the graph), which include agencies that have a stake in the security governance of the Port of Santos. The agencies that comprise CESPORTOS' collegiate body form the core of the network (the blue circles), since they all have close connections to one another by way of their representatives working at the commission. The member listed as "Other Organizations" is considered a peripheric actor in the network, that is, it could be any organization or agency, national or international, that could take part in the network in an *ad hoc* basis at request, or whenever that is a need to exchange specific information, disseminate a particular knowledge or best practice or share capacity a certain agency has considerable expertise on. Therefore, a peripheric actor in the network model has the flexibility to enter and exit the network when occasion arises. Finally, the relational tie (represented by the lines in the graph) that connects the actors in the network is cooperation, which enables the flow of information and knowledge, and facilitates communication among its members.

764

List of network members with abbreviations:

**CESPORTOS** - Comissões Estaduais de Segurança Pública nos Portos, Terminais e Vias Navegáveis [State Commissions for Public Security of Ports, Terminals, and Waterways]

**PF** – Polícia Federal [Federal Police]

**RFB** – Receita Federal do Brasil [Federal Revenue Office]

**CP-MB** – Capitania dos Portos – Marinha do Brasil [Captain of the Port -Brazilian Navy]

**ANTAQ** – Agência Nacional de Transportes Aquaviários [National Waterway Transport Agency]

**SPA** – Santos Port Authority, represented by the Port Guard

**SSP-SP** – Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo [Public Security Office of São Paulo]

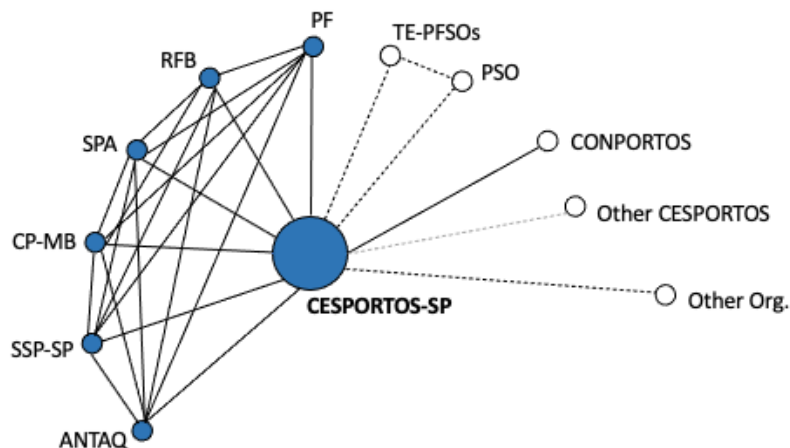
**PSO** – Private Security Organizations

**TE** – Terminals, represented by Port Facility Security Officers (PFSOs)

**CONPORTOS** - Comissão Nacional de Segurança Pública nos Portos, Terminais e Vias Navegáveis [National Commission for Public Security of Ports, Terminals, and Waterways]

**Other Org.** – Other Organizations

**Other CESPORTOS**



765

Graph model of the Knowledge-Generating Security Network for the Port of Santos.

As we can see in the graph, CESPOTOS is a catalyst actor occupying a broker position, or a boundary spanner, that is, an actor connected to all other actors in the network, who is capable of steering the flow of information and knowledge within the network. Moreover, its broker position allows it to reach in a timely way novel and important information and knowledge from peripheric parts of the network.

The proposed network desired outcomes and contributions would be:

- The proposed network would provide knowledge sharing on organized crime threat assessment, disseminate security best practices, and foster advanced learning, strengthening the synergy among public and private security actors within the security governance of the Port of Santos.
- CESPOTOS, as lead organization, could act as a centralized hub to gather information and knowledge from network actors, in order to disseminate them across the network and port environment when needed.
- CESPOTOS, as lead organization, could be a channel for network agencies and other organizations to communicate through it, facilitating coordination and cooperation in joint task forces and operations, for example.
- As a Knowledge-Generating type of network, it could provide long term cooperation among security actors, fostering strong relations, based on trust and reciprocity, between core members to yield a more effective security provision in the port.
- Knowledge developed by the network could support the creation of new policies and regulations, aid in decision making, as well as enhance coordination of joint operations.
- The network would also be an important asset to standardize all regional CESPOTOS collegiate bodies' procedures, helping to support a more resilient



port system in the country. In this sense, knowledge produced by the proposed network could be shared discretionally with other regional CESPORTOS.

## 5 CONCLUSION

This report was developed with the aim to disseminate the “network perspective” among Brazilian public security decision makers and providers, as well as policy makers, especially working in the field of interagency, with a focus on port security governance. Interagency programs and arrangements seek to integrate security agencies in cooperating efforts, such as in information exchange and joint operations, for example. In this context, we intended to raise awareness on the concept of Security Network that could foster more sustainable and long-term interagency cooperation to tackle transnational criminal networks in multifaceted environments such as ports. For that, we proposed a model for a Knowledge-Generating Security Network for the Port of Santos, which outcomes would be to foster interagency cooperation and enhance the overall security performance of the port.

We point out that the security network proposed in this report is an illustrative model intended to present to the reader with the network approach and the concept of Security Network. Designing a real operating network would require empirical research on the security environment of the port to map the actors and gather real data on agencies’ relationships, capabilities, and resources, which is beyond the scope of this report. In this sense, for future work, conducting empirical research on the potentialities of the proposed Knowledge-Generating Security Network would be a novel and stimulating proposition that could yield interesting results for port governance decision makers, security practitioners, and even for public security policy makers.

766

## REFERENCES

- BRASIL. Resolução no 53, de 4 de setembro de 2020. **Dispõe acerca da consolidação e atualização das Resoluções da Comissão Nacional de Segurança Pública nos Portos, Terminais e Vias Navegáveis, conforme normas do Código Internacional para a Proteção de Navios e Instalações Portuárias (Código ISPS, da sigla em inglês)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF: Ministério da Justiça e Segurança Pública/Secretaria Nacional de Segurança Pública/Comissão Nacional de Segurança Pública nos Portos, Terminais e Vias Navegáveis
- BRIGHT, D.A.; MALM, A. Illicit Network Dynamics: The Formation and Evolution of a Drug Trafficking Network. **Journal of Quantitative Criminology**, v.35, p. 237-258, 2019.
- BURT, R. Structural Holes versus Network Closure as Social Capital. **Social Capital: Theory and Research**, 2001.
- DUPONT, B. Delivering security through networks: Surveying the relational landscape of security managers in an urban setting. **Crime, Law & Social Change**, v.45, p. 165-184, 2006.



ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Ocean Shipping and Ship Building**. OECD, 2019.

PATRICARCA, G. and LOPES, C. A âncora da segurança portuária: como se caracteriza a rede organizacional de combate ao crime no Porto de Santos. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, GT24: Mercados Ilícitos e Dinâmicas Criminais, 2020.

PROVAN, K; KENIS, P. Modes of Network Governance: Structure, Management, and Effectiveness. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v.18, n.2, p. 229–252, 2008.

I SEMINÁRIO DE APREENSÃO DE DROGAS NOS PORTOS, Brasília, DF: Gabinete de Segurança Institucional – Governo Federal, 2020.

SEMINÁRIO DE APREENSÃO DE DROGAS NOS PORTOS, Brasília, DF: Gabinete de Segurança Institucional – Governo Federal, 2020.

SERGI et al. **Ports, Crime and Security. Governing and Policing Seaports in a Changing World**. Bristol: Bristol University Press, 2021.

STRICKLER, T. Interagency Cooperation: Quo Vadis? **Interagency Journal**, v.1, n.3, 2010.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (Brasil). **Relatório de Auditoria – Segurança Pública nos Portos, Terminais e Vias Navegáveis**. Brasília, DF: TCU: 2021.

UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME. **The World Drug Report 2022**. United Nations, 2022.

WHELAN, C.; DUPONT, B. Taking stock of networks across the security field: a review, typology and research agenda. **Policing and Society**, v.17, p 671-687, 2017.



**IMPLANTAÇÃO DA OPERAÇÃO AUTÔNOMA NAS EMPILHADEIRAS E  
RECUPERADORAS DO PÁTIO DE ESTOCAGEM DA MINERADORA VALE S/A  
NO TERMINAL DA ILHA GUAÍBA**

768

**Carlos Alberto de Oliveira Alvarenga**  
*Vale S/A*

**Ana Carolina dos Santos Pacheco**

**Juliana Cristina Sarmiento Gaspar Aguiar**

**Larissa Valverde Ferraz**

**Resumo:** Diante da necessidade global e com o aumento exponencial da competitividade entre as organizações, as empresas estão buscando, cada vez mais, soluções e estratégias que impulsionem o desempenho da companhia, sem deixar de lado fatores cruciais para o crescimento da organização, como o bem-estar e a segurança dos colaboradores, por exemplo. Diante disso, com uso de Inteligência Artificial, novas tecnologias são adotadas com o objetivo de proporcionar um ambiente mais seguro para os funcionários e para os equipamentos, além de proporcionar operações mais eficientes, confiáveis, estabilizadas e com menos variabilidade. A partir da indústria 4.0, surge a mineração 4.0, que conta com tecnologias mais atuais no ramo e tem por objetivo tornar o setor da mineração um processo automatizado, mais seguro e produtivo. Na Vale, o uso de equipamentos autônomos, por exemplo, é uma realidade presente em alguns estados brasileiros em que a empresa possui operações, essa tecnologia tem contribuído no processo produtivo da organização e está de acordo com a narrativa cultural e modelo de gestão da mineradora. No Terminal da Ilha Guaíba, em Mangaratiba, Rio de Janeiro, esse método de operação começou a ser implantado no primeiro semestre de 2022. A expectativa, com o uso da tecnologia, é que a companhia proporcione operações cada vez mais seguras, sustentáveis e produtivas.

**Palavras-chave:** Saúde, Segurança, Tecnologia, Produtividade, Mineração.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Considerações Iniciais

O presente relato técnico, por meio do desenvolvimento tecnológico e uso de Inteligência Artificial, evidencia que as empresas, independentemente da área em que atuam, estão cada vez mais na busca da excelência operacional. Dessa forma, além de estarem também preocupadas com o futuro da organização, as companhias têm aderido a programas de qualidade na busca da melhoria contínua em suas operações com o objetivo de manterem-se cada vez mais competitivas no mercado que, nesse contexto, está incluído a eliminação dos desperdícios, a redução de custos, aumento da produtividade e, principalmente, a segurança e bem-estar dos colaboradores e equipamentos.

A mineradora citada no referido relato é um exemplo de que as organizações devem se reinventar, adotando modelos de gestão que possibilite fazer com que as companhias evoluam e prosperem, bem como contribuir no aumento da eficácia e eficiência em suas operações. Além disso, servir à sociedade, gerar prosperidade para todos e cuidar do planeta, assim como atuar de forma sustentável e adotar iniciativas capazes de reduzir cada vez mais os impactos ambientais em suas operações. Dessa maneira, uma iniciativa cada vez mais presente e que faz parte da estratégia da empresa é a adoção de novas tecnologias por meio de investimentos em inovação, como forma de ter em suas operações o que há de mais moderno.

Embora esteja cercada de desafios, a mineradora citada guia-se por sua narrativa cultural com o objetivo de tornar-se mais segura, confiável e competitiva, tendo como prioridade número um em suas tomadas de decisão, as pessoas no centro. Dessa forma, tem como propósito existir para melhorar a vida e transformar o futuro junto com os colaboradores, diretos e indiretos. A companhia não abre mão de valores como: a vida em primeiro lugar, agir com integridade, valorizar quem faz a empresa, fazer acontecer e respeitar o planeta e as comunidades. Desse modo, alguns comportamentos-chave são essenciais no dia a dia, tais quais: obsessão por segurança e gestão de riscos, diálogo aberto e transparente, empoderamento com comprometimento, responsabilidade pelo todo, escuta ativa e engajamento com a sociedade. E, para nortear esse processo, algumas alavancas são fundamentais como, agir com segurança, utilizar-se do Sistema Vale de Produção (VPS), pessoas como agentes de transformação, inovação e sustentabilidade. Portanto, a empresa tem como ambição ser reconhecida pela sociedade por ser referência em segurança, a melhor operadora e a mais confiável, uma organização orientada aos talentos, líder em mineração sustentável, referência em criação e compartilhamento de valor.

A empresa adota o Modelo de Gestão Vale, o *Vale Production System* (VPS), ele fortalece a cultura organizacional da companhia por meio do desenvolvimento das pessoas, padronização de melhores práticas, disciplina operacional e cumprimento da rotina, com foco em resultados e implementação de políticas e práticas para viabilizar operações seguras e ambientalmente responsáveis, a fim de garantir a integridade e segurança dos ativos. O VPS é composto por três dimensões: liderança, técnico e gestão, que possuem seus elementos e respectivos requisitos mínimos de conformidade.

### 1.2 Atividades da Empresa



Com produção anual de milhões de toneladas, a mineradora Vale S/A é considerada uma das maiores produtoras mundial de minério de ferro e pelotas, matérias-primas essenciais para a fabricação de aço. E, para atender a demanda global desse commodities, a companhia está presente em cinco continentes.

Dezenas de equipamentos são usados no preparo das minas para as operações de lavra. Diariamente, escavadeiras e pás-carregadeiras retiram toneladas de minério de ferro de bancadas e carregam os caminhões fora-de-estrada, os blocos de minério são transportados para o britador onde são reduzidos em partículas menores. Depois de processado, o minério segue pelas correias transportadoras para ser estocado.

As pilhas de minério são movimentadas por máquinas recuperadoras ou pás carregadeiras que transportam o produto até os silos (reservatórios cilíndricos), de onde ele é descarregado nos vagões do trem de carga para serem transportados até o Terminal da Ilha Guaíba, em Mangaratiba, Rio de Janeiro. Após chegar no Porto, o trem é descarregado por meio de viradores, o equipamento tomba os vagões a 160 graus e descarrega o minério em silos, sendo na sequência levado aos pátios de estocagem do terminal ou diretamente para os porões dos navios de carga.

Abaixo, na figura 1, é exibido os vagões dos trens de carga carregados com minério de ferro que são transportados até o Terminal.

770

**Figura 1 – Trem de carga carregado com minério de ferro**



Fonte: Autores de relato técnico

Após chegar no Terminal, os trens são descarregados por meio de viradores de vagões e o minério é direcionado para o Pátio de estocagem, conforme figura 2.



**Figura 2 – Pátio de estocagem do Terminal da Ilha Guaíba**



771

Fonte: Autores do relato técnico

Se o minério que chegar no Terminal por meio dos trens de carga não forem direcionados para o Pátio de estocagem, o produto pode ser direcionado diretamente para os porões dos navios cargueiros, como ilustrado na figura 3.

**Figura 3 – Navio cargueiro carregado com minério de ferro**



Fonte: Autores do relato técnico

Após estarem carregados, os navios seguem viagem. Dessa forma, se encerra esse ciclo que envolve desde a extração do minério nas minas até o carregamento dos navios no Porto.

### 1.2.1 TERMINAL DA ILHA GUAÍBA

Na Vale, o Terminal da Ilha Guaíba (TIG) está localizado em Mangaratiba, região Sul do Estado do Rio de Janeiro. Ele faz parte do Complexo Portos-Sul, que é um dos complexos que compõe o Corredor Sul da empresa, no Brasil.



**Figura 4 – Terminal da Ilha Guaíba**



772

Fonte: Autores do relato técnico

O terminal é composto por dois viradores de vagões, três empilhadeiras e recuperadoras e um carregador de navios. O Porto é responsável pelo escoamento de parte do minério de ferro produzido no Corredor Sul e é peça fundamental no sistema logístico que conecta Mina e Porto.

Como dito anteriormente, o minério de ferro é transportado até o Terminal da Ilha Guaíba por meio de trens de carga. Assim que chega no Terminal, os vagões são posicionados no Virador para serem descarregados, equipamento responsável por esse processo, como exibido na figura 5.

**Figura 5 – Virador de vagões em funcionamento**



Fonte: Autores do relato técnico

Os vagões são descarregados em duplas e o minério é depositado em silos. Conforme são descarregados, de forma simultânea, o minério é enviado por meio de correias transportadoras para o Pátio de estocagem e, em casos pontuais, são enviados diretamente para os navios. No Pátio de estocagem, as Empilhadeiras e Recuperadoras, equipamentos usados para empilhar o minério, recebem esse material e formam pilhas de acordo com o procedimento interno, conforme figura 6.



**Figura 6 – Empilhadeira e Recuperadora no processo de empilhamento do minério**



Fonte: Autores do relato técnico

Após o minério ser estocado e de acordo com a programação local, as pilhas são retomadas, conforme figura 7.

**Figura 7 – Empilhadeira e recuperadora no processo de retomada do minério**



Fonte: Autores do relato técnico

As Empilhadeiras e Recuperadoras retomam o minério das pilhas e enviam, por meio de correias transportadoras, para o Carregador de Navio. Esse é o equipamento utilizado para carregar os navios que atracam no Terminal da Ilha Guaíba, como exibido na figura 8.



**Figura 8 – Carregador de Navio no processo de carregamento**



774

Fonte: Autores do relato técnico

No Terminal, são carregados navios com capacidade de até 290.000 toneladas de minério de ferro. Por meio de um plano de carregamento, a carga é distribuída entre os porões do navio. O Carregador de Navios é o equipamento responsável por fazer essa distribuição.

## 2 CONTEXTO

A oportunidade de melhoria se dará nas Empilhadeiras e Recuperadoras (ER's) do Pátio de estocagem do Terminal, que é um processo inserido na Gerência de Operações e, que é fundamental para o sistema produtivo do Porto. Nele, é estocado todo o minério recebido no TIG que, logo mais, conforme programação interna, será embarcado nos navios. O setor, possui área de 1 km<sup>2</sup>, aproximadamente. Além disso, conta com três Empilhadeiras e Recuperadoras. Essas máquinas, são os equipamentos usados para estocar o minério, formando pilhas de acordo com os padrões de qualidade exigido pelos clientes (na modalidade empilha) ou retomar com suas dez caçambas para os navios (na modalidade recupera).

### 2.1 Empilhadeiras e Recuperadoras (ER's)

As ER's são equipamentos de grande porte e trabalham com fluxos de produção que podem chegar até 8.400 toneladas por hora (capacidade nominal), cada uma, conforme tabela 1.

**Tabela 1 – Capacidade de projeto e capacidade nominal das ER's**

Equipamento	Capacidade de projeto	Capacidade nominal
ER 1	11.500 t/h	8.400 t/h
ER 2	11.500 t/h	8.400 t/h
ER 3	11.500 t/h	8.400 t/h

Fonte: Autores do relato técnico



Cada equipamento, de até 40 metros de altura, possui uma cabine de operação, local onde é realizado todos os movimentos, controle e monitoramento da máquina. Abaixo, conforme figuras 9, 10 e 11, segue imagens das três ER's no Pátio de estocagem do TIG.

**Figura 9 – Empilhadeira e Recuperadora 1**



Fonte: Autores do relato técnico

**Figura 10 – Empilhadeira e Recuperadora 2**



Fonte: Autores do relato técnico

**Figura 11 – Empilhadeira e Recuperadora 3**



Fonte: Autores do relato técnico





Os equipamentos funcionam 24 horas por dia, 7 dias por semana. Eles formam pilhas ou retomam o minério estocado para os navios, de acordo com a programação definida para o dia.

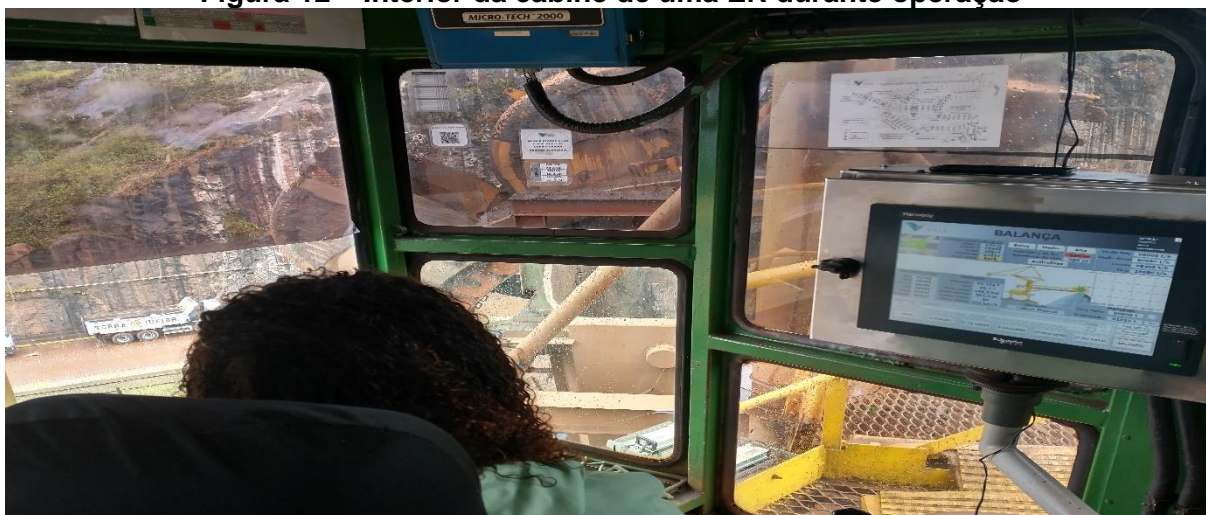
### 2.1.1 MODO DE OPERAÇÃO DAS EMPILHADEIRAS E RECUPERADORAS (ER'S)

A operação das ER's é realizada de forma manual, por meio das cabines de operação que se encontram no equipamento. Para isso, é necessário um operador (a) de ER, e que o profissional esteja treinado e habilitado conforme procedimento interno, além de estar em dia com os exames de saúde exigidos para a função e liberado pelo setor de saúde ocupacional.

Na cabine, de aproximadamente 1,5m<sup>2</sup>, o operador (a) possui um monitor que contém informações como, posição do ângulo de elevação, abaixamento e giro do equipamento, velocidade do vento, dentre outros detalhes. Conta também com dois joysticks, um de cada lado da poltrona de operação, que são os responsáveis pelos movimentos da máquina. Na figura 12, pode-se observar o interior da cabine de uma das ER's.

776

**Figura 12 – Interior da cabine de uma ER durante operação**



Fonte: Autores do relato técnico

Para se chegar até a cabine de operação, os funcionários precisam se deslocar por vários lances de escada que podem totalizar até 65 degraus. Além disso, o percurso possui alguns obstáculos que são inerentes ao projeto do equipamento. Outro ponto levado em consideração, é que os profissionais, durante sua jornada de trabalho, precisam acessar a cabine da máquina inúmeras vezes, pois necessitam executar inspeções sensíveis, além de revezarem para as refeições. Dessa forma, todo o trajeto até a cabine de operação deve ser feito com atenção e cautela, como exibido nas figuras 13 e 14.



**Figura 13 – Operador se deslocando até a cabine de operação de uma das ER's**



Fonte: Autores do relato técnico

777

**Figura 14 – Operador prestes a chegar na cabine de operação**



Fonte: Autores do relato técnico

Após acessar a cabine, os operadores possuem todo o controle do equipamento e, dessa forma, podem dar início a operação de acordo com a programação e planejamento pré-estabelecido.

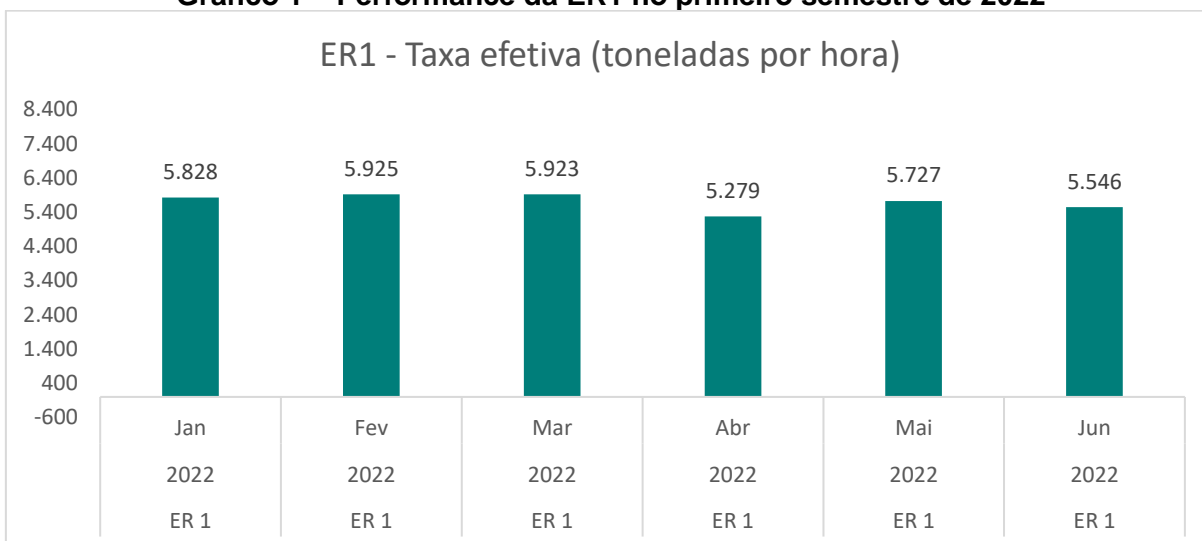
## **2.2 Produtividade**

Os ER's, são equipamentos operados de forma manual. Internamente, existe padrões e procedimentos que devem ser seguidos com o objetivo de proporcionar operações seguras e eficientes. No entanto, o desempenho do equipamento é refém de fator humano como, habilidade e longa experiência de cada operador. Sendo assim, varia de profissional para profissional, pois pode-se existir variabilidade e oscilação que será corrigida ou melhorada com o passar dos anos, visto a necessidade de se obter experiência no equipamento.

Por meio do Sistema Informatizado de Operação (GPVportos), é possível monitorar a performance operacional de cada equipamento, mês a mês. Conforme gráficos 1, 2 e 3, é exibido o desempenho das três ER's no primeiro semestre de 2022.



**Gráfico 1 – Performance da ER1 no primeiro semestre de 2022**



Fonte: Autores do relato técnico

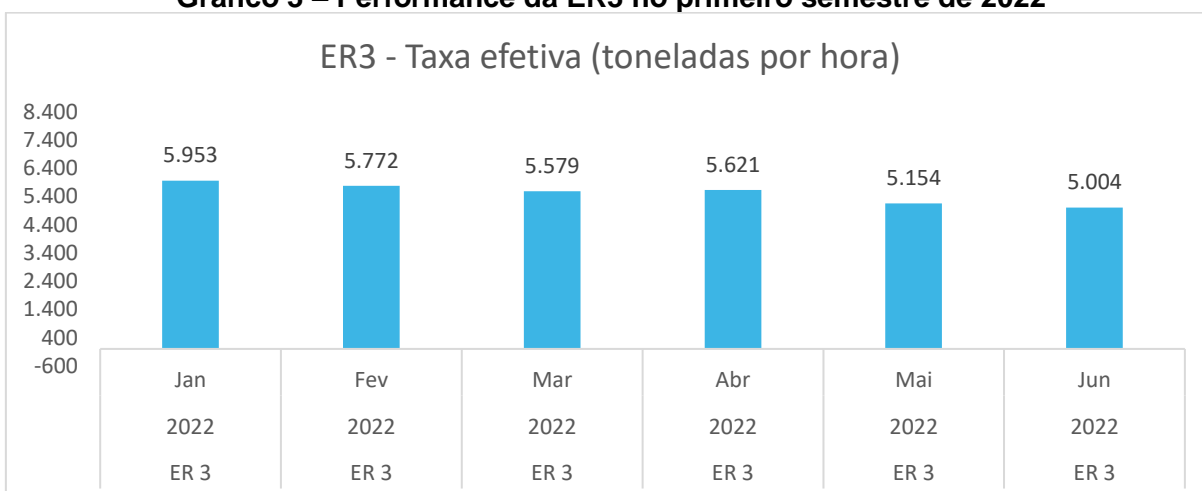
778

**Gráfico 2 – Performance da ER2 no primeiro semestre de 2022**



Fonte: Autores do relato técnico

**Gráfico 3 – Performance da ER3 no primeiro semestre de 2022**



Fonte: Autores do relato técnico



Os valores informados nos gráficos acima representam a taxa efetiva, fluxo de operação obtida de cada equipamento no período exposto, em toneladas por hora, que é a forma de mensurar a performance de cada ER. Contudo, algumas variáveis que não dependem da habilidade dos operadores influenciam nesse desempenho. Porém, como dito anteriormente, as máquinas são reféns do fator humano, que é o principal contribuinte em se falando de performance.

### 3 INTERVENÇÃO

Inovação e uso de tecnologia autônoma, por meio de Inteligência Artificial, com foco em segurança dos funcionários e com o objetivo de retirar pessoas das tarefas de risco, é a forma com que a empresa encontrou para proporcionar um melhor ambiente de trabalho, mais organizado e mais saudável, além de reduzir os desvios operacionais e melhorar a performance das Empilhadeiras e Recuperadoras. O uso de equipamentos autônomos possibilita ampliar a segurança dos operadores (as), pois possui *softwares*, GPS's e radares capazes de proporcionar um ambiente mais seguro.

779

Impulsionadas pela meta de nenhum dano, nenhuma perda e nenhum desperdício, as empresas de mineração estão investindo fortemente em tecnologias para preparar as suas operações para o futuro. Dessa forma, as tecnologias autônomas surgem como uma importante alavanca para atender a essas necessidades, removendo pessoas de situações de risco, reduzindo perdas e melhorando a eficiência dos processos. (ALVES et al. 2021, p. 2).

Com a operação remota (já concluída) e autônoma (em andamento) das ER's do TIG, tecnologia que começou a ser utilizada no primeiro semestre de 2022, as máquinas se movimentam sem que necessite de operadores na cabine. Com isso, os funcionários não ficam expostos aos riscos da área operacional, pois a operação e monitoramento dos equipamentos é realizada do Centro de Operação Autônomo, por meio de Circuito Fechado de TV (CFTV), que permite a visualização das máquinas. Desse modo, os funcionários ficam concentrados em um único local, portanto, não necessitando realizar deslocamentos longos e vulneráveis as intempéries.

Em se falando de produtividade e performance, a operação autônoma possibilita benefícios como, aumento da taxa efetiva do equipamento, visto que não necessita do fator humano como principal contribuinte para o desempenho do ativo, melhora na variabilidade do fluxo e redução das sobrecargas operacionais. Dessa forma, melhorando a eficiência do processo e contribuindo para que a empresa se torne cada vez mais competitiva.

O projeto de operação autônoma está de acordo com o Modelo de Gestão Vale (VPS), pois além de priorizar as pessoas tem foco em resultados e prevê a implementação profunda e abrangente de políticas e práticas para viabilizar operações seguras e ambientalmente responsáveis. Abaixo, na figura 15, é exibido o logotipo do VPS.



Figura 15 – Logotipo do VPS



Fonte: Autores do relato técnico

O projeto se enquadra na dimensão Técnico, pois conta com uma metodologia que engloba processos técnicos e de negócio e alcança, por meio de uma abordagem multidisciplinar, operações seguras, previsível e competitiva.

#### 4 RESULTADOS OBTIDOS

O projeto está em implantação. No entanto, por meio da operação remota, que já está acontecendo e retirou os colaboradores (as) das cabines de operação, é possível mensurar alguns benefícios. Um dos mais significativos, é a redução de exposição dos operadores (as) ao risco, tendo em vista a vida das pessoas em primeiro lugar, além da satisfação dos funcionários por estarem lotados em um posto de trabalho com melhor infraestrutura, ergonomicamente mais saudável e humanizado, conforme figura 16.

Figura 16 – Centro de Controle Autônomo no TIG



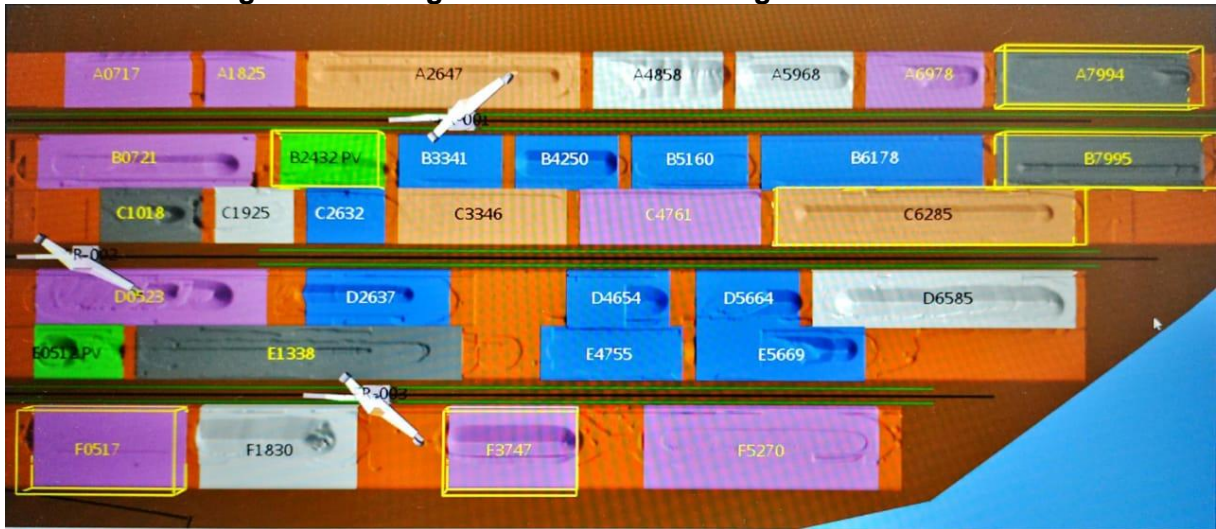
Fonte: Autores do relato técnico

Além de um ambiente operacional melhor, por conta da nova tecnologia que está sendo implantada, também é possível visualizar as pilhas de minério de todo o



Pátio em 3D, conforme figura 17. Dessa forma, caso seja identificado desvios, é gerado um plano de ação para que seja possível tratá-los na raiz.

**Figura 17 – Imagem do Pátio de estocagem do TIG em 3D**



781

Fonte: Autores do relato técnico

Com o monitoramento em 3D, é possível acompanhar os padrões exigidos durante a formação das pilhas de minério e durante a retomada delas, que é o processo de retirar o minério da pilha para ser transportado para os navios.

Outro ganho mensurável está relacionado ao nível de satisfação. Entre operadores e técnicos do sistema autônomo, atualmente, a equipe é composta por nove funcionários ao todo, divididos em turnos diurnos e noturnos. O grupo foi submetido a uma pesquisa por meio de um formulário (Valeforms), instrumento usado para essa coleta de dados, conforme figura 18, abaixo.

**Figura 18 – Imagem do formulário usado na pesquisa de satisfação**

Turno de trabalho \*

Função \*

1 - Na sua opinião, de 0 a 10, como é operar o ER da forma tradicional, pela cabine? (levar em considera... obrigatórios)

0 a 3 - ruim; 4 a 6 - regular; 7 a 8 - bom; 9 a 10 - excelente

2 - Na sua opinião, de 0 a 10, como é operar o ER de forma remota manual ou instalação, pelo Centro Op...

0 a 3 - ruim; 4 a 6 - regular; 7 a 8 - bom; 9 a 10 - excelente

Não sou um robô

reCAPTCHA  
Privacidade - Termos

Enviar

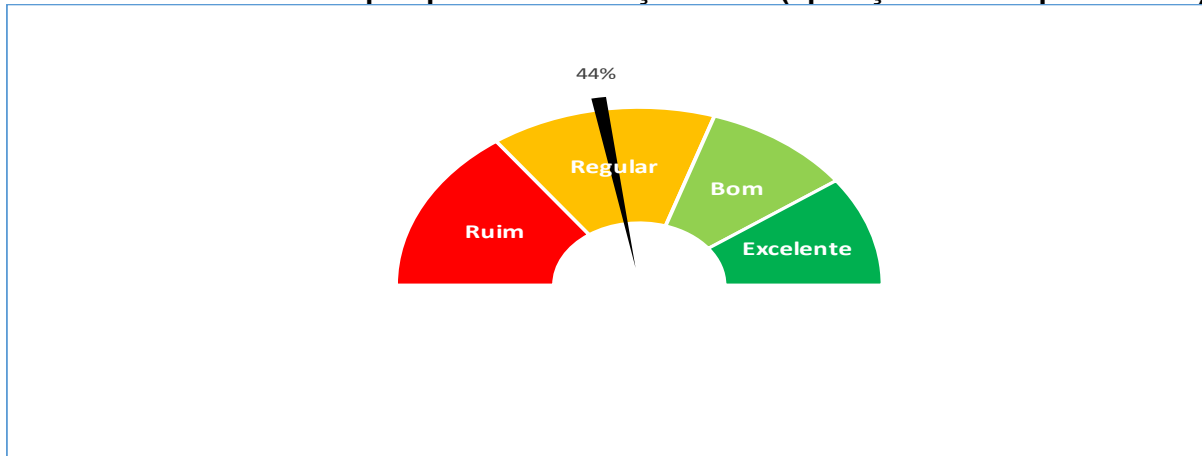
Fonte: Autores do relato técnico

Os colaboradores responderam duas perguntas com o objetivo de expressarem suas opiniões sobre como era operar o equipamento antes (manualmente) e depois (remotamente). Antes (manual pela cabine), 44% dos colaboradores consideraram



como “regular” a forma de operação dos ER’s, conforme gráfico 4, abaixo, levando em consideração espaço físico da cabine, acesso ao equipamento e demais considerações pontuadas anteriormente.

**Gráfico 4 – Resultado da pesquisa de satisfação antes (operação manual pela cabine)**

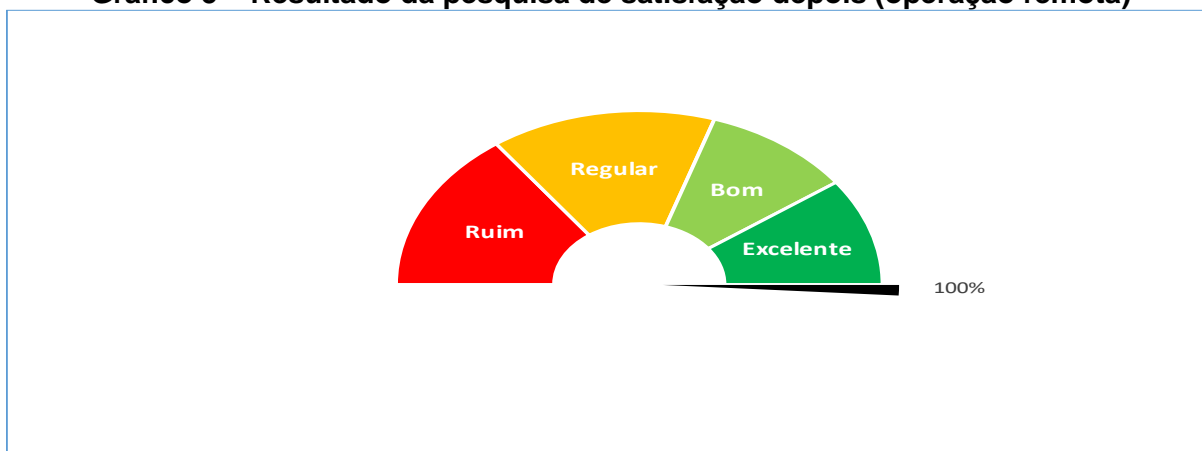


782

Fonte: Autores do relato técnico

A operação remota (pelo Centro de Controle Autônomo) dos ER’s agradou os funcionários, dessa forma, 100% dos operadores desse sistema, consideraram como “excelente” o novo modelo de operação, conforme gráfico 5, abaixo.

**Gráfico 5 – Resultado da pesquisa de satisfação depois (operação remota)**



Fonte: Autores do relato técnico

Como a operação remota foi implantada recentemente no TIG e, após conclusão do projeto estarão operando de forma autônoma, os demais benefícios estão em fase de coleta de dados. Contudo, a empresa possui equipamentos autônomos em outros estados há mais tempo, onde já é possível mensurar os ganhos. Em Brucutu, onde rodam os caminhões fora de estrada, não foi registrado nenhum acidente causados pelos veículos desde a implantação do projeto, em 2018. Em Itabira, as perfuratrizes autônomas apresentam redução de 7,3% de combustível em comparação às tripuladas. É uma redução de cerca de 1.200 litros de combustível por ano, o que equivale a 2.966 toneladas de CO2 a menos na atmosfera. Também em Brucutu, os pneus tiveram um acréscimo de 25% na sua vida útil, levando a um menor descarte de resíduos. Nos pátios autônomos de Carajás também já foi possível medir



os ganhos de eficiência. Em dois pátios da usina 2, houve uma queda de 90% nos desvios operacionais durante o processo de recuperação.

## 5 CONCLUSÕES

Investir em Inovação e tecnologia para que se possa obter processos cada vez mais seguros e eficientes, é priorizar as pessoas e proporcionar um ambiente de trabalho mais saudável. Isso se reflete em processos mais confiáveis, produtivos e estáveis.

Por meio da operação remota e, posteriormente, autônoma, fará com que a operação das Empilhadeiras e Recuperadoras do Pátio de estocagem do Terminal da Ilha Guaíba se destaque e se torne referência diante dos concorrentes vizinhos. Desse modo, contribuindo e proporcionando um ambiente cada vez mais favorável, pois os funcionários estão satisfeitos com o novo modelo de operação dessas máquinas.

Além disso, atualmente, a empresa conta com 72 equipamentos autônomos espalhados por suas operações em todo o Brasil. Em 2022, o projeto continua em expansão e ao final do ano serão 86 máquinas no total.

A mineradora foi eleita pelo Prêmio Valor Inovação, em julho desse ano, a segunda empresa mais inovadora do Brasil. A companhia concorreu com mais 150 organizações de diversos setores, contudo, sendo a única do setor entre as 10 primeiras. Isso evidência que adotar estratégias com foco em inovação é um dos caminhos para se manter competitiva.



## MERCADO DE TRABALHO NO SETOR PORTUÁRIO BRASILEIRO E MARANHENSE

**Tadeu Gomes Teixeira**

*Universidade Federal do Maranhão*

**Sérgio Sampaio Cutrim**

*Universidade Federal do Maranhão*

**Leo Tadeu Robles**

*Universidade Federal do Maranhão*

**Darliane Ribeiro Cunha**

*Universidade Federal do Maranhão*

**Francisco Jadson Brito Oliveira**

*Universidade Federal do Maranhão*

784

**Resumo:** O presente relatório é uma produção do Observatório Portuário. Este observatório tenta contribuir para superar a lacuna em nossa sociedade sobre informações do setor portuário e transporte aquaviário, impactos, condicionantes e drives de tendências. O relatório apresenta uma síntese da evolução do Trabalho Portuário e Aquaviário no Brasil e no Maranhão entre 2010 e 2020. Trata-se de um setor abrangente e com atividades diversas como instalações portuárias, embarcações mercantes, de passageiros, pesca, atividades em plataformas marítimas e de reparação naval que movimentam inúmeras cadeias produtivas e setores econômicos. Ao analisar o perfil da força de trabalho, registra-se o predomínio de profissionais do sexo masculino, por exemplo, e maior remuneração para brancos e portadores de diplomas de pós-graduação. O Transporte Marítimo de Carga por Cabotagem no Brasil, por exemplo, teve um corte drástico de vínculos de emprego no período de dez anos (de 8.289 em 2010 para 3.316 em 2020), a atividade de Administração da Infraestrutura Portuária viu o declínio de 5.260 vínculos para 3.090, uma destruição de 2.170 postos de trabalho (41%). Houve algumas consideráveis mudanças no perfil de emprego no setor. A análise detalhada dos dados facilita o embasamento para os formuladores de políticas públicas e gestores de organizações privadas e públicas.

**Palavras-chave:** Mercado de Trabalho; RAIS; Maranhão; Portos.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

Este relatório é um produto do Observatório Portuário. Somos um think tank originado contribuir para superar a lacuna em nossa sociedade sobre informações do setor portuário e transporte aquaviário, impactos, condicionantes e drives de tendências. Existe uma verdadeira assimetria informacional com reverberação na relação porto-cidade, no engajamento dos stakeholders, na sustentabilidade e posicionamento ESG (Environmental, Social and Governance).

Nosso propósito é subsidiar os atores do setor portuário (gestores privados e públicos, empresários, trabalhadores e academia) com conhecimento gerado a partir de informações públicas disponíveis e analisadas a partir do contexto regional, sobretudo em aspectos relacionados aos impactos econômicos da atividade portuária, indicadores da atividade, mercado de trabalho, comércio exterior, movimentação portuária, dentre outros cenários e perspectivas que influenciam as estratégias para o setor. Nossa missão é conectar o setor portuário com a sociedade.

O setor portuário brasileiro impacta direta e indiretamente a economia do país, em especial com efeitos no mercado de trabalho.

O Observatório Portuário apresenta neste relatório uma síntese da evolução do Trabalho Portuário e Aquaviário no Brasil e no Maranhão entre 2010 e 2020.

Trata-se de um setor abrangente e com atividades diversas como instalações portuárias, embarcações mercantes, de passageiros, pesca, atividades em plataformas marítimas e de reparação naval que movimentam inúmeras cadeias produtivas e setores econômicos.

Espera-se que as informações apresentadas (a metodologia está disponível na última seção) possam auxiliar o debate no setor e subsidiar a elaboração de políticas de gestão públicas e privadas.

Este é o primeiro de uma série de quatro relatórios sobre o mercado de trabalho portuário e aquaviário brasileiro e maranhense.

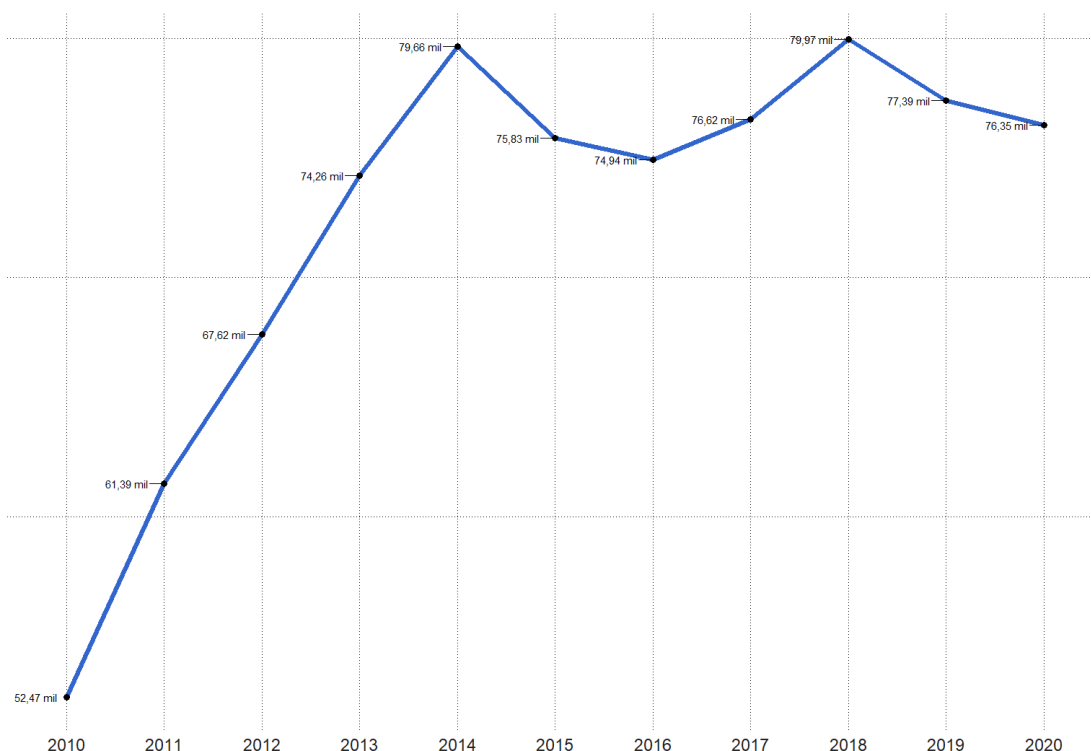
## 2 CONTEXTO

As estratégias para o setor portuário e aquaviário influenciaram o estoque de empregos no setor, sobretudo ao considerar as mudanças regulatórias e ciclos de investimento.

Ao considerar os dados mais recentes, verifica-se que foram registrados 76.350 vínculos (vínculos são unidades de emprego. Uma pessoa pode ter mais de um vínculo, por exemplo) no setor portuário e aquaviário no Brasil em 2020, de acordo com os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). O número apresenta um decréscimo em relação aos anos anteriores, sobretudo em relação ao ano de 2018, quando quase 80 mil vínculos foram registrados. Considerando a tendência de queda do número de vínculos identificada a partir de 2014, reitera-se a associação entre desempenho das atividades econômicas do país e sua influência no estoque de empregos do setor.



**Gráfico 1 – Vínculos do setor portuário e aquaviário no Brasil (2010-2020)**



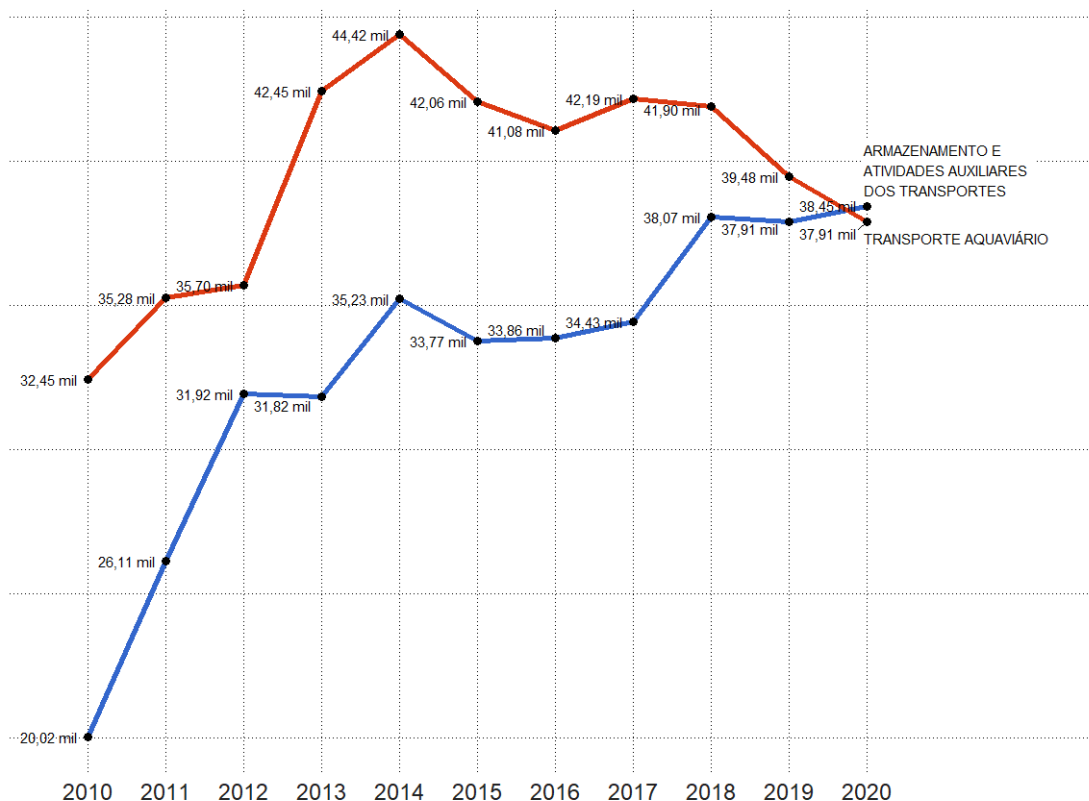
Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

Ao analisar os dados por setor de atividade no contexto nacional, verificamos a redução do número de vínculos no grupo de profissionais atuantes no Transporte Aquaviário, com uma redução de 44.420 vínculos em 2013 para 37.910 em 2020, com uma redução de 6.510 vínculos.

Por outro lado, nota-se que o grupo de atividades denominadas como Armazenamento e Atividades Auxiliares dos Transportes apresentou um comportamento crescente no período, superando em 2020 o número de vínculos no Transporte Aquaviário.



**Gráfico 2 – Grupos de atividade com maior participação no emprego no setor portuário e aquaviário no Brasil**



Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

Ao analisar os grupos de atividades com maior participação no número de vínculos empregatícios, destacam-se as atividades de Armazenamento e Atividades Auxiliares dos Transportes e Transporte Aquaviário.

O Armazenamento e Atividades Auxiliares dos Transportes compreende, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), atividades relacionadas

[...] com a movimentação e o armazenamento de cargas, antes ou depois de seu transporte, ou entre segmentos de transporte de distintas modalidades, as atividades auxiliares das diversas modalidades de transporte envolvendo a operação da infraestrutura de suporte nas rodovias, ferrovias, aeroportos, portos, pontes, túneis etc. e as atividades de agenciamento de transporte. Esta divisão compreende também as atividades relacionadas à organização do transporte de carga. (IBGE, 2022).

Destaque também deve ser dado para o número de vínculos do Transporte Aquaviário, cujas atividades são as relacionadas aos transportes de pessoas e mercadorias, além das embarcações turísticas e do fretamento de embarcações com tripulação. Nesta categoria também estão as operações e embarcações para apoio marítimo e portuário.

No Gráfico 3 estão detalhados os vínculos e atividades contemplados no Transporte Aquaviário no país.

Com o recorte, verifica-se que as atividades de Navegação de Apoio



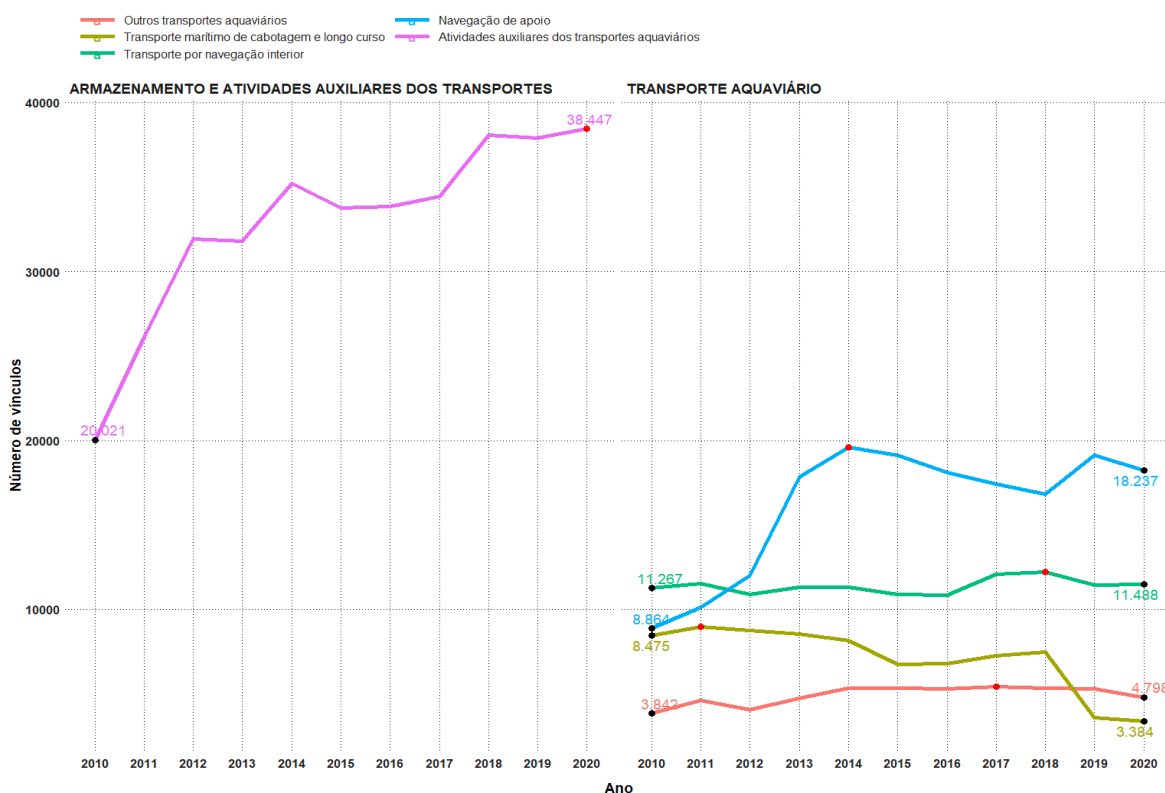
apresentam o maior número de vínculos, registrando em 2020 18.237 empregos. A categoria abarca atividades como:

- o transporte de mercadorias e pessoas para suprimento e apoio a navios e a plataformas de pesquisas e exploração de minerais e hidrocarbonetos;
- a navegação realizada para apoio logístico a navios e a plataformas de exploração de minerais e hidrocarbonetos transporte;
- a navegação realizada nos portos e terminais aquaviários, para atendimento a embarcações e instalações portuárias;
- os serviços de reboque realizados por empresas de apoio marítimo;
- os serviços de socorro e salvamento realizados por empresas de apoio portuário.

788

Observa-se que o grupo de Transporte por Navegação Interior, segundo maior grupo em número de vínculos no Transporte Aquaviário, finalizou 2020 com 11.488 vínculos. São atividades como o transporte de carga municipal, por rios, canais, lagos, lagoas, baías e outras vias de navegação interior, exceto travessia e o fretamento de embarcações com tripulação, mas não inclui a operação e gestão de terminais de carga.

**Gráfico 3 – Vínculos de emprego por grupo de atividade econômica**



Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

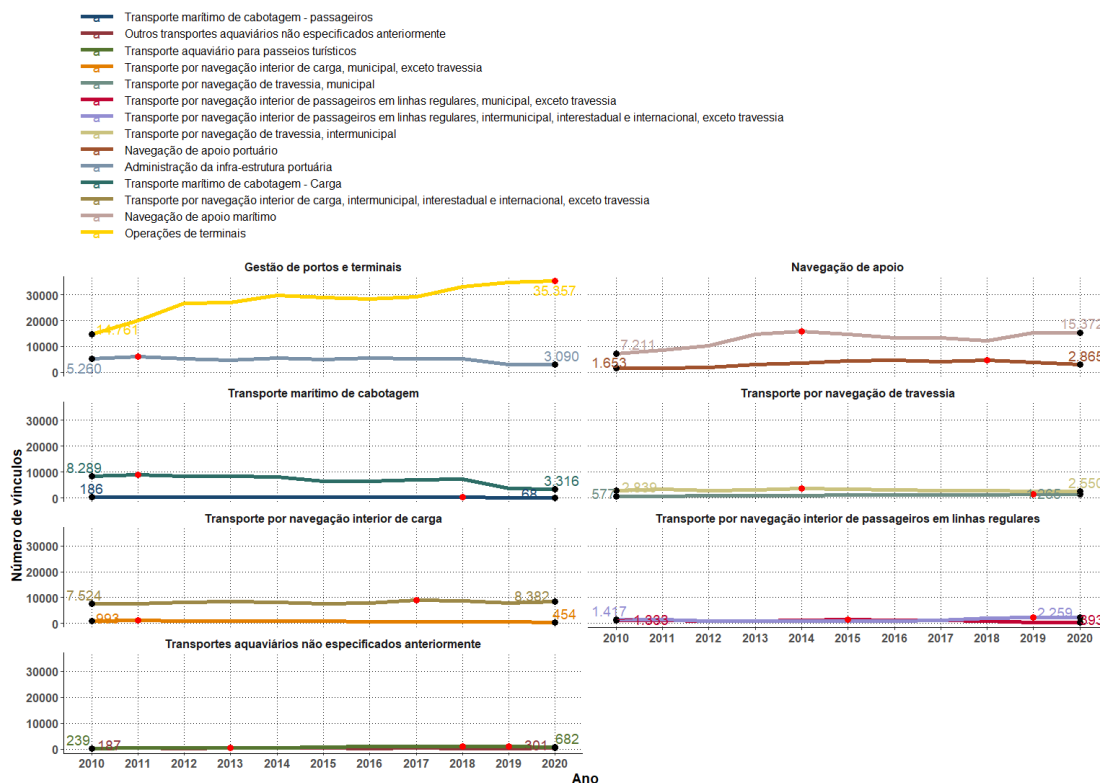
Esses dados podem ser detalhados um pouco mais a partir da análise das seções da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o que permite identificar quais áreas impactaram diretamente o estoque de empregos na área portuária e aquaviária. Pelo Gráfico 4, alguns destaques do setor podem ser obtidos por grupo de atividade:



- a) ao considerar a Gestão de Portos e Terminais, o destaque foi para as Operações de Terminais, que apresentou número crescente de vínculos entre 2010 e 2020, registrando 35.357 vínculos. Por outro lado, as atividades de Administração da Infraestrutura Portuária tiveram um declínio de 41,25%, resultado da eliminação de 2.170 vínculos.
- b) são atividades como as “atividades da administração da estrutura portuária, tais como o balizamento da área portuária, a manutenção da dragagem e das condições físicas do porto, as atividades de operação de terminais marítimos e fluviais, de uso público ou privado, o armazenamento no parque portuário de mercadorias provenientes ou destinadas às embarcações e a operação e gestão de equipamentos destinados a carga e descarga, bem como a carga e descarga de embarcações”, não ficando de fora as atividades realizadas pelos operadores portuários (IBGE, 2022).
- c) o Transporte Marítimo de Carga por Cabotagem, por sua vez, teve uma redução drástica de vínculos: saiu de 8.289 em 2010 para 3.316 em 2020.
- d) trata-se de atividades como o transporte marítimo de carga realizado entre portos ou pontos do território brasileiro utilizando a via marítima, incluindo o fretamento de embarcações com tripulação para o transporte de cabotagem de carga.
- e) o Transporte por Navegação Interior de Carga, por outro lado, apresentou leve aumento: passou de 7.524 para 8.382 vínculos. Essa categoria abarca as atividades de “[...] transporte de carga por rios, canais, lagos, lagoas, baías e outras vias de navegação interior, em percurso nacional ou internacional.” (IBGE, 2022).
- f) a Navegação de Apoio Marítimo, por sua vez, duplicou o número de vínculos e chegou a 15.372 profissionais na área. Isso significa que são profissionais que atuam em atividades de “navegação realizada para o apoio logístico a embarcações e instalações em águas territoriais nacionais e na Zona Econômica, que atuem nas atividades de pesquisa de minerais e hidrocarbonetos.” (IBGE, 2022).



**Gráfico 4 – Distribuição dos vínculos de emprego por seção de atividade econômica**



Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

Os dados são um reflexo das políticas de regulação para o setor, evidenciando como as estratégias governamentais e empresariais refletem-se no estoque de empregos no setor.

### 3 INTERVENÇÃO

Os dados apresentados neste relatório são originários da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

A RAIS é um registro administrativo que as organizações públicas e privadas são obrigadas a enviar ao Ministério da Economia anualmente. Seus dados, assim, abarcam estabelecimentos formais e permitem identificar o estoque de vínculos formais de emprego (estatutários e celetistas).

Este relatório apresenta os dados em uma perspectiva longitudinal: apresenta os dados de 2010 a 2020.

O recorte dos dados sobre o trabalho portuário e aquaviário foi realizado a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

A CNAE é a classificação oficialmente adotada pelo Sistema Estatístico Nacional e pelos órgãos federais gestores de registros administrativos e está organizada em ordem decrescente de agregação das informações: Seções, Divisões, Grupos, Classes e Subclasses.

A partir dessa divisão é possível mapear as atividades com trabalho portuário e aquaviário e, especificamente, de operações e gestão portuária.



Importante destacar que os dados dos Órgãos Gestores de Mão de Obra (OGMOs) não foram analisados e incorporados a esse relatório.

## 4 RESULTADOS OBTIDOS

### 4.1 Panorama do trabalho no setor portuário e aquaviário no Maranhão

O presente relatório faz uma análise do mercado de trabalho com um recorte no estado do Maranhão e em seu Complexo Portuário do Itaqui. As figuras a seguir apresentam quais instalações portuárias fazem parte deste complexo, sua movimentação em 2021 — em toneladas (t) — e a sua área de influência.

791

Figura 1 – Complexo Portuário do Itaqui



Fonte: EMAP



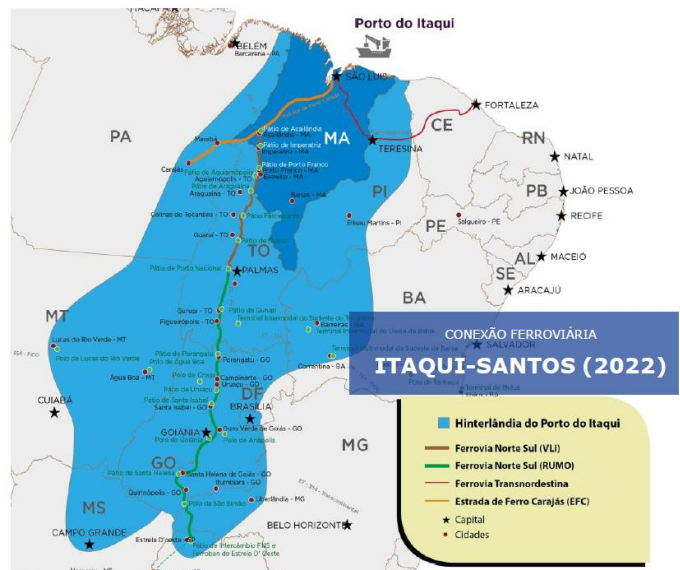


Figura 2 – Área de influência

## ÁREA DE INFLUÊNCIA

ORIGEM/DESTINO	DISTÂNCIA DO ITAQUI (km)	FERROVIAS
Teresina (PI)	454	Transnordestina
Açailândia (MA)	513	Carajás
Carajás (PA)	892	Carajás
Porto Franco (MA)	728	Carajás/Norte-Sul
Imperatriz (MA)	756	Carajás/Norte-Sul
Palmeirante (TO)	1.277	Carajás/Norte-Sul
Porto Nacional (TO)	1.693	Carajás/Norte-Sul
Anápolis (GO)	2.543	Carajás/Norte-Sul

FONTE: ANTT e EMAP (2019)

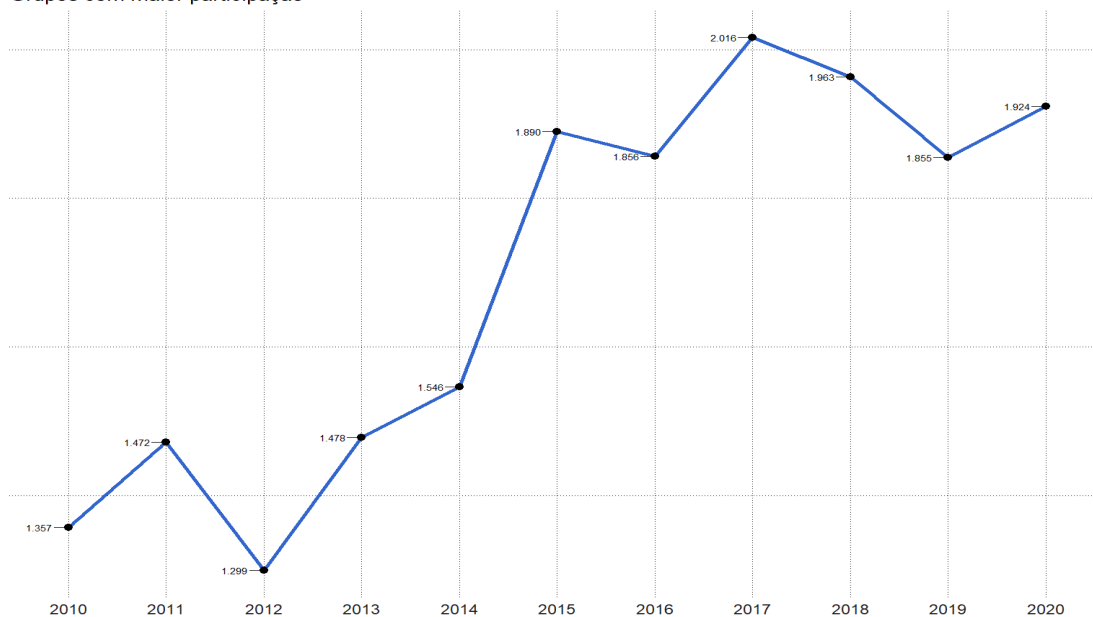


Fonte: EMAP

Ao analisar os dados para o estado do Maranhão, verificamos que os vínculos diretos foram ascendentes até o ano de 2017, quando foram identificados 2.016 vínculos. Em 2020, depois de quedas em 2018 e 2019, apresentou ligeira recuperação e o número de vínculos registrados foi de 1.924.

Gráfico 5 – Vínculos do setor portuário e aquaviário no Maranhão

Grupos com maior participação



Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

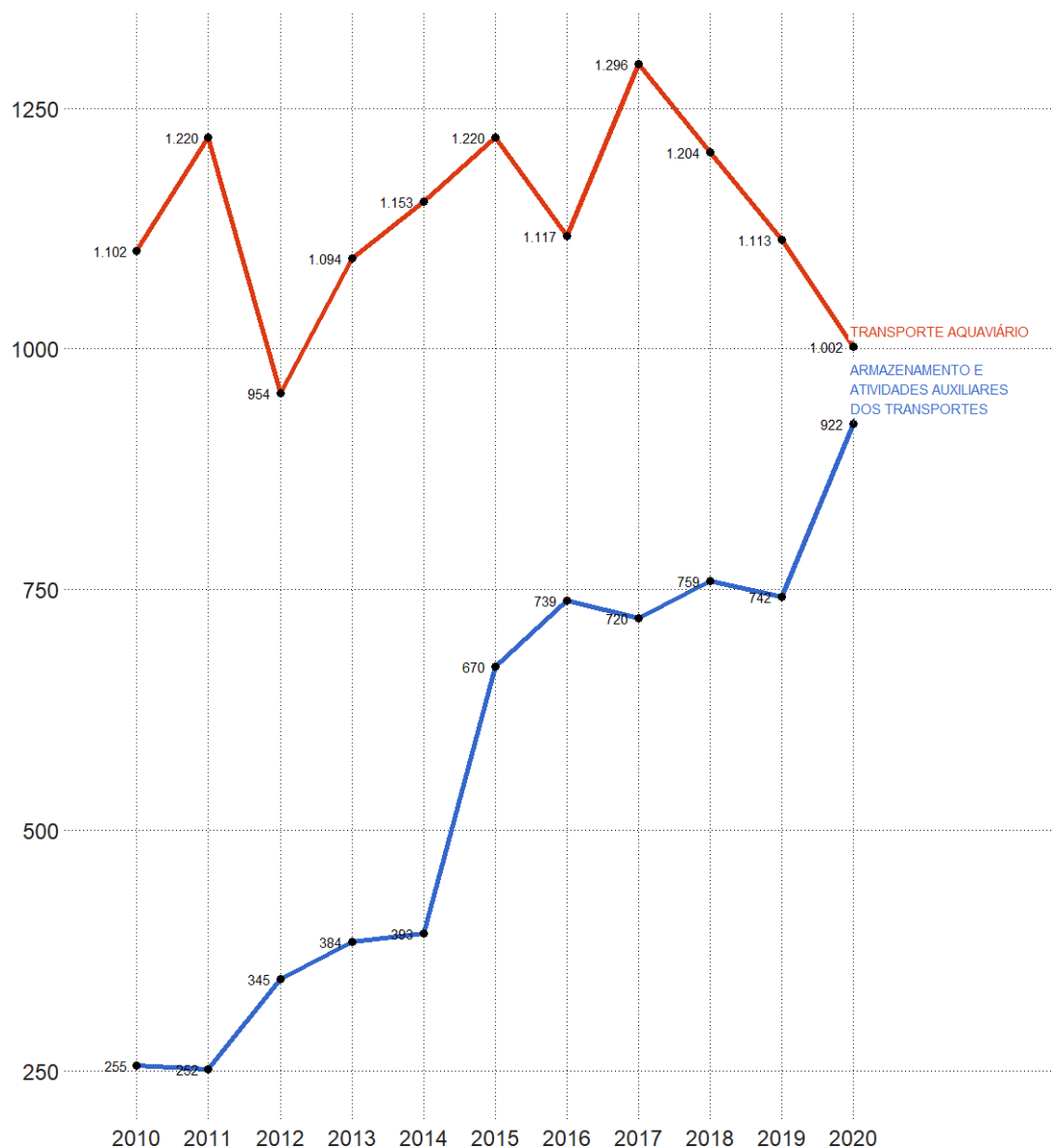
No caso do Maranhão, o Transporte Aquaviário é o grupo de atividade que



apresenta o maior número de empregos diretos, com 1.000 vínculos em 2020.

Ao mesmo tempo, as atividades abarcadas pelo Armazenamento e Atividades Auxiliares dos Transportes apresentaram permanente crescimento no período, o que se relaciona com o aumento das atividades portuárias no estado, com o registro de 920 vínculos em 2020.

**Gráfico 6 – Vínculos do setor portuário e aquaviário no Maranhão**

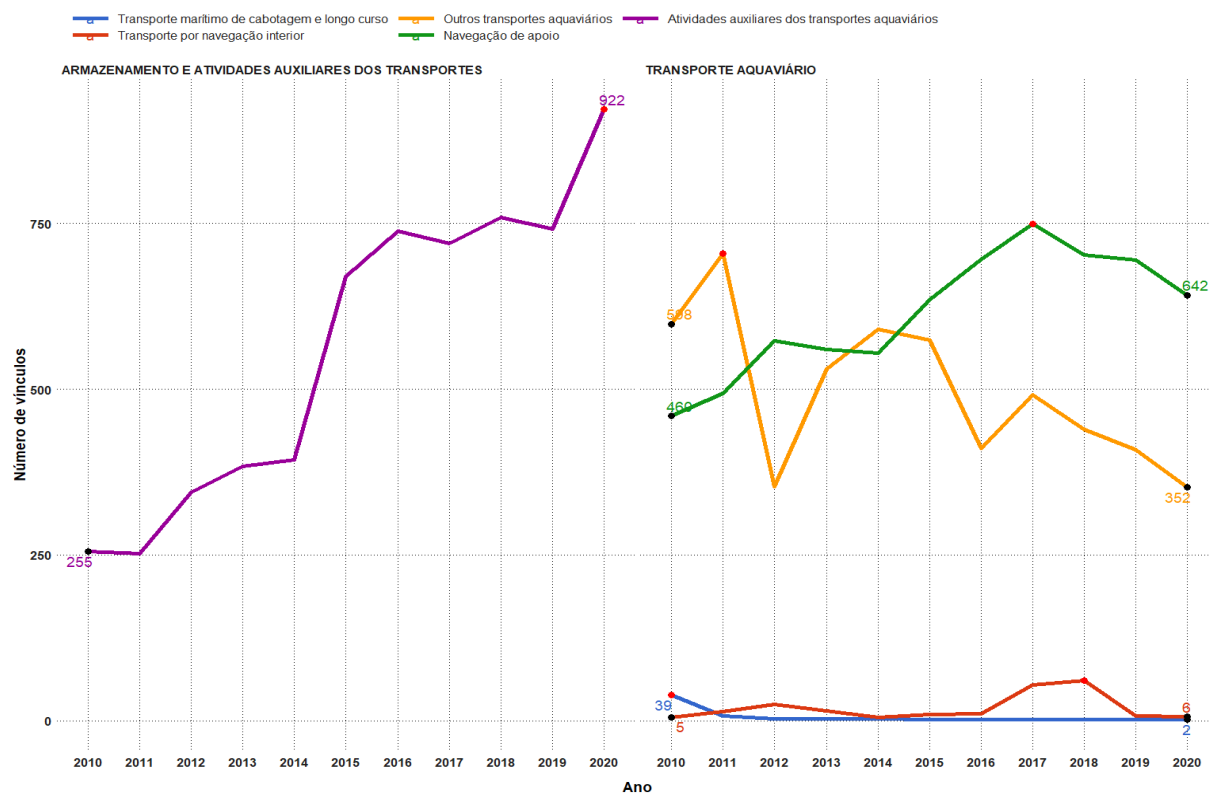


Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

No Gráfico a seguir podemos observar as modalidades abarcadas pelo Transporte Aquaviário e suas representatividades no estado. O destaque positivo é para o setor de Navegação de Apoio, que auxilia as atividades portuárias.



**Gráfico 7 – Vínculos por setor de atividade no Maranhão**



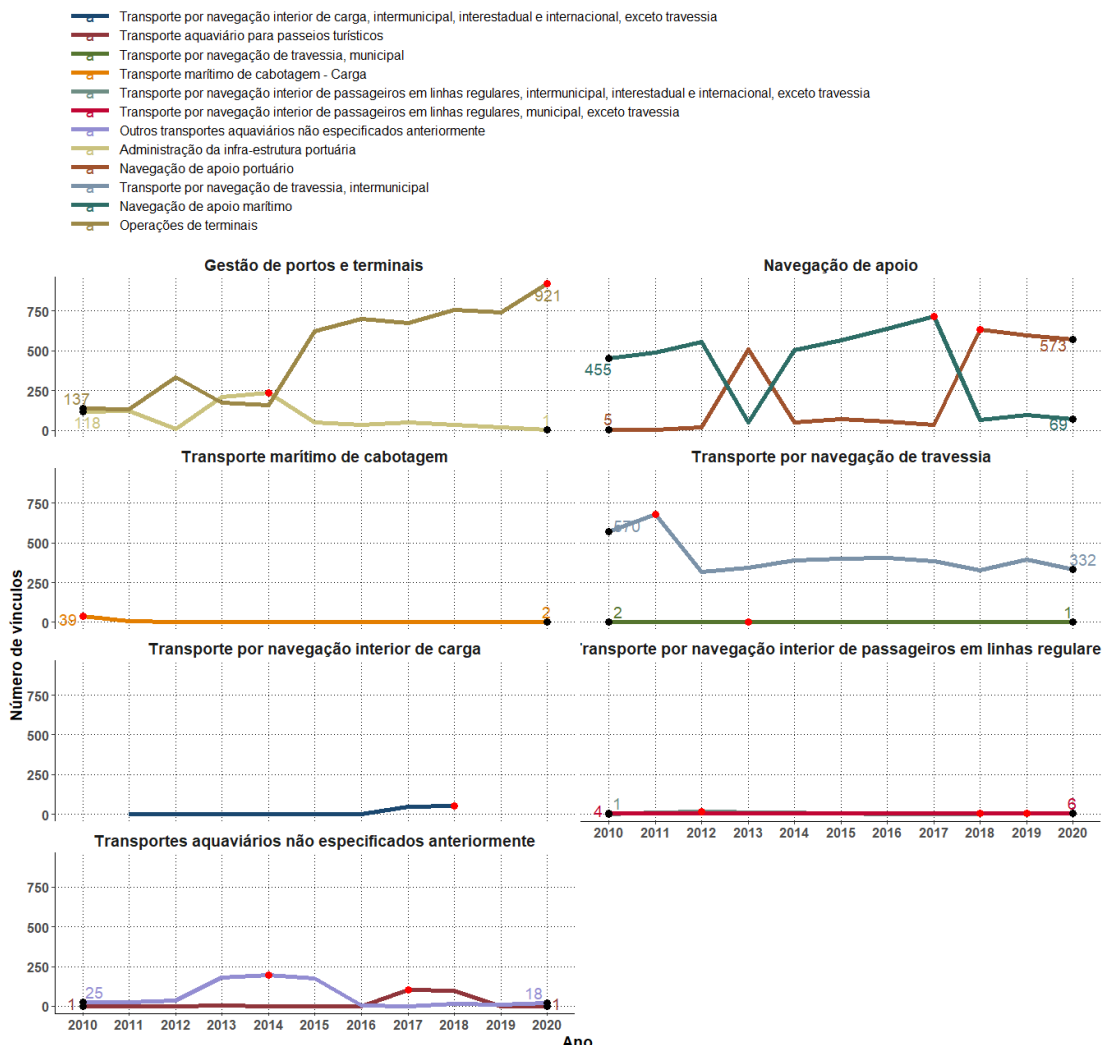
Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

Ao analisar as subclasses de atividade, pode-se verificar que as atividades relacionadas a Operações de Terminais tiveram excelente resultado, saltando para 920 mil vínculos, o que indica uma transformação estrutural nas atividades.

A Navegação de Apoio Marítimo e a Navegação de Apoio Portuário também se destacam, embora com oscilações consideráveis na série.



**Gráfico 8 – Distribuição dos vínculos de emprego por setor de atividade no Maranhão**



Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

## 4.2 Perfil do Trabalhador Portuário e Aquaviário

### Escolaridade do Trabalhador Portuário e aquaviário

Ao analisar o perfil dos trabalhadores portuários e aquaviários por sexo, observa-se que a participação masculina é predominante. Em 2020, do total de 76.350 vínculos, 65.735 eram homens, sendo apenas 10.582 mulheres.

No Maranhão a proporção é igual: dos 1.924 vínculos, apenas 14% eram mulheres (269)

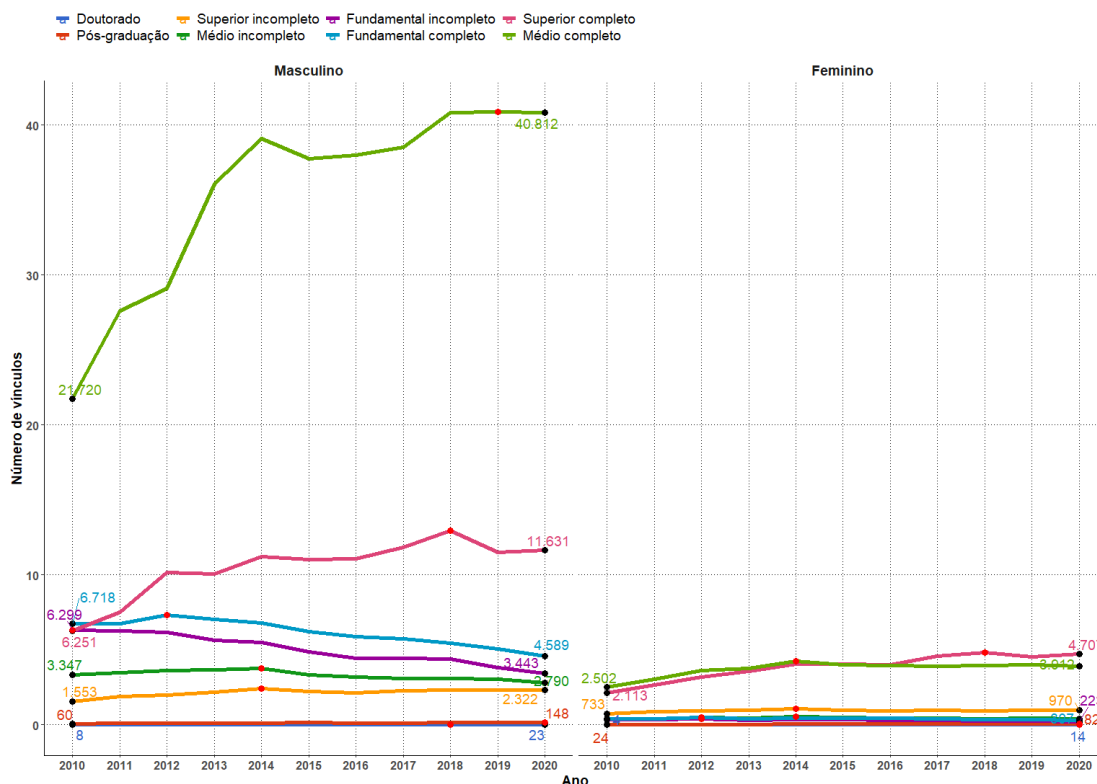
Apesar da baixa participação feminina no setor, observa-se que elas apresentavam maior escolaridade no contexto nacional: 44,5% tinham curso superior, contra 17,7% dos homens com a mesma escolaridade. De forma agregada, observa-se o aumento da escolarização entre 2010 e 2020, apesar do número de profissionais com pós-graduação ainda ser baixo.

Em 2020, a quantidade de ocupações que exigiam o ensino médio completo era de 58,57% (desses, 91,25% eram do sexo masculino e apenas 8,75% do sexo feminino), por outro lado, 21,4% das ocupações exigiam o Superior completo (desses,



71,19% eram do sexo masculino e 28,81% do sexo feminino).

**Gráfico 9 – Vínculos de emprego por escolaridade e sexo no país**

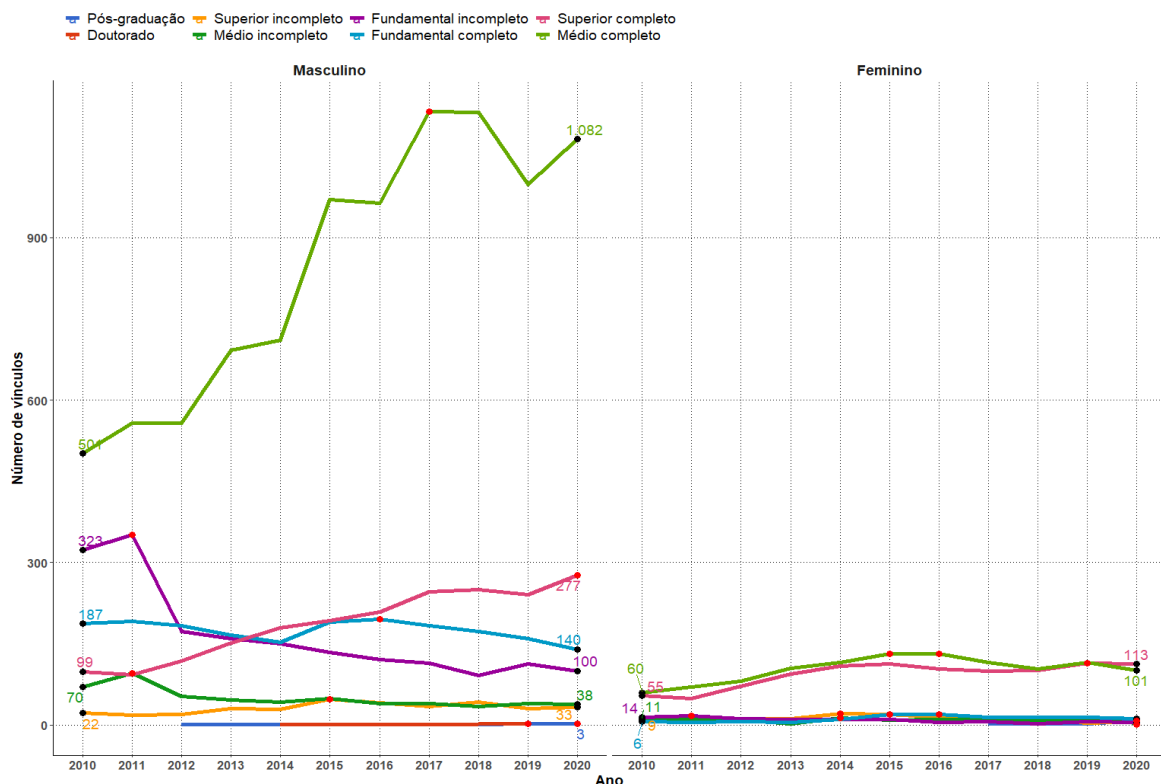


Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

O Maranhão também acompanha a tendência nacional no quesito escolarização: há o predomínio de profissionais com ensino médio completo e, em seguida, ensino superior. Apesar de crescente, o número de pessoas com pós-graduação ainda é incipiente, como se observa no Gráfico 10.



**Gráfico 10 – Vínculos por escolaridade e sexo no Maranhão**



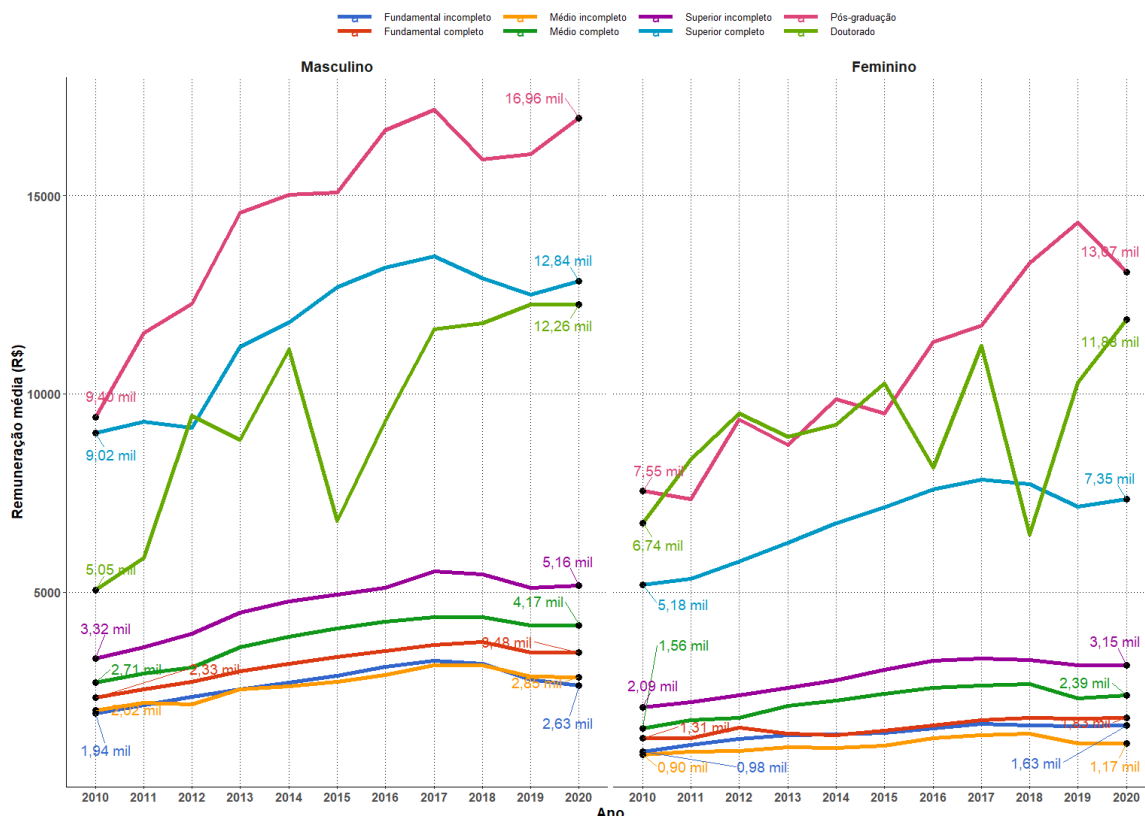
797

Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

Ao avaliar a remuneração média por escolaridade no país, verificamos que os profissionais com pós-graduação têm uma renda significativamente superior aos demais níveis de escolaridade.



**Gráfico 11 – Remuneração média por sexo e escolaridade no país**

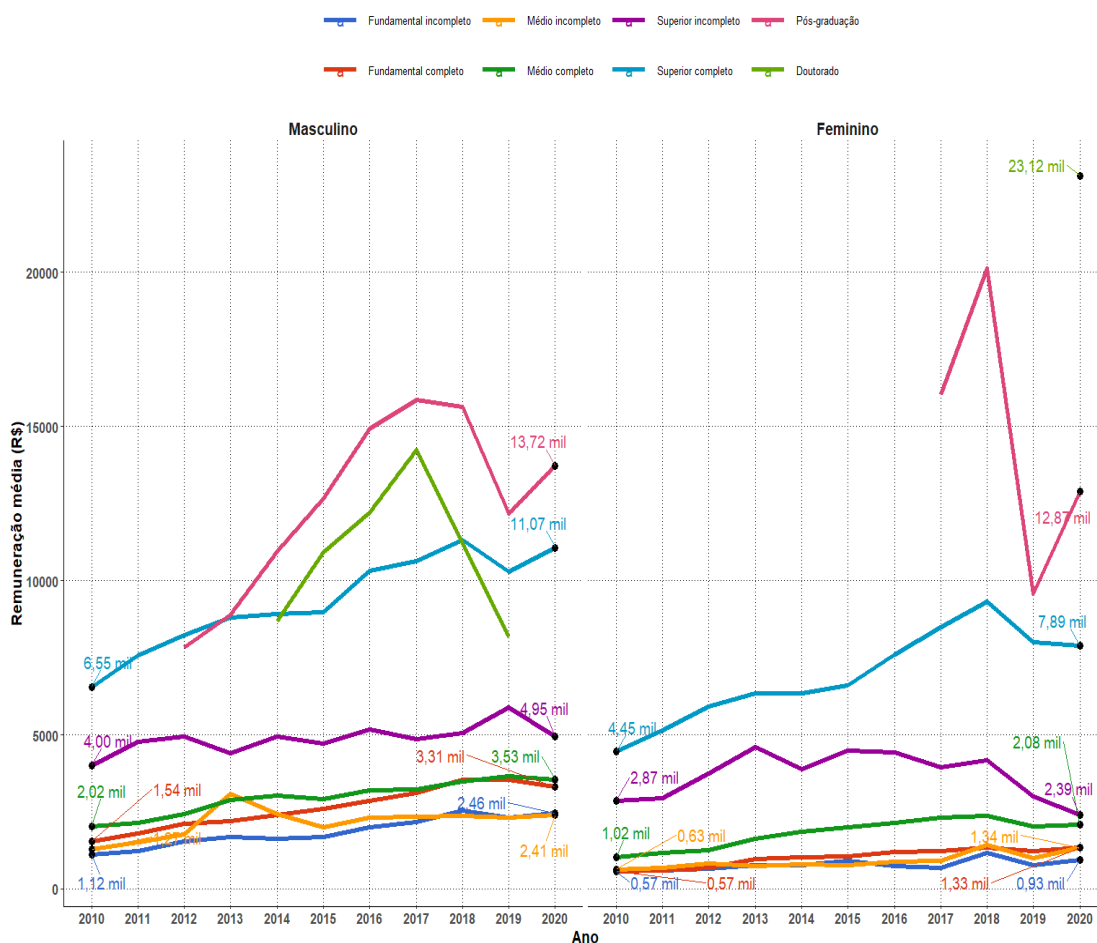


Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

A renda do trabalhador maranhense segue a tendência nacional: profissional com pós-graduação auferе rendimentos bem superiores aos dos demais profissionais.



Gráfico 12 – Remuneração média por sexo e escolaridade no Maranhão



Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

### 4.3 Raça ou cor do Trabalhador Portuário e Aquaviário

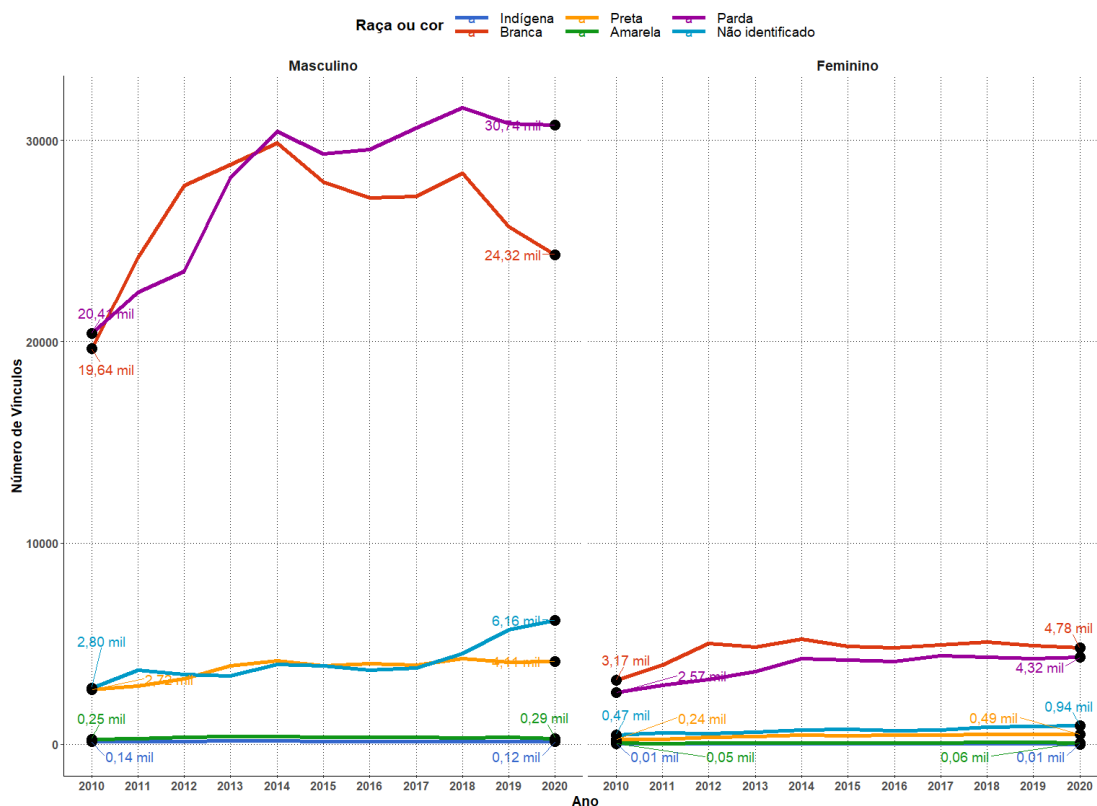
O perfil racial dos profissionais pode ser observado no gráfico a seguir. Como há uma discrepância da quantidade de vínculos das categorias de raça ou cor quando comparadas por sexo, optou-se pela escala logarítmica no lugar da escala aritmética (escala habitual nos gráficos) para representar os dados de quantidade de vínculos (eixo y), pois a logarítmica permite, no caso do gráfico abaixo, uma visualização das tendências das quantidades de vínculos por cada raça ou cor ao longo dos anos analisados. Nota-se o predomínio de pardos e brancos, tanto entre os homens como entre as mulheres.

Destaca-se ainda a acentuada ausência de identificação racial nos dados, o que é pauta para as ações de sensibilização dos profissionais de gestão de pessoas e alinhado às ações de Governança Social. O correto preenchimento dos dados pode auxiliar políticas de inclusão, qualificação e diversidade mais assertivas.





Gráfico 13 – Distribuição dos vínculos de trabalho por cor/raça no país



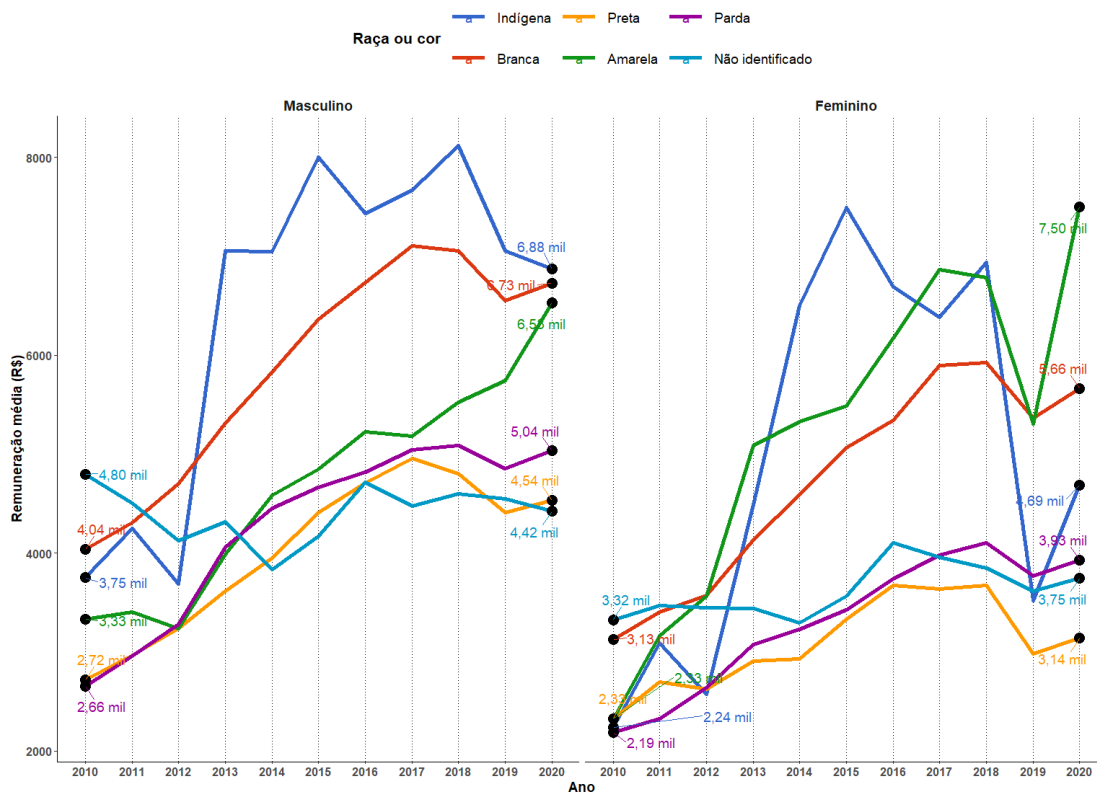
800

Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

Apesar da destacada participação de pardos, a remuneração média desses profissionais em 2020 era inferior à dos brancos. Nota-se que homens e mulheres brancos tiveram a renda constante e crescente na série, mantendo a assimetria em relação aos pretos e pardos.



Gráfico 14 - Remuneração média por cor/raça no país

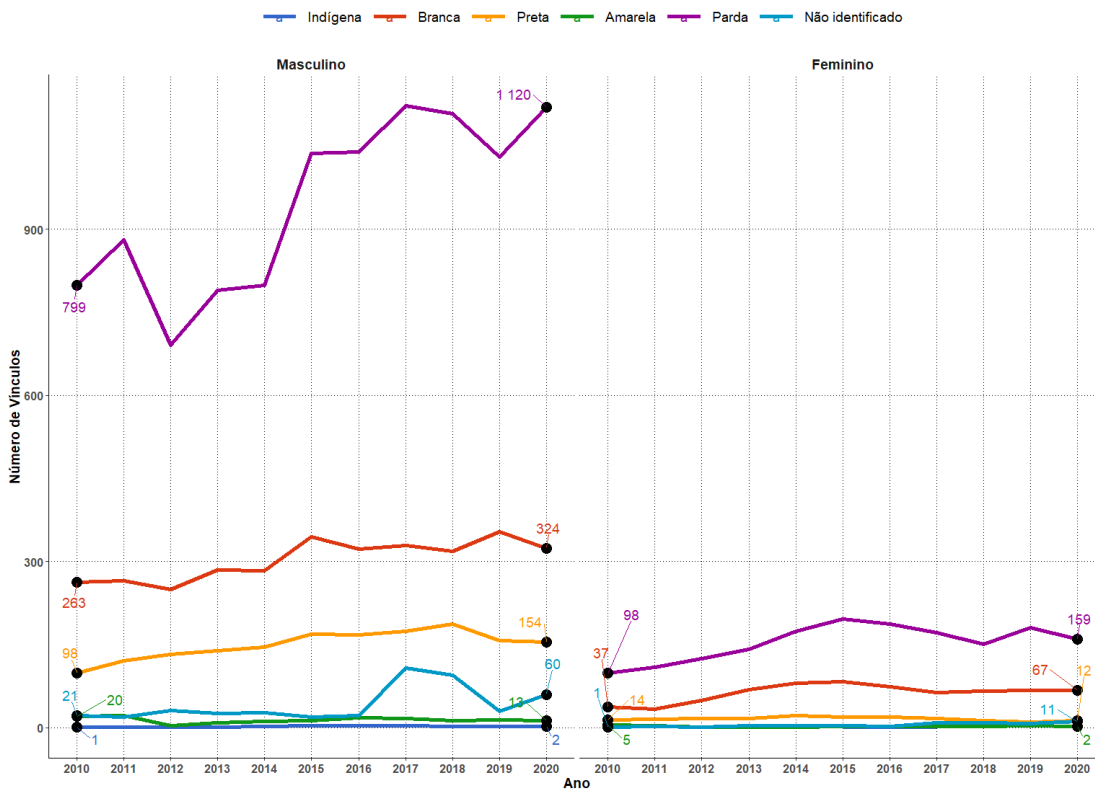


Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

No Maranhão, os profissionais identificados como pardos predominam, sendo seguidos pelos brancos e pretos entre os homens e mulheres. Importante registrar que o Maranhão apresenta o segundo maior contingente populacional de autodeclarados pretos e pardos do país.



Gráfico 15 – Distribuição dos vínculos de trabalho por cor/raça no Maranhão

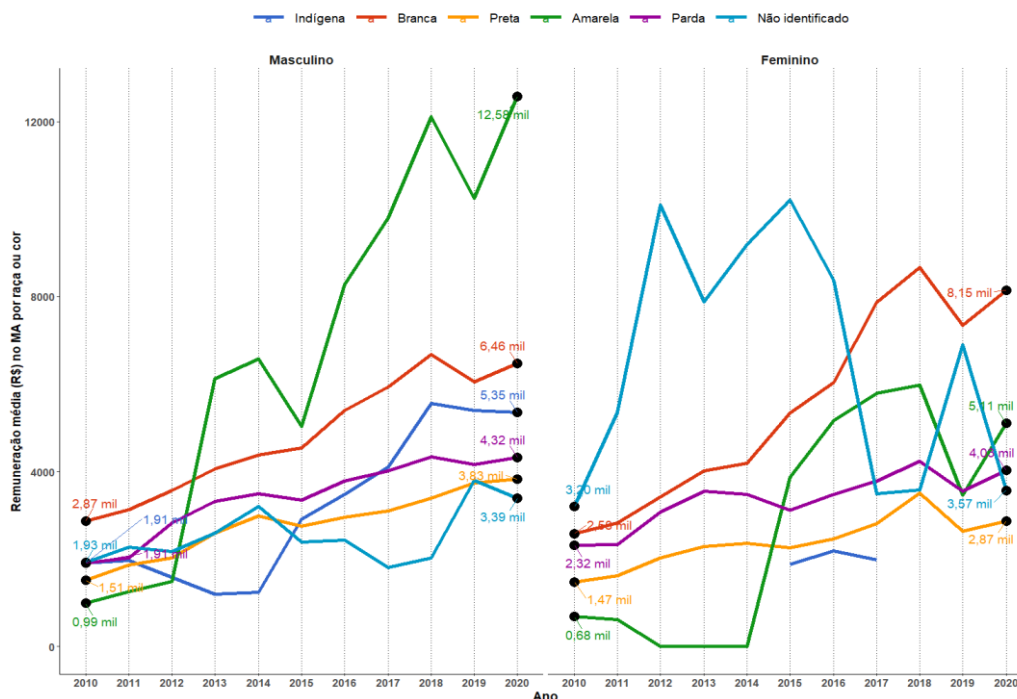


Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

A renda dos trabalhadores por cor ou raça no Maranhão, por sua vez, evidencia que os autodeclarados amarelos se destacam entre os homens, com remuneração média acima das demais (amarelos, de acordo com o IBGE, são aqueles que se declaram de origem asiática: japoneses, coreanos e chineses).



Gráfico 16 – Remuneração média por sexo/cor no Maranhão



Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

#### 4.4 Ocupações dos Trabalhadores Portuários e Aquaviários

As ocupações com maior participação no setor estão no Gráfico 17, bem como a remuneração média respectiva.

Verifica-se que os profissionais Marinheiros de Convés (marítimo e fluvial) representam o maior contingente de profissionais ao longo do período analisado, embora com tendência decrescente e em número inferior ao registrado em 2010.

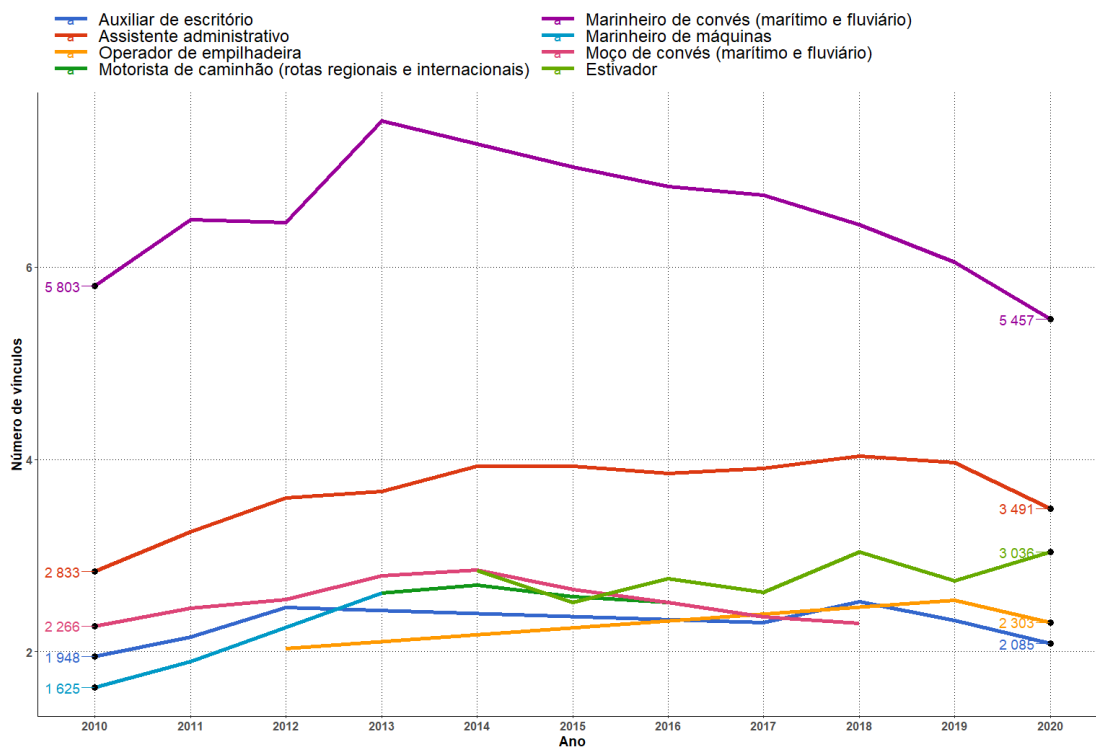
São profissionais que, de acordo com o Código Brasileiro de Ocupações (CBO),

Comandam e imediatam pequenas embarcações, auxiliando o comandante na administração de bordo e no serviço de manobras; chefiam praça de máquinas; transportam cargas e passageiros; realizam manobras, serviços e manutenção no convés; operam máquinas; realizam manutenção preventiva e corretiva da praça de máquinas e aplicam procedimentos de segurança. (BRASIL, 2017).

Por sua vez, os Assistentes Administrativos mantiveram uma estabilidade no número de vínculos, registrando cerca de 3.500 profissionais em 2020.



**Gráfico 17 – Ocupações com maior número de vínculos (2010-2020)**



Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

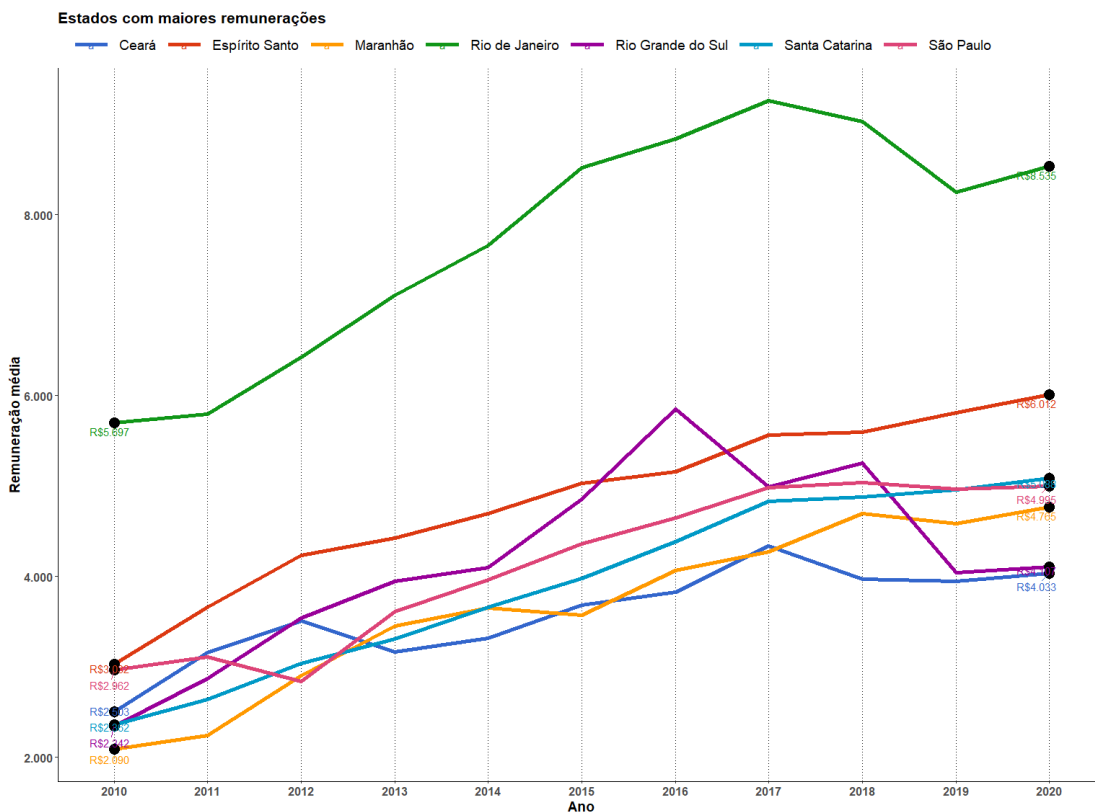
#### 4.5 Remuneração dos Trabalhadores nos Estados

Verifica-se que a remuneração média dos trabalhadores portuários e aquaviários varia conforme o estado da federação. O Rio de Janeiro é o estado com a maior remuneração no período analisado, com o registro de R\$ 8.535 em 2020. O Espírito Santo aparece em segundo lugar, com R\$ 6.112.

O estado do Maranhão teve uma evolução significativa no valor da remuneração média: saltou de R\$ 2.090 em 2010 para R\$ 4.765 em 2020.



Gráfico 18 – Estados com maior remuneração média



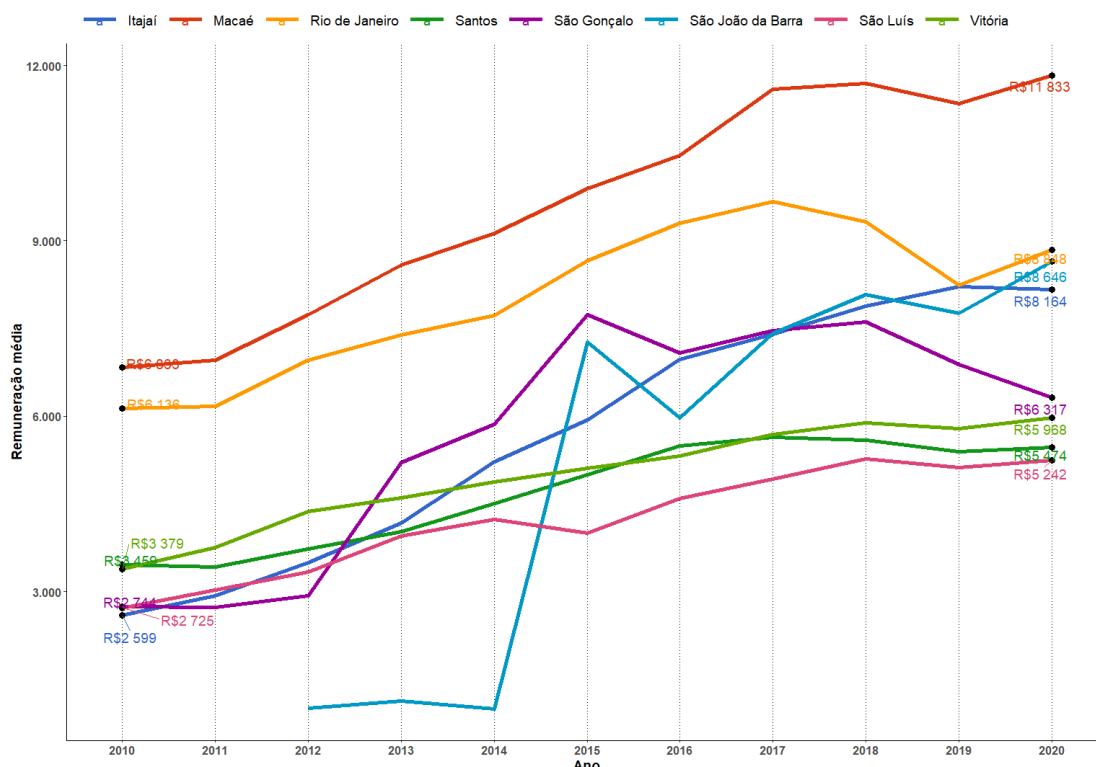
Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

#### 4.6 Remuneração dos Trabalhadores nos municípios

Ao analisar a remuneração média por município, o destaque positivo fica com os municípios de Macaé, Rio de Janeiro, São João da Barra e Itajaí, que pagam as maiores remunerações, acima de 8 mil reais. No entanto, Macaé possui uma remuneração média superior ao segundo colocado em quase 3 mil reais.



**Gráfico 19 – Remuneração média no setor nos municípios com mais de mil vínculos de emprego**



Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

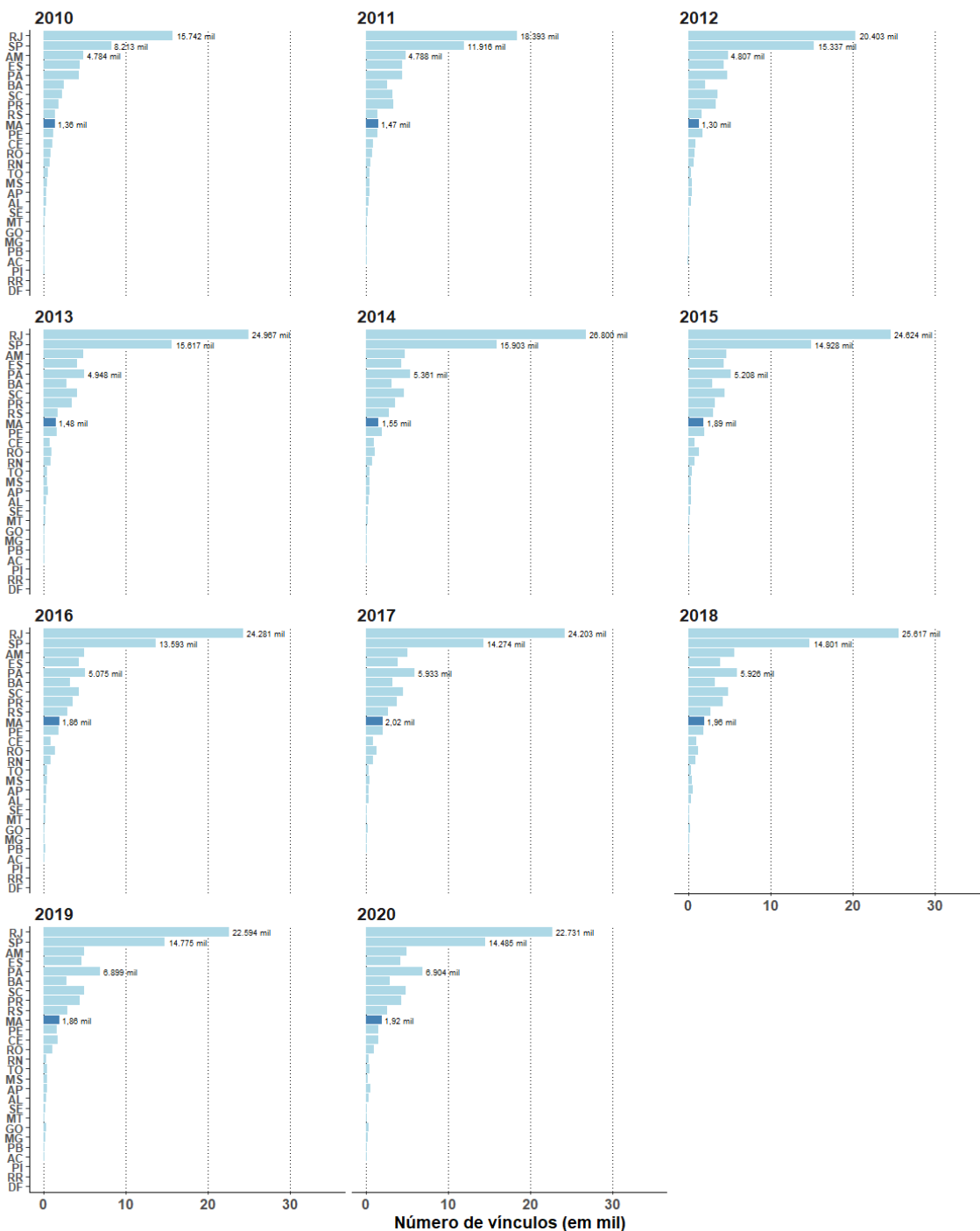
#### 4.7 Trabalhadores da Gestão e Operação Portuária

Em 2010, o Brasil apresentou 52.469 vínculos de trabalho para o setor portuário e aquaviário. Em 2018, ano com a maior quantidade de vínculos da série, foram 79.967 vínculos. No entanto, nos dois anos seguintes ocorreram duas reduções na quantidade de vínculos. Com essas reduções, no ano de 2020, último ano da série histórica, a quantidade de vínculos foi de 76.354. Quanto aos estados, São Paulo e Rio de Janeiro permaneceram na primeira e segunda colocação durante toda a série.



## Gráfico 20 – Distribuição dos empregados na Operação Portuária por estado

Eram 52.469 vínculos de trabalho em todo o país em 2010 e 76.354 vínculos em 2020



Fonte: Observatório Portuário – Dados da RAIS, 2022.

## 5 CONCLUSÕES





As políticas públicas e decisões de investimento de agentes privados têm uma influência decisiva no processo de alocação de recursos e, conseqüentemente, no volume de empregos no setor Portuário e Aquaviário.

É a partir disso que o estoque de empregos no setor precisa ser analisado. Nessa direção, verificou-se nesse relatório que o setor portuário e aquaviário no Brasil registrou 76.350 em 2020, uma tendência de queda em relação a 2018, ano em que houve uma melhora em relação à crise observada a partir de 2014 que teve impacto direto no número de empregos.

No Maranhão, o saldo em 2020, depois de oscilações no número de vínculos nos anos anteriores, foi de menos de 2000 vínculos. As flutuações também estão associadas, nesse sentido, às conjunturas econômicas e dinâmicas sazonais da atividade econômica.

O desempenho, ao ser analisado pelo recorte das classes de atividade econômica, mostra como os setores foram impactados. O Transporte Marítimo de Carga por Cabotagem no Brasil, por exemplo, teve um corte drástico de vínculos de emprego no período de dez anos (de 8.289 em 2010 para 3.316 em 2020), o que está associado, claramente, às políticas e decisões de (não) investimento na modalidade.

Nos dez anos analisados também houve uma alteração importante na estrutura de emprego na Gestão de Portos e Terminais no país: a atividade de Administração da Infraestrutura Portuária viu o declínio de 5.260 vínculos para 3.090, uma destruição de 2.170 postos de trabalho (41%).

Por outro lado, as Operações de Terminais assistiram ao incremento da força de trabalho com um salto de 14.761 vínculos para 35.357 em 2020. No Maranhão, acompanhando a tendência nacional, registrou-se um salto de 137 para 921 vínculos nas atividades relacionadas à Operação de Terminais.

Houve, portanto, uma considerável mudança no perfil de emprego no setor. Por essa razão, inclusive, que este Observatório Portuário irá analisar em estudo específico essas mudanças.

Cabe destacar, ainda, as mudanças associadas à Navegação de Apoio, tanto de Apoio Marítimo como Portuário, que tiveram um incremento no saldo de emprego, o que esteve associado à dinâmica da atividade econômica no período. No Maranhão, as atividades de Apoio Portuário registraram um crescimento a partir de 2010.

Ao analisar o perfil da força de trabalho, registra-se o predomínio de profissionais do sexo masculino, sendo a participação feminina em torno de 14% tanto no Brasil como no Maranhão. Por outro lado, as mulheres apresentam maior escolaridade, com 44,4% tendo cursado o nível superior.

Apesar de incipiente, as pessoas com pós-graduação auferem uma remuneração superior entre os profissionais que atuam no setor: entre os homens, o valor chegou em 2020 a quase R\$ 17 mil no país e pouco menos de R\$ 14 mil no Maranhão; entre as mulheres, no país elas ganhavam cerca de R\$ 13,5 mil e no Maranhão quase R\$ 13 mil.

A maior escolarização, portanto, pode proporcionar maior renda, mas não interfere nas assimetrias de gênero, aspecto que pode ser pautado pelas políticas de gestão no setor.

O setor portuário e aquaviário, portanto, representa um importante estoque de empregos diretos e indiretos, com margens remuneratórias que influenciam a dinâmica econômica local. É relevante, nesse sentido, compreender as características do setor para a proposição de políticas de gestão condizentes com a importância estratégica do setor. E essa é a missão deste Observatório Portuário.

## PROGRAMA FAROL: RESIDÊNCIA PORTUÁRIA, GERANDO INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE TALENTOS

**Gabriel Mateucci Cassia**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Carlos Magno**

*Empresa Maranhense de Administração Portuária*

**Ronny Lobato**

**Verônica Lima**

809

**Resumo:** O Programa FAROL, pioneiro no setor portuário brasileiro, é um exemplo de ação totalmente alinhada com a visão e a missão da EMAP, na medida em que busca o fortalecimento de uma cultura de inovação, oferece oportunidade de desenvolvimento para profissionais do Maranhão, fortalece a relação porto-cidade e desenvolve soluções inovadoras para os desafios do Porto do Itaqui. Os residentes foram selecionados através de rigoroso processo seletivo, a partir de edital público lançado em julho de 2021. A equipe, formada por 10 profissionais recém-formados, é multidisciplinar e nesse aspecto reside uma das maiores forças, pois a troca constante de conhecimentos em diferentes áreas ajuda a construir soluções disruptivas, objetivo central do programa, o qual já apresentou resultados positivos como o mapeamento das principais “dores”, solução de três desafios nos primeiros seis meses do ano de 2022, workshops de inovação, newsletter e novos desafios em desenvolvimento.

**Palavras-chave:** Porto do Itaqui, Inovação, Residentes, Programa FAROL.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento da inovação é cada dia mais evidente em toda a sociedade, e essa constatação é ainda mais profunda quando se trata de empresas que convivem em mercados com concorrência internacional, por isso, tanto os portos públicos, quanto os privados, passam a ser exigidos em direção à programas e investimentos em inovação.

Nesse contexto, a inovação é vista como uns dos pilares fundamentais para se alcançar novos mercados e permitir que os portos sejam cada vez mais atraentes (ARAÚJO, 2013; GJERDING; KRINGELUM, 2015). A inovação ganha importância nesse cenário devido à sua estreita relação com a competitividade e o desenvolvimento econômico.

É nesse ambiente que a Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP, passa a desenvolver estratégias de manutenção e aumento das vantagens competitivas do Porto do Itaqui, ao mesmo tempo que procura fomentar o desenvolvimento do estado do Maranhão, nesse sentido o Programa FAROL integra um conjunto de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação que a empresa vem realizando no complexo portuário, que além disso caminham no sentido da missão da empresa de “consolidar o Porto do Itaqui como o principal porto do Corredor Centro Norte do país, garantindo excelência logística, competitividade, sustentabilidade e inovação, gerando valor para o Maranhão e toda a sociedade,” e da sua visão que é “Ser, até 2022, a empresa referência em gestão portuária no Brasil.” (EMAP, 2022)

Contextualizando o programa, é importante apresentar a empresa onde foi estabelecido, a EMAP é uma empresa pública, localizada em São Luís, Maranhão, exerce desde 1998 a função de autoridade portuária, sendo responsável por administrar e explorar tanto o Porto Organizado do Itaqui quanto os Terminais Delegados da Ponta da Espera e Cujupe e o Cais de São José de Ribamar. (EMAP, 2022)

O Porto do Itaqui foi fundado em 1972, objetivando o escoamento da produção dos estados do Maranhão e da região hoje denominada MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia). Com o desenvolvimento dessa região e os investimentos realizados na infraestrutura portuária houve um crescimento constante do Porto do Itaqui, que hoje conta com 09 berços de atracação, conforme evidenciado na Figura 1, e que no ano de 2021 atingiu seu recorde histórico de movimentação, com mais de 31 milhões de toneladas movimentadas. (EMAP, 2022)

Figura 1 – Porto do Itaqui





Dentro desse contexto de busca de aprimoramento, percebeu-se a dificuldade de inovar, primeiro pela complexidade da operação portuária, visto que são muitos atores envolvidos, tais como as agências marítimas, operadoras portuárias, arrendatárias, órgão de controle, órgão gestor de mão de obra, prestadores de serviços, etc. Depois pelas dificuldades jurídico/legais para contratações que fogem do padrão normalmente utilizado, isso porque muitas vezes não existe uma solução de mercado para um desafio que exige inovação, obrigando a empresa a fazer um desenvolvimento interno, mas não possuindo especialistas em inovação na empresa e não podendo contratar com facilidade, pelos entraves legais. Além disso somos uma empresa pública competindo em um mercado privado, exigindo nosso esforço na manutenção e ampliação de nossas vantagens competitivas para continuar existindo.

Outro desafio se deve ao fato de que hoje as empresas do setor acabam buscando mão de obra especializada em outros estados, pois exige-se que esses profissionais conheçam do contexto portuário, mas que também tenham capacidade de aplicar inovação, isso faz com que o processo de desenvolvimento do estado seja lento e a EMAP entende, que justamente por ser uma empresa pública, possui papel fundamental no desenvolvimento de profissionais do estado do Maranhão.

Assim sendo, haviam 2 problemas principais a serem enfrentados, a dificuldade de aplicar processo de inovação dentro do contexto da administração pública e a falta de profissionais especialistas em inovação no mercado de trabalho portuário maranhense.

Para a viabilização do programa foi realizado um convênio com a FAPEMA - Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão. Isto se deu em função da natureza de empresa pública e pelo critério estabelecido pela alta direção da EMAP, de que todos os bolsistas do Programa FAROL deveriam ser maranhenses ou residentes no Maranhão.

Outro ponto de destaque é a criação de um programa pioneiro na geração de inovação em um contexto público, que frequentemente encontra-se amarrado em questões burocráticas, o FAROL desmistifica o senso comum de que não é possível inovar em empresas públicas, sendo um programa que já apresenta grandes resultados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

De uma forma geral, a inovação pode ser dividida em inovação incremental e inovação radical (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011 & LUBATKIN *et al.*, 2006). A inovação incremental é caracterizada por inovação de um produto, quando há melhoria ou aperfeiçoamento significativo, por meio do acréscimo ou substituição de novos materiais que o tornam mais fácil de utilizar, mais ergonômico e prático, também ocorre inovação incremental de processo quando há melhorias significativas em um processo gerando um desempenho visivelmente superior em relação ao já existente (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011; LUBATKIN *et al.*, 2006). A inovação radical pode ser descrita como, quando uma nova ideia resulta em produto ou processo completamente novo, inexistente no mercado, apresentando uma nova referência muito superior (em qualidade, capacidade, rapidez, etc.) em relação à anterior. As inovações radicais constituem uma ruptura estrutural e geram um novo segmento, nova indústria e até mesmo novo mercado (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011).

Nos portos a inovação pode ser de nível interno ou externo. No nível interno



os projetos de inovações são voltados para a produtividade operacional, no externo, são dirigidos para a melhoria dos serviços prestados aos clientes (DE MARTINO et al., 2013). Para Acciaro et al. (2018) as iniciativas de inovação no setor portuário podem ser tanto de nível tecnológico, organizacional, operacional, de gestão e cultural. Essas iniciativas de inovação podem se diferenciar entre tecnológicas e não-tecnológicas (CHAPMAN et al., 2003). As tecnológicas buscam melhorar o fluxo de informações e comunicação, com o intuito de torná-lo mais rápido, eficiente e mais abrangente (KECELLI, 2011). As não-tecnológicas buscam garantir que as empresas possuam uma vantagem competitiva, esse tipo de inovação é observado em processos relacionados a pessoas e organizações, mercados e relações, conhecimento e integração.

### **3 PROGRAMA FAROL: Residência Portuária, gerando inovação e desenvolvimento de talentos.**

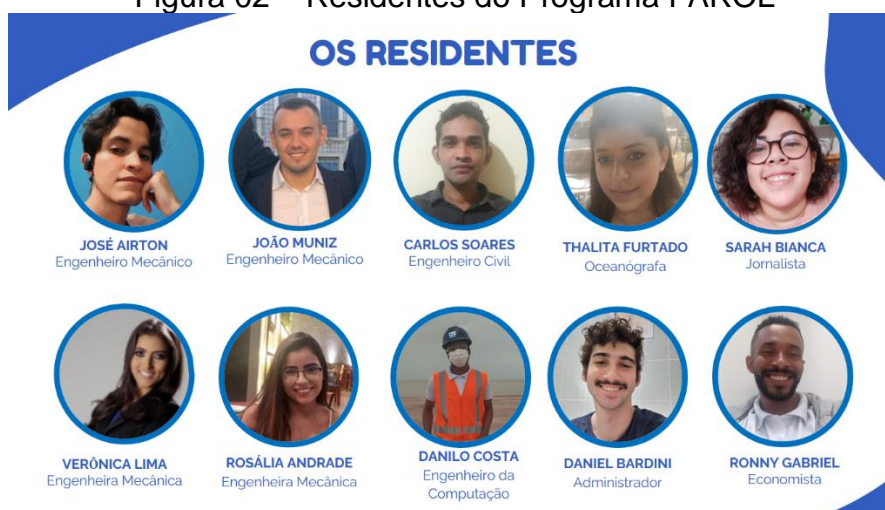
A EMAP tem trabalhado ao longo dos anos no aprimoramento dos seus processos de gestão, nesse sentido a empresa vem apostando no desenvolvimento de sistemas de gestão, consolidando as boas práticas na empresa, esta possui quatro certificações ISO: Gestão da Qualidade (9000), Gestão Ambiental (14000), Segurança da Informação (27000) e Gestão de Saúde e Segurança (45000), este processo foi sendo aprofundado, levando a empresa a entender que o desafio da inovação perpassa todas essas áreas, além das rotinas operacionais. Também entende que as empresas possuem papel fundamental no desenvolvimento de profissionais da localidade onde está situada, algo que pode se efetivar mediante o fortalecimento da integração entre empresa e os atores locais, como a academia, centros de pesquisas e a comunidade.

Este cenário motivou a empresa a formatar um programa que:

- Deu oportunidade para profissionais recém-formados: o processo seletivo foi restrito aos graduados com até três anos de formados. Na Figura 2 são apresentados os 10 residentes.
- Estreitou os laços com as universidades: estas deram efetiva contribuição na divulgação, acenando aos alunos e ex-alunos com uma oportunidade de aprendizagem e renda.
- Está fortalecendo a cultura de inovação: os bolsistas ingressaram com um olhar externo à rotina e já estão contribuindo ao implementar metodologias ágeis e fomentar a cultura de inovação.
- Está formando mão de obra especializada para o mercado de trabalho portuário no Maranhão.
- Foi pioneiro no desenvolvimento de inovação no contexto da administração pública, passando a servir de modelo para outros entes da administração pública local.



Figura 02 – Residentes do Programa FAROL



O primeiro desafio dentro da nossa proposta de seleção foi comunicar e buscar candidatos interessados em inovação, com até 3 anos de formados e que fossem residentes no estado do Maranhão, visto que parte fundamental dessa proposta é formar mão de obra local para o mercado de trabalho, que ao final do programa (cada turma fica por até 2 anos) sejam absorvidas pelas empresas que integram o Complexo Portuário do Itaqui. Essa iniciativa visa, além de solucionar desafios no Porto do Itaqui e criar uma cultura de inovação na empresa, contribuir para reduzir a escassez de mão de obra especializada no estado do Maranhão, isso é um dos motivos que fazem o programa ser apenas para residentes no estado e para recém-formados, a seleção não buscava experiência em inovação, mas pessoas com um perfil e motivação para isso.

O processo seletivo foi realizado em parceria com a FAPEMA e se iniciou com o lançamento de edital público. A seleção era composta de 4 etapas, na primeira os candidatos tinham que escrever um projeto com uma ideia inovadora para o porto dentro de uma dessas 5 temáticas:

- Produção de banco de soluções para desafios de inovação existentes na EMAP e Poligonal do Porto do Itaqui. Projetos voltados para o levantamento de soluções disruptivas e tendências de inovação referentes aos desafios enfrentados pelo setor portuário nacional e internacional.
- Fortalecimento da Cultura de Inovação. Projetos que analisem estudos e práticas voltadas à implementação da cultura de inovação nas empresas públicas e a consequente necessidade do desenvolvimento de procedimentos e ferramentas que garantam a gestão dos projetos e a mensuração dos resultados gerados pela inovação.
- Elaboração do Plano de Gestão de Governança da Inovação. Projetos que viabilizem o estabelecimento de um Sistema de Governança para o Programa de Inovação do Porto do Itaqui, considerando os critérios técnicos e de negócio estabelecidos pela EMAP como prioritários, bem como atendendo às necessidades das partes interessadas
- Estruturação do Escritório de Gerenciamento de Projetos da EMAP-PMO. Projetos que abordem as boas práticas que viabilizam a excelência na gestão de projetos, apontando para o desenvolvimento de plano de ação,



considerando aspectos técnicos e jurídicos, para implantação de escritório de gerenciamento de projetos em empresas públicas

- e) Criação de mapa de melhorias das operações portuárias. Projetos que apontem ao desenvolvimento de soluções para elevar a produtividade, nível de serviço e otimização logística na movimentação e transporte de cargas.

Na segunda etapa foi realizada uma avaliação curricular, avaliando tanto as formações, quanto as experiências práticas que os candidatos haviam construído ao longo da formação acadêmica. Após essa fase os candidatos enviaram um vídeo de até 3 minutos, propondo uma solução disruptiva para o setor portuário. E na terceira etapa foi realizada entrevista de seleção.

Os candidatos se inscreveram, optando por uma das seguintes áreas: Comunicação, Design, Tecnologia da Informação, Financeira/Gestão e Operação Portuária. O programa é multidisciplinar, a ideia por trás disso é entender que a inovação se concretiza através de olhares diversos para um mesmo problema, a equipe conta com engenheiros, mecânicos, civil, da computação, oceanógrafa, jornalista, administrador e economista.

O primeiro passo após a seleção foi realizar um profundo processo de ambientação, esse processo foi ampliado para propiciar aos residentes (como são chamados), desde o início, a percepção de oportunidades de inovação. Essa etapa foi seguida de um programa de visitas a empresas do complexo portuário, na figura 3 pode-se observar essa etapa. Também foram realizados encontros com várias personalidades e organizações relacionadas à temática de inovação. Tais como:

- Soluises - Comunidade: Comunidade voluntária dos ecossistemas de inovação, tecnologia, empreendedorismo e economia criativa do Maranhão.
- CEO da Databizz, que é uma empresa tecnologia para acompanhamento de negócios e inovação.
- Inova Maranhão - que é um Programa do Governo do Estado que tem como objetivo estimular junto à sociedade maranhense o desenvolvimento de ações voltadas para a inovação.
- Visita aos laboratórios de inovação em Institutos de Ensino Superior e Tecnológico da região: UNICEUMA, UNDB e IFMA.
- Visitas às empresas do condomínio portuário, tais como: Vale, TEGRAM, COPI, Granel Química.

Figura 3 – Visitas Técnicas





O Diretor Administrativo-Financeiro, Sr. Artur Thiago Leda Alves da Costa, que acompanhou de perto o processo de desenvolvimento do Programa comenta: “O Programa Farol, muito além de desenvolver soluções para a empresa, trata do processo de formação de pessoas, dando oportunidade para que jovens maranhenses possam ter acesso às informações da comunidade portuária e ter a oportunidade de propor melhorias e soluções para os desafios que muitas vezes nos perseguem a bastante tempo. Então a mensagem é que, muito além do direcionamento dessas soluções, o que a gente quer é dar oportunidade para que esses jovens possam se tornarem melhores profissionais e quem possam prestar serviço para a comunidade portuária e também quem sabe no futuro serem absorvidos por essa grande gama de empresas que a gente tem aqui no setor. ”

O presidente da FAPEMA, Sr. André Luís Silva dos Santos, destaca: “O programa farol é uma exitosa parceria FAPEMA/EMAP. Um programa de inovação de relevante importância, uma vez que promove, apoia e incentiva à pesquisa e a inovação no âmbito do setor público, com a participação exclusiva de jovens do estado do Maranhão, gerando, através do engajamento da comunidade acadêmica com o Complexo Portuário do Itaqui, efeitos altamente positivos para população. ”

### 3.1 Como desenvolver soluções inovadoras para os desafios do setor portuário?

Esta é a pergunta que conduz os residentes portuários. O primeiro passo era aprofundar o mapeamento dos desafios do setor portuário que exigiam processos de inovação para a sua solução, os residentes começaram a atuar juntos aos gerentes da EMAP conhecendo e se aprofundando nas “dores” percebidas no cotidiano das gerências, gerando um levantamento de mais de 170 desafios. Os desafios apresentados foram então classificados de acordo com a matriz GUT, que consiste em uma ferramenta de priorização baseada em três critérios: gravidade, urgência e tendência. Na figura 4 evidencia-se uma dessas reuniões com gestores da EMAP.

Figura 4 – Mapeamento dos desafios



Após essa classificação, foram definidos três desafios iniciais a serem enfrentados pela equipe de residentes, que foi então dividida em três grupos de trabalho que objetivavam construir soluções a cada um desses desafios.





Apesar da seleção ter buscado nos candidatos um perfil inovador, a equipe não ingressou como especialista em inovação, por isso a EMAP contou com o apoio da Creative Pack, que é uma consultoria de inovação focada em desenvolver novas unidades de negócios, gerir a inovação corporativa, desenvolver pessoas para carreiras digitais e alocar talentos em times corporativos, isso para dar suporte aos residentes portuários, contribuindo para o desenvolvimento de um plano de trabalho, que é dividido em algumas etapas de acordo com os prazos de entrega, podendo ser de curto, médio ou longo prazo. Além disso, os residentes contam com mentorias coletivas e individuais, e ainda recebem aulas que contribuem para o desenvolvimento do projeto.

Utilizando-se da metodologia de inovação da Creative Pack, foram desenvolvidos os esboços iniciais das soluções, apresentadas em forma de MVP (sigla em inglês para *Minimum Viable Product*, ou Produto Mínimo Viável, que consiste em construir e apresentar a versão mais simples de um produto funcional que satisfaça as necessidades dos clientes e seja validado antes do desenvolvimento definitivo). Esses MVP's foram apresentados por meio de três *Pitch's* (apresentação simplificada e rápida de alguma solução ou proposta de negócio) aos gerentes das áreas dos desafios, aos cinco diretores, que validaram as essas soluções, e posteriormente a todo o corpo de gerentes da empresa.

Paralelamente ao trabalho de solução de desafios, os residentes também estão divididos em duas equipes, equipe de cultura e equipe de comunicação, a ideia é que a cultura de inovação seja disseminada nos setores da empresa. Como resultado desses dois times já há uma agenda para publicações de newsletter sobre inovação, onde os residentes divulgam internamente textos sobre inovação escritos por eles, publicações periódicas no LinkedIn sobre o tema e a criação de um workshop, que já foi aplicado para as equipes das gerências de Recursos Humanos, Comunicação e Responsabilidade Social, e que tem como objetivo ensinar os setores a implantar metodologias de inovação para solução de problemas. A Figura 5, apresenta o workshop que vem sendo realizado com as gerências.

Figura 5 – Workshop de Inovação





É importante destacar que o programa gera um impacto grande no Porto do Itaquí, na comunidade e nas empresas, mas sobretudo na vida desses residentes, conforme se pode verificar em seus depoimentos:

*“Como morador de uma das comunidades próximas ao Porto no Itaquí-Bacanga, é extremamente gratificante sentir que estou contribuindo para o estreitamento da relação do Porto com a cidade.*

*Tenho vivenciado muitas experiências que ampliaram meus horizontes de formas bastante significativa. A residência portuária está me propiciando aprendizados que certamente eu não conseguiria apenas com a teoria na universidade. Estar no Porto e ter essa imersão na vivência portuária tem contribuído imensamente para a minha formação profissional.*

*Tenho certeza que os aprendizados que estou adquirindo no Programa Farol irão contribuir para a minha carreira e me auxiliarão a contribuir para o desenvolvimento do meu estado. ”* **(Ronny Lobato: Economista. Técnico em Produção Audiovisual. Mestrando em Desenvolvimento Socioeconômico)**

*“Trabalhar num projeto pioneiro, no Brasil, de Inovação no setor público e, principalmente, na área portuária é uma oportunidade ímpar, ainda mais com uma equipe tão heterogênea, multidisciplinar e competente, porque temos aprendido juntos habilidades interpessoais e técnicas que são essenciais para o desenvolvimento do nosso trabalho. Tem sido um desafio gratificante e enriquecedor aprender que Inovação tem métodos a serem seguidos e que, de fato, funcionam e acrescentam resultados e valor para a gestão tradicional, ainda mais quando se aplica a resolução de problemas do setor portuário.*

*Do ponto de vista individual, sempre foi um desejo meu conhecer o universo portuário e com essa experiência, acredito que muitas outras portas se abrirão, afinal de contas, o Programa Farol de Inovação e residência portuária, acaba sendo um investimento para o nosso estado, porque investe no nosso desenvolvimento e em melhorias para o Porto do Itaquí. ”* **(Rosália Andrade: Engenheira Mecânica. Mestre em Engenharia Mecânica - Processos de fabricação. Técnica em eletrotécnica e Draft Surveyor)**

*“O Programa Farol foi minha primeira experiência profissional e tem sido uma experiência única, pois além de grande aprendizado que a temática de inovação tem, a iniciativa me permitiu aprender sobre o setor portuário e conhecer inúmeros profissionais e empresas do setor.*

*Tenho fortes convicções de que as experiências que estou adquirindo no Programa irão contribuir para a minha prática profissional, após o término da minha participação. ”* **(João Muniz: Engenheiro Mecânico. Especialista em Engenharia de Produção e Mestrando em Eng. Mecânica)**

## **4 PROJETOS DESENVOLVIDOS E RESULTADOS**

### **4.1 Como reduzir os impactos das interferências durante a implantação das obras?**

Primeiramente foi realizado um mapeamento do desafio, uma vez que a própria metodologia de inovação exige que nos aprofundemos primeiro no problema para somente depois pensarmos em soluções. Para desenvolver as soluções para os primeiros desafios, os Residentes foram divididos em dois squads de 03 membros e um squad de 04 membros. Squad



é um termo em inglês que significa pelotão ou tropa, mas que dentro das organizações o termo é utilizado para equipes multidisciplinares formadas para concluir alguma atividade ou objetivo. Deste modo, o Squad desse desafio elaborou o mapeamento do problema utilizando-se diversas plataformas, tais como Notion e Miro, realizando diversas entrevistas com a Gerência de Implantação e Obras (GEIMP), pois essa gerência é responsável por fiscalizar, verificar e validar cada etapa do serviço e/ou obra.

A GEIMP segue fielmente o documento de instrução do fiscal do Contrato, disponível no Sistema Integrado de Administração Portuária (SIAP), também é de responsabilidade da GEIMP acompanhar o planejamento, acompanhar o plano de qualidade e reportar os resultados de desempenho.

Através das primeiras entrevistas, os residentes já constataram que as intervenções não visíveis localizadas no solo, decorrentes de tubulações e cabeamentos não mapeados, geram problemas de atrasos. Apontou-se que há uma necessidade de se mapear a área que abrange todo o Porto do Itaquí, para que ocorra a identificação das tubulações localizadas no subsolo, e assim evitar grandes transtornos durante a execução de obras na Poligonal.

A GEIMP apontou que os serviços de pavimentação executados no Porto são bastante suscetíveis a interrupções decorrentes do risco de rompimento de cabos de fibra ótica e tubulações sob essas obras, o que gera atrasos na entrega e desperdício de tempo. Outro ponto levantado pela gerência como importante fator de atraso nas obras consiste na inaptidão técnica de algumas empresas contratadas para execução de obras propostas, o que também afeta diretamente o cronograma da obra.

Ao decorrer da “jornada de conceito”, que consiste na etapa de mapeamento do desafio, precedendo o desenvolvimento da solução, foram levantadas algumas informações mais precisas a partir da pesquisa de mercado realizada, onde os residentes identificaram uma ausência de integração de sistemas entre a Gerência de Projetos (GEPRO), Gerência de Manutenção (GEMAN) e a própria GEIMP. Essa falta de integração entre gerências com atividades tão correlacionadas se mostrou como o real problema. Assim, o squad reformulou o desafio inicial, apontando a integração dos setores como uma possível solução para mitigar os impactos das intercorrências nas obras e aumentar a produtividade.

Durante as entrevistas e mapeamento do problema, o squad apontou a necessidade de melhorar a comunicação entre as gerências envolvidas nos projetos e potencializar a conformidade dos processos para obter resultados satisfatórios. Para isso, iniciaram o desenvolvimento de um sistema para integrar os setores, melhorando a troca de informações durante todo processo dos projetos, reduzindo o tempo gasto com a elaboração de relatórios de obras.

A análise do planejamento da execução das atividades da construção civil na gerência de Implantação e Obras, as entrevistas e gerenciamento de fluxo de trabalhos ágeis utilizadas no software Miro, possibilitou a criação do Sistema Integrado de Gestão de Obras (E-DEM), criado dentro do Power Apps, uma ferramenta que se encontra dentro do pacote de softwares Microsoft 365.

O squad elaborou e apresentou um MVP que atendeu às necessidades mínimas dos setores envolvidos e que foi validado pelos gestores. Constatando que utilizar esta ferramenta irá integrar todas as gerências de forma que haja uma comunicação clara, eficiente e eficaz.

#### **4.2 sistematizar o registro das paradas operacionais (GELOG)**



O desafio do squad GELOG, composto por quatro integrantes, tratou de padronizar, informatizar e integralizar os dados de paradas operacionais do Porto do Itaquí. A abordagem desse desafio exigiu uma imersão no mundo da inovação, onde foi utilizada o pensamento criativo através da metodologia o Design Thinking, também trabalhada pela Creative Pack.

Assim como nos outros squad e seguindo a metodologia característica da inovação, o foco inicial se concentrou em conhecer o problema e as personas envolvidas, o conceito de persona se trata de uma personalidade imaginada dentro do processo criativo da inovação, construída em um exercício para fornecer uma imagem do cliente e usuários da solução construída. Foram agendadas reuniões com a Gerência de Logística, o sponsor – pessoa para quem seria destinada a solução – além de 8 operadoras portuárias e o Órgão Gestor de Mão-de-Obra (OGMO).

A partir dessas reuniões, o squad percebeu que os dados operacionais chegavam de duas formas para a EMAP: 1) via e-mail, quando as operadoras possuem sistemas próprios e a operação é mecanizada; 2) via relatório preenchido manualmente por TPAs (Trabalhadores Portuários Avulsos), quando a operação é dita convencional.

Nas duas formas é necessário que as informações sejam repassadas para o TOS+ (*Terminal Operating System* ou Sistema Operacional de Terminais), que é o sistema utilizado para controlar e otimizar as operações no porto, de modo que ocorre muito retrabalho. Na primeira forma, ocorre descentralização e despadronização da informação, uma vez que cada empresa organiza e envia os dados de maneira específica e com nomenclaturas diferentes. Na segunda forma, os dados são passíveis de erro, em razão do *input* manual e possível ilegibilidade, bem como impossibilita o acompanhamento da operação em tempo real ou próximo disso. Assim, surge a necessidade de que as informações cheguem de maneira padronizada, confiável e em tempo real, para facilitar o processo de tomada de decisão na Gerência de Logística, principalmente no que diz respeito aos custos de operação e horas excludentes, que se tratam de horas não úteis para operacionalização do navio.

Definida então a problemática, o squad iniciou o *brainstorm* de ideias no sentido de encontrar soluções para o desafio. No primeiro momento, a solução que parecia ser a mais coerente e resolutiva, seria o desenvolvimento de um *plug-in* no TOS+ (*Terminal Operating System*, uma ferramenta de controle operacional utilizada no Porto do Itaquí), com todo o desenvolvimento iniciado do zero e que atendesse as demandas do sponsor, a Gerência de Logística. Porém, nesse caso, o tempo não favorecia tal alternativa, e embora tenha sido a solução mais comentada desde o princípio, a procura por outras soluções foi inevitável.

Foi então que o squad concebeu a ideia de uma solução *open source*, pronta em partes, que resolveria as demandas do sponsor, mitigando boa parte do tempo que seria gasto dentro do desenvolvimento da solução. Por cerca de um mês ela foi analisada e trabalhada, mas por questões de dificuldade de técnicas ela foi pivotada, ou seja, deixada de lado.

Outra alternativa buscada pelo squad, foi a ideia de a EMAP desenvolver uma API (*Application Programming Interface* ou Interface de Programação de Aplicação) para que as operadoras somente mandassem as informações necessárias sobre as paradas operacionais, e a EMAP fizesse a administração dessa aplicação, o que seria inviável se fosse desenvolvida individualmente por cada operadora. Mas então, a API solucionaria somente o problema da integração dos dados, a padronização dos termos ainda necessitava ser elaborada.



O processo de padronização dos dados foi tão complexo quanto o de definir uma solução para integração. Foram analisados termos de quase três anos de operação, termos definidos pelo Manual SDP (Sistema de Desenvolvimento Portuário) da ANTAQ, e termos que as operadoras utilizavam em seus próprios sistemas, a fim de convergir em um denominador comum. Com a padronização esses termos foram reformulados em 7 categorias, 30 tipos e 90 subtipos, e todo esse processo precisou ser validado por todos os envolvidos na operação portuária. Ressalta-se que nada seria possível sem a colaboração desses agentes interessados na solução do desafio, sempre disponíveis e dispostos na construção do produto juntamente com o squad GELOG.

O squad entregou um MVP aplicado ao processo real, onde foram analisadas a eficácia, eficiência e usabilidade da solução desenvolvida. O ideal é que o sponsor, a Gerência de Logística, dê escalabilidade, com o suporte, uma espécie de consultoria ao squad de inovação que desenvolvera a solução.

O Gerente de Logística, Hibernon Marinho, destacou que: *“O processo de desatracação de navios é penoso não só para os clientes dos navios como para toda comunidade portuária, visto que a necessidade de reatracação deste navio impacta nas filas de atracação, nos tempos médios de espera, nas taxas de ocupação dos berços e principalmente nos custos logísticos da operação portuária.*

*Além dos custos oriundos da primeira operação do navio, o cliente precisará arcar minimamente com custos adicionais na reatracação, conforma tabela a seguir:*

### Navio Tipo Fertilizantes

Considerando navio de fertilizantes de LOA 180 m e DWT 35mil	Valores estimados	
Custo Praticagem (manobra entrada+ saída)	\$ 15.000,00	R\$ 78.000,00
Demurrage (1 dia)	\$ 30.000,00	R\$ 156.000,00
Tabela 1 para nova atracação	R\$ 65.800,00	R\$ 65.800,00
Cobrança Tabela 2 dobrada (a cada 12 horas)	R\$ 7.308,00	R\$ 7.308,00
	<b>TOTAL EM REAIS</b>	<b>R\$ 307.108,00</b>

### Navio Tipo Soja

Considerando navio Panamax de LOA 229 m e DWT 80mil	Valores estimados	
Custo Praticagem (manobra entrada+ saída)	\$ 20.000,00	R\$ 104.000,00
Demurrage (1 dia)	\$ 40.000,00	R\$ 208.000,00
Tabela 1 para nova atracação	R\$ 170.400,00	R\$ 170.400,00
Cobrança Tabela 2 dobrada (a cada 12 horas)	R\$ 9.013,20	R\$ 9.013,20
	<b>TOTAL EM REAIS</b>	<b>R\$ 491.413,20</b>

*Dependendo do tamanho da fila e em consequência desta, do tempo para reatracação, o custo de demurrage vai crescendo de forma exponencial, superando facilmente um milhão de reais, aumentando significativamente os custos operacionais e consequentemente a competitividade da importação ou exportação.*

*Diante disto, é importante que não exista qualquer assimetria na apuração das*



*paradas operacionais, garantindo que não haja qualquer desatracação de navio desnecessária que penalize a carga, os clientes ou mesmo a autoridade portuária.”*

### **4.3 Automatização da emissão de relatórios e indicadores de desempenho financeiro (GEFIN)**

Gerência Financeira (GEFIN), com objetivo automatizar os processos e gerar indicadores com menor tempo possível, facilitando o entendimento dos dados financeiros e tomada de decisões, apresentou este desafio. Para atingir esse objetivo, a GEFIN apontou como possível solução o uso da ferramenta Power BI.

No decorrer do mês de março, o squad de residentes responsável por solucionar o desafio, buscou o entendimento do problema através de reuniões com o gestor responsável e iniciou o tratamento dos dados para a elaboração dos relatórios financeiros em *dash boards* no Power BI. Inicialmente o squad de residentes precisou realizar uma redução das tabelas de Excel e um tratamento dos dados para que fossem aceitos pela ferramenta.

No decorrer de abril foram realizadas reuniões constantes com o gestor, com o objetivo de alinhar as expectativas e construir uma MVP através da metodologia da Creative Pack, para começar a ser implementado pela gerência em maio e realizar a entrega definitiva da solução em junho.

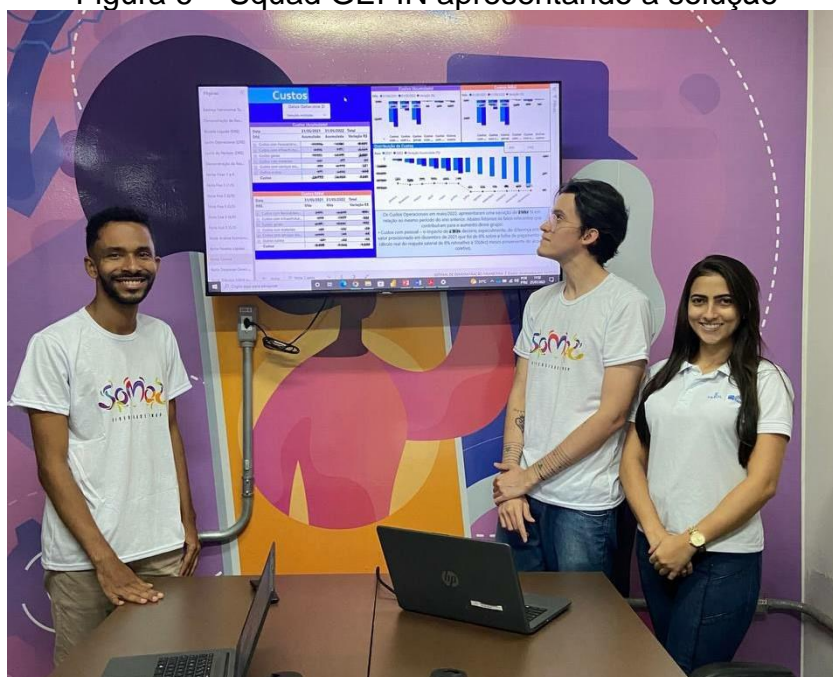
Para facilitar a implementação da solução pelos funcionários do setor, o squad de residentes construiu um Plano de Implementação, que consiste em um documento explicando o passo a passo do uso das soluções desenvolvidas através do Power BI, a fim de garantir maior autonomia do setor e que a solução possa ter o andamento mesmo após o término das atividades dos residentes.

As principais dificuldades apontadas pelos residentes no desenvolvimento dessa solução consistiram principalmente na complexidade do uso da ferramenta e no domínio de conhecimentos contábeis pelos residentes, uma vez que ambos os conjuntos de habilidades foram necessários para construir a solução.

Esses problemas foram contornados com empenho dos residentes em buscar novos conhecimentos nessas duas áreas, através da integração e auxílio mútuo entre a equipe, aproveitando sua interdisciplinaridade. E com profundo estreitamento da comunicação entre a equipe de residentes e a GEFIN, com intermédio direto do seu gestor e integração com os funcionários que irão dar andamento aos processos com o uso da solução. Na Figura 06 é possível ver o squad GEFIN apresentando a solução.



Figura 6 – Squad GEFIN apresentando a solução



No que diz respeito a interação entre os residentes e os colaboradores que atuam na gerência, vale ressaltar que foi gerado ganhos em produtividade através do uso de soluções construídas em conjunto adotadas pela gerência. Com a redução de processos através de automação de planilhas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa FAROL vem alcançando os seus objetivos de forma célere: os dez residentes portuários já estão mais capacitados, não só para propor soluções inovadoras, mas também para capacitar os colaboradores EMAP, conforme evidenciados nos workshops.

Os desafios finalizados já apresentam resultados expressivos e a equipe já foi designada para 3 novos, nesse momento os times trabalham no desenvolvimento de solução para a Gerência de Meio Ambiente, buscando substituir as atuais “lonas de costado”, que evitam a queda de resíduos no mar durante a operação não mecanizada de granéis sólidos; para a Gerência de Operações, buscando solução para o desafio chamado “alívio de carga”, que é a redução do peso dos caminhões com derramamento de parte da carga no pátio para que o caminhão saia do porto com o peso adequado; e para a Gerência de Comunicação, desenvolvendo um sistema de comunicação integrado e em tempo real das paralizações no complexo portuário.

No tocante à relação Porto-Cidade, vale ressaltar a interação da equipe com os demais times de inovação na cidade de São Luís e fora dela, o que fortalece a construção de uma comunidade de inovação atuante dentro da região, ajudando a impulsionar novos projetos.

Outro destaque é que o Programa tem sido fonte de benchmarking para outros órgãos públicos que estão buscando desenvolver programa semelhantes, como a CAEMA e a Prefeitura de Balsas, inclusive 2 residentes irão até a cidade de Balsas no participarem de um evento de inovação chamado Balsas Summit, onde farão demonstração da solução desenvolvida no setor de logística do Porto e aplicarão um



workshop sobre inovação para os estudantes da cidade, o Porto de Santos desenvolveu programa de estágio em inovação, onde os próprios afirmam terem encontrado inspiração no Programa FAROL.

Além disso o Programa tem contribuído para a transformação da cultura da empresa, que hoje passa a buscar os residentes buscando ajuda para aplicar inovação em seus processos, o que tem sido chamado pelos residentes de resolução de desafios “menores”, temos como exemplos a elaboração de check list digital para a auditoria interna do Programa 8S da Gerência de Qualidade, a criação de check list de atividades dos contratos de limpeza e jardinagem para a Gerência de Administração, a organização das atividades da Gerência de Responsabilidade Social através do Planner, a automatização dos relatórios dos turnos de segurança e a emissão dos relatório via Power BI para a Gerência de Segurança Portuária.

Para finalizar, estamos certos de que os dez profissionais que constituem a primeira turma de residentes portuários do Programa FAROL sairão da EMAP como excelentes ofertas para o mercado de trabalho da região, após significativa contribuição na construção de cultura de inovação e de soluções inovadoras.

823

## REFERÊNCIAS

ACCIARO, Michele et al. **Are the innovation processes in seaport terminal operations successful?**. *Maritime Policy & Management*, v. 45, n. 6, p. 787-802, 2018.

ARAÚJO, F. H. C. B. **Sistema portuário brasileiro: evolução e desafios**. Monografia (Especialização em Engenharia e Gestão Portuária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

CARVALHO, Hélio Gomes de; REIS, Dálcio Roberto dos; CAVALCANTE, Márcia Beatriz. **Gestão da inovação**. (1ª. Edição). Curitiba: Aymar. 2011.

CHAPMAN, Ross L.; SOOSAY, Claudine; KANDAMPULLY, Jay. **Innovation in logistic services and the new business model**: a conceptual framework. *Managing Service Quality: An International Journal*, 2002.

DE MARTINO, Marcella et al. **Logistics innovation in seaports**: An inter-organizational perspective. *Research in Transportation Business & Management*, v. 8, p. 123-133, 2013.

EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA (EMAP). **A EMAP**. Disponível em <https://www.portodoitaqui.com/emap/a-emap>. Acesso em 31 de agosto de 2022.

GJERDING, A. N.; KRINGELUM, L. B. **Innovating through collaborative business models**: Generalizing business model innovation. In: DRUID15 CONFERENCE ROME ON THE RELEVANCE OF INNOVATION, 2015, Rome. *Annali [...]* Rome: LUISS Business School, p.1-24, 2015

KECELI, Yavuz. **A proposed innovation strategy for Turkish port administration policy via information technology**. *Maritime Policy & Management*, v. 38, n. 2, p. 151-167, 2011.

LUBATKIN, Michael H. et al. **Ambidexterity and performance in small-to medium-sized firms: The pivotal role of top management team behavioral integration**. *Journal of management*, v. 32, n. 5, p. 646-672, 2006.



## SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA VERIFICAÇÃO DE EXTENSÃO DE AVARIAS EM NAVIOS PETROLEIROS MEDIANTE ENCALHE OU COLISÃO: UMA IMPORTANTE FERRAMENTA PARA ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS

Fabiana Vila Nova Durant da Silva  
*Porto Sudeste*

824

Diego Athayde  
*MSE Consultoria Naval e Vistoria*

**Resumo:** Este trabalho relata como foi aplicado o método de modelagem computacional na verificação de extensão de avarias em navio petroleiro, no advento de encalhe ou colisão durante entrada ou saída do canal de acesso ao Porto Sudeste, localizado na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Essa metodologia foi utilizada como importante e inovadora ferramenta de auxílio na viabilização das operações de *Ship-to-Ship* no porto supracitado. Tendo em mãos os dados de batimetria do canal de acesso do Porto Sudeste combinados com áreas críticas de interesse de provável impacto entre casco e leito marinho, foi realizada análise estrutural dinâmica através do método de elementos finitos, tendo como resultado a extensão de danos e consequente derramamento de óleo, se aplicável. A partir dos resultados obtidos, foi possível indicar para a praticagem do Rio de Janeiro e autoridades portuárias, que mesmo os pontos previamente apontados como críticos através de simulador de manobras, a extensão de avaria não apresentava risco real de vazamento de óleo. Além disso, parâmetros de velocidade de entrada e saída destes navios petroleiros do canal puderam ser validados a partir da extensão de avaria prevista para cada condição. Logo, esta metodologia foi crucial para viabilização das atividades de *Ship-to-Ship* do Porto Sudeste hoje em curso desde agosto deste ano de 2022.

**Palavras-chave:** Modelagem Computacional; Navios Petroleiros; Operação *Ship-to-Ship*; Extensão de Avarias; Análise de Riscos.

\* A revisão ortográfica, gramatical, ABNT ou APA é de responsabilidade do(s) autor(es).





## 1 INTRODUÇÃO

A realização Operações de *Ship-to-Ship* em território brasileiro para exportação de óleo cru, vindo do pré-sal possui franca tendência de crescimento, visto que o qual o mercado conta com um o sistema logístico insuficiente para suprir as necessidades para escoamento desta produção, onde demanda crescente busca por locais com maiores janelas operacionais e condições ambientais favoráveis e seguras de vento, maré, ondas e correnteza. Neste contexto de condições ótimas para esta atividade, o Porto Sudeste localizado na Baía de Sepetiba – RJ, reunindo características naturais de águas abrigadas e profundidade adequada para tráfego de navios petroleiros, realizou um robusto portfólio de estudos de engenharia e análises de risco para viabilização de operações *Ship-to-Ship* em seus berços de atracação, dentre eles: Simulação de manobras em *real-time* com navios-tanque, análise de risco para cenários operacionais da transferência e manobra, estudo estrutural dos berços de atracação, estudos e simulação de amarrações entre navios e ao cais, bem como os estudos exigidos pelos órgãos regulamentadores desta atividade (ANP, DPC, IBAMA, INEA), preconizados pelas NORMAM'S, MARPOL, ISGOTT, SOLAS, e outros. Além disso, estudo tridimensional da batimetria do canal de acesso do Porto Sudeste foi realizado para servir de suporte para todas as verificações necessárias e viabilização do projeto.

Contudo, visando contribuir de forma qualitativa ao processo de análise de risco ambiental uma nova metodologia complementar foi adotada nesta etapa de viabilidade: Análise de Extensão de avarias em navios no advento de colisão ou encalhe através de análise estrutural dinâmica utilizando software de elementos finitos. A ideia principal nesta aplicação visava responder de forma prática as seguintes perguntas: “O Navio Petroleiro durante entrada ou saída do canal de acesso ao Porto Sudeste, e no advento de uma colisão ou encalhe nesta atividade causaria desastre ambiental”?

Tendo plena confiança de que a resposta ao questionamento supracitado daria enorme ganho qualitativo na tomada de decisões de parâmetros operacionais da operação *Ship-to-Ship* no Porto Sudeste, bem como causaria maior celeridade no processo de viabilização desta atividade perante Praticagem do Rio de Janeiro, por consequência de maior confiabilidade nos resultados de análise de risco obtidos através deste estudo.

Logo, tendo os dados do relevo do fundo ao longo do canal de acesso inseridos no sistema, os pontos críticos estudados na análise de risco das manobras, indicados pelo simulador de manobras, em face à geometria, estrutura e características do navio modelo da classe suezmax, petroleiro típico, considerando cenários de falha de leme ou máquina.

Foi realizada análise computacional combinando o casco do navio em movimento (análise dinâmica) com geometria do leito marinho, gerando como resultado o corpo final do casco avariado.

Entende-se, que a iniciativa é pioneira no Brasil, aliando análises de simulação de manobras com verificação estrutural não linear através de software de elementos finitos, fornecendo *inputs* significativos para a operação pretendida.

## 2 METODOLOGIA



Através de simulação numérica (método de elementos finitos para análise não linear), a colisão e/ou encalhe entre o navio, dada através de costado ou proa, dependendo do ângulo de incidência e geometria do leito marinho da região estudada, são obtidas as extensões de avaria.

De maneira conservadora, o corpo do leito marinho foi considerado como corpo rígido (indeformável).

Os diferentes cenários de colisão e/ou encalhe foram indicados pelo Porto Sudeste, que por sua vez já possuía estudos completos preliminares de análise de manobras via simulador, análise de risco e todas as informações de batimetria das regiões de interesse. Dito isto, a extensão de avarias mediante colisão do casco com local de interesse é avaliada através da penetração do casco do navio em conjunto x energia cinética, onde toda energia cinética é transformada em energia de deformação do casco, durante dita colisão.

Na simulação numérica considera-se o problema como puramente estrutural, onde são discretizados por malha de elementos finitos usando o programa ANSYS/LS-DYNA para análise transiente explícita com não linearidades geométrica e de material. ANSYS/LSDYNA é um programa de análise computacional implícito e explícito usado para analisar resposta dinâmica, na análise, que é caracterizado como um evento de curta duração, os métodos explícitos de integração das equações da dinâmica são preferidos por se tornarem computacionalmente mais eficientes do que os implícitos.

A metodologia de análise segue as seguintes etapas principais:

- a) Desenho 2D do navio x batimetria da região de interesse e confirmação pelo setor técnico do Porto Sudeste de que esta região representa um ponto de interesse e provável mediante resultados da simulação de manobras e análise de risco;
- b) Análise dinâmica de colisões entre modelo de casco e indentador (leito marinho) com ângulo de aproamento e velocidade determinada;
- c) Verificação de resultados de extensão de avaria no casco (energia cinética x energia de deformação);
- d) Classificação da região e limitantes de velocidade e aproamento como região crítica ou não, para informação e tomada de decisões do Porto Sudeste, na elaboração dos procedimentos operacionais e limitantes de manobras de entrada e saída do canal.

Conforme mencionado, este estudo teve como parâmetros alguns fatores visando a contingência e segurança dos resultados:

1. Elementos estruturais secundários (borboletas, reforçadores locais, entre outros) não foram incluídos no modelo. Sendo assim, a rigidez considerada é menor que a real, de forma conservadora.
2. A análise de colisões considera toda energia cinética sendo transformada em energia de deformação até a parada completa da embarcação. Na prática, forças externas são aplicadas durante advento de colisão tais como: rebocadores dando máquinas a ré; comandante do navio dando máquina a ré (caso motores ainda operantes). Desta forma, na prática, a extensão de avarias seria menor que a modelada, devido a ações externas.
3. Leito marinho considerado como corpo rígido. Na prática, parte da energia cinética do corpo é dissipada na deformação do indentador (leito marinho). Desta forma, na condição real, a extensão de avaria é menor que a



modelada, tendo em vista que, parte da energia cinética do corpo é transferida para deformação do indentador.

### 3 DESENVOLVIMENTO

Este tópico apresenta o desenvolvimento da metodologia proposta, bem como parâmetros adotados.

#### 3.1 Modelo Estrutural - Navio

O navio Suezmax para aplicação da simulação numérica foi um navio de casco duplo. Na tabela a seguir são apresentadas as características principais desta embarcação.

827

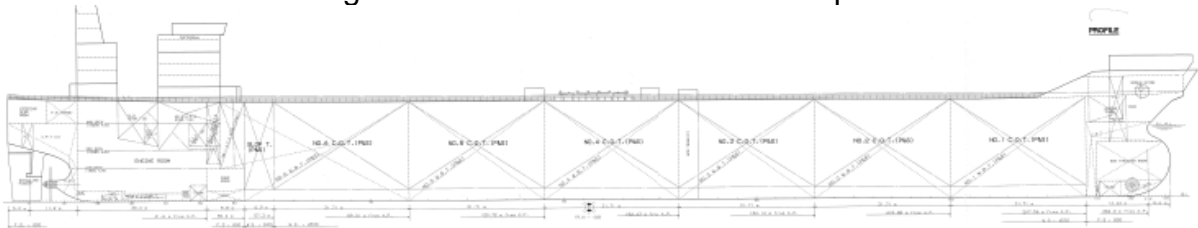
Tabela 14 — Características principais do navio.

CARACTERÍSTICAS	Valores
<i>L<sub>PP</sub> (m)</i>	277,40
<i>Boca(m)</i>	46,00
<i>Pontal(m)</i>	23,60
<i>Calado Máximo(m)</i>	17,14
<i>Peso Leve (Ton)</i>	25 370
<i>Deslocamento (Ton)</i>	173 481

Fonte: Plano de Capacidades do Navion Stavanger

A seguir são apresentadas: as vistas longitudinais; seção mestra; e corte de proa do navio Suezmax aplicado como modelo.

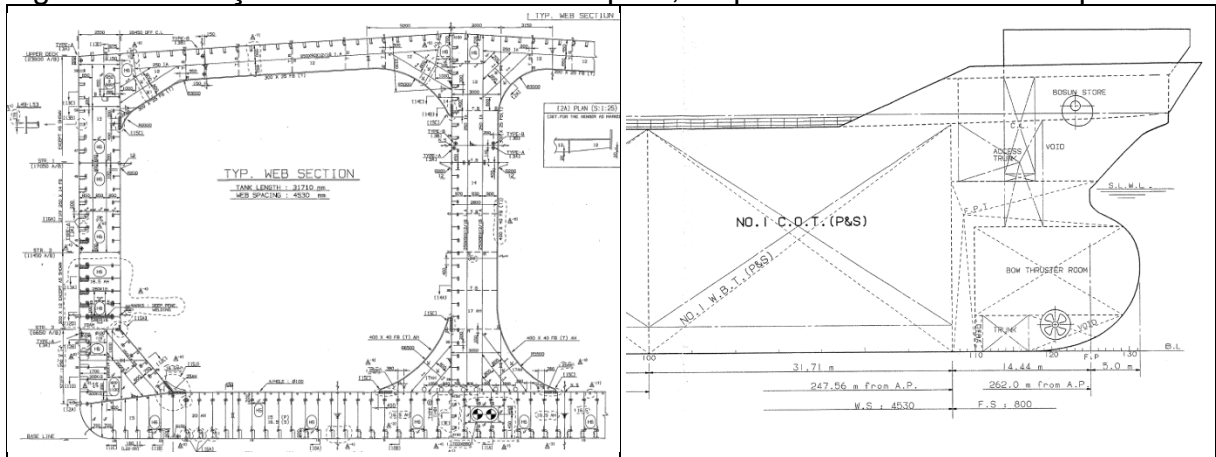
Figura 21 — Vista Lateral – Navio Típico.



Fonte: Plano de Capacidades do Navion Stavanger



Figura 22 — Seção transversal e corte de proa, respectivamente – Navio Típico.



Fonte: Plano de Expansão do Chapeamento do Navion Stavanger

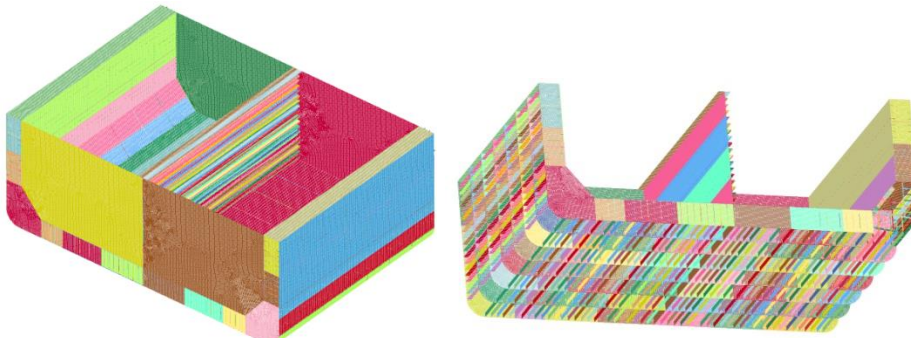
Nos modelos utilizados nas análises foram representadas apenas as estruturas principais da embarcação, como: cavernas; chapeamentos transversais e longitudinais; e reforçadores longitudinais. Os elementos secundários/reforçadores tais como: borboletas; reforços locais, entre outros, não foram modelados, de forma conservadora.

### 3.2 Modelo Numérico - Navio

O modelo numérico empregado nas análises foi construído com elementos tipo casca. Nas análises foram considerados: o coeficiente de atrito igual a 0,3; e o tipo de contato o ANSYS/LS-DYNA. O tamanho do elemento em casos de colisão e encalhe, normalmente, é considerado razoável entre 5-10 vezes a espessura da chapa na região de choque. Como não é possível fazer uma malha tão fina, para avaliação da fratura devido ao elevado custo computacional, foram utilizados elementos com dimensões de 100 mm na área do costado e da proa aproximadamente.

O modelo gerado possui uma malha de elementos distribuída de forma a apresentar boa precisão nos resultados, exigindo o mínimo da capacidade computacional empregada, ressaltando-se a memória disponível e menor tempo para o cálculo de resultados.

Figura 23 — Modelo numérico de FEM elaborado para porão/corpo paralelo do navio.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)



Figura 24 — Modelo numérico de FEM elaborado para porão/corpo paralelo do navio.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

Para o modelo do navio além da malha de elementos finitos definindo a geometria do porão e proa, ainda é necessário incluir dados de inércia do navio, massa total considerando massa adicional, centro de gravidade e a velocidade inicial para simular o impacto contra o fundo marinho. A condição de carga considerada para todas as análises ora baseados de acordo com o documento Folheto de Trim e estabilidade da embarcação utilizada como típica, com um calado de 17 m, massa de 173.481 ton, centro de gravidade vertical de 13,71 m.

O cálculo de momento de inércia do navio foi realizado pela formulação aproximada dada por *Bhattacharyya*.

Por simplicidade os coeficientes da massa adicionada são dados da seguinte forma: a força hidrodinâmica no movimento em *surge* é muito pequena quando comparada ao do movimento em *sway*. Para nosso caso se assumiu o valor de 0,05 na direção *surge* e na direção *sway* igual a 0,40. A dinâmica do navio inclui apenas os movimentos no plano horizontal, ou seja, 3 graus de liberdade no plano (*Surge*, *Sway* e *Yaw*), sendo os efeitos de *Pitch*, *Heave* e *Roll* desconsiderados devido às suas pequenas influências. Tendo em vista a conclusão de outros autores, neste trabalho optou-se pelo método desacoplado, somente com movimento no plano.

### 3.3 Modelo do Fundo Marinho (indentador)

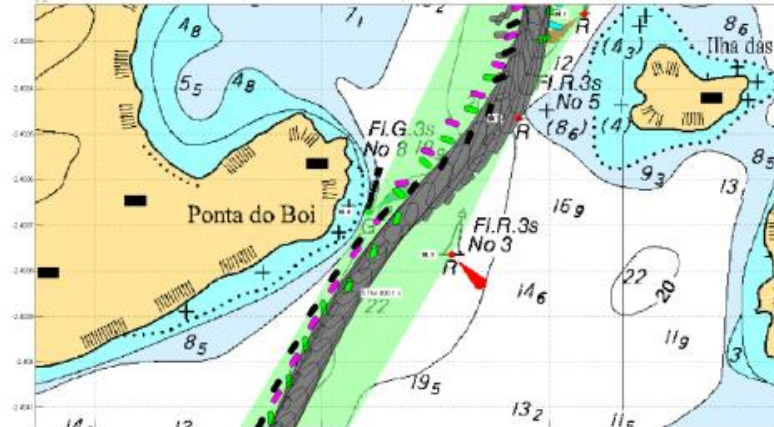
A geometria do leito Marinho foi obtida a partir da batimetria do canal. Os pontos XYZ foram transformados em superfícies, uma vez que para cada área avaliada a topologia do leito foi confirmada pelo Porto Sudeste, baseado na expertise operacional/de manobras e conhecimento do Canal.

Esta geometria idealiza um indentador baseado na superfície no fundo do mar. Foram considerados 4 indentadores (locais de possível avaria) considerados pontos críticos pelo simulador de manobras e, por isso, objetos de modelagem computacional: Ponta do Boi; Laje Preta; Ilha das Cabras; e Boia 12.

Abaixo vistas de referência da análise de manobras realizada anteriormente ao estudo objeto deste artigo.



Figura 25 — Exemplo Simulador de manobras realizado próximo a Ponta do Boi (carta Náutica).



Fonte: Relatório de simulação de manobras em *real time* (2021)

Dito isto, as figuras a seguir demonstram o modelo computacional realizado para os pontos de interesse.

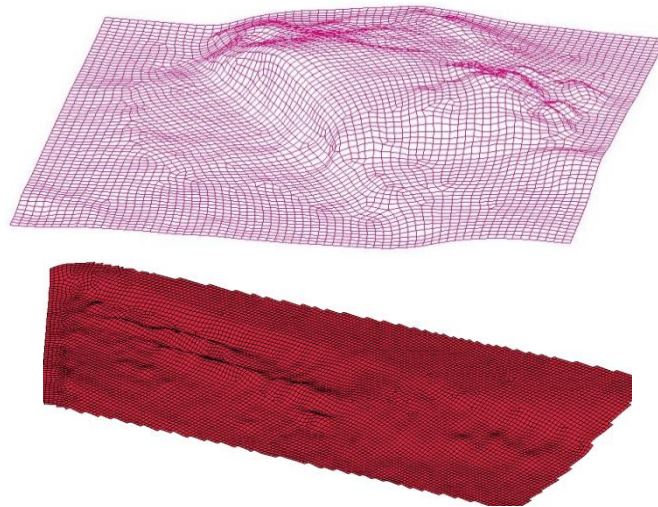
Figura 26 — Ponta do Boi e Laje Preta, respectivamente.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)



Figura 27 — Ilha das Cabras e Boia 12, respectivamente.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

### 3.4 Cenários Considerados – Navio x Indentador

As informações e possíveis cenários de colisão ou encalhe do navio Suezmax com o fundo marinho, foram indicados pelo Porto Sudeste, e baseados nos estudos anteriores do simulador de manobras e análise de risco, e são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 15 — Cenários de colisão e encalhe.

Cenário	Indentador	Velocidade (knots)	Aproamento (°)	Local
1	Laje Preta	6.15	15	Fundo e Costado
2	Ponta do Boi	5,6	15	Fundo e Costado
3	Ponta do Boi	3,0	45	Proa
4	Ponta do Boi	5,6	45	Proa
5	Ponta do Boi	6.0	45	Proa
6	Ponta do Boi	6,5	45	Proa
7	Ilha das Cabras	5,6	15	Fundo e Costado
8	Ilha das Cabras	5,6	45	Proa
9	Boia 12	4,0	30	Proa

Fonte: Relatório de Análise de Risco LabRisco (2021)

## 4 RESULTADOS





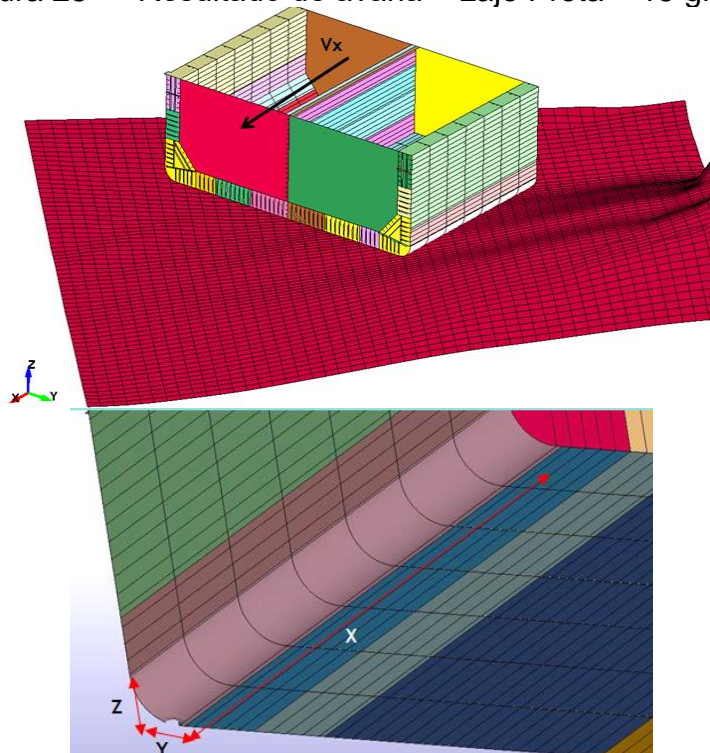
As respostas de diferentes velocidades são apresentadas através: da curva energia cinética versus extensão do dano (penetração). A energia cinética no desenvolvimento deste impacto é dissipada pela deformação estrutural. A extensão de dano, que é a penetração do fundo marinho sob o casco do navio é apresentada através de valores nas direções X (direção do comprimento), Y (direção da boca) e Z (direção do pontal). O ângulo de aproamento de 15 indica o impacto do porão do navio com o fundo marinho e ângulo de aproamento de 45 indica impacto da proa com o fundo marinho.

#### 4.1 Laje Preta – Ângulo de aproamento 15 graus – Velocidade 6,15 nós

Os resultados com um ângulo de aproamento de 15° e velocidade de  $V_x = 6,15$  knots não apresentou esmagamento e falha maiores entre o fundo e costado do porão.

832

Figura 28 — Resultado de avaria – Laje Preta – 15 graus.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

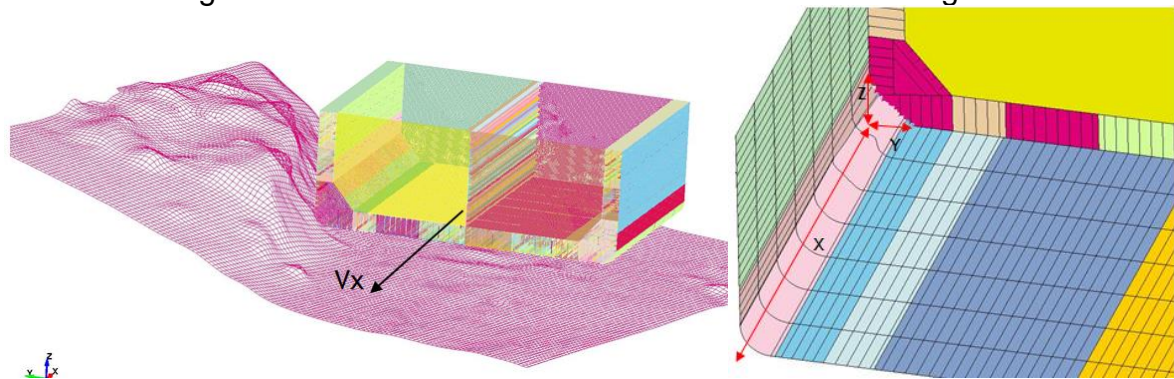
$X = 31,7$  m (Longitudinal),  $Y = 0,5$  m (Transversal),  $Z = 0,5$  m (Altura)

#### 4.2 Ponta do Boi – Ângulo de aproamento 15 graus - Velocidade 5,6 nós

Apresentou esmagamento da chapa do bojo (fundo) e falha de elementos estruturais internos do porão. A extensão de dano longitudinal (X) foi de 31,7 m, mostrando uma região de menor esmagamento em todo o comprimento do porão. A extensão do dano na seção transversal foi de  $Y = 3,6$  m e  $Z = 3,8$  m aproximadamente (Figura 10b). Neste cenário de encalhe, não aconteceu dano interno do casco do porão.



Figura 29 — Resultado de avaria – Ponta do Boi – 15 graus.

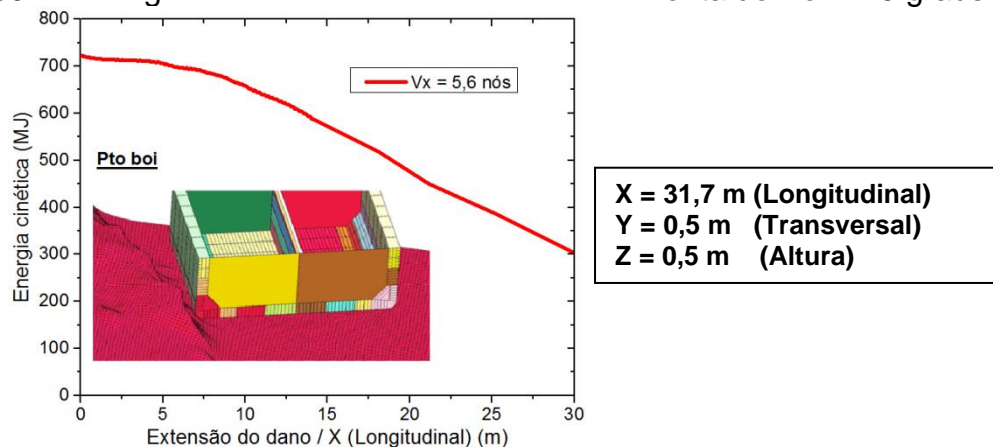


Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

X = 31,7 m (Longitudinal), Y = 3,60 m (Transversal), Z = 3,80 m (Altura)

A energia cinética não é totalmente transformada em deformação estrutural do casco, como é apresentado na figura a seguir, indicando que a extensão de dano na direção longitudinal (X) compromete a extensão total do comprimento do porão do navio, embora com menor esmagamento nas direções transversais (Y e Z).

Figura 30 — Energia cinética X Extensão de Dano – Ponta do Boi – 15 graus.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

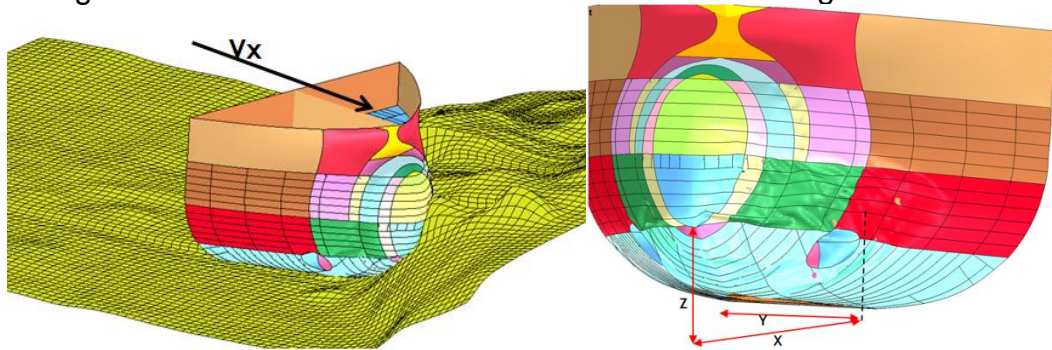
### 4.3 Ponta do Boi – Ângulo de aproamento 45 graus - Velocidade 3,0 nós

Neste cenário foram considerados 4 velocidades, para avaliar se a extensão do dano atinge a antepara de colisão de vante. O ângulo de aproamento, em comparação aos casos anteriores foi de 45°, assumindo um cenário onde a proa do navio é impactada pelo o fundo marinho.

Com uma velocidade de  $V_x = 3,0$  knots, notou-se uma extensão de dano longitudinal (X) de 10,2 m aproximadamente. Neste cenário, a colisão aconteceu até o gigante intermediário de proa. A extensão de dano na seção transversal foi de  $Y = 11,00$  m e  $Z = 7,20$  m aproximadamente.



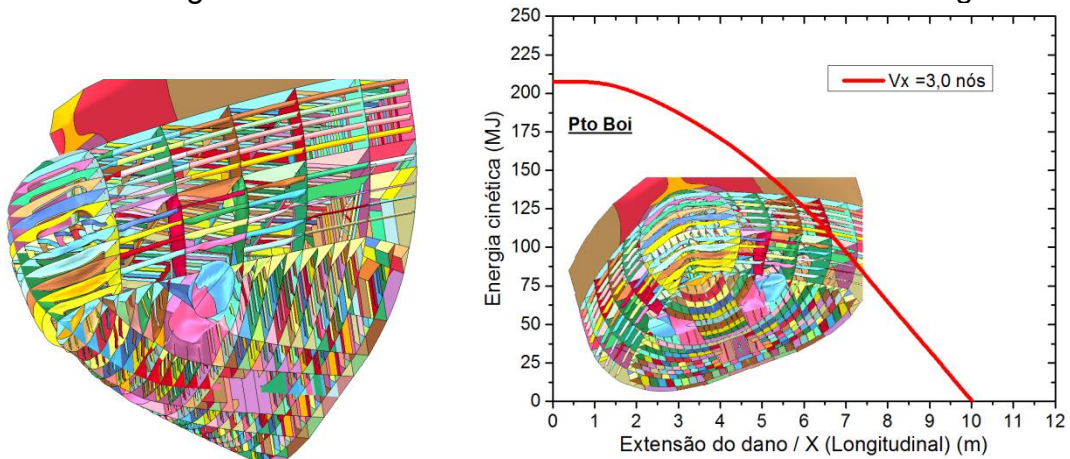
Figura 31 — Resultado de avaria – Ponta do Boi – 45 graus – 3 nós.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

X = 10,2 m (Longitudinal), Y = 11,00 m (Transversal), Z = 7,20 m (Altura)

Figura 32 — Energia Cinética X Extensão de Dano – Ponta do Boi – 45 graus- 3 nós.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

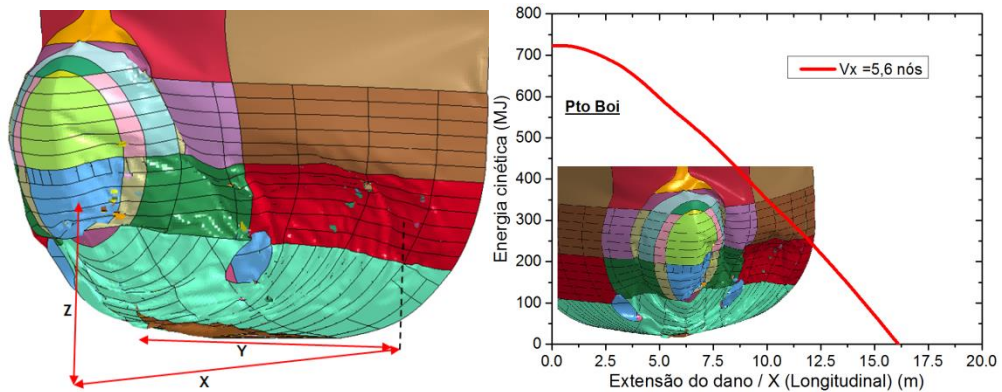
Extensão de dano, o qual comprometeu na chapa de fundo da proa em uma faixa da metade de comprimento da proa (Comprimento da proa = 19 m), não chegou a atingir a antepara de colisão de vante. A energia cinética é consumida totalmente pelas deformações estruturais da proa.

#### 4.3 Ponta do Boi – Ângulo de aproamento 45 graus - Velocidade 5,6 nós

Velocidade de  $V_x = 5,6$  nós, mostrou maior extensão de dano longitudinal (X) de 16,2 m aproximadamente.



Figura 33 — Energia cinética X Extensão de Dano – Ponta do Boi – 45 graus- 5,6 nós.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

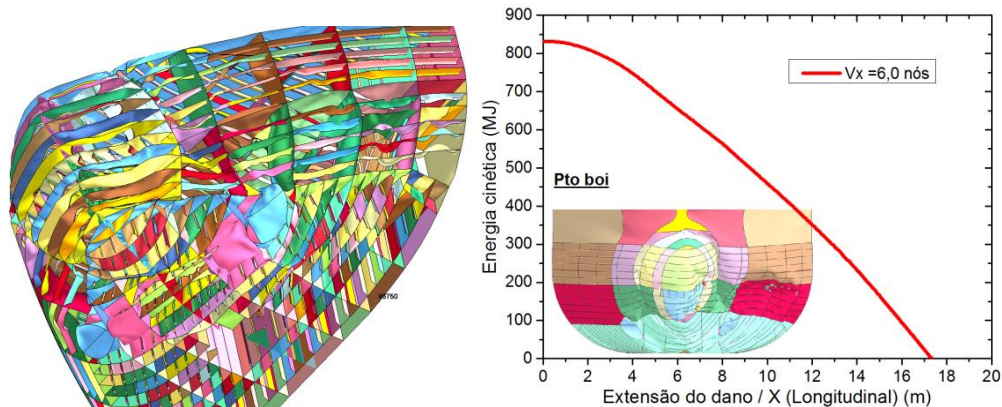
X = 16,2 m (Longitudinal), Y = 17,00 m (Transversal), Z = 7,20 m (Altura)

A energia cinética versus penetração é apresentada acima, indicando que a extensão de dano não comprometeu a antepara de colisão de vante.

#### 4.4 Ponta do Boi – Ângulo de aproamento 45 graus - Velocidade 6,0 nós

Vx = 6,0 knots, apresentou uma extensão de dano longitudinal (X) de 17,5 m aproximadamente, atingindo o lado bombordo com dano do casco até um gigante anterior a antepara de colisão de vante. A extensão de dano na seção transversal foi de Y = 18,70 m e Z = 7,80 m aproximadamente.

Figura 34 — Energia Cinética X Extensão de Dano – Ponta do Boi – 45 graus- 6,0 nós.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

X = 17,50 m (Longitudinal), Y = 17,50 m (Transversal), Z = 7,80 m (Altura)

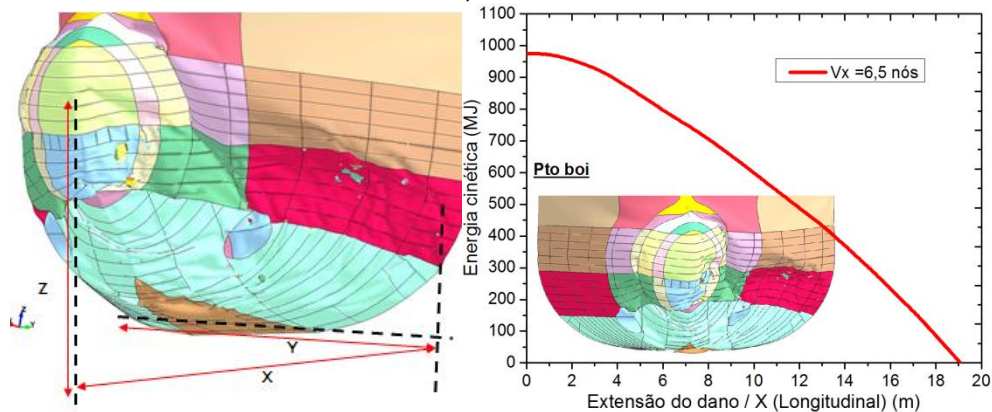
A extensão de dano comprometeu chapas do casco de proa, estruturas internas, convés e gigantes, contudo não chegou à antepara de vante.

#### 4.5 Ponta do Boi – Ângulo de aproamento 45 graus - Velocidade 6,5 nós



$V_x = 6,5$  knots o qual apresentou estruturas danificadas até uma extensão de dano longitudinal (X) de 19 m aproximadamente, causando danos até a antepara de colisão de vante. Neste sentido, para esta velocidade, teríamos risco real de extravasamento de carga oleosa para o mar, uma vez que a distância longitudinal da antepara de vante é aproximadamente 19,4 m para o navio típico considerado.

Figura 35 — Curva Energia cinética X Extensão de Dano – Ponta do Boi – 45 graus - 6,5 nós.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

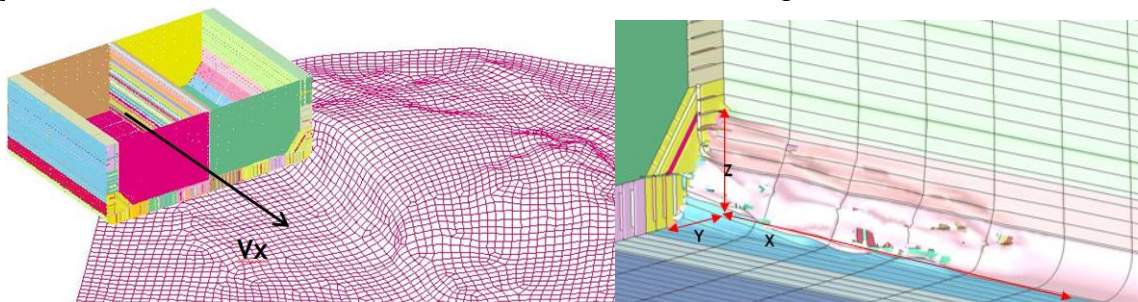
X = 19,00 m (Longitudinal), Y = 18,70 m (Transversal), Z = 10,80 m (Altura)

#### 4.6 Ilha das Cabras – Ângulo de aproamento 15 graus - Velocidade 5,6 nós

Os resultados para um ângulo de aproamento de  $15^\circ$  e velocidade de  $V_x = 5,6$  nós, apresentaram dano estrutural no bojo, chapas de costado e fundo, embora não danificou o casco interno.

X = 25,00 m (Longitudinal), Y = 04,30 m (Transversal), Z = 05,40 m (Altura)

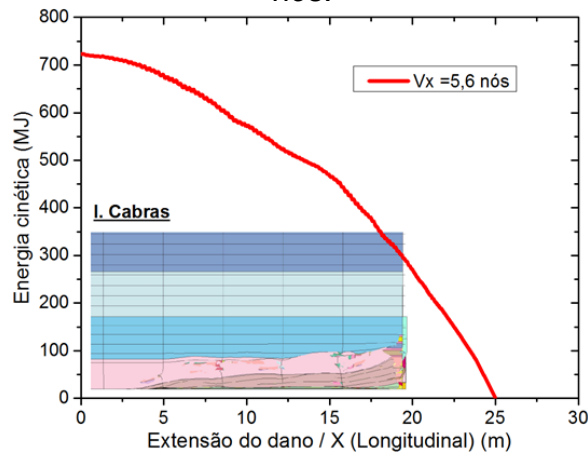
Figura 36 — Resultado de avaria – Ilha das Cabras – 15 graus – 5,6 nós.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)



Figura 37 — Energia Cinética X Extensão de Dano – Ilha das cabras – 15 graus- 5,6 nós.

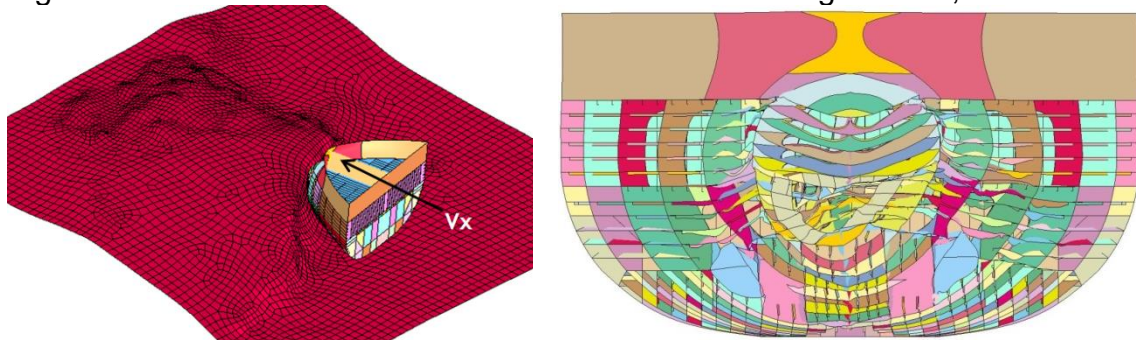


Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

#### 4.7 Ilha das Cabras – Ângulo de aproamento 45 graus - Velocidade 5,6 nós

Os resultados obtidos para um ângulo de  $45^\circ$  e velocidade de  $V_x = 5,6$  nós, no ponto de Ilha das Cabras:  $X = 13,00$  m (Longitudinal),  $Y = 09,70$  m (Transversal),  $Z = 08,70$  m (Altura).

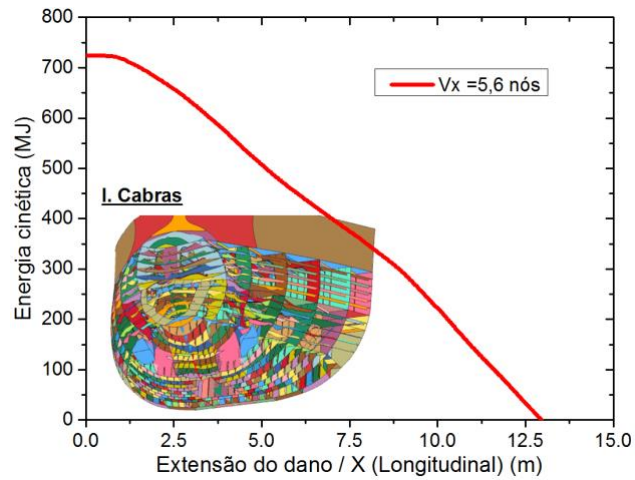
Figura 38 — Resultado de avaria – Ilha das Cabras – 45 graus – 5,6 nós.



Fonte ANSYS/LS-DYNA (2021)



Figura 39 — Energia Cinética X Extensão de Dano – Ilha das cabras – 45 graus- 5,6 nós



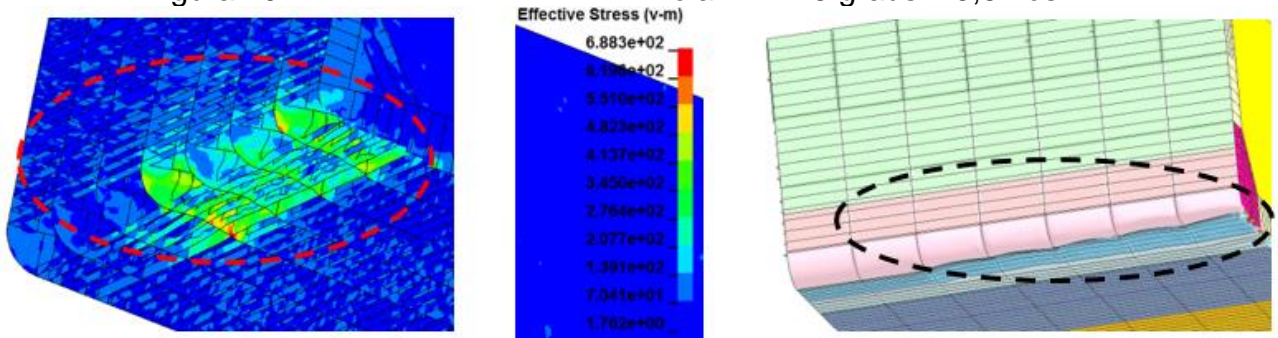
Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

838

#### 4.8 Boia 12 – Ângulo de aproamento 15 graus - Velocidade 5,6 nós

Os resultados obtidos para um ângulo de  $15^\circ$  e velocidade de  $V_x = 5,6$  nós, no ponto da Boia 12: X = 22,60 m(Longitudinal), Y = 9,60 m(Transversal), Z = 1,00 m (Altura).

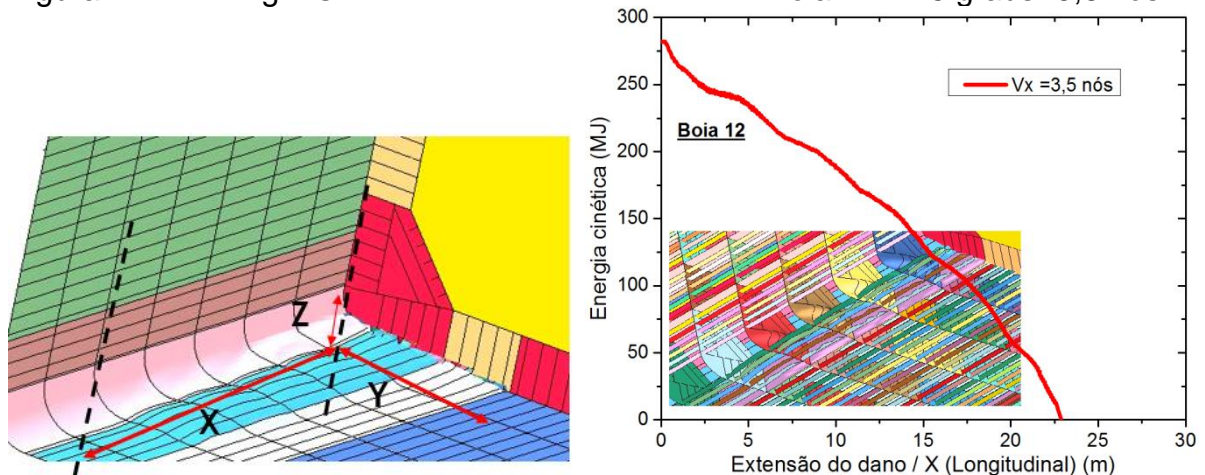
Figura 40 — Resultado de avaria – Boia 12 – 15 graus – 5,6 nós.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)



Figura 41 — Energia Cinética X Extensão de Dano – Boia 12 – 15 graus- 5,6 nós.



Fonte: ANSYS/LS-DYNA (2021)

Extensão de dano comprometeu somente as estruturas das chapas de fundo.

## 5 CONCLUSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com os resultados obtidos para extensão de avarias nos diversos pontos de interesse variando-se velocidade e ângulo de aproamento, pode-se concluir que, a velocidade limite de 6,0 nós, não deve ser ultrapassada, uma vez que, para Ponta do Boi temos uma extensão de danos que chega próximo ou ultrapassa a antepara de vante, o que ocasionaria penetração dos tanques de carga e conseqüente desastre ambiental. No entanto, algumas áreas consideradas como críticas na etapa de simulação de manobras, como Laje Preta, por exemplo, demonstraram pouca penetração na estrutura na direção transversal, justamente devido à geometria de fundo mais suave.

A partir do estudo, podemos também reforçar a Ponta do Boi como local de atenção e eventuais planos de ação e contingência em sua passagem do comboio Navio + Rebocador. A Ilha das Cabras também se mostrou como ponto de atenção, mas ainda assim menos crítica que a Ponta do Boi, em aspectos de extensão de avarias para aproamentos de 45 graus (colisão de estrutura de proa).

Locais como a Laje Preta e Boia 12, embora apontados como áreas de risco de colisão ou encalhe, demonstraram ser pouco impactantes, no que diz respeito a extensão de avarias e risco de derramamento de óleo.

Além disso, o presente estudo serve de auxílio para definição dos seguintes parâmetros operacionais:

- Limite de velocidade de entrada e saída do canal em função do local de passagem, condições de vento e corrente e condição de carga;
- Aplicabilidade de rebocadores adicionais durante manobras de entrada e saída do canal, tendo em vista pontos considerados como críticos do leito marinho;
- Suporte na elaboração assertiva de planos de contingência do Porto Sudeste em advento de incidentes ou acidentes na região;
- Aplicação assertiva na redução de probabilidade de acidentes ambientais e redução crítica no fator criticidade x probabilidade de cenários considerados na análise de risco.





## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Notadamente, o estudo apresentado auxiliou com efetividade a definição e refinamento dos dados, que após apresentados à Praticagem do Rio de Janeiro, com a congruência e aprovação dos resultados, embasou as autoridades marítima e portuária na definição dos parâmetros operacionais de manobras com navios-tanque para operações *Ship-to-Ship* no Porto Sudeste, em andamento desde julho do ano vigente.

Dito isto, entende-se que essa metodologia pioneira no Brasil pode ser replicada para diferentes cenários para garantir que, ainda que haja um cenário de falha de leme ou máquina do navio onde a colisão for inevitável, o acidente não será capaz de causar o derramamento da óleo no mar, visto que não atingirá os tanques de carga, preservando a fauna e flora marinhas da região, o que demonstra o pleno alinhamento dos valores do Porto Sudeste, além de compromisso no desenvolvimento de projetos sustentáveis que garantam a integridade e segurança das pessoas e do meio ambiente.

840

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa IBAMA n.º 16, de 26 de agosto de 2013. Regulamenta os procedimentos técnicos e administrativos para a emissão da Autorização Ambiental para a realização de Operações Ship-to-Ship em águas jurisdicionais brasileiras. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 166, p. 58, 28 ago. 2013.

BRASIL. Marinha do Brasil. Comissão Coordenadora para os Assuntos da Organização Marítima Internacional. MARPOL - **Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, 1973**. Disponível em: <https://www.ccaimo.mar.mil.br/ccaimo/marpol>. Acesso em: 15 set. 2022

DNVGL. Structural design against accidental loads. 2019. **Standards Global Spec**. Disponível em: <https://standards.globalspec.com/std/14297114/dnvgl-rp-c204>. Acesso em: 15 set. 2022.

MARTINS, Marcelo R.; MATURANA, Marcos C.; ABREU, Danilo T. M. P. **Análise qualitativa de risco em manobra de navio petroleiro tipo Suezmax na bifurcação para o canal de acesso do Porto Sudeste Brasil (Itaguaí, RJ) suportada por simulações dinâmicas**. 2021.

PEDERSEN, P. T.; ZHANG, S. On impact mechanics in ship collisions. **Marine Structures**, v. 11, n. 10, p. 429-449, Dec. 1998.

## ORGANIZAÇÃO



VNIVERSITAT  
ID VALÈNCIA

## PATROCINADORES

