



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Mariana de Barros Zeferino

**As disparidades infraestruturais e tecnológicas do sistema portuário brasileiro  
no contexto mundial: histórico, inovações técnicas e discussão**

Florianópolis

2023

Mariana de Barros Zeferino

**As disparidades infraestruturais e tecnológicas do sistema portuário brasileiro  
no contexto mundial: histórico, inovações técnicas e discussão**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Doutora em Geografia.

Orientador: Prof. José Messias Bastos, Dr.

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Zeferino, Mariana de Barros

As disparidades infraestruturais e tecnológicas do sistema portuário brasileiro no contexto mundial : histórico, inovações técnicas e discussão / Mariana de Barros Zeferino ; orientador, José Messias Bastos, 2023. 344 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Geografia. 2. Portos. 3. Infraestrutura. 4. Tecnologia. I. Bastos, José Messias. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

Mariana de Barros Zeferino

**As disparidades infraestruturais e tecnológicas do sistema portuário brasileiro  
no contexto mundial: histórico, inovações técnicas e discussão**

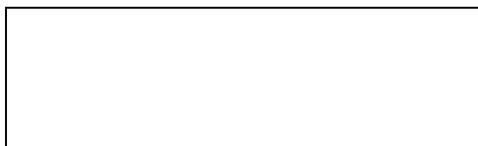
O presente trabalho em nível de Doutorado foi avaliado e aprovado, em 10 de agosto de 2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Domingos Sávio Corrêa, Dr.  
Universidade Federal de Alagoas

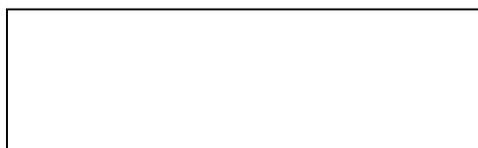
Prof. Márcio Ricardo Teixeira Moreira, Dr.  
Instituto Federal de Santa Catarina

Prof. Edson de Moraes Machado, Dr.  
Universidade Estadual de Maringá

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Doutora em Geografia.



Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Prof. José Messias Bastos, Dr.  
Orientador

Florianópolis, 2023

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente ao meu orientador, o professor José Messias Bastos pela oportunidade que me proporcionou através de muita sabedoria e paciência mesmo nos momentos mais difíceis da pesquisa.

As contribuições essencialmente importantes e pertinentes dos membros da minha banca de qualificação do doutorado, composta pelos professores Domingos Sávio Correa (UFAL), Márcio Ricardo Teixeira Moreira (IFSC) e Edson de Moraes Machado (UEM).

Ao laboratório de Estudos Urbanos e Regionais (LABEUR) tanto pela oportunidade de conviver com outros pesquisadores da temática que foram essenciais no desenvolvimento da pesquisa, quanto na disponibilização de muitos materiais bibliográficos.

Ao financiamento da pesquisa realizado através da concessão de bolsa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de financiamento 001.

Ao CNPQ, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, pois a presente pesquisa foi realizada com o apoio do (Processo nº 438319/2018-4; 422903/2021-3).

E aos meus familiares, meu Pai, Levi Zeferino, quem eu sinto muitas saudades e que nos deixou em meados de 2020, mas que enquanto presente foi essencial me apoiando na concretização da pesquisa. Minha mãe, Yara Terezinha de Barros Zeferino e meu esposo William Wisbeck pela compreensão e paciência durante todo esse caminho.

## RESUMO

O presente trabalho tem por princípio defender a ideia de que o Sistema Portuário Brasileiro apresenta verdadeiros entraves para seu desenvolvimento tendo em vista as deficiências apresentadas nas estruturas dos portos, bem como na utilização de tecnologias aliadas às movimentações portuárias, o que resulta em obstáculos para o desenvolvimento da sua capacidade produtiva. O Sistema Portuário do Brasil nasceu às bases de uma economia colonial e ao longo de sua história teve diferentes administrações que foram insuficientes para manter o seu bom funcionamento. Os portos mundiais passaram por grandes transformações e assumiram novas funções. Com o crescimento do comércio mundial e o processo de industrialização brasileira as movimentações portuárias aumentaram significativamente, em contrapartida as infraestruturas portuárias nacionais não acompanharam este desenvolvimento, resultando em verdadeiros nós de estrangulamentos no setor. Assim, nota-se uma disparidade tecnológica e infraestrutural, além da concentração de cargas entre alguns portos brasileiros, dificultando a integração do setor portuário e o desenvolvimento da economia nacional.

**Palavras-Chave:** Transporte marítimo; Portos; Infraestrutura; Tecnologia.

## **ABSTRACT**

This work aims to defend the idea that the Brazilian Port System presents real obstacles to its development in view of the technological deficiencies in port structures, as well as the use of technologies allied to port movements, which results in obstacles to the development of its productive capacity. The Port System in Brazil was born on the basis of a colonial economy and throughout its history it has had different administrations that were insufficient to maintain its proper functioning. World ports have undergone major changes and assumed new functions. With the growth of world trade and the process of Brazilian industrialization, port movement sincreased significantly, on the other hand, national port infrastructure did not follow this development, generating real bottlenecks in the sector. Thus, there is a technological and infrastructural disparity, in addition to the concentration of cargo among some Brazilian ports, making it difficult to integrate the port sector and the development of the national economy.

**Keywords:** Maritime transport; Ports;Infrastructure; Technology.

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 - Localização dos principais portos movimentadores de contêineres do mundo em 2018 (TEUs).....  | 74  |
| Figura 2 - Localização dos Portos Organizados do Brasil.....   | 122 |
| Figura 3 - Exportações brasileiras por países – 2022 .....   | 129 |
| Figura 4 - Importações brasileiras por países 2022 .....   | 130 |
| Figura 5 - Movimentação Portuária do Brasil em 2022 (milhões/toneladas) .....  | 134 |
| Figura 6 - Movimentação de contêineres nos principais portos do Brasil (2022) ....   | 140 |
| Figura 7 - Evolução do tamanho dos navios porta contêineres nos últimos anos ...   | 150 |
| Figura 8 - Navio HMM Algeciras, o maior cargueiro do mundo .....   | 151 |
| Figura 9 - Tipos de navios de transporte de cargas .....   | 152 |
| Figura 10 - Reach Satacker.....  | 159 |
| Figura 11 - Shiploader .....   | 159 |
| Figura 12 - Portêiner .....  | 159 |
| Figura 13 - Automated Stacking Cranes (ASC).....   | 160 |
| Figura 14 - Localização dos portos selecionados para o estudo da infraestrutura e tecnologia.....  | 162 |
| Figura 15 - Porto de Santos .....  | 163 |
| Figura 16 - Ocupação das áreas do Complexo Portuário de Santos por tipo de carga .....   | 166 |
| Figura 17 - Terminal DP World Santos.....  | 171 |
| Figura 18 - Brasil Terminal Portuário (BTP) .....  | 174 |
| Figura 19 - Porto do Rio de Janeiro .....  | 177 |
| Figura 20 - Zonas Portuárias do Porto Organizado do Rio de Janeiro.....  | 178 |
| Figura 21 - Operação de contêineres em pátio da Multirio.....  | 182 |
| Figura 22 - Pátio de veículos no terminal Multicar dentro do Porto Organizado .....  | 183 |
| Figura 23 - Porto de Itaguaí.....  | 185 |
| Figura 24 - Corredor de Exportação (túnel construído para escoar o granel sólido do terminal marítimo aos pátios de estocagem no Porto Sudeste ..... | 187 |
| Figura 25 - Mapa de localização dos TUPs de Tubarão, Praia Mole e Terminal Marítimo de Praia Mole .....  | 191 |
| Figura 26- Porto de Vitória .....  | 192 |
| Figura 27 - Localização do Terminal Privativo de Uso Misto Praia Mole (TPS) .....  | 196 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 28 - Terminal de Uso Privativo e de Uso Misto de Praia Mole (TPS).....                              | 197 |
| Figura 29 - Infraestrutura de acostagem Terminal Marítimo de Praia Mole .....                              | 197 |
| Figura 30 - Terminal de Praia Mole .....   | 199 |
| Figura 31 - Distribuição dos píeres e terminais do Terminal de Tubarão .....                               | 202 |
| Figura 32 - Localização do Porto Organizado de Paranaguá na Baía de Paranaguá<br>.....                     | 206 |
| Figura 33 - Alguns pátios do Porto de Paranaguá.....   | 210 |
| Figura 34 - Silos Porto de Paranaguá .....   | 211 |
| Figura 35 - Malha Sul Rumo Logística .....   | 214 |
| Figura 36 - Terminal Portonave.....  | 217 |
| Figura 37 - ICEPORT – Câmara Frigorífica da Portonave .....  | 218 |
| Figura 38 - Pátio de Contêineres Terminal da Portonave .....   | 219 |
| Figura 39 - Localização Porto de Itapoá e São Francisco do Sul.....  | 221 |
| Figura 40 - Porto de Itapoá.....   | 222 |
| Figura 41 - Perímetro da área Porto de Itapoá com a área de expansão .....                                 | 223 |
| Figura 42 - Berços de atracação Porto de Itapoá.....   | 224 |
| Figura 43 - Localização Complexo Portuário de Itaquí.....  | 226 |
| Figura 44 - Infraestrutura de acostagem do Terminal Marítimo Ponta da Madeira ..                           | 226 |
| Figura 45 - Equipamento na retroárea do Terminal Marítimo Ponta da Madeira.....                            | 228 |
| Figura 46 - Localização do Porto Interno e Externo em Suape .....  | 230 |
| Figura 47 - Infraestrutura de armazenagem Porto de Suape .....   | 232 |
| Figura 48 - Localização estruturas de acostagem Porto Externo de Suape (granéis<br>líquidos e gases) ..... | 232 |
| Figura 49 - Localização estruturas do Porto Interno de Suape (contêineres e carga<br>geral) .....          | 234 |
| Figura 50 - Operação de contêineres nos cais 1, 2 e 3 no Porto de Suape .....                              | 236 |
| Figura 51 - Porto de Chibatão .....  | 238 |
| Figura 52 - Equipamentos usados no Porto de Chibatão.....  | 239 |
| Figura 53 - Principais portos automatizados do mundo .....   | 247 |
| Figura 54 - Trajeto percorrido pela embarcação Nellie Bly .....  | 248 |
| Figura 55 - Integração das tecnologias na indústria 4.0.....   | 250 |
| Figura 56 - Características de um porto inserido na indústria 4.0 .....                                    | 251 |
| Figura 57 - Evolução do PSP desde sua implementação .....  | 252 |
| Figura 58 - Adesão e benefícios do PSP .....   | 253 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 59 - Esquema representativo da troca de dados no PSP.....                                | 253 |
| Figura 60 - Esquema demonstrativo do DUV no sistema PSP.....                                    | 254 |
| Figura 61 - Esquema representativo da Cadeia Logística Portuária Inteligente – Portolog.....    | 257 |
| Figura 62 - Partes integrantes de um sistema RFID .....   | 269 |
| Figura 63 - Complexos Portuários brasileiros que possuem ligações com o modal ferroviário ..... | 300 |
| Figura 64 - Complexos Portuários brasileiros que necessitam de dragagens.....                   | 303 |

## LISTA DE QUADROS

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 1 - Movimentação de carga portuária nos principais portos da Europa em milhões de toneladas .....                                      | 65  |
| Quadro 2 - Capacidade de toneladas dos navios da marinha mercante.....  | 67  |
| Quadro 3 - Movimentação Mundial de Contêineres 1998-1999 (milhões de TEUs)..  | 69  |
| Quadro 4 - Crescimento econômico mundial .....  | 72  |
| Quadro 5 - Principais portos do mundo em movimentação de contêineres 2014-2020 (Milhões/TEUs).....  | 73  |
| Quadro 6 - Quantidade de Contentores de 20 pés que passaram pelos portos em 2018 .....  | 78  |
| Quadro 7- Observações sobre os principais portos brasileiros no Segundo Reinado .....   | 92  |
| Quadro 8 - Quantidade de passageiros que trafegaram em navios em 1859 no Brasil .....   | 93  |
| Quadro 9 - Quantidade de embarcações que trafegaram em 1859 no Brasil .....   | 94  |
| Quadro 10 - Divisão do litoral brasileiro em seis distritos conforme decreto nº 1.109 de 1890 .....   | 103 |
| Quadro 11 - Concessões dos Portos aos Governos Estaduais.....   | 103 |
| Quadro 12 - Situação da Marinha Mercante no Brasil em 1955.....   | 107 |
| Quadro 13 - Mudanças do Plano de Metas na Marinha Mercante Brasileira – Meta 11 .....   | 107 |
| Quadro 14 - Principais investimentos da Meta 28 do Programa de Metas (1958) ..  | 108 |
| Quadro 15 - Transformações no setor portuário com a criação da Lei de Modernização dos Portos (8.630 de 1993) .....                           | 112 |
| Quadro 16 - Principais efeitos da Lei nº 10.233 de 2001 e da MP nº 2.217 de 2001 .....  | 113 |
| Quadro 17 - Principais Portarias estabelecidas pela Secretária Especial de Portos (SEP).....  | 114 |
| Quadro 18 - Investimentos Públicos realizados pelo PAC I e PAC II nos Portos Brasileiros por ano .....  | 115 |
| Quadro 19 - Investimentos do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC) nos portos brasileiros por atividades no período de 2007 à 2014..... | 115 |
| Quadro 20 - Portos com delegação para o poder Estadual .....  | 123 |

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 21 - Portos administrados pelo Poder Municipal .....  | 123 |
| Quadro 22 - Portos administrados por Companhias Docas .....  | 124 |
| Quadro 23 - Portos Fluviais do Brasil.....   | 124 |
| Quadro 24 - Modelos de Gestões Portuárias .....  | 125 |
| Quadro 25 - Data de fundação dos portos e terminais portuários .....   | 126 |
| Quadro 26 - Movimentação portuária nos principais portos e terminais no intervalo entre 2019 a 2022 – Toneladas.....             | 132 |
| Quadro 27 - Total de movimentação portuária do Brasil por tipo de navegação 2019-2022 .....                                      | 135 |
| Quadro 28 - Movimentação de 2019-2022 por perfil de carga nos Portos e Terminais brasileiros.....                                | 136 |
| Quadro 29 - Movimentação 2019-2022 por tipo de instalação portuária.....   | 137 |
| Quadro 30 - Movimentação de Contêineres nos Portos e Terminais do Brasil – 2019 a 2022 (TEUs).....                               | 139 |
| Quadro 31 - Indicadores de desempenho portuário ANTAQ (2022) – Tempo médio em horas .....  | 145 |
| Quadro 32 - Receita tarifária média (R\$) por atracação 2019-2022.....   | 146 |
| Quadro 33 - Tipos de Navios de Carga e suas características .....  | 151 |
| Quadro 34 - Subdivisões da infraestrutura em um porto .....  | 153 |
| Quadro 35 - Principais estruturas presentes nos portos e suas funcionalidades ....   | 154 |
| Quadro 36 - Principais equipamentos portuários .....   | 157 |
| Quadro 37 - Terminais pertencentes ao Porto Organizado de Santos e natureza de carga movimentada.....                            | 164 |
| Quadro 38 - Terminais de Uso Privado (TUP) que fazem parte do Complexo Portuário de Santos e natureza de carga movimentada ..... | 165 |
| Quadro 39 - Terminais retroportuários do Porto de Santos e suas especializações em movimentação de carga .....                   | 165 |
| Quadro 40 - Infraestrutura do Porto Organizado de Santos.....  | 168 |
| Quadro 41 - Infraestrutura geral do terminal DP World Santos.....  | 172 |
| Quadro 42 - Infraestrutura do Brasil Terminal Portuário.....   | 175 |
| Quadro 43 - Infraestrutura Tecon Santos.....   | 176 |
| Quadro 44 - Infraestrutura geral Porto Organizado do Rio de Janeiro .....  | 179 |
| Quadro 45 - Infraestrutura específica das três Zonas Portuárias do Porto de Rio de Janeiro .....                                 | 179 |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 46 - Equipamentos de cais utilizados no Porto do Rio de Janeiro presente nos terminais portuários .....      | 180 |
| Quadro 47 - Equipamentos utilizados na retroárea do Porto do Rio de Janeiro presente nos terminais portuários ..... | 180 |
| Quadro 48 - Infraestrutura presente no Terminal Multirio.....   | 182 |
| Quadro 49 - Infraestrutura do terminal Multicar.....  | 182 |
| Quadro 50 - Instalações pertencentes ao Complexo Portuário de Itaguaí, localização e principais movimentações ..... | 186 |
| Quadro 51 - Infraestrutura portuária das instalações no Complexo Portuário de Itaguaí .....                         | 186 |
| Quadro 52 - Equipamentos presentes nas instalações portuárias de Itaguaí .....                                      | 187 |
| Quadro 53 - Movimentações Portuárias nos Terminais de Uso Privado de Itaguaí em 2022 (t).....                       | 189 |
| Quadro 54 - Terminais de Uso Privado (TUPs) presentes no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho .....      | 190 |
| Quadro 55 - Divisão Porto de Vitória de acordo com seus cais acostáveis, berços e cargas movimentadas .....         | 192 |
| Quadro 56 - Principais estruturas de armazenagem do Porto de Vitória .....  | 193 |
| Quadro 57 - Equipamentos usados no Porto de Vitória .....   | 194 |
| Quadro 58 - Infraestrutura de acostagem Terminal Marítimo de Praia Mole.....  | 197 |
| Quadro 59 - Infraestrutura de armazenagem do Terminal Marítimo de Praia Mole  | 198 |
| Quadro 60 - Equipamentos portuários utilizados no cais e retroárea do Terminal Marítimo de Praia Mole .....         | 198 |
| Quadro 61 - Infraestrutura de acostagem Terminal de Praia Mole.....   | 200 |
| Quadro 62 - Equipamentos portuários utilizados no Terminal de Praia Mole.....                                       | 200 |
| Quadro 63 - Infraestrutura de acostagem do Terminal de Tubarão .....  | 202 |
| Quadro 64 - Principais infraestruturas de armazenagem do Terminal de Tubarão .                                      | 203 |
| Quadro 65 - Equipamentos presentes nos terminais do Terminal de Tubarão .....                                       | 203 |
| Quadro 66 - Terminais presentes no Porto Organizado de Paranaguá .....  | 206 |
| Quadro 67 - Características dos berços do cais público Porto de Paranaguá .....                                     | 208 |
| Quadro 68 - Características Píeres de atracação Porto de Paranaguá .....  | 209 |
| Quadro 69 - Pátios do Porto Organizado de Paranaguá.....  | 209 |
| Quadro 70 - Silos do Porto Organizado de Paranaguá .....  | 210 |
| Quadro 71 - Tanques para granel líquido no Porto de Paranaguá.....  | 211 |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 72 - Equipamentos utilizados para as operações portuárias na área de cais do Porto de Paranaguá .....      | 212 |
| Quadro 73 - Equipamentos operados na retroárea do Porto de Paranaguá .....  | 213 |
| Quadro 74 - Infraestrutura Terminal Portonave .....   | 218 |
| Quadro 75 - Equipamentos utilizados no terminal Portonave .....   | 219 |
| Quadro 76 - Infraestrutura presente no Porto de Itapoá.....   | 223 |
| Quadro 77 - Equipamentos utilizados no Porto de Itapoá .....  | 224 |
| Quadro 78 - Características principais da infraestrutura de acostagem do Terminal Marítimo Ponta da Madeira ..... | 226 |
| Quadro 79 - Infraestrutura de armazenagem Terminal Marítimo Ponta da Madeira .....                                | 227 |
| Quadro 80 - Equipamentos de cais e retroárea usados no Terminal Marítimo de Ponta da Madeira .....                | 228 |
| Quadro 81 - Terminais portuários presentes na área do Porto Organizado de Suape .....                             | 231 |
| Quadro 82 - Estrutura de acostagem Porto externo Suape .....  | 233 |
| Quadro 83 - Estrutura de cais porto interno de Suape .....  | 233 |
| Quadro 84 - Equipamentos utilizados na área de cais e retroárea do Porto de Suape .....                           | 235 |
| Quadro 85 - Infraestrutura de cais e armazenagem do Porto de Chibatão .....                                       | 239 |
| Quadro 86 - Equipamentos usados no cais e retroárea do Porto de Chibatão .....                                    | 240 |
| Quadro 87 - Comparação entre um terminal de contêiner tradicional e um automatizado.....                          | 245 |
| Quadro 88 - Eixos estruturantes do Programa Futuro do Setor Portuário.....  | 260 |
| Quadro 89 - Tipos mais comuns de EDIs e suas correspondentes aplicações no transporte marítimo .....              | 262 |
| Quadro 90 - Acontecimentos que marcaram o desenvolvimento e consolidação da Inteligência Artificial.....          | 263 |
| Quadro 91 - Vantagens da utilização do RFID .....   | 270 |
| Quadro 92 - Desvantagens da utilização dos Sistemas RFID.....   | 271 |
| Quadro 93 - Aplicabilidade de Big Data no setor da navegação e portos .....                                       | 273 |
| Quadro 94 - Informações fornecidas pelo Sistema VTS para segurança das embarcações.....                           | 281 |
| Quadro 95 - Categorias das statups, serviços prestados e quantidade .....   | 284 |

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 96 - Distribuição de startups por países de origem (em quantidade) .....                                      | 285 |
| Quadro 97 - Principais Startups desenvolvedoras de soluções para gestão de portos e terminais portuários .....       | 286 |
| Quadro 98 - Ranking de movimentação de contêineres em 2021 – (milhões/TEUs) .....                                    | 290 |
| Quadro 99 - Principais características infraestruturais dos 10 primeiros movimentadores de contêineres em 2021 ..... | 291 |
| Quadro 100 - Ranking dos 10 portos com melhores desempenhos em infraestrutura em 2021 .....                          | 293 |
| Quadro 101 - Comparativo das infraestruturas portuárias dos portos e terminais brasileiros selecionados .....        | 295 |
| Quadro 102 - Sistemas e tecnologias utilizadas nos portos e terminais selecionados .....                             | 307 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |     |
|--|-----|
| Gráfico 1 - Número de embarcações e toneladas movimentadas na costa brasileira no período 1839 – 1872 .....                | 90  |
| Gráfico 2 - Taxa de Investimento anual em Infraestrutura/PIB no Brasil.....  | 118 |
| Gráfico 3 - Investimentos em Infraestrutura Público e Privado (valores constantes) .....                                   | 119 |
| Gráfico 4 - Estoque de Infraestrutura em Porcentagem do PIB por países em 2019 .....                                       | 119 |
| Gráfico 5 - Qualidade das Infraestruturas Portuárias – Classificação dos países 2019 .....                                 | 120 |
| Gráfico 6 - Série histórica de exportações e importações brasileiras.....  | 128 |
| Gráfico 7 - Participação dos Estados nas exportações brasileiras (2022) .....  | 130 |
| Gráfico 8 - Participação dos estados nas importações brasileiras (2022).....   | 131 |
| Gráfico 9 - Principais mercadorias movimentadas pelo modal aquaviário em 2022 – Exportação e Importação .....              | 136 |
| Gráfico 10 - Porto Organizado X TUP – Curva de Crescimento.....  | 138 |
| Gráfico 11 - Exportação e Importação – grupo de principais países na movimentação de contêineres em 2021-2022.....         | 141 |
| Gráfico 12 - Portos organizados com maior movimentação de toneladas em 2022  | 142 |
| Gráfico 13 - Terminais de uso privado com maiores movimentações em 2022 em milhões de toneladas .....                      | 142 |
| Gráfico 14 - Portos Organizados com maiores movimentações de contêineres em 2022 .....                                     | 143 |
| Gráfico 15 - Terminais Privados com as maiores movimentações de contêineres em 2022 .....                                  | 143 |
| Gráfico 16 - Taxa de Produtividade Operacional – Contêiner (u/h) – 2010 a 2022.  | 148 |
| Gráfico 17 - Principais mercadorias movimentadas em 2022 (t).....  | 169 |
| Gráfico 18 - Principais mercadorias movimentadas por contêineres em 2022 no Porto Organizado de Santos .....               | 169 |
| Gráfico 19 - Principais mercadorias movimentadas em 2022 no terminal da DP World Santos .....                              | 172 |
| Gráfico 20 - Principais mercadorias movimentadas por contêineres em 2022 DP World Santos (Peso líquido em toneladas) ..... | 173 |

|   |     |
|---|-----|
| Gráfico 21 - Principais mercadorias movimentadas pelo Porto Organizado do Rio de Janeiro em 2022.....     | 184 |
| Gráfico 22 - Principais mercadorias movimentadas pelo Porto de Itaguaí (Porto Público) em 2022 .....      | 189 |
| Gráfico 23 - Principais mercadorias movimentadas no Porto de Vitória em 2022 (t) .....                    | 195 |
| Gráfico 24 - Principais mercadorias movimentadas no Terminal Marítimo de Praia Mole em 2022 (t).....      | 199 |
| Gráfico 25 - Principais mercadorias movimentadas no Terminal de Praia Mole em 2022 .....                  | 201 |
| Gráfico 26 - Principais mercadorias movimentadas pelo Terminal de Tubarão em 2022 (t).....                | 204 |
| Gráfico 27 - Principais mercadorias movimentadas por contêineres em 2022 (t) ...                          | 215 |
| Gráfico 28 - Principais grupos de mercadorias movimentadas no Porto de Paranaguá em 2022 (t).....         | 216 |
| Gráfico 29 - Principais mercadorias pelo terminal da Portonave em 2022 (t) .....                          | 220 |
| Gráfico 30 - Principais mercadorias movimentadas por contêineres no Porto de Itapoá em 2022 (t).....      | 225 |
| Gráfico 31 - Principais países de destino dos embarques no Terminal Marítimo Ponta da Madeira (2022)..... | 229 |
| Gráfico 32 - Principais mercadorias movimentadas no Porto Organizado de Suape em 2022 (t).....            | 237 |
| Gráfico 33 - Principais mercadorias movimentadas em 2022 pelo porto de Chibatão .....                     | 241 |
| Gráfico 34 - Principais mercadorias movimentadas por contêineres em 2022 no Porto de Chibatão .....       | 242 |
| Gráfico 35 - Capacidade de cais por natureza nos portos brasileiros em 2018 .....                         | 299 |
| Gráfico 36 - Projeção da demanda x capacidade e desempenho das movimentações de contêineres.....          | 301 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|        |   |
|--------|---|
| ABAC   | Associação Brasileira de Administradoras de Consórcio       |
| ABDIB  | Associação Brasileira de Infraestrutura e Indústria de Base |
| ABTRA  | Associação Brasileira de Terminais e Recintos Alfandegados  |
| ACR    | Automated Robot Cranes                                      |
| AGVS   | Automated Guided Vehicle System                             |
| AI     | Inteligência Artificial                                     |
| ANTAQ  | Agência Nacional de Transportes Aquaviários                 |
| ANTT   | Agência Nacional de Transportes Terrestres                  |
| ANVISA | Agência Nacional de Vigilância Sanitária                    |
| ASC    | Automated Stacking Cranes                                   |
| ASSC   | Automated Ship-to-Shore Cranes                              |
| B2B    | Business to Business  |
| B2B2C  | Business to Business to Consumer                            |
| B2C    | Business to Consumer  |
| CAMR   | Centro de Auxílio à Navegação Almirante                     |
| CAMR   | Centro de Auxílio à Navegação Almirante Moraes Rego         |
| CCI-FB | Câmara de Comércio França Brasil                            |
| CDC    | Companhia Docas do Ceará                                    |
| CDP    | Companhia Docas do Pará                                     |
| CDRJ   | Companhia Docas do Rio de Janeiro                           |
| CDSA   | Companhia Docas de Santana                                  |
| CDSS   | Companhia Docas de São Sebastião                            |
| CODEBA | Companhia Docas da Bahia                                    |
| CODERN | Companhia Docas do Rio Grande do Norte                      |
| CODESA | Companhia Docas do Espírito Santo                           |
| COMAP  | Companhia Municipal de Administração Portuária              |
| CONIT  | Conselho Nacional de Integração de Política de Transporte   |
| CSN    | Companhia Siderúrgica Nacional                              |
| CVRD   | Companhia Vale do Rio Doce                                  |
| DHN    | Diretoria de Hidrografia e Navegação                        |
| DNER   | Departamento Nacional de Estradas de Rodagem                |

|             |   |
|-------------|---|
| DNIT        | Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte   |
| DNPRC       | Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais          |
| DNPVN       | Departamento Nacional de Portos e Navegação             |
| DNPVN       | Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis       |
| DUV         | Documento Único Virtual                                 |
| ECT         | Europe Container Terminals                              |
| EDI         | Eletronic data Interchange                              |
| EDIFACT     | Eletronic Data Interchange for Administration           |
| EFVM        | Estrada de Ferro Vitória Minas                          |
| EMAP        | Empresa Maranhense de Administração Portuária           |
| EMBRAPORT   | Empresa Brasileira de Terminais Portuários              |
| EPL         | Empresa de Planejamento Logístico                       |
| FCA         | Ferrovias Centro Atlântica                              |
| GEIPOT      | Grupo Executivo de Integração de Política de Transporte |
| IBGE        | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística         |
| IBL         | Instituto Brasileiro de Logística                       |
| IBM         | International Business Machines                         |
| ICTSI       | International Container Terminal Service                |
| IMO         | International Maritime Organization                     |
| IOT         | Internet of Things                                      |
| M2M         | Machine-to-Machine                                      |
| MDIC        | Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços   |
| ML          | Machine Learning  |
| MSC         | Mediterranean Shipping Company                          |
| OCR         | Reconhecimento de Caractere Óptico                      |
| PAC         | Programa de Aceleração de Crescimento                   |
| PCS         | Port Community System                                   |
| PDZ         | Plano de Desenvolvimento e Zoneamento                   |
| PIB         | Produto Interno Bruto                                   |
| PIL         | Programa de Investimento em Logística                   |
| Plano Salte | Saúde, alimentação, transporte e energia                |
| PND         | Plano Nacional de Desenvolvimento                       |
| PND         | Plano Nacional de Dragagem                              |

|           |  |
|-----------|--|
| PNLP      | Plano Nacional de Logística Portuária  |
| PNV       | Plano Nacional de Viação   |
| PORTOBRÁS | Empresa de Portos do Brasil S.A  |
| Portolog  | Cadeia Logística Portuária Inteligente   |
| PRN       | Plano Rodoviário Nacional  |
| PROCOMEX  | Aliança Pró Modernização Logística de Comércio Exterior                            |
| PSP       | Porto sem Papel  |
| REPORTO   | Regime Tributário para Incentivo à Modernização e Ampliação da Estrutura Portuária |
| RFFSA     | Rede Ferroviária Federal   |
| RFID      | Radio Frequency Identification   |
| SCPAR SC  | Participações e Parcerias  |
| SEP       | Secretaria Especial de Portos  |
| SITPRO    | Simplification of International Trade Procedures Board                             |
| SNPTA     | Secretária Nacional de Portos e Transportes Aquaviários                            |
| SOPESP    | Sindicato dos Operadores Portuários do Estado de São Paulo                         |
| SOPHRO    | Sociedade de Portos e Hidrovias do Estado de Rondônia                              |
| SPA       | Santos Port Authority  |
| SPI       | Superintendência do Porto de Itajaí  |
| SUNAMAN   | Superintendência Nacional da Marinha Mercante                                      |
| SUPRG     | Superintendência de Portos de Rio Grande   |
| TCP       | Terminal de Contêineres de Paranaguá   |
| TECAR     | Terminal de Carvão   |
| TGL       | Terminal de Granéis Líquidos   |
| TIL       | Terminal Investment Limited S.A  |
| TMF       | Terminal de Minério de Ferro   |
| TMP       | Taxa de Melhoramentos dos Portos   |
| TMPM      | Terminal Marítimo de Praia Mole  |
| TOS       | Terminal Operating System  |
| TPD       | Terminal de Produtos Diversos  |
| TPM       | Terminal de Praia Mole   |
| TPS       | Terminal Privativo de Praia Mole   |
| TU        | Terminal de Tubarão  |

|       |  |
|-------|--|
| TUP   | Terminal de Uso Privado                      |
| TVV   | Terminal Portuário de Vila Velha             |
| VHF   | Very High Frequency                          |
| VTMIS | Vessel Traffic Management Information System |
| VTS   | Vessel Traffic Service                       |
| WEF   | Fórum Econômico Mundial                      |
| ZFM   | Zona Franca de Manaus                        |
| ZPO   | Zona Portuária                               |

## SUMÁRIO

|  |            |
|--|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>24</b>  |
| <b>2 OS PORTOS E A NOVA DINÂMICA MUNDIAL – PANORAMA DAS TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA PORTUÁRIO E SUAS INOVAÇÕES .....</b> | <b>45</b>  |
| 2.1 PRINCÍPIOS DA NAVEGAÇÃO E SURGIMENTO DOS PORTOS.....   | 45         |
| 2.2 PORTOS SOB NOVA CONJUNTURA MUNDIAL: DA SUPREMACIA EUROPEIA À PREDOMINÂNCIA DOS PORTOS ASIÁTICOS.....               | 54         |
| <b>2.2.1 O Desenvolvimento dos Portos Europeus e Americanos .....</b>  | <b>60</b>  |
| <b>2.2.2 Desenvolvimento dos Portos Asiáticos .....</b>  | <b>69</b>  |
| <b>3 ORIGEM, EVOLUÇÃO E TRANSFORMAÇÕES DO CENÁRIO PORTUÁRIO BRASILEIRO .....</b>                                       | <b>79</b>  |
| 3.1 PORTOS BRASILEIROS: NASCIMENTO E EVOLUÇÃO .....  | 79         |
| 3.2 HISTÓRICO DE PLANEJAMENTOS, LEIS E POLÍTICAS ACERCA DO SISTEMA PORTUÁRIO BRASILEIRO.....                           | 100        |
| 3.3 O SISTEMA PORTUÁRIO BRASILEIRO ATUALMENTE .....  | 121        |
| <b>3.3.1 Estrutura do Sistema Portuário Brasileiro .....</b>   | <b>121</b> |
| <b>3.3.2 Movimentação Portuária Brasileira .....</b>   | <b>128</b> |
| <b>3.3.3 Desempenho Portuário Brasileiro .....</b>   | <b>144</b> |
| <b>4 INFRAESTRUTURA, SUPERESTRUTURA E TECNOLOGIAS NO SISTEMA PORTUÁRIO.....</b>  | <b>149</b> |
| 4.1 INFRAESTRUTURA E SUPERESTRUTURA DE AMBIENTES PORTUÁRIOS  |            |
| 152  |            |
| <b>4.1.1 Tipos de Portos .....</b>   | <b>155</b> |
| <b>4.1.2 Equipamentos Portuários.....</b>  | <b>157</b> |
| 4.2 INFRAESTRUTURA DOS PRINCIPAIS PORTOS BRASILEIROS.....  | 160        |
| <b>4.2.1 Portos e terminais região Sudeste .....</b>   | <b>163</b> |
| 4.2.1.1 <i>Complexo Portuário de Santos.....</i>   | 163        |
| 4.2.1.2 <i>Terminal de Uso Privado DP World Santos.....</i>  | 170        |
| 4.2.1.3 <i>Brasil Terminal Portuário S/A (BTP).....</i>  | 173        |
| 4.2.1.4 <i>Tecon Santos .....</i>  | 175        |
| 4.2.1.5 <i>Porto do Rio de Janeiro.....</i>  | 177        |
| 4.2.1.6 <i>Porto de Itaguaí.....</i>   | 184        |

|   |            |
|---|------------|
| 4.2.1.7 Porto de Vitória e os terminais: Terminal Marítimo de Praia Mole, Terminal de Praia Mole e Terminal de Tubarão..... | 190        |
| 4.2.1.7.1 Porto de Vitória.....   | 191        |
| 4.2.1.7.2 Terminal Privativo de Uso Misto de Praia Mole (TPS) ou Terminal Marítimo de Praia Mole.....                       | 196        |
| 4.2.1.7.3 Terminal de Praia Mole (TPM).....   | 199        |
| 4.2.1.7.4 Terminal de Tubarão.....  | 201        |
| <b>4.2.2 Portos e Terminais região Sul.....</b>   | <b>205</b> |
| 4.2.2.1 Porto de Paranaguá.....   | 205        |
| 4.2.2.2 Portonave– Terminais Portuários de Navegantes.....  | 216        |
| 4.2.2.3 Porto de Itapoá.....  | 221        |
| <b>4.2.3 Portos e Terminais região Nordeste.....</b>  | <b>225</b> |
| 4.2.3.1 Terminal Marítimo Ponta da Madeira (TMPM).....  | 225        |
| 4.2.3.2 Porto de Suape.....   | 229        |
| <b>4.2.4 Portos e Terminais região Norte.....</b>   | <b>237</b> |
| 4.2.4.1 Porto de Chibatão.....  | 237        |
| 4.3 INOVAÇÕES, TECNOLOGIAS E SUAS APLICAÇÕES NO SISTEMA PORTUÁRIO.....  | 242        |
| <b>4.3.1 Tecnologias Aplicadas nos Portos.....</b>  | <b>243</b> |
| 4.3.1.1 Tecnologia 4G ou Porto 4.0.....   | 248        |
| 4.3.1.2 Programas que estimulam o desenvolvimento de tecnologias nos portos brasileiros.....                                | 252        |
| 4.3.1.2.1 Porto sem Papel (PSP).....  | 252        |
| 4.3.1.2.2 Cadeia Logística Portuária Inteligente – Portolog.....  | 256        |
| 4.3.1.2.3 Port Community System (PCS).....  | 258        |
| 4.3.1.2.4 PROGRAMA FUTURO DO SETOR PORTUÁRIO.....   | 259        |
| 4.3.1.3 Tecnologias e sistemas usados nos portos e terminais portuários.....  | 260        |
| 4.3.1.3.1 EDI (Electronic Data Interchange) ou Intercâmbio Eletrônico de Dados ..   | 261        |
| 4.3.1.3.2 Inteligência Artificial (IA).....   | 263        |
| 4.3.1.3.3 Machine Learning (ML).....  | 266        |
| 4.3.1.3.4 RFID (Radio Frequency Identification) ou Sistema de Identificação por Radiofrequência.....                        | 268        |
| 4.3.1.3.5 IOT (Internet of things) ou Internet das Coisas.....  | 272        |
| 4.3.1.3.6 Big Data.....   | 273        |

|  |            |
|--|------------|
| 4.3.1.3.7 Blockchain .....   | 274        |
| 4.3.1.3.8 Robótica e Drones.....   | 275        |
| 4.3.1.3.9 Terminal Operating System (TOS).....   | 277        |
| 4.3.1.3.10 Vessel Traffic Service (VTS) e Vessel Traffic Management Information System (VTMIS).....  | 280        |
| 4.3.1.4 <i>O desenvolvimento de empresas de TI prestadoras de serviços aos portos e terminais portuários</i> .....   | 283        |
| <b>5 ANÁLISE DAS INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS E DAS TECNOLOGIAS EMPREGADAS NOS PORTOS SELECIONADOS EM COMPARAÇÃO COM OS PRINCIPAIS PORTOS MUNDIAIS .....</b> | <b>289</b> |
| 5.1 ANALOGIA DAS INFRAESTRUTURAS PRESENTES NOS PRINCIPAIS PORTOS MUNDIAIS E BRASILEIROS .....  | 289        |
| 5.2 ANALOGIA DAS TECNOLOGIAS E SISTEMAS PRESENTES NOS PRINCIPAIS PORTOS MUNDIAIS E BRASILEIROS .....   | 304        |
| <b>5.2.1 Sistemas e tecnologias usadas nos portos brasileiros selecionados ....</b>  | <b>306</b> |
| <b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>  | <b>312</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>322</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A importância do mar para o desenvolvimento das sociedades nos remete a princípios da história da humanidade, assim, as atividades marítimas foram responsáveis pela formação de elos entre diferentes localidades. Mamigonian (2017) nos lembra da importância também da navegação fluvial nos primórdios das civilizações humanas que se constituíram próximas a vales férteis de importantes rios das regiões da China, Mesopotâmia, Índia e Nilo. Assim, como os Astecas, Maias e Incas. Todas essas civilizações apresentavam suas capitais localizadas no interior, por exemplo, Dhéli na Índia e Cusco (Império Inca) e tinham a navegação fluvial como importante forma de locomoção.

Entretanto não se deve subestimar o papel da navegação fluvial e marítima nestas civilizações terrestres. No litoral norte do Peru, a cultura Moche (200 a.C a 700 d.C), que foi integrada ao Império Inca, nasceu nas embocaduras e planícies fluviomarinhas dos rios Moche e Chicama, explorava a pesca no Pacífico, além da extração do guano para a fertilização agrícola. Os barcos de pesca daquela época, bem como os trapiches, sobreviveram até hoje naquela região. (ALVA, 2006 *apud* MAMIGONIAN, 2017. p. 26).

Adam Smith (1983) em sua obra *A riqueza das nações*, comenta a importância do transporte marítimo e fluvial, ao falar das possibilidades que estes modais geram com as divisões do trabalho em relação ao transporte terrestre, pois é justamente na costa marítima e ao longo dos rios que de forma natural todo o trabalho começa a se subdividir e se aprimorar, e a partir daí, depois de um tempo atinge as regiões interioranas.

Uma carroça de rodas largas, servida por dois homens e puxada por oito cavalos, leva aproximadamente seis semanas para transportar de Londres a Edimburgo - ida e volta - mais ou menos 4 toneladas de mercadoria. Mais ou menos no mesmo tempo um barco ou navio tripulado por seis ou oito homens, e navegando entre os portos de Londres e Leith, muitas vezes transporta - ida e volta - 200 toneladas de mercadoria. Portanto, seis ou oito homens, por transporte aquático, podem levar e trazer, no mesmo tempo, a mesma quantidade de mercadoria entre Londres e Edimburgo que cinquenta carroças de rodas largas, servidas por 100 homens e puxadas por 400 cavalos. Para 200 toneladas de mercadorias, portanto, transportadas por terra de Londres para Edimburgo, é necessário pagar a manutenção de 100 homens durante três semanas, e o desgaste e a mobilização de 400 cavalos, mais o de 50 carroças de rodas largas. Ao contrário, essa mesma quantidade de mercadorias, se transportada por hidrovia, será onerada apenas pela manutenção de 6 ou 8 homens, e pelo desgaste e movimentação de um navio ou barco com carga de 200

toneladas, além do valor do risco maior, ou seja, a diferença de seguro entre esses dois sistemas de transporte. Se, portanto, entre essas duas localidades não houvesse outra possibilidade de comunicação senão por terra, e já que não se poderia transportar entre as duas cidades nenhuma outra mercadoria a não ser aquela cujo preço fosse bem elevado em proporção com seu peso, só poderia haver uma pequena parte daquele comércio que atualmente existe entre as duas cidades; e por conseguinte elas só poderiam dar uma pequena parte do estímulo que atualmente dão uma à outra. Entre as regiões distantes da terra seria pequena ou até nula a possibilidade de comércio. (SMITH, 1983, p.70).

A navegação, sempre teve grande relevância no recortado continente europeu, mas ganha maior visibilidade, a partir das mudanças nos modos de produção, na passagem do Feudalismo para o Capitalismo, quando as relações comerciais começam a aflorar. Nesse sentido, de acordo com Spósito (1988) a estruturação do modo de produção capitalista, sob os escombros da economia feudal, do latifúndio, da economia fechada e da servidão, foi possível graças a grande expansão comercial, a qual propiciou a acelerada urbanização das cidades comerciais europeias. As forças que ampliaram as condições para o desenvolvimento mercantilista foram as mesmas que também impulsionaram as grandes navegações marítimas e desencadearam na expansão colonial na criação de novos monopólios comerciais.

O processo de mundialização do capital, o crescente comércio internacional, o aumento da divisão do trabalho, o acréscimo na produção de mercadorias e geração de capitais, trouxeram à tona as carências estruturais presentes no modal marítimo de transportes de cargas, bem como todos os mecanismos que engendram o sistema portuário, acarretando necessárias mudanças no setor e na própria infraestrutura dos portos, que primitivamente apresentavam estruturas toscas e modestas, reduzidos a humildes trapiches.

As novas adaptações, tanto na forma de transportar como nas infraestruturas portuárias, foram impulsionadas pelo desenvolvimento do comércio e o crescente acréscimo no volume de cargas transportadas.

Ao longo dos anos, numerosas transformações, ligadas às invenções no setor marítimo foram responsáveis por provocar grandes mudanças na forma de transportar, destaca-se a utilização de navios à vapor em 1803, criação do americano Robert Fulton em substituição aos de vela de acordo com Porto Gente (2015). Em 1843, a substituição da propulsão mecânica realizada por roda de pás por hélices, como nos lembra Augusto *et al.* (2017). Já no início do século XX a

substituição do carvão por óleo diesel, trouxe uma série de aperfeiçoamentos para os navios e sem dúvidas, a empregabilidade dos contentores no transporte de cargas marítimas a partir de 1950, com a primeira Companhia de navegação dinamarquesa, a United Shipping Company, que transportou entre os portos da Dinamarca alimentos e cerveja, de acordo com Levinson (2009). Os contentores surgiram com a ideia de facilitar as operações de cargas em todos os modais de transportes, colaborando efetivamente para o desenvolvimento do transporte multimodal de cargas. Tais inovações foram essenciais para estimular as mudanças infraestruturais e tecnológicas dentro dos portos, além de baratear os custos das operações.

Levinson (2009) fala sobre uma nova geografia econômica (com o uso dos contentores) a qual possibilitou que empresas que mantinham seus comércios apenas internamente, se tornassem universais, exportando seus produtos para todos os cantos do mundo com a mesma facilidade com que escoavam internamente.

George (1983) conceitua os portos como locais de trânsito, que têm por função fazer conexões entre o transporte marítimo e os modais continentais (ferrovias, rodovias) e dependendo da complexidade de seus fluxos podem apresentar estruturas mais abundantes.

Mamigonian (2017) discorre que os portos são fenômenos complexos, já que os locais em que estão inseridos podem muitas vezes ser considerados de escala local, mas a sua hinterlândia pode alcançar tanto uma escala regional, nacional e até continental através do transporte terrestre. Por outro lado, a partir da sua “face” oceânica” pode alcançar todos os continentes. Fazendo parte da cadeia de transportes, os portos são considerados extremamente estratégicos, assim como os navios que criam e modificam as suas estruturas.

Segundo Barat (2007) as dinâmicas de mercado e de circulação se alteraram radicalmente. Os avanços nos meios de transportes “encurtaram” as distâncias entre os territórios, aumentando significativamente a participação de muitos países no comércio internacional. Neste sentido, Chesnais (1996) comenta que a integração internacional, resulta principalmente das políticas de liberalização e desregulamentação, proporcionando a abertura nacional. O crescente intercâmbio e o aumento da demanda de mercadorias prescindiram a iminência de revolucionar o

sistema portuário, através da reestruturação das estruturas portuárias e da adaptação às novas tecnologias e inovações.

Tais transformações puderam ser absorvidas rapidamente pelos portos dos países centro capitalistas (países europeus, Estados Unidos), enquanto os periféricos, tais como o Brasil, apresentaram alterações menos dinâmicas e representativas. Certamente, essas modificações foram responsáveis por traçar uma nova geografia portuária, onde muitos portos hegemônicos economicamente foram aos poucos sendo ultrapassados por outros que até o momento, eram menos expressivos, em termos de mercadorias movimentadas e também na instalação de infraestruturas portuárias.

Para compreendermos essas mudanças hierárquicas no cenário mundial dos portos é de muitíssima importância analisar as principais mudanças que ocorreram no seio dessas nações. Quais foram os fatores fundamentais para que ocorresse essa ruptura hegemônica? E quais elementos foram responsáveis por dar relevância econômica e portuária a outros países?

Os países europeus detinham um papel importante no comércio mundial, representavam a hegemonia mundial e marcaram o desenvolvimento das sociedades. A Inglaterra, por exemplo, foi protagonista com a Primeira Revolução Industrial, evento responsável por transformar, primeiramente na Europa, e seqüencialmente no restante do mundo, as formas de produções. Neste período surgem grandes inovações como o barco e trem a vapor, entre outras contribuições, que com certeza, provocaram a revolução nos meios de transportes e mais precisamente no setor marítimo. Como nos lembra Mamigonian (1982) as Revoluções Industriais foram como divisores de água na forma como as sociedades viviam.

Os portos são incondicionalmente dependentes das condições litorâneas favoráveis, mas é de grande relevância salientar, que as cargas movimentadas por eles são consequência do dinamismo da sua hinterlândia portuária. Existe, desta forma, uma série de combinações, simples ou complexas que determinam o desenvolvimento favorável de um porto, de acordo com Mamigonian (2017).

André Cholley (1964) nos lembra das combinações entre diferentes fatores, como elementos físicos, biológicos e humanos. Assim, sabemos que o funcionamento dos portos, também depende das combinações de diferentes elementos. Físicos, em relação às instalações e infraestruturas portuárias, biológicos

ou naturais, representados pelas características naturais e geográficas, como a localização do porto em questão, profundidade, bacia de evolução etc. E por fim, humanos, através das relações existentes dentro dos portos, assim como, com os seus entornos, suas hinterlândias também as relações da localidade em que eles se inserem e o resto do mundo.

Os portos absorveram ao longo dos anos importantes invenções que foram preponderantes para que estes se desenvolvessem. Para melhor entendimento, a perspectiva de ciclos econômicos, descritos por Nicolai Kondratiev, economista russo, que a partir de observações estatísticas e econômicas entre o fim do século XVIII e início do século XX, de países como Inglaterra, Alemanha e Estados Unidos, notou que a economia industrial era contida e condicionada a ciclos longos. Esses ciclos eram representados por momentos de ascensão, chamados também de fases (a), resultante da média dos 25 primeiros anos do ciclo, e por momentos recessivos, conhecidos como fases (b), que seriam os 25 anos restantes, e nos dão clareza dos períodos em que ocorreram essas inovações, de acordo com Mamigonian (1987).

As fases ascendentes (a) são representadas por tempos de pleno crescimento, inclusive econômico, e por invenções tecnológicas básicas que aumentavam consideravelmente a produtividade do trabalho, como exemplo a máquina a vapor, criação da 1ª Revolução Industrial. Por conseguinte, essas invenções tecnológicas básicas alcançam toda a economia, ocasionando a baixa da taxa de lucro, o que desestimulava os investimentos, desencadeando em uma fase depressiva, também chamada fase (b). Nesses períodos de depressão (b), os chamados períodos de crise, ocorriam mudanças nas inovações tecnológicas básicas, e estas eram então colocadas em prática, e por resultado aumentavam as taxas de lucro, e a retomada de investimentos, e daí por diante voltar a ocorrer uma nova fase expansiva (a), de acordo com Mamigonian (1987).

Portanto, nas épocas em que a economia mundial se encontra nas fases recessivas, é o momento em que há um esforço absurdo por parte das economias que não estão no centro do sistema capitalista, estas, acabam se ajustando, e diminuindo consideravelmente suas importações, promovendo a sua substituição, apresentando aumento das produções, e se desenvolvendo de qualquer forma.

Segundo Mamigonian (1999) através da fase (a) do Primeiro Ciclo (1790-1815), além de promover a 1ª Revolução Industrial, foram engendradas inovações como a criação da máquina à vapor, máquinas de fiar e tear e a reestruturação de

todo o paradigma de produção. Na fase depressiva (b) do 1º Kondratiev (1815-1848), as locomotivas e barcos a vapor. Na fase (b) 2º Kondratiev (1873-1896), inovações como a eletricidade química, linhas de montagem e o automóvel. Já a fase (b) do terceiro Kondratiev (1921-1948), apresentou invenções como o avião a jato e telecomunicações. E no quarto, a fase (b), foi marcada por invenções como a informática e a robotização.

Para Mamigonian (1987), são nas fases depressivas, onde as taxas de lucros estão baixas que se fazem os períodos de grandes desafios para que seja retomada novamente a lucratividade. Imbutidos nesses desafios surgem esforços intensos para novas invenções, “que se transformam em tecnologia nova, mais nova e depois novíssima”, despertando uma nova onda de investimentos, o que provoca o sucateamento do capital fixo já envelhecido, devido ao alto grau de avanço técnico e de preços baixos, atrativos para a destruição criadora de Schumpeter. Assim, os períodos depressivos, são marcados por transformações econômicas, políticas, sociais e espaciais (MAMIGONIAN, 1999).

Na perspectiva dos ciclos longos, a 2ª e a 4ª fase expansiva foram abertas com revoluções nos meios de transportes, através de aplicações que já haviam sido engendradas nas Revoluções Industriais, mas agora voltadas para o setor de circulação, de acordo com Mamigonian (1987).

Diferente da abordagem de inovações apoiadas nos ciclos longos, que salienta transformações que se disseminaram para o mundo inteiro, Pérez (2004) traz o conceito de Revolução Tecnológica como um agrupamento de tecnologias, produtos e indústrias que emergiram ao longo de determinados momentos históricos e que de forma dinâmica impulsionaram “uma onda de desenvolvimento em longo prazo”. Assim, a cada advento de uma Revolução Tecnológica há uma substituição acentuada de um conjunto de tecnologias por outro.

Nesse sentido, Pérez (2004) sugere que a Primeira Revolução Tecnológica, ficou conhecida popularmente como Primeira Revolução Industrial, com transformações como a mecanização da indústria de algodão, desenvolvimento da maquinaria e utilização do ferro fundido, trazendo inovações como canais e vias fluviais, energia hidráulica, entre outras. Já Segunda despontada em 1829 com a Era do Vapor e das Ferrovias e com o surgimento de tecnologias como a máquina a vapor, telégrafo, barcos maiores, grandes portos, construções de ferrovias, locomotivas e vagões, ambos responsáveis por dar suporte ao abastecimento da

indústria têxtil. A Terceira Revolução Tecnológica, é caracterizada como a era do aço, eletricidade e da engenharia pesada, e dessemelhante das demais, encabeçada pelos Estados Unidos e Alemanha a partir de 1875, com o pleno desenvolvimento do motor e de barcos à vapor, construídos de aço o que proporcionava maior durabilidade e resistência, além de serem mais velozes. Cabe ressaltar, a conclusão do Canal de Suez, um pouco antes de iniciar esta revolução, em 1869, que possibilitou encurtar literalmente as distâncias e tornar mais rápidas as viagens comerciais. Além do desenvolvimento da engenharia química e civil (construções de grandes pontes e túneis), indústria de equipamentos elétricos, cobre e cabos, e o desenvolvimento de alimentos enlatados e engarrafados.

Na visão de Pérez (2004) a 4ª Revolução Tecnológica estaria associada a era do petróleo e automóvel com a participação dos Estados Unidos e Alemanha. Importante relação com os transportes, através do surgimento de extensas redes de caminhos, autopistas, portos, aeroportos, redes de oleodutos e telecomunicações. De forma genérica, trazido pela autora a 5ª revolução tecnológica refere-se ao desenvolvimento da informática e telecomunicações.

Como uma maneira mais concisa de elencar os processos de inovação mundiais que alavancaram parte do desenvolvimento tecnológico, nos apoiamos na visão das inovações conforme a visão de Nicolai Kondratiev, a partir dos ciclos longos e do desenvolvimento das fases de ascensão que trazem consigo grandes transformações no setor de transporte, as quais foram capazes de abarcar todo o mundo, partindo do princípio que vivenciamos grandes transformações de inovações e expansão tecnológica a partir do advento de três grandes revoluções industriais, e não adentramos na 4ª.

Atualmente, a atividade portuária é formada por uma série de elementos que a torna extremamente intensiva e especializada e capaz de gerar o desenvolvimento. É, acima de tudo arquitetada, em uma economia de escala e, portanto, deve ser entendida com uma visão integrada que inclui o patrimônio portuário e sua infraestrutura, os quais lhe darão sustentabilidade, de acordo com Porto (2016).

Os portos modificaram suas funções à medida que o mercado respondia com entusiasmo e prosperava. Como um processo de metamorfose, estes foram se tornando mais complexos em sua totalidade de atividades. De acordo com Laxe (2005) o sistema portuário mundial passou por “três gerações”, a primeira refere-se à

década de 60, onde o porto atuava apenas como receptor e escoador de mercadorias, praticamente isolado das demais atividades, sem envolvimento com o comércio e com o transporte. Na segunda geração, o porto, não somente amplia seu envolvimento com o transporte das mercadorias, como também com o escoamento das mesmas até os locais de armazenamento, refletindo no aumento da demanda por investimentos nos acessos portuários. Neste momento, os portos também ampliaram os seus serviços e começaram a atuar nos ramos industriais e comerciais. Logo, a terceira geração, a qual, nos encontramos, remete ao que o autor chama de “nós dinâmicos” e apresenta a ferramenta logística como suporte de toda a movimentação dentro dos portos, havendo também uma nova dinâmica dos centros, que estão mais integrados.

Desta forma, os portos dinamizam suas funções e ampliam seus ofícios, conforme englobam vários serviços, atuando desde a armazenagem de cargas, com espaços amplos, maciça utilização de tecnologias, (através de escaneamento de contêineres e o uso de softwares) e a integração entre os diferentes modais.

Mamigonian (2017) afirma que foi o continente Europeu e não a China que proporcionou a integração mundial de povos e continentes, através das relações centro-periferia. O autor ainda corrobora que não foi simplesmente por questões técnicas que isso ocorreu, mas porque a China, como os outros países asiáticos apresentava mais vocação continental, e a Europa, ao contrário, respirava sua predisposição marítima.

Mamigonian (2013) destaca que os portos europeus (mais precisamente Roterdã e Antuérpia) no século XX foram os que apresentaram melhores desenvolvimentos, assim como os japoneses também se destacaram. Por outro lado, os ingleses e norte-americanos obtiveram crescimentos lentos ou até mesmo estagnação. Portanto, nota-se uma nova hierarquia do cenário portuário mundial. Em contrapartida, a China, atualmente desponta como o maior mercado portuário, sendo principal parceiro comercial de diversos países. A China concentra alguns dos maiores portos do mundo (Xangai, Shenzhen, Tianjin), extremamente desenvolvidos e produtivos. Os portos chineses, além de apresentarem tamanhos gigantescos, utilizam de alta tecnologia (desenvolvidas na Terceira Revolução Industrial, tais como a informática, robótica etc), fator determinante para o desenvolvimento dos mesmos. Nota-se que alguns portos que tiveram grandes destaques em outros momentos, como o porto de Roterdã na Holanda, perdem seus lugares para o

continente asiático. Segundo Mamigonian (2013) Roterdã sempre utilizou de “técnicas de ponta da engenharia portuária”, que agora exportam para outros portos, como os de Hong Kong e Xangai.

No caso do Brasil, observa-se um contraste tecnológico entre seus portos. O sistema portuário nacional esteve carente de investimentos durante um longo período, tornando em partes, obsoleto. Barat (2007) destaca que a degradação de grande parte das infraestruturas, tanto ligadas à logística, quanto ao próprio transporte, criaram estrangulamentos e obstáculos à economia e crescimento do país.

O cenário de descaso apresentado pelos portos brasileiros é resultado da combinação de inúmeras administrações e políticas portuárias, sem continuidades, e da carência de investimentos que não acompanharam o crescimento da movimentação econômica no país. Os ciclos longos criados por Nikolai Kondratiev podem nos dar noção das transformações nacionais que ocorreram à medida que se sucediam as fases expansivas e recessivas do ciclo. Mamigonian (1987) comenta que a fase (b) do segundo Kondratiev coincidiu com a segunda dualidade brasileira, propiciada pela Abolição da Escravatura em 1888 e a Proclamação da República em 1889. Ainda na fase recessiva (b) do primeiro ciclo, Mamigonian (2013) cita a Abertura dos Portos às Nações Amigas, como responsável por estreitar as relações comerciais do Brasil com os demais países e as primeiras evoluções nos transportes, entre elas, a invenção das locomotivas. Já no segundo ciclo, destaca a substituição do carvão pelo petróleo nas embarcações, outra mudança importante para o setor.

Durante a fase (b) do 3º Kondratiev (1921-1948), o Brasil estava respondendo como uma das economias mais dinâmicas. Dinamismo, em parte, provocado pelo esforço das substituições de importações. A fase também apresentou inúmeras inovações relacionadas aos meios de transportes, como a utilização dos contêineres, já citado.

De acordo com Goularti Filho (2007), na década de 1920, houve a diversificação da base industrial nacional, com a transição da economia, que passou de agroexportadora para um padrão de acumulação industrial, o que provocou aumento das movimentações portuárias. A partir deste momento algumas mudanças ocorreram no setor, como a criação do Departamento Nacional de Portos e Navegação (DNPVN) em 1934 e o II PND (Plano Nacional de Desenvolvimento) o

qual apresentava possíveis melhorias para o sistema portuário. Com este plano, em julho de 1975, houve a substituição do DNPVN pela PORTOBRÁS (Empresa de Portos do Brasil S.A.), que tinha como objetivo administrar e explorar os portos nacionais. A criação da PORTOBRÁS, em um período depressivo, obstruiu a sua intenção de colocar em ação seus planos para o setor portuário, e os portos encerraram a década de 80 com diversos pontos de estrangulamentos. Com a política neoliberal e a abertura comercial dos anos 90, houve um aumento considerável nos fluxos portuários, e os investimentos nas estruturas do setor não acompanharam esse progresso. O autor ainda salienta que no Brasil, os investimentos nos portos sempre foram insuficientes para atender as demandas, ao contrário do que se observava em outros modais, como o rodoviário diversas vezes priorizado.

Entre as décadas de 80 e 90 foram criadas grandes estruturas como os corredores de exportação, os portos secos e a construção dos Terminais de Uso Privado (TUPs) após a lei 8.630.

Nos anos 90, dada à emergência da reestruturação dos portos nacionais, foi realizado um diagnóstico que concluiu mudanças profundas nas leis que atuavam neste sistema, trazendo à tona, a carência em investimentos.

Grande parte dos portos brasileiros foram construídos no século XX, assim suas infraestruturas, já arcaicas, em muitos casos, não atendem a atual demanda. Algumas das readequações recentes, na tentativa de adaptar o sistema as novas tendências foram insuficientes, ao passo que levaram muitos portos ao sucateamento, promovidos principalmente pela incapacidade financeira do Estado de proporcionar investimentos. Ignácio Rangel, em seus estudos, já na década de 70, propunha para superar o estrangulamento em alguns setores da economia, a passagem de alguns serviços para o capital privado, resolvendo o problema da dialética da capacidade ociosa. Rangel (2005a) comenta que o Estado tem um papel importante na economia, mas não quer dizer que sua intervenção seja sempre efetiva e consciente. Assim, essa alternância entre o público e o privado, intercalados entre períodos de crise e superação, são acompanhados por situações distintas, onde nos momentos de superação, o Estado encontra capacidade para investir nos setores da economia, enquanto nos momentos de crise, é necessário passar esses serviços para o capital privado administrar. Segundo Silveira e Felipe Junior (2013) a participação do Estado é fundamental para o desenvolvimento

econômico, para o fomento do transporte marítimo, circulação e a mobilidade geográfica do capital.

Felipe Junior (2012) enfatiza que o sistema portuário nacional é desregulamentado, devido principalmente às políticas neoliberais apresentadas após a Lei 8.630/93 também conhecida como Lei dos Portos. Essa Lei trouxe alguns benefícios ao setor, tendo como principais objetivos promover a descentralização do sistema portuário, com maior participação da iniciativa privada e assim estimular a concorrência entre os portos. A Lei dos Portos veio como um alicerce para a recuperação dos portos brasileiros, na tentativa de reverter o estrangulamento provocado pelas péssimas condições das operações realizadas com equipamentos obsoletos e que engessavam a agilidade nas movimentações portuárias, refletindo diretamente no desempenho da economia.

Adianta-se que as mudanças nas leis foram de total importância para a saúde dos portos brasileiros, mas é notório que existe uma discrepância entre os portos nacionais e os principais portos mundiais, que se manifesta principalmente no uso de tecnologias empregadas nas movimentações, e nas infraestruturas portuárias, refletindo diretamente no número de movimentações realizadas e na quantidade de navios atracados, logo no desenvolvimento econômico do país. Assim como a precária integração do modal marítimo aos demais (ferrovias, rodovias, entre outros).

A desigualdade também se apresenta entre os portos brasileiros, tanto na destinação de investimentos, como na concentração de movimentação de cargas. Nos últimos anos houve numerosos investimentos nos portos da região Nordeste, como construções de novos terminais, recuperação de portos já existentes, introdução de tecnologias e aquisição de equipamentos, e em contrapartida, nota-se que os mesmos apresentam capacidade ociosa de movimentação de cargas. Ao passo que os portos das regiões Sudeste e Sul, responsáveis por movimentar a maior parte da produção nacional, estão estrangulados e carecem de mais investimentos e melhorias de infraestrutura, sobretudo em suas retroáreas.

Assim, a Questão Central da Pesquisa consistirá em entender a presente conjuntura do sistema portuário brasileiro, e o atual cenário tecnológico e infraestrutural em comparação aos principais portos mundiais.

Atualmente, os portos exercem papéis imprescindíveis no desenvolvimento do comércio mundial, já que grande parte das mercadorias que circulam pelo mundo

são escoadas por este modal de transporte. Assim, os portos são mecanismos vitais para o funcionamento da economia brasileira. Mamigonian (2013) afirma que a revolução dos transportes marítimos está colaborando para a construção de um novo mapa do mundo no século presente. O autor ainda destaca que a temática portuária viveu diferentes momentos dentro da geografia brasileira, hora sendo valorizada, hora subestimada, justificando a necessidade de se realizar mais estudos sobre o setor e toda sua dinâmica.

Rangel (2005) ao tratar da divisão internacional do Trabalho (DIT), salienta que esta, seria impraticável sem os meios de transportes, pois estes representam um tipo de capital. Com a abertura econômica, e as políticas neoliberais da década de 90, o Brasil se depara decisivamente com a competitividade mundial, à medida que surgem novas demandas, aumentando consideravelmente o fluxo de mercadorias nos portos nacionais. Com o crescimento do comércio, principalmente internacional, os problemas infraestruturais encontrados nos portos vêm à tona, representando nós de estrangulamentos no setor. A carência por investimentos resultaram na busca por mudanças estruturais, para que o país pudesse competir com outros portos mundiais. Segundo Monié (2011), tal descompasso, obrigou as empresas deste ramo a desenvolverem novas estratégias de expansão, como o acesso a novos e modernos dispositivos logísticos.

As tentativas para a reestruturação do sistema portuário brasileiro envolveram inúmeras administrações e planos de desenvolvimentos, que tiveram resultados pontuais, desencadeando em problemas estruturais ainda presentes nos portos. Neste sentido, percebe-se que os portos são as veias do sistema econômico, por onde circulam a riqueza nacional. É de suma importância, o reconhecimento e valorização deste sistema, como um elo da economia.

Apesar da importância do Sistema Portuário Brasileiro para a economia nacional, nota-se uma pequena lacuna entre os estudos e pesquisas nessa temática, principalmente entre as produções de livros. Percebe-se que há uma crescente corrente de pesquisadores que estão desenvolvendo nos últimos anos pesquisas acadêmicas que englobam os estudos de portos e terminais portuários. Temos como exemplo: a dissertação de mestrado defendida por Sônia Miriam Teixeira Moreira intitulada “Porto de Itajaí: da gênese aos dias atuais” (1995); a tese de doutorado de Márcio Ricardo Teixeira Moreira “A construção naval no Brasil: sua gênese, desenvolvimento e o atual panorama da retomada do setor – 1990-2010”

(2012); as contribuições de Elisa Bezerra Cabral (2011) com a dissertação de Mestrado “Estudo Geográfico do Porto de São Francisco do Sul e Terminal de Itapoá – SC” e sua tese “Estudo geográfico sobre os terminais de contêineres no Brasil (2021); a pesquisa desenvolvida no mestrado por Edson de Moraes Machado (2016) “A questão portuária nacional: O caso do estado do Espírito Santo” e sua tese “A questão portuária nacional: estudo geográfico (2020) e a dissertação de mestrado de Mariana de Barros Zeferino (2016) “O sistema portuário do sul do Brasil e sua hinterlândia produtiva”.

Ainda sobre retomada de estudos dentro da temática portuária, destaca-se o desenvolvimento de projetos como o financiado pelo CNPQ “A organização dos principais portos no Brasil e no mundo”, processo nº: 480954/2010-0, entre os anos de 2010 a 2013, coordenado pelo professor Armen Mamigonian. E um projeto que ainda está vigente “Sistema Portuário Brasileiro: desenvolvimento, entraves logísticos e modernizações pontuais” (2020- atual) com a coordenação do professor José Messias Bastos e contribuições dos seguintes pesquisadores como membros integrantes: Armen Mamigonian, Domingos Sávio Corrêa, Mariana de Barros Zeferino, Elias Marco Khalil Jabbour, Marta Silveira Luedemann e Edson de Moraes Machado,

Assim, a pesquisa buscará compreender as lacunas e os pontos de estrangulamentos que são verdadeiros entraves para o desenvolvimento do sistema portuário nacional analisando a destinação de investimentos em infraestruturas e tecnologias.

A hipótese que vamos trabalhar é que o Sistema Portuário Brasileiro apresenta uma defasagem tanto em suas infraestruturas quanto na incorporação de tecnologias em analogia aos principais portos mundiais, devido principalmente ao histórico de poucos investimentos e políticas de planejamentos ineficientes e descontínuas.

Desenvolveram-se ao longo da costa brasileira estruturas modestas de trapiches para absorverem a movimentação colonial, e posteriormente as movimentações entre as principais praças comerciais que davam suporte a cabotagem nacional e as atividades de comerciantes nas atividades de exportação e importação. Os portos passaram por diferentes tipos de administrações portuárias que se modificaram a cada interesse por parte dos governos. O início do século XX

foi representado por períodos de extrema fragilidade dentro do setor de transportes no país.

O final da década de 20 foi marcado por reflexos da grande crise mundial de 1929, que também atingiu o Brasil. Apesar disso, com o processo de industrialização brasileira iniciado nos anos 30 emergiu a necessidade de ligar o país através de rodovias. Inicia-se então um período de fortes investimentos na construção de estradas, com a destinação em grande parte dos recursos para o desenvolvimento desse modal em comparação ao transporte marítimo e ferroviário. Inclusive, o processo de valorização das rodovias em detrimento dos demais modais de transporte é um dos fatores que desestimulam o desenvolvimento do setor portuário no país estimulando o seu esquecimento durante anos nas políticas de planejamento de transportes no país.

Todo esse processo de acúmulo de políticas e planejamentos descontínuos e poucos investimentos resultaram em um conjunto de portos que apresentam entraves em suas infraestruras, tanto na questão de ambientes físicos (cais, retroárea), nos seus acessos aquaviários, ferroviários e rodoviários, quanto na sua superestrutura (equipamentos) e desempenho portuário que demonstram às diversas dificuldades de operação de muitos portos e terminais, os quais apresentam filas constantes, atrasos para atracações de navios, longos tempos de estadia repercutindo em custos de operações mais elevados e conseqüentemente elevando os custos dos armadores e do produto final. E sem dúvidas, todos esses processos impactam na competitividade.

Nesse sentido, o objetivo geral da pesquisa é analisar e sistematizar hierarquicamente o Sistema Portuário Brasileiro e as disparidades infraestruturais e tecnológicas que podem ser como entraves para o seu desenvolvimento frente aos portos mundiais. Para complementar o estudo, terá os seguintes objetivos específicos: a) Caracterizar a gênese de formação dos portos brasileiros e suas especializações no mercado nacional; b) analisar as políticas desenvolvimentistas brasileiras, bem como os investimentos que tiveram reflexos no desenvolvimento dos portos brasileiros; c) verificar e explicar a evolução dos portos ao longo de suas trajetórias como escoadores de mercadorias; d) investigar criticamente as infraestruturas e o desenvolvimento tecnológico utilizado nos terminais portuários do Brasil; e) apontar e interpretar a dinâmica das movimentações portuárias frente a estruturas dos portos brasileiros.

A investigação será segmentada em cinco capítulos, sendo o 1º composto pela Introdução e fundamentação teórica metodológica, com objetivo principal de expor as principais teorias e autores para compor a base do estudo bem como os métodos utilizados. O 2º capítulo trará as mudanças ocorridas no cenário mundial da navegação e mais precisamente dos portos, demonstrando a nova ordem de dinamismo dentro do setor. O 3º capítulo apresentará como o sistema nacional portuário se desenvolveu desde o período colonial até os dias atuais, através do seguimento de leis e políticas portuárias, demonstrando possíveis falhas ao longo do caminho, a organização, movimentações, desempenho e produtividade. O 4º capítulo irá expor os tipos de portos, infraestruturas portuárias e como elas estão dispostas nos principais portos brasileiros selecionados com base nas maiores movimentações de cargas por toneladas e por contêineres e as principais tecnologias, sistemas e programas que estimulam o desenvolvimento do setor portuário. Por fim, o 5º capítulo faz uma analogia entre os portos brasileiros selecionados e os principais portos mundiais quanto as suas infraestruturas e incorporação de tecnologias.

## 1.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO METODOLÓGICA

A fundamentação teórica nos traz o embasamento necessário para o desenvolvimento da pesquisa pretendida. Desta forma, os métodos utilizados são como alicerces na construção do conhecimento científico. Neste sentido, Lakatos e Marconi (2003) entendem como método o “conjunto das atividades sistemáticas e racionais, que com maior segurança e economia, permitem alcançar o objetivo...” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p.83).

A fundamentação teórica utilizada em primeira instância é o método Marxista, Materialismo Histórico e Dialético, ou também chamado de Dialética Marxista, desenvolvida por Karl Marx, ao decorrer de seus estudos. Esse método nos permite uma análise histórica da sociedade. Ao fazermos uma análise separadamente dos pressupostos desse método, percebemos segundo Politzer (1970) que o materialismo se opõe ao idealismo, à medida que traz uma concepção científica do mundo. O materialismo teria nascido a partir da luta das ciências, combatendo a ignorância e obscurantismo. Já a dialética, teria sido desenvolvida por Georg Wilhelm Friedrich Hegel, filósofo alemão, amparado pelo conhecimento

científico, o qual provou que no Universo, tudo está em movimento, nada está isolado, existindo uma dependência entre diversos fatores, nascendo, assim a dialética. Porém, Hegel subordinava a dialética às concepções idealistas, ao privilegiar o espírito. Então, o Universo era a ideia materializada, e em primeiro lugar, o espírito descobre o Universo. Utilizando as bases materialistas, Karl Marx e Friedrich Engels, discípulos de Hegel, o contrariam e deram maior relevância à matéria, dando origem ao Materialismo Dialético, reunindo ciência e filosofia. Portanto, o Materialismo Dialético surge de uma transformação do materialismo metafísico, que teria sido subdividido e acrescentado a ele a dialética. O materialismo histórico e dialético seria então a aplicação deste método à história das sociedades humanas.

Assim, segundo Politzer (1970) todas as teorias de Marx explicam como os “seres humanos viveram ao longo da história”. Entretanto, a aplicação do método dialético resultará na interpretação da realidade, essa análise da realidade se dá sob três leis da dialética: a primeira delas afirma que todas as coisas no mundo não estão estáticas, ou seja, estão incessantemente em movimento, assim, a utilização do método dialético de Marx, trará uma análise do presente, passado e também do futuro, reforçando o fato de que tudo está submetido aos movimentos da história.

Desta maneira, o estudo pretende utilizar-se da dialética para uma compreensão de todos os fatores que interferem no objeto, tanto no presente, quanto no passado e futuro. A 2ª lei da dialética desenvolvida por Marx e Engels, e relatada por Politzer (1970) nós remete que o desenvolvimento é histórico e espiral, ou seja, não percorre um caminho linear, à medida que reflete sobre espaço e tempo. E por fim, a 3ª lei da dialética seria a contradição, através das mudanças, que são resultados da luta entre as forças, entre os antagonismos internos, assim, as coisas mudam porque elas mesmas contêm a contradição.

Utilizar o método dialético marxista é realizar um estudo totalizante, a partir da compreensão de que se deve fazer uma análise do todo e não isoladamente, é entender que os fatos sociais não devem ser estudados de forma isolada. A dialética marxista nos permite realizar uma análise mais abrangente, a partir de uma abordagem mais qualitativa, à medida que impõe a relação entre os mais discrepantes aspectos, que conseqüentemente irão influenciar no objeto estudado, de acordo com Politzer (1970).

Neste sentido, o emprego deste método como base para o desenvolvimento da pesquisa, nos trará uma noção histórica, a partir da compreensão de diversos fatores, de um todo, aplicado ao desenvolvimento do sistema portuário nacional. É necessário salientar que o entendimento e a investigação do passado dentro deste objeto têm tanta relevância quanto compreender seu presente e desenhar seu futuro, é como um caminho para que se chegue a maiores resultados e conclusões.

Outra grande contribuição a construção da base teórica seria a teoria Sócio Espacial desenvolvida por Milton Santos. O autor refere-se as formações sociais da produção das forças de trabalho desenvolvidas pelo homem para transformar o espaço.

[...] a noção de formação social como categoria da realidade e como categoria analítica parece constituir o meio mais adequado para ajudar na formulação de uma teoria espacial válida. Essa categoria concerne à evolução diferencial das sociedades – em seu próprio quadro e em relação com forças externas das quais frequentemente lhe vem um impulso motor. Acima de tudo, a base fundamental da explicação vem da produção, isto é, do trabalho do homem para transformar, segundo leis historicamente determinadas, o espaço com o qual o grupo se confronta. (SANTOS, 1980, p. 201).

Segundo Santos (1997) para interpretarmos o Espaço é necessário conhecer a história da sociedade mundial e da sociedade local, para assim, reconhecermos a realidade espacial. Para o autor, não existe sociedade a-espacial. Neste sentido, a categoria de Formação Econômica e Social (FES) é capaz de auxiliar no trabalho pois estuda a evolução diferencial das sociedades, que se dá através das forças externas, os chamados impulsos. Desta forma, nenhuma sociedade terá suas funções permanentes, nem mesmo, um nível de forças produtivas fixo, tornando evidente essa realocação dos lugares ocupados pelos países hegemônicos mundiais, em consequência, a hierarquia dos portos pelo mundo.

Desta forma, podemos identificar o desenvolvimento do Sistema Portuário Brasileiro, como uma produção que modificou o espaço, com o aumento da demanda mundial por produtos, maior produtividade, através das modificações trabalhistas, de mão de obra, dos meios de comercialização e principalmente da introdução de tecnologias.

André Cholley (1964) ampara a pesquisa à medida que trata das combinações entre diferentes fatores. O autor divide essas combinações em três

grandes grupos ou categorias: as categorias que são resultados apenas dos fatores físicos, aquelas mais complexas que exprimem tanto fatores físicos como biológicos e por fim, as que revelam as interferências entre os elementos físicos, biológicos e humanos, que para Cholley, são as mais complicadas e também as mais interessantes, de acordo com Cholley (1964).

As combinações que exprimem para nós, a realidade geográfica, não correspondem a uma simples construção do espírito, nós a percebemos em plena evolução, e podemos, mesmo, assistir a seu nascimento e seu desaparecimento, o que nos leva, evidentemente, a melhor conhecer sua estrutura e seu dinamismo. (CHOLLEY, 1964, p. 142).

É a essas combinações que nos dedicamos e as utilizamos como base de análise para o desenvolvimento do estudo. Podemos aplicar as combinações de elementos físicos, biológicos e humanos aos portos, já que seu funcionamento depende da combinação de diferentes fatores: físicos (as próprias instalações e infraestruturas portuárias), biológicos ou naturais (características naturais as quais estão situados os portos, como os calados, as bacias de evolução, entre outros aspectos) e humanos (refere-se as relações existentes dentro dos portos).

As contribuições de Ignácio Rangel também serão de muitíssima importância, pois este autor foi um grande decifrador da economia brasileira, portando suas obras nos auxiliaram na construção da pesquisa à medida que abordam temas de extrema importância para compreender o sistema portuário brasileiro. Ao tratar do processo de desenvolvimento econômico Rangel (2005a, p. 133) destaca:

Não é fácil e pacífico a caracterização do processo de desenvolvimento econômico. Trata-se, como em todo fato histórico, de processo extremamente complexo, ao longo do qual tudo muda na vida social: a distribuição da população, as condições de trabalho e produção, a distribuição da riqueza social e seu modo de apropriação, a quantidade e qualidade do capital necessário ao processo produtivo, a técnica de produção. Paralelamente, muda também a cultura, isto é, a ideia que o homem faz de si mesmo e do mundo em que vive. (RANGEL, 2005a, p.133).

A análise da evolução dos transportes está intrinsicamente ligada aos progressos que ocorreram ao longo das fases econômicas, tais como as Revoluções Industriais e novas invenções ligadas ao setor, assim os Ciclos Longos de Kondratiev atuam como um guia para a efetivação das tecnologias.

Neste sentido, Ignácio Rangel soube dinamicamente compreender e passar adiante como se desenvolviam os ciclos no seio da economia brasileira. A partir da teoria dos Ciclos Longos ou também chamada de Ciclos de Kondratiev, elaboradas por russo Nikolai Kondratiev, em que a economia se desenvolve em ciclos de aproximadamente cinquenta anos, e estes divididos em fases a (períodos de expansão e crescimento), correspondentes aos vinte e cinco anos iniciais do ciclo e fases b (períodos de crise) e correspondem aos vinte e cinco anos subsequentes. Apesar desses ciclos explicarem diversos acontecimentos históricos importantes ocorridos no centro da economia mundial, não se aplicam diretamente a economia nacional.

Embora o Brasil não faça parte do chamado centro dinâmico da economia mundial, isto é, aquela área em que se engendram as flutuações econômicas estruturadas como ciclos longos ou ciclos de Kondratiev, vista como se insere conspicuamente na periferia da mesma economia mundial, tem-se mostrado muito sensível a esses movimentos. (RANGEL, 1985, p. 690).

Rangel (1985) também comenta que o Brasil tem o tropismo do desenvolvimento. A partir do momento em que a economia mundial, nas fases “b”, do ciclo de Kondratiev, entra em recessão, a economia nacional, parte integrante da periferia do sistema capitalista, compreende um esforço para se adaptar ao que o autor chama de estado de coisas. Nesse sentido, a recessão acaba por se revelar, nos países periféricos, como o Brasil, como a redução da capacidade de importar, apesar de períodos de crises mundiais, a economia brasileira não se acomoda e promove a substituição de importações, justificando a tese do autor de que a economia nacional tem encontrado meios para se desenvolver tanto nas fases de expansão (a) como nas fases de recessão (b).

Através da temática da dialética da capacidade ociosa e os pontos de estrangulamentos, Rangel (1985) destaca que os movimentos do comércio exterior são a “variável estratégica de nossa economia”, na medida que, o resto do mundo aumentasse sua demanda do que nós produzimos, assim, “distribuímos nosso tempo e nossos recursos em consequência, isto é, no sentido de aumentar nossa produção exportável.” (RANGEL, 2005a, p. 75-76). Desta maneira, o aumento da produção, está intimamente ligado com a demanda pelo produto e dessa forma, sua

dispersão global, através do meio de transporte marítimo, com um papel importantíssimo dos portos e terminais portuários.

As contribuições teóricas de Armem Mamigonian através de suas pesquisas que materializam a aplicação da categoria de formação sócio-espacial foram de extrema importância para o desenvolvimento do trabalho. O autor possui estudos empíricos na temática portuária, como por exemplo, a sua obra “Navegações e Portos no Brasil e no Mundo” (2017), desenvolve também estudos sobre a Industrialização brasileira através da publicação “Notas sobre o processo de industrialização do Brasil” (1976) onde relaciona a origem da industrialização a vinda dos imigrantes europeus. Além de contribuições que corroboram com as teorias de Nikolai Kondratiev, através de textos como “Kondratieff, ciclos médios e organização do espaço” (1969), e a temática de tecnologia, através do exemplar “Tecnologia e desenvolvimento desigual no centro capitalista” (1987).

A metodologia descreve um caminho para a elaboração de um trabalho, sendo assim a presente pesquisa seguirá uma abordagem tanto qualitativa, à medida que será desenvolvida através de percepções e análises, como também quantitativa, pois serão analisados dados relacionados às movimentações portuárias.

Para a compreensão mais ampla da dinâmica de infraestruturas e tecnologias do sistema portuário nacional foram selecionados os principais portos e terminais portuários a partir de dados estatísticos presentes na plataforma digital da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), resultando na seleção dos principais portos e terminais que apresentaram maiores movimentações de toneladas e também de número de contêineres movimentados no período observado 2018 a 2022. O terceiro capítulo que é destinado ao desenvolvimento dos portos brasileiros da sua gênese aos dias atuais é constituído de análises para todo o sistema portuário nacional. Portanto, o estudo focado na infraestrutura portuária e no desenvolvimento de tecnologias aplicadas aos portos selecionados estão dispostos a contar do 4º capítulo.

A partir da seleção desses objetos foram buscadas informações mais precisas a respeito de suas infraestruturas, superestruturas e tecnologias utilizadas no desenvolvimento das atividades portuárias. Está foi de muitíssima importância para chegar o mais próximo de alcançar as respostas buscadas no trabalho e responder ao objetivo principal e os específicos.

Assim, a pesquisa seguiu por diferentes etapas. Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas (em livros, periódicos, artigos, revistas especializadas, dissertações e teses) para compor o embasamento do trabalho e também a respeito do histórico do Sistema Portuário nacional, sua gênese e permanência na economia nacional e mundial diante dos entraves para seu desenvolvimento.

O segundo momento da pesquisa foi a consulta de materiais mais atualizados, como sites oficiais institucionais (portos, Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), ANTAQ, entre outros), para compor os dados mais recentes. Estes dados foram essenciais para demonstrar a atual conjuntura a qual se encontram os portos nacionais e os principais mundiais diante da economia e seus crescimentos nas perspectivas de suas hinterlândias produtivas.

De início pretendia-se a realização de estudos de campo aos principais portos brasileiros com intuito de compreender de perto a realidade do dia a dia nesses ambientes portuários, através de entrevistas, aplicação de questionários, registros fotográficos entre outros. Entretanto, o desenvolvimento da pesquisa foi marcado por períodos de extrema dificuldade de acesso a portos e terminais brasileiros, principalmente após o desenrolar da Pandemia de COVID-19, onde tivemos, primeiramente, praticamente dois anos de portos fechados completamente e depois desse período a aplicação de excessivas burocracias para o recebimento de visitas a esses recintos. Foram muitas tentativas, inclusive por meio digital, todas sem sucesso.

O tratamento de dados, estatísticas, imagens e confecção de mapas foram realizados através da utilização de ferramentas digitais, como, por exemplo, ArcGIS, Microsoft Excel, CorelDRAW, entre outros, que servirão para produzir mapas, gráficos, tabelas e planilhas.

## **2 OS PORTOS E A NOVA DINÂMICA MUNDIAL – PANORAMA DAS TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA PORTUÁRIO E SUAS INOVAÇÕES**

Este capítulo visa demonstrar as mudanças ocorridas no cenário mundial da navegação e mais precisamente dos portos. O transporte marítimo sempre esteve ligado ao poder das grandes potências mundiais. Ter sob controle as rotas marítimas e se aventurar nos grandes oceanos proporcionava superioridade e soberania aos países. Quando não existiam caminhos por terra e muito menos estradas de ferro para ligar as localidades no interior dos continentes, a navegação fluvial era sem dúvidas, extremamente importante para o intercâmbio entre muitas localidades. Muitas nações cresceram e prosperaram e os seus portos como apêndices e base para os seus desenvolvimentos acompanharam seus amadurecimentos. Logicamente, as formas de produções se alteraram, o cenário econômico se modificou nesses longos séculos, resultando na alternância da dinâmica hegemônica mundial.

Países que eram verdadeiras supremacias, tanto economicamente quanto politicamente, deixaram de ocupar seus postos e aos poucos, outras nações, muitas delas subordinadas a estes países, começaram a ascender. Acima de tudo, o continente europeu que manteve sua soberania durante longos anos, como centro do comércio mundial acabou por ceder espaço para a liderança de outros continentes, como os Estados Unidos na América, e mais recentemente, o continente asiático, sobretudo, a China. Essa ascensão econômica e hegemônica está intrinsecamente ligada ao papel dos portos no cenário mundial. Assim, será demonstrada a dinâmica de descentralização das principais nações hegemônicas, bem como o papel de seus portos no comércio mundial e a derrocada ascensão de países até então desfavorecidos na dinâmica capitalista com base no crescimento e fortalecimento de seus portos. Para tanto, foram expostos também as diferentes fases econômicas, conseqüentemente portuárias.

### **2.1 PRINCÍPIOS DA NAVEGAÇÃO E SURGIMENTO DOS PORTOS**

A atividade de navegação se mostrou importante antes mesmo do período que conhecemos como “Grandes Navegações” ou “Expansão Marítima”, em que os portugueses com êxito, lançaram-se ao mar, em busca de novos territórios.

Rodrigues (2009) comenta que os Egípcios, cerca de 3.000 anos a.C., foram os pioneiros a construírem os primeiros navios. Estes utilizavam o mar e a navegação como forma de locomoção para trocar seus papiros e trigo por madeiras do Líbano. Também com destaque na atividade de navegação, os Fenícios, seus seguidores, controlaram comercialmente o mar Mediterrâneo por mais de 2.000 anos. Entretanto, a Grécia, derrotou os Persas, e ao conquistar grande poder marítimo foi dissolvendo aos poucos o poderio dos Fenícios. Em 64 a.C. os romanos foram expandindo os seus domínios até o mar Norte, onde fundaram Londres, ergueram faróis, melhoraram portos e realizaram dragagem do canal entre o Nilo e o Mar Vermelho.

De acordo com os relatos de Oliveira (2015) a navegação teria tido início em “águas calmas de rios e lagos” e a China apresenta registros a respeito dessas atividades que remontam 3 mil anos antes de Cristo. Mas foi entre os séculos 1 e 3 d.C., que houveram grandes contribuições chinesas no ramo marítimo, destaque para o Leme, a Bússola, e até as Cartas Marítimas. Em contradição ao que muitos pensam os europeus só passaram a utilizá-las a partir de 1304, após a viagem de Marco Polo para a China. Inclusive as caravelas chinesas eram maiores que as utilizadas por Colombo e Cabral.

Posteriormente, já na Idade Média, com o desenvolvimento do modo de produção social Feudalista e as atividades comerciais quase que incipientes, as relações se davam no interior dos continentes, dentro dos feudos, onde existia maior “segurança”. Porto (2016) nos recorda que neste período a economia era baseada exclusivamente na agricultura de subsistência, mas, já se anunciava, no seio desta sociedade, a produção de alguns objetos feitos pelos artesões através da manufatura. Neste meio de produção social, a terra era o fator mais importante e acumulá-la era significado de riqueza e poder. Portanto, a realização de atividades que não fossem produtivas, tais como o comércio, naquela época, eram mal vistas aos olhos dos religiosos. Em um dado momento, a produção gerada pelas atividades que eram comuns no sistema feudalista (agricultura e manufatura) deixou de ser realizada apenas para a subsistência dos próprios feudos e começaram a ser destinadas também para as cidades. Em meio às mudanças ocorridas dentro desta organização feudal, também se destacaram os insumos e novos produtos que eram recebidos pelo mar, através do transporte marítimo. Neste momento nasce um novo

vínculo entre cidade e o “porto”<sup>1</sup>, que se fortalece, e gera visibilidade geográfica às cidades que os abrigam.

O sistema Capitalista surge de diferentes maneiras nas nações mundiais, carregado de singularidades que são responsáveis por imprimir distintas relações sociais e econômicas. Marx (1982) ao escrever sobre a Acumulação Primitiva aponta que as estruturas econômicas capitalistas se originam da estrutura econômica feudal, e são as relações feudais que dão impulso para que a primeira realmente aconteça.

Clydesdale (2012) afirma que a China teria sido uma das primeiras nações a deixar o sistema feudalista e se render ao capitalismo na época das dinastias T'ang e Sung (618-1279 d.C.). Ela se tornou uma das primeiras economias de mercado do mundo, devido principalmente à sua geografia e algumas razões políticas. Essa passagem do feudalismo para uma economia de mercado não foi planejada, mas representou um grande avanço para região, já que a produção da China na época teria capacidade para sustentar bem mais que duas vezes a população da Europa. Na Dinastia Sung (960 a 1279 d.C.) muitos produtos eram comercializados no mercado, como por exemplo, “óleos, legumes, frutas, açúcar, madeira, gado, peixe e papéis, inclusive higiênico.” (CLYDESDALE, 2012, p. 28).

Segundo Clydesdale (2012) esta dinastia teria sido responsável por construir vastas bibliotecas com livros com conhecimentos de medicina, botânica, matemática, economia, política, etc. O país nesta época teria alcançado os maiores níveis de alfabetização. Aliás, tanto a dinastia T'ang como a Sung foram favoráveis para o desenvolvimento do transporte, com o surgimento de empresários neste ramo. Nestas dinastias, as políticas facilitavam o comércio exterior, consequentemente o transporte para outras localidades fora da China. Tudo funcionava em plena harmonia, à medida que o aumento da produção gerava cargas para serem transportadas por navios, e também o crescimento da riqueza acumulada resultava, consequentemente, em mais capitais disponíveis para investir em companhias de transportes. Das inovações chinesas relacionadas ao transporte, deve ser destacado, o junco marítimo, pouco lembrado pelos pesquisadores. A partir desta criação, no século X e XI, surgiram outras inovações como divisórias impermeáveis nos navios, câmaras de flutuações e defensas de bambu, as quais

---

<sup>1</sup> Na verdade, essas instalações ainda não se constituíam como portos organizados, mas eram, trapiches e ancoradouros.

protegiam as embarcações na hora em que atracavam. Essas inovações tornaram o junco um navio mais seguro. O autor também relata avanços na forma como os chineses conduziam suas embarcações, com a mudança do leme para a popa do navio, o que pôde acrescentar mais controle as embarcações. Marco Polo na sua viagem à China a cabo do século XIII já ficaria impressionado com a quantidade de cabines presentes nos navios chineses, além de seu espanto com as estruturas como lemes e mastros. O Campesinato na China e a transformação da agricultura de subsistência no surgimento de pequenos empresários voltados para o lucro repercutiu na expansão do mercado e na utilização de novas técnicas, “gerando novas ocupações e indústrias”, como a indústria de seda, por exemplo. Em cidades como Hangzhou, Jiaying e Suzhou, nos séculos XV e XVI já funcionavam grandes fábricas com mais de 20 teares.

Ao tratar da transição do Feudalismo para o Capitalismo na Inglaterra, Marx (1982) nos lembra que os trabalhadores só venderam a sua força de trabalho após terem sido expropriados de suas Terras e ficarem destituídos de seus meios de produção, assim como de todas as outras garantias que lhes eram oferecidas enquanto pertencentes às instituições feudais. Somente desta forma, aconteceria então, a transformação de produtores em assalariados, que é sustentação do sistema capitalista. Na Inglaterra, no século XIV, o regime servil já havia encerrado e os camponeses já estavam livres para produzir por conta própria. Nesta época o número de assalariados era bastante reduzido, resultando em uma barreira para o desenvolvimento do capitalismo. No fim do século XV e no início do século XVI que os sintomas de uma revolução que daria impulso a produção capitalista, floresce. Dentre as principais consequências desta revolução está na expropriação dos camponeses de suas terras e de seus meios de subsistência. Conseqüentemente, por sobrevivência, são obrigados a compor o mercado como proletariados. Outro ponto a se destacar, é a forte produção de lã, que incentivou a substituição das terras cultivadas por pastagens de ovelhas. Em 1750 a classe dos camponeses independentes já havia quase que sido extinta, e com ela a propriedade comunal, fortalecendo ainda mais as relações capitalistas.

Na França, a origem do Capitalismo pode ser descrita por Mamigonian (2003), ao comentar que o lento crescimento econômico, por conseguinte a baixa industrialização foram reflexos do desenvolvimento de uma agricultura bastante fortalecida, que de certa forma, inibia o desenvolvimento da produção capitalista.

Entre outros fatores que colocavam a França em posição de atraso estavam as altas taxas de mortalidade, somadas as baixas taxas de natalidade e o envelhecimento populacional. A revolução Francesa propiciou no início do século XIX uma ampla reforma agrária no país, que deu origem a classe de pequenos proprietários camponeses e uma forte participação do estado, que resultaram no crescimento da economia francesa. Mas porque ainda assim, a economia da França não acelerava? Justamente porque haviam os camponeses, que em 1789 ocupavam as terras dos senhores e se libertaram dos deveres e serviços feudais por conta própria, se tornando uma classe bastante relevante dentro da sociedade francesa, os proprietários rurais. Essa classe, de certa forma freava o capitalismo, pois desenvolvia uma economia natural, baseada na policultura, que sustentava pequenas e médias cidades, mas não era suficiente, para manter o grande capital. Assim, a Revolução Francesa teve muito mais contribuições camponesas do que as burguesas, através da reforma agrária feita pelos burgueses para os camponeses. Podemos afirmar que o surgimento do capitalismo na França foi muito lento, onde o estado, ao financiar a pequena produção fez nascer a indústria de forma gradual. Além dos fatores já citados, outros que foram essenciais para o desenvolvimento da industrialização inglesa são citados por Mamigonian (2013), como as consequências de rompimento com a igreja católica e expropriação de suas terras contribuíram para o fortalecimento da sua autonomia política e também a própria Revolução Puritana responsável por financiar a construção naval propiciando a criação de companhias de navegação.

Já na Alemanha, Pereira (1988) nos lembra que as relações capitalistas aconteceram tardiamente, decorrentes, principalmente do fato do país ter apresentado dificuldades de se consolidar como um estado nacional. Ainda no século XIX a estrutura feudal era bastante marcante no país e concentrava o poder nas mãos dos proprietários de terra, enquanto a burguesia era “frágil e isolada”. Os latifúndios, apesar de manterem relações feudais aos poucos se tornaram mercantis e através das relações de trabalho tornaram-se capitalistas. O aumento do trabalho desencadeou aos poucos no desaparecimento das pequenas explorações camponesas no interior do feudo, modificando assim, a estrutura agrária formando grandes propriedades com relações assalariadas. Assim, o capitalismo na Alemanha surge lentamente concomitante aos modos feudais de produção, e a produção

agrária se torna mercantil. A transição do feudalismo para o capitalismo no caso alemão se deu liderado pelos senhores feudais prussianos.

Já no caso Russo, Trotsky (1978) comenta que o desenvolvimento do capitalismo esteve intimidado por uma série de fatores, como exemplo, as suas condições naturais (clima e vegetação) que acabavam por determinar a dificuldade na prática de algumas atividades econômicas. Outro fator relevante, é que a Rússia ocupava relação intermediária entre a Ásia e a Europa, tanto do ponto de vista de sua localização geográfica quanto pela sua vida social e histórica. Na Rússia, a indústria nasceu tardiamente, porém com grande velocidade. Outro ponto importante para destacar, é também a fusão entre o capital industrial e o bancário, que segundo o autor, jamais foi vista igual em outra nação. Assim, a transição para a produção capitalista foi liderada pelos trabalhadores urbanos.

Sem dúvida, as mudanças ocorridas no seio da sociedade feudalista, que em certo ponto, foram enfraquecendo essa organização social, foram fundamentais para que brotasse o germe do capitalismo, que durante anos teria ficado adormecido. De acordo com Porto (2016) a reestruturação econômica, ou seja, o enfraquecimento do feudalismo e o aumento das atividades comerciais foram essenciais para gerar um crescimento regional diferenciado, e o resultado foi que algumas cidades se tornaram tão fortes economicamente, que deram origem as cidades portuárias. Ao quebrar aos poucos o antigo sistema, muitas localidades puderam se fortalecer com base na atividade mercantil, com destaque para os artesões, banqueiros e os mercadores. Essa atividade mercantil, fez ressurgir a classe mercantil com o surgimento de uma nova classe – a Burguesia. Neste mesmo período o aumento da população da Europa Ocidental, refletiu diretamente no aumento da demanda por produtos e impulsionou ainda mais as atividades comerciais. O mercado ascendente e o trabalho contínuo dos mercadores que estavam sempre viajando em busca de mercadorias, foram preponderantes para fazer emergir as Companhias de comércio. A Itália era o caminho por onde passava a principal rota do comércio, e cidades como Veneza, Gênova e Pisa eram as mais movimentadas. “[...] para a Alemanha, com sua Liga Hanseática, passando pela região de Flandres, onde despontavam Bruges e depois Antuérpia que a sucedeu.” (PORTO, 2016, p.32).

Segundo Porto (2016) a cidade que estava nas rotas comerciais era privilegiada e mostrava riqueza, por este motivo, cidades como Bruges, lutavam para

manter seus canais abertos para continuar recebendo embarcações, mas que mais tarde perderia posição para Antuérpia. Sobre a Companhia Hansa ou Liga Hanseática, Porto (2016) ressalta a sua importância, já que ela proporcionou o primeiro mercado comum moderno, e foi responsável por promover um comércio bem significativo na Europa. Da Hansa faziam parte várias cidades europeias, mas as que a comandavam era a Hamburgo e Lubeque. Com o ressurgimento da Burguesia no poder e conseqüentemente o surgimento dos estados soberanos (portugueses, espanhóis, ingleses, franceses), houve a extinção da Hansa e a tomada do comércio por parte desses estados, que possuíam marinha mercante suficiente para comandar. Posteriormente, bancadas pelos estados soberanos e banqueiros da época, surgem as Companhias de Navegação.

O desenvolvimento da navegação no século XV, com certeza, foi um verdadeiro marco na história, pois provocou não só avanços nesta área, mais sem dúvidas, um desenvolvimento econômico e cultural, diminuindo, em escalas a conquista do mundo árabe.

Para concretizar a conquista pelos oceanos, duas grandes frentes foram realizadas, a primeira realizada por Cristóvão Colombo (1451-1506), com o apoio dos espanhóis que pretendia atingir a Índia através da navegação em direção ao Oeste do oceano Atlântico, chamada também de grande Travessia e a outra, contornando o continente africano. Como anexo desse projeto, Portugal também tinha como ambição conquistar novas terras à Oeste, que mais tarde resultariam na conquista do Brasil no século XVI. O sucesso alcançado pelos portugueses nos projetos das grandes navegações foi impulsionado pela escola de navegação, construída em Sagres (Portugal) naquela época. No princípio da navegação pelos oceanos, novas técnicas foram utilizadas, a exemplo, os navios com três mastros, o astrolábio, alternância da geometria das velas, entre outras desenvolvidas na época que foram essencialmente importantes para dar mais estabilidade e “manobrabilidade” às embarcações. Porém, mesmo com novas técnicas, a força da natureza ainda imperava, através de fortes ventos que poderiam atrasar consideravelmente o percurso dos navegadores. O termo “nó”, utilizado para a medida de velocidade na navegação foi criado nesta época, na tentativa de verificar a velocidade das embarcações. Teria sido todo esse planejamento, com desenvolvimento de técnicas novas para a navegação em alto mar que colocou os Portugueses em posição de destaque na navegação e os proporcionou grandes

feitos como a descoberta do caminho para as Índias, a conquista da América, África e o Extremo Oriente da Ásia (Japão e China). Sucessivamente, outras nações europeias também seguiram este caminho, é o caso dos espanhóis, franceses, holandeses e ingleses. Para esta grande conquista marítima, os portugueses puderam contar com a experiência de navegadores italianos, espanhóis, ingleses, portugueses. Entre esses, destaque para Cristóvão Colombo (1451-1506), que durante anos pôde contribuir assiduamente para Portugal, já que os próprios espanhóis haviam desprezado seus conhecimentos e experiência em navegação, de acordo com Porto (2016).

Do aumento do comércio, cresceram as cidades, com elas as feiras (pontos fixos de vendas de mercadorias, que aconteciam em várias épocas do ano e eram os locais onde o artesão expunha a sua mercadoria), destacando como a mais importante a região de Champagne, na França. No final do século XV a navegação já estava bastante desenvolvida no continente europeu.

Os descobrimentos de novos territórios, ao tentar chegar as Índias, como por exemplo, a América, foram sem dúvidas, de extrema importância para a comunicação marítima entre os continentes, assim como, para o desenvolvimento da navegação em geral, como retrata Koriakin (1978).

Com o cenário próspero para a navegação entre os continentes e com a disseminação de algumas técnicas, bem-sucedidas, formaram-se as primeiras Companhias de Navegação no século XVI, sete Companhias das Índias Orientais, entre elas a Holandesa e Inglesa, Companhia das Índias Ocidentais (holandesa, dinamarquesa, francesa e sueca), entre outras tão importantes para acumulação primitiva.

A Inglaterra pôde se tornar forte comercialmente e desbancar algumas potências da época, passando a ser o centro mercantil do século XVII. Em 1651, o Lorde inglês, Cromwell, cria um ato de navegação, conhecido como "NavigationAct" o qual proíbe a entrada de mercadorias na Inglaterra de navios que não fossem de nacionalidade das mercadorias que estavam sendo transportadas, assim, só estariam autorizadas a realizar transportes para Inglaterra, àquelas nações que também produzissem as mercadorias as quais estavam transportando. Essa atitude, como nos recorda Porto (2016) inaugura a era do protecionismo. Assim, Londres passa a ser o principal mercado comercial da época.

Das companhias que movimentaram os mares nesta época, a Companhia Inglesa ou Britânica das Índias Orientais, fundada por comerciantes londrinos em 1600, possuía de acordo com Marx (1982), não somente poder político sobre a Índia, mas o monopólio da venda de chá, do comércio com a China, e ainda fazia toda a comercialização desses países com o continente europeu. A Companhia tinha total controle sobre os hindus e os explorava incansavelmente. Produtos como sal e ópio eram inesgotáveis e considerados verdadeiras fontes de riqueza. Entre os anos de 1757 e 1766 a companhia extorquiu dos hindus 6 milhões de libras esterlinas, e entre 1769 e 1770, geraram uma situação de fome entre os habitantes daquela região, ao saquear todo o seu arroz. É importante ainda assinalar, que antes mesmo desta época, os Holandeses em 1648, alcançaram seu auge comercial, ao concentrar quase que totalmente todo o tráfico da Cia das Índias Orientais, e ainda controlar as relações entre sudoeste e nordeste da Europa. Nesta época, a Holanda se destacava em vários requisitos (marinha, pesca, manufaturas) e ultrapassava as de todos os outros países, inclusive Inglaterra.

Marx (1982) assinala que o poder manufatureiro da Holanda começa de fato a enfraquecer no século XVIII, quando o país é ultrapassado e perde sua relevância comercial. Como já mencionado, em 1750, a classe dos camponeses na Inglaterra desapareceria e nos últimos anos do século XVIII, não existiam mais fragmentos da propriedade comunal da agricultura, assim, a expropriação da população rural do campo deu origem às relações capitalistas e forneceu mão-de-obra para a indústria que acabava de nascer na cidade.

O surgimento da indústria foi peça chave para o aumento no desenvolvimento econômico e no crescimento das relações de produções capitalistas. Como nos lembra Koriakin (1978), da mesma forma que aumentam as forças produtivas, há conjuntamente um crescimento na economia e também nos meios de transportes. Segundo aponta Rangel (2005a) a Divisão Social do Trabalho é indispensável para o desenvolvimento, pois ela faz com que a sociedade aumente o poder sobre a natureza e a obriga a fornecer os meios para satisfazer as necessidades humanas. Portanto, a riqueza será mais intensa, onde a substituição da produção individual pela social tenha ocorrida de forma mais acentuada e rápida.

## 2.2 PORTOS SOB NOVA CONJUNTURA MUNDIAL: DA SUPREMACIA EUROPEIA À PREDOMINÂNCIA DOS PORTOS ASIÁTICOS

A Primeira Revolução Industrial, que ocorrerá entre os anos 1760-1850, na Inglaterra, teria modificado não somente as relações existentes onde ela aconteceria, mas refletiria transformações significantes por todo o mundo. Tais mudanças puderam ser sentidas na divisão internacional do trabalho que se acentuou na produção de capital, na maneira de viver da população, no aumento da produção de mercadorias e na organização das cidades. Sem dúvida, toda a técnica empregada na produção e desenvolvimento de algumas invenções foram substanciais para o desenvolvimento do transporte marítimo.

O Reino Unido foi a primeira nação onde a necessidade de importar veio junto com a obrigatoriedade de exportar. No período entre 1770 e 1870, teria sido o único país a abarrotar o mercado externo com produtos manufaturados e conseqüentemente, com as suas exportações “baratas”, resultando no bloqueio da industrialização em muitas localidades, como nos lembra Chesnais (1996).

Segundo Rodrigues (2009) a invenção da máquina à vapor e a substituição da madeira por aço foram preponderantes para transformar as embarcações, que se tornaram cada vez espaçosas, com capacidade para transportar maiores quantidades de mercadorias, o que gerou, sem dúvidas, o barateamento do transporte marítimo.

Rival da Inglaterra, a França, durante longos anos, na chamada Era Napoleônica (1799-1815), tentou diminuir o poder comercial alcançado pelos ingleses, enquanto sua principal função era a conquista territorial. As tentativas de conter o desenvolvimento inglês estiveram ligadas as barreiras em rotas comerciais e meios de transportes. Napoleão tentou enfraquecer os ingleses cortando a rota comercial com a Índia, de onde vinham muitas matérias-primas, como o algodão para recente indústria inglesa, além de ampliar o seu poder naval e marcar presença no Mar Mediterrâneo. Dentre outras tentativas de abafar as relações comerciais inglesas, o Bloqueio Continental, foi sem dúvidas, um grande empecilho criado por Napoleão, com o intuito de proibir a entrada de navios ingleses em colônias francesas, isolando economicamente a Inglaterra. A Era Napoleônica, foi responsável por acarretar algumas mudanças também na relação colonial entre Portugal e o Brasil.

Para tanto, Prado Júnior (1987) recorda que em 1807, os exércitos napoleônicos invadiram Portugal, para forçar que o país também aderisse ao bloqueio. Na época o Regente D. João IV (1767-1826), muda-se junto com a sua corte para o Brasil, que se transforma em sede da Monarquia Portuguesa. Esse acontecimento teria sido precursor da independência do Brasil, acarretando uma série de mudanças políticas e sociais no futuro país. A Era Napoleônica foi encerrada com a Batalha de Waterloo, na Bélgica em 1815, onde Napoleão e seu exército foram derrotados pelas tropas inglesas.

Passados Waterloo e o fim da Revolução Francesa (1789-1799), o período foi caracterizado pela chamada Pax Britânica – fase considerada de paz, após a Era Napoleônica – e claro, com a Grã-Bretanha, como potência hegemônica no continente europeu e também no mundo. Tal hegemonia só seria compartilhada com os Estados Unidos e Alemanha entre os anos 1870-1900. O fato da França ter sido a segunda potência europeia, lá por volta de 1800, não reduz a circunstância dela ter perdido sua dinamicidade e velocidade, não só para a Grã-Bretanha como também, para as novas potências que estavam emergindo, segundo Mamigonian(2003).

A Revolução Francesa criou no início do século XIX na França características diferenciadas dos demais países europeus. Isso se deu principalmente devido a ampla reforma agrária ocorrida no país e que produziu uma importante classe de proprietários camponeses. As taxas de crescimento do PIB da França eram as mais baixas entre os países europeus industrializados “(Itália 1,4% e França 1,6%), enquanto Alemanha (2,9%) e Suécia (3%) registravam taxas bem maiores e da América do Norte, onde as taxas eram mais altas ainda (EUA 4,3% e Canadá 3,8%)” (MAMIGONIAN, 2003) entre os períodos de 1870-1913. Este momento foi importante para Alemanha e França, mesmo que a primeira tenha crescido o dobro da segunda, que teve alguns percalços neste período como a derrota na guerra franco-prussiana. O intervalo entre os anos 1870 e 1913 marcaram a decadência da Grã-Bretanha, assim como da França, Itália, ao lado da vitalidade e dinamismo alcançados por países como Alemanha, Dinamarca, Suécia, entre outros, de acordo com Mamigonian (2013).

Por mais que a França, tenha se desenvolvido com certo atraso em relação à Inglaterra, foi sem dúvida, um referencial da cultura da Europa continental, principalmente no período das conquistas napoleônicas, de acordo com Souza (2005).

O decorrer do século XX foi marcado por mudanças significativas na navegação com invenções constantes no transporte marítimo, destaque para povos como os gregos, escandinavos, holandeses e galegos. Inclusive, a engenharia Holandesa marcou presença em algumas obras nos portos brasileiros, o caso de Rio Grande, em 1885 e Porto de Itajaí, em 1930, como destaca Mamigonian (2017).

O período entre as Guerras Mundiais, principalmente pós 2ª Guerra, foi sem dúvida, uma fase em que ocorreram muitas transformações, de ordem política, econômicas e sociais. Entre meados do século XIX e meados do século XX, segundo aponta Almeida (2015) o comportamento da economia mundial se apresentava pouco articulado entre as economias nacionais e dependências coloniais e semicoloniais, estas ligadas por “intercâmbios voluntários” de bens, capitais, serviços, tecnologia, entre outros. Destaca-se os avanços tecnológicos ditados pela Segunda Revolução Industrial, grandes transformações nos sistemas monetários nacionais, períodos de grandes inflações, liberalização econômica, desenvolvimento do modelo de produção fordista, entre outras.

Mamigonian (2013) ressalta o aumento da demanda por produtos industrializados, conseqüentemente a expansão do comércio internacional e por efeito o aumento das movimentações portuárias, além da diversidade de cargas movimentadas etc. É importante destacar também a mudança de hábitos da população mundial, que passaram a ser também globais, com o intercâmbio de várias culturas, hábitos alimentares e vestimentas diversas.

Muitos portos ficaram destruídos após a Segunda Guerra e tiveram que passar por reconstruções. Oliveira (2005) comenta o caso do porto de Havre na França, entre outros portos europeus que tiveram que ser reconstruídos. Cabe salientar que neste processo de reconstrução, os projetos foram pensados e adaptados a uma nova conjuntura econômica e global que se dava no período, onde a comercialização de mercadorias, bem como o desenvolvimento de tecnologias se fazia bem mais presente se compararmos com a época da origem desses portos. Para tanto, foram atendidas novas necessidades e demandas (atenção dada às necessidades de espaços maiores para as retroáreas, construções de cais com maiores extensões, entre outras) estas baseadas no mercado que se desenvolvia. Assim, muitos dos portos europeus que passaram pelo processo de reconstrução no pós-guerra se tornaram dotados de equipamentos, técnicas e inovações.

Durante longos séculos o continente europeu se manteve hegemônico com grandes potências marítimas, por conseguinte, abrigou os principais portos do mundo (Roterdã, Londres, Liverpool) tanto em infraestrutura como em movimentação. A proeminência dos países europeus está ligada principalmente ao seu caráter, em grande parte, explorador, expressado sistematicamente pela sua grande conquista colonial. A aquisição de novas colônias não está relacionada apenas a apropriação de um novo território, mas à exploração da terra, riquezas e do povo que se instala nesse território.

As colônias representavam riqueza e poder às suas metrópoles. Destaca-se a obtenção de matérias-primas, principalmente para o abastecimento da crescente indústria que florescia e se desenvolvia em algumas potências europeias. Portanto, a possibilidade de dispor de inúmeros territórios significava além do acúmulo de capitais, também acumular experiências e dominar a navegação.

Ignácio Rangel (2005b) faz uma comparação entre Portugal, Inglaterra, Holanda, França e suas respectivas colônias e confirma que o capital mercantil que se desenvolveu em Portugal especializou-se em criar manufaturas as quais cabiam ser desenvolvidas no Brasil, no caso as fazendas de escravos, enquanto o capital mercantil Inglês, Francês e Holandês se dedicava a outros tipos de manufaturas, que posteriormente dariam origem as fábricas. A ausência da manufatura em Portugal representou a impossibilidade de explorar de forma direta suas colônias, assim, restava a nação ibérica vender para outros países que pudessem, ao contrário de Portugal, transformar a matéria-prima em mercadorias.

Entretanto, é importante destacar que o processo de independência pelos quais passaram as antigas colônias européias não significou decisivamente as suas independências. Pertencentes a periferia capitalista, e exageradamente subordinados à dinâmica comercial ditada pelos países do centro econômico, as ex-colônias, ainda são, de forma abstrusa, exploradas. Em alguns territórios africanos, é possível verificar ainda a presença constante das ex-metrópoles disfarçadas em forma de empresas transnacionais, mas da mesma forma como acontecia no período colonial explorando o povo, a terra e suas riquezas. Marcados por um passado de origens coloniais, esses países tiveram o seu desenvolvimento definido por lentos processos o que os tornou atrasados em níveis de industrialização e dependentes de tecnologia.

Casos de países como o Brasil, ex-colônias, que tiveram seus desenvolvimentos econômicos anulados por longos períodos, sufocados, enquanto suas metrópoles se desenvolviam e prosperavam às suas custas. Tiveram as suas industrializações tardias, realizadas às pressas, e sem planejamento. O fenômeno de industrialização, em grande parte dos países ex-colônias, aconteceu de forma devastadora, provocando inúmeras mudanças sociais. Cabe destacar, que com o processo de industrialização acirrada deu-se uma onda intensa de deslocamentos de pessoas do campo para as cidades em busca de empregos nas indústrias nascentes, provocando uma ocupação desordenada nas cidades e uma urbanização excludente. Nos países latino-americanos o desenvolvimento da indústria efetuou-se de maneira tímida, dando lugar a presença marcante de atividades agrícolas como base da economia, e muitos ainda são essencialmente exportadores de bens agrícolas.

Não há objeções em um país ser essencialmente exportador de produtos agrícolas. Na verdade, a contrariedade está no fato dos commodities terem um valor inferior aos produtos industrializados, sendo necessário a exportação de vultuosas quantidades para que se chegue ao lucro com esses produtos. Outra questão relevante relacionada a esta peculiar situação, se dá ao fato de que, em boa parte desses países o incremento de tecnologias no campo é mais tímido, conseqüentemente, não há um aproveitamento máximo da produção agrária. Bem sabemos que hoje em dia a tecnologia utilizada na agricultura vai além da utilização de agrotóxicos, sendo capaz de fazer brotar determinada cultura que só se desenvolve em climas úmidos no sertão nordestino brasileiro. Ou ainda, o desenvolvimento de uvas em toda época do ano.

Foi o período técnico-científico, isto é, a possibilidade de inventar a natureza, de criar sementes como se elas fossem naturais, isto é, o progresso da biotecnologia, que permitiu, no espaço de duas gerações, que o que parecia um deserto, como o Cerrado, na região Centro-Oeste e na Bahia, se transformasse num vergel formado por um caleidoscópio de produções, a começar pela soja. (SANTOS, 2005, p.40).

O papel da tecnologia empregada na agricultura é notável e de grande utilidade, mas acaba sendo determinante para o desenvolvimento de disparidades entre os produtores rurais. Como grande parte dos países que tem sua economia baseada na agricultura são dependentes da importação de tecnologia de países

desenvolvidos, nem todos têm acesso a ela. Em relação ao desenvolvimento de transportes, países com industrializações mais modestas, também apresentam estradas precárias, transporte ferroviário sem funcionalidade, portos inadequados, entre outras características.

A periferia do sistema capitalista reage às dinâmicas comerciais na medida em que é possível, já que sempre tiveram um papel dentro da Divisão Internacional do Trabalho – de exportadores de produtos primários e tipicamente dependentes de importar a tecnologia produzida no centro desse sistema. No caso brasileiro, o país se desenvolveu mesmos em momentos em que se encontrava em crise.

Os países europeus, que cresceram e enriqueceram tendo como base a exploração de matérias-primas de suas colônias - foram protagonistas das primeiras grandes revoluções econômicas e técnicas relacionadas à produção, como as Revoluções Industriais e todas as suas vastas inovações. Nestas hegemônicas nações, os portos se desenvolveram como natural consequência que acompanhava o crescimento da comercialização de mercadorias e das cidades, principalmente após o período do feudalismo. Nos países periféricos, os portos foram durante longos séculos naturais ancoradouros de navios das metrópoles, preparados para receber embarcações com os produtos importados (manufaturas) e devolvê-los cheios de matéria-prima. Grande parte dos portos do continente europeu foram se transformando e crescendo ao longo dos anos, tiveram tempo para se modificarem e adaptarem suas infraestruturas, acompanhando o desenvolvimento industrial e o aumento da demanda por mercadorias. Ao contrário, nos periféricos, que tiveram suas industrializações tardias, as mudanças nos portos foram sentidas como uma necessidade que se deu repentinamente, acompanhada da mesma marcha da industrialização e urbanização. Com economias comprometidas, mergulhados em crises, dependentes da importação de tecnologias, reagiram de forma insuficiente a esta demanda por novas estruturas portuárias.

O desenvolvimento portuário está intimamente conectado com o desenrolar da economia do país, para tanto, existe uma série de combinações que vão além da supremacia de uma nação – mas perpassam para a esfera econômica e política. Tais combinações se entrelaçam com a vida interna desses países, ou seja, no seio do seu próprio dinamismo, como também com as relações, que estes, mantém com o mundo exterior, para tanto, as suas relações internacionais, em uma perspectiva macroeconômica.

De fato, o conjunto de combinações que favoreciam o desenvolvimento de um sistema portuário mais intenso nesta época aconteciam efetivamente no continente europeu. Principalmente, as combinações humanas, descritas por Cholley (1964), já que a Divisão Social do Trabalho se fazia mais presente neste espaço. O amadurecimento e crescimento de ideias e invenções ligadas ao setor marítimo se fazia presente, nas grandes nações europeias, que na época detinham poder e concentravam o foco comercial do período.

### **2.2.1 O Desenvolvimento dos Portos Europeus e Americanos**

As nações que viveram períodos de inovações foram àquelas que historicamente eram mais ricas. Algumas dessas nações construíram suas “inovações” imitando outras. Clydesdale (2012) aponta o caso da bússola, que foi criada na China, mas no século XVII, Francis Bacon - na estreia dos países europeus como impérios marítimos – afirmava ser uma das três invenções dos europeus, em conjunto com a imprensa e a pólvora. Da mesma forma, na onda de imitações, no século XIX os Estados Unidos reproduziram e aperfeiçoaram tecnologias que haviam sido criadas na Europa.

Mesmo com períodos de inovações impulsionando o crescimento desses países, segundo Clydesdale (2012), as nações que já foram prósperas atravessaram períodos de “estagnação e de decadência”. É importante, destacar também que nem toda inovação reproduz crescimento. A Europa levou um certo tempo para se desenvolver comercialmente, mas desde o início desse desenvolvimento foi capaz de criar uma integração em todo o mundo. Destaque para as nações ibéricas, com as rotas comerciais criadas por Cristóvão Colombo (1451-1506) e Fernão Magalhães (1480-1521), desenhando e efetivando novos mercados, de Macau à Leste, ao Brasil, à Oeste. Enquanto os Portugueses e Espanhóis se ocupavam com novas rotas geográficas, os europeus do Norte estudavam e aplicavam novas técnicas industriais e novas formas de organização. “Os holandeses construíram um sistema econômico em que o comércio e a indústria impulsionavam um ao outro em um processo de crescimento mutuamente reforçado.” (CLYVEDALE, 2012, p.18).

Ocorreram diferentes causalidades que foram responsáveis por mover a hegemonia portuária entre os países europeus. Isso quer dizer que nem sempre um porto de determinado local esteve à frente das atividades comerciais, mas que

dependendo da dinâmica mercantil e dos fatores externos, tal hora os portos ingleses concentravam as maiores movimentações, em outras os belgas, ou holandeses, e mais recentemente, os norte-americanos e asiáticos.

A esta nova reorganização, que mescla ora o poder portuário de uma determinada nação, ora de outra, cabe ressaltar alguns portos que se destacaram ao longo da história econômica mundial. “À medida que os oceanos do mundo foram se aproximando uns dos outros, cada nação surfou sua onda econômica individual, tomando caminhos que as vezes levaram à riqueza e outras à pobreza.” (CLYDESDALE, 2012, p.11).

Porto (2016) comenta que no desenrolar do século XV a navegação já estava bem difundida pelo continente europeu, tanto no desenvolvimento do comércio quanto para fins militares. No Mediterrâneo desenvolveu-se uma extensa e ativa rota comercial, que contornava a parte ocidental do continente europeu, norte da Europa, passando por Bruges e chegando ao sul daquele território. Veneza, Florença, Antuérpia, Roterdã e Londres destacavam-se como importantes cidades mercantis. Assim como os portos de Gênova e Veneza eram pontos de paradas estratégicos das rotas marítimas no Mediterrâneo.

O porto de Antuérpia, na Bélgica que teve origem na Idade Média, foi destaque comercial desde o século XII, onde, nesta época, registrava embarque de passageiros e mercadorias, por exemplo, o vinho para Inglaterra e Zelândia. Mas foi no século XVI que este porto pôde viver seus anos de esplendor, ao se favorecer das exportações de mercadorias produzidas ao sul da Holanda. Nesta época o porto de Antuérpia era responsável por exportar essas mercadorias provenientes da parte meridional da Holanda para países como Espanha, Portugal, França e até Marrocos. Em meados deste século, o porto já possuía 10 molhes e oito portos do interior. O seu pontual enfraquecimento ocorreu em 1585, quando a cidade teria sido invadida por espanhóis que bloquearam o rio Scheldt e por aproximadamente dois séculos a cidade de Antuérpia, e conseqüentemente o porto em questão, passaram de um centro comercial mundial à um “ponto no interior”, de acordo com Port of Antwerp (2019).

Favorecido por sua geografia física, Londres, localização privilegiada e composta pelo rio Tamisa - com seu estuário de frente para rios importantes como Elba, Scheldt e Reno - antes mesmo de ser cidade já se constituía como um porto. O desenvolvimento portuário londrino foi, sem dúvidas, estimulado pelo crescimento

comercial, financeiro e político do capital. Relatos marcam, que no ano 30 d.C. já haviam neste local exportações de alguns produtos como peles, marfim, âmbar, joias, cerâmicas, entre outros. Posteriormente, já no século XVI, grandes cias. mercantes foram formadas neste porto, entre elas estava a Cia. das Índias Orientais, responsável por comercializar a pimenta, quando os holandeses que monopolizavam o comércio desta mercadoria, subiram o seu preço abusivamente. Ao garantir a distribuição da pimenta por um preço mais justo do que os dos holandeses, os ingleses puderam expandir seu poder marítimo. Ainda no século XVI, o porto de Londres liderava todos os outros portos ingleses. Interessante, destacar, que neste período o porto de Liverpool ainda não era significativo para a navegação marítima, segundo Port of London Authority (2019).

Outro grande porto que merece destaque no continente europeu, um dos mais antigos, e que esteve entre as maiores movimentações portuárias do mundo, é sem dúvidas, o porto de Roterdã, localizado na Holanda. Roterdã é considerado um porto com localização estratégica, pois está rodeado por centros industriais importantes e com grande contingente populacional (Londres, Paris e o Vale do Ruhr na Alemanha). Segundo relatos, suas primeiras atividades ligadas à navegação datam o ano de 1238, mas foi em 1360 que se tornou um relevante porto marítimo. Entre 1795 e 1815, a ocupação Francesa, com as forças napoleônicas foram responsáveis por reduzir a sua comercialização. Em contrapartida, no século XIX, se tornou um importante centro comercial. Já no século XX, teve parte de suas instalações destruídas pela Segunda Guerra Mundial, como é relatado em Ship Technology (2023).

Ainda no século XVI, de acordo com Port of London Authority (2019) o porto de Londres pôde se favorecer da invasão dos espanhóis em Antuérpia, que como já mencionado, teria sido responsável, por frear as atividades comerciais na cidade, como no porto. Prontamente, os comerciantes londrinos logo trataram de estabelecer em Londres o centro comercial do mundo. No século XVIII, entre os anos de 1700 e 1770, o comércio dobrou, e entre 1770 e 1795, dobrou novamente. Os produtos importados que mais sobressaiam eram o açúcar, a pimenta, rum, madeira de carvalho etc.

Por outro lado, em 1863, impulsionado pela influência de Luis Napoleão o Porto de Antuérpia começou a crescer novamente, processo crucial para que voltasse a ocorrer o comércio pelo rio Scheldt, e conseqüentemente pelo porto. No

período da Revolução Industrial, Antuérpia, pôde ainda, aumentar o seu comércio internacional, para outros continentes como o africano e asiático. O acréscimo nas movimentações gera o surgimento de empresas ligadas ao setor marítimo, tornando Antuérpia, o centro do comércio europeu. No período entre 1930 e 1970, acontecimentos como a 2ª Guerra Mundial - diferente do que provocou em muitos portos europeus - em Antuérpia, causou poucos estragos, o que foi determinante para que logo retomasse suas atividades. Entretanto, o Plano Marshall foi de suma importância para que seus arredores se tornassem o maior *cluster* petroquímico da Europa, de acordo com Port of Antwerp (2019).

O papel conquistado pela Inglaterra no século XIX, como grande potência comercial, em grande parte, adquirido com o bônus de ter realizado em seu solo a grande Primeira Revolução Industrial e a conquista e exploração de inúmeras colônias, foi preponderante para que se efetivasse um rico sistema portuário. Reflexo da sua valorosa indústria têxtil, e seu desenvolvimento nos meios de transportes. Este século foi determinante para que a Inglaterra pudesse efetivar seus negócios em outras localidades, investindo capitais a nível internacional. Em 1850, os portos de Londres e Liverpool, maiores portos ingleses, eram também, segundo a revista Porto Gente (2011) os líderes da Europa.

No século XIX, enquanto o continente europeu se manteve hegemônico sobre as outras regiões do planeta, a Inglaterra, se destacava na indústria, no ramo marítimo e portuário. Seu poder, sem dúvidas, se deu, devido a uma série de fatores, que não estavam diretamente ligados ao setor marítimo – pois o país não liderou as grandes navegações – mas com certeza, se fortificou em acontecimentos como o rompimento com a igreja católica, a expropriação de seus camponeses, a Revolução Puritana (que foi responsável por financiar a construção naval deste país), seu forte poder colonial e posteriormente a Primeira Revolução Industrial. Nesta época de ouro da Inglaterra, portos como de Londres e Liverpool, estavam entre os mais movimentados, de acordo com Mamigonian (2013).

Portugueses e ingleses viveram aventuras marítimas muito importantes, que levaram Portugal à condição de país europeu pioneiro dos grandes descobrimentos e a Inglaterra à condição de país pioneiro da industrialização, mas as combinações geográficas de cada caso, que permitiram o sucesso, acabaram se desfazendo. No século XX continuaram a ocorrer invenções importantes ligadas direta ou indiretamente à navegação e aos portos que reforçaram outras combinações geográficas nascidas de vocações marítimas dos povos europeus, como no caso dos

escandinavos, gregos, galelos, holandeses e outros. (MAMIGONIAN, 2017, p. 45).

No século XX, os holofotes voltaram-se para o norte europeu, e novos portos se tornaram mais importantes que os britânicos, é o caso dos holandeses, alemães e belgas. Esse novo arranjo se deu devido ao processo de industrialização que ocorrerá nesta época na Europa continental, proporcionando grande desenvolvimento nos transportes, mais precisamente na navegação de interior (fluvial), mas também no modal ferroviário, de acordo com Porto Gente (2011). Na visão de Oliveira (2014) esses portos se tornaram os mais importantes portos da Europa, e durante alguns séculos, seguiram a esta ordem de movimentação de carga (1º Roterdã, 2º Antuérpia e 3º Hamburgo).

Na lista dos três que mais se destacam no continente europeu está em terceiro lugar o porto de Hamburgo, que tem suas primeiras atividades ainda na época do imperador Carlos Magno, segundo Oliveira (2014). No século IX já apresentava um ancoradouro com um píer de 120 metros de comprimento. Talvez o que tenha ditado a importância deste porto na Europa tenha sido o fato dele se aliar a Liga Hanseática em 1321, aumentando consideravelmente as suas movimentações.

Com o advento da 2ª Revolução Industrial, outros países tornaram-se grandes potências, o caso dos Estados Unidos e Alemanha, resultado de processos históricos que levaram a novas combinações. Mamigonian (2013) relata que no século XX, os portos da fachada marítima europeia, de Havre a Hamburgo, com destaque para Roterdã e Antuérpia, foram os que reagiram de maneira mais dinâmica, em contrapartida, os ingleses e americanos foram estagnando. A Inglaterra, que possuía grandes companhias de navegação e uma atividade portuária significativa devido a sua grande movimentação comercial foi se esquivando do mapa mundial. Atualmente, tem alguma representatividade na marinha de guerra. Os Portugueses e os Ingleses tiveram papéis importantes nas aventuras marítimas, Portugal como grande país pioneiro de descobrimentos e a Inglaterra como primeira grande potência a se industrializar, porém, o que lhes proporcionava sucesso anteriormente, como suas condições geográficas, atualmente não atendem a necessidade vigente.

Levinson (2009) comenta que parte desse declínio de movimentações registrado em Londres também se deu devido à entrada dos contentores no porto

londrino, o que acabou provocando fortes reivindicações, que duraram mais de dois anos por parte dos trabalhadores indignados com os significativos cortes de mão de obra proporcionado pelas operações com contêineres.

O dados presentes no quadro 1 demonstra que os portos ingleses não aparecem nas principais movimentações a partir dos anos 50, tendo destaque, como já mencionado anteriormente os portos de Roterdã, Antuérpia e Hamburgo.

Quadro 1 - Movimentação de carga portuária nos principais portos da Europa em milhões de toneladas

| Ano  | Hamburgo | Roterdã | Antuérpia | Marselha | Le Havre |
|------|----------|---------|-----------|----------|----------|
| 1951 | 14,2     | 36,9    | 29,4      | 16,1     | 13,1     |
| 1977 | 54,1     | 271,9   | 70,0      | 104,0    | 79,8     |
| 1999 | 81,0     | 303,4   | 115,7     | 90,0     | 63,9     |
| 2002 | 97,6     | 321,8   | 131,6     | 92,3     | 67,7     |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em Porto (2016)

Na análise do quadro 1 é evidente que Roterdã apresentava a maior movimentação, entre os principais portos da Europa em 1951. Em segunda posição tínhamos Antuérpia. Em 1977, em segundo lugar o porto de Marselha, porém a partir de 1999, temos novamente Antuérpia em segundo lugar.

Entre o início e o fim do século XX ocorreram grandes crescimentos nas movimentações de cargas realizadas pelos portos mundiais, enquanto no início deste século os portos registravam entre 1 a 10 milhões de toneladas movimentadas, em meados deste, a movimentação girava em torno de 10 a 20 milhões de toneladas e em seu final, entre 100 a 500 milhões de toneladas movimentadas por ano. Este crescente resultado se deu, devido, principalmente, ao aumento da capacidade de cargas dos navios, que ao longo deste século (XX) foram se expandindo e se tornando mais rápidas. No início do século XX, pouquíssimas embarcações ultrapassavam 10.000 toneladas de capacidade de carga, de acordo com Porto (2016).

Ao tratar da notoriedade conquistada pelos Estados Unidos, é importante salientar que o porto de Nova York, foi importante desde sua fundação, se destacando como o principal movimentador de cargas do país durante longos séculos. A sua gênese está intrinsecamente ligada a compra da ilha de

Manhatthanem 1626, pelos Holandeses por uma bagatela, totalizando na época US\$ 25. Com muita destreza, o comerciante, Peter Minuit (1580-1638), representando a Cia. das Índias Ocidentais, fechou o negócio com os índios da tribo Manhathan e batizou o nome da Ilha como Nova Holanda, que posteriormente passaria a se chamar Nova Amsterdã. Através da experiência adquirida no século XIII com a inauguração do porto de Roterdã, na Holanda, a Cia tratou logo de construir um cais para que suas caravelas pudessem ancorar. O poder holandês na ilha logo foi substituído por forças inglesas em 1648, e para confirmar a rivalidade com os holandeses, em 1679, passaram a chamá-la de Nova Inglaterra. Por intituarem a ilha com uma ótima localização, construíram a primeira doca que hoje seria o Porto de Nova York, para que pudessem receber navios maiores, de acordo com Oliveira (2005).

No início do século XX, até a segunda metade, Nova York apresentava as maiores movimentações portuárias do mundo, desbancando os próprios portos europeus, resultado dos efeitos provocados pela 2ª Revolução Industrial, encabeçada pelos Estados Unidos e Alemanha. Não há dúvidas, que a fachada atlântica nesta época se tornou a mais dinâmica. Curiosamente, Nova York, que teria registrado durante longos anos, as maiores movimentações mundiais, em 1962 é ultrapassado pelo porto de Roterdã, que bateu um Record de movimentação de 96 milhões de toneladas. Roterdã apresentou as maiores movimentações de carga do mundo durante 41 anos (1962 a 2003), e se manteve como líder no continente europeu até os dias atuais. De fato, a primazia em termos de equipamentos e o desenvolvimento de técnicas relacionadas ao setor portuário o fazem ser destaque no mundo todo, de acordo com Oliveira (2014).

Koriakin (1978) acrescenta que em 1976 a marinha mercante mundial possuía capacidade para transportar um total de 372 milhões de toneladas. Como nesta época, ainda estávamos vivendo o período bipolar, o autor, faz um levantamento da capacidade da frota mercante entre (países socialistas, capitalistas desenvolvidos e capitalistas em desenvolvimento), os dados podem ser verificados no quadro 2.

Quadro 2 - Capacidade de toneladas dos navios da marinha mercante

| Ano  | Países Socialistas | Países Capitalistas Desenvolvidos | Países Capitalistas em Desenvolvimento |
|------|--------------------|-----------------------------------|--|
| 1958 | 5,3 milhões t      | 107,2 milhões t                   | 5,5 milhões t                          |
| 1976 | 34 milhões t       | 310 milhões t                     | 28 milhões t                           |

Fonte: elaborada pela autora com informações contidas em Koriakin (1978)

Em termos proporcionais, no período mencionado, o crescimento da capacidade de transporte dos países socialistas, em toneladas, foi maior que o crescimento da capacidade de transporte dos navios mercantes dos países capitalistas, conforme demonstrado no quadro 2. No período de guerras e pós-guerras, por conta da irregularidade do sistema capitalista, alguns países puderam aumentar a sua capacidade de transportar mais toneladas enquanto outros diminuíram, demonstrando a rápida realocação da posição dos países na navegação. A Grã-Bretanha foi perdendo sua importância no ramo da navegação, devido principalmente as revoltas por independência de suas colônias, a exemplo da Ásia e África, que diminuíram consideravelmente também o poder econômico desta potência nas suas ex-colônias. O Japão nos anos 70 possuía a maior indústria de construção naval do mundo, extremamente bem consolidada e protecionista, de acordo com Koriakin (1978).

É importante destacar, como nos lembra Mamigonian (2017) a notoriedade da marinha mercante grega, que seguindo as habilidades de seus antepassados navegadores gregos, em 2004 se encontrava em 1º colocação na análise da marinha mercante mundial, concentrando 18,8% da frota mercante. Os armadores gregos e escandinavos se beneficiaram de mudanças e avanços tecnológicos na navegação (a introdução dos contentores e o aumento dos navios).

Ainda a respeito do Japão, Mamigonian (2017) nos lembra que este país foi responsável no pós-guerra por apresentar o “milagre” econômico mais dinâmico do centro capitalista, mas a política econômica do Governo Reagan, na época, presidente dos Estados Unidos acabou o bloqueando. Porém, sua excelência de crescimento e desenvolvimento já tinha sido reproduzida por alguns países como Singapura, Taiwan e Coreia do Sul, que se apoiaram primeiramente na produção exportação de mercadorias como o algodão (mais simples) destinadas ao mercado interno e posteriormente começaram a produzir itens mais elaborados, repletos de tecnologias, como computadores em Taiwan e celulares na Coreia do Sul.

Segundo Porto (2016), no intervalo entre os anos 1955-1974, a movimentação de cargas no Japão cresceu 1000%, deixando de movimentar 250,0 milhões de toneladas e passando para 2,8 bilhões de toneladas. A França, em 16 anos, cresceu praticamente a metade das movimentações portuárias japonesas (566%), em 1958 movimentava 45,0 milhões de toneladas passando para 300,0 milhões em 1974. Já o Porto de Roterdã, no período de 1951-1977, registrou 636% de crescimento, parecido com Havre e Marselha na França, 509% e 545%, respectivamente. Enquanto Hamburgo na Alemanha e Antuérpia na Bélgica apresentaram crescimentos inferiores quanto às cargas movimentadas, registrando, 280% e 137%, respectivamente.

Da mesma maneira que Roterdã ultrapassou Nova York em movimentação portuária, o porto de Xangai foi responsável por desbancar a posição de primeiro do mundo de Roterdã. Iniciava-se uma nova era no setor portuário, representada pela descentralização das potências portuárias para países que estavam apresentando recentes crescimentos econômicos. Com o rápido desempenho econômico apresentado pelo continente asiático - gerenciado, na maior parte, pela China - Xangai, em 2005 assume a liderança mundial, seguido por Singapura e Roterdã em movimentação de carga, de acordo com Oliveira (2014).

É importante salientar que na década de 90, quando os portos asiáticos já mostravam sua representatividade, na movimentação de contêineres, como podemos observar no quadro 3 temos o porto de Hong Kong como maior movimentador e Xangai na 7ª posição, inclusive, na retaguarda de portos como Long Beach, nos Estados Unidos.

É possível perceber também, que Hamburgo está à frente de Antuérpia, e Long Beach, a frente do porto de Los Angeles. Neste mesmo período, o porto de Santos, que apresenta até os dias de hoje a maior movimentação dos portos brasileiros, teria movimentado 700 mil contêineres, em ambos os anos. Neste Ranking, entre os dez primeiros portos movimentadores de contêineres, metade deles são asiáticos, apenas dois são chineses, bem como dois portos são norte-americanos, mas três são do continente Europeu.

Quadro 3 - Movimentação Mundial de Contêineres 1998-1999 (milhões de TEUs)

| <b>PORTO</b>  | <b>1999</b> | <b>1998</b> |
|---------------|-------------|-------------|
| 1-Hong Kong   | 16,1        | 14,5        |
| 2-Singapura   | 15,9        | 15,1        |
| 3-Kaohiung    | 6,9         | 6,2         |
| 4-Busan       | 6,4         | 5,9         |
| 5-Roterdã     | 6,4         | 6,0         |
| 6-Long Beach  | 4,4         | 4,0         |
| 7-Xangai      | 4,2         | 3,0         |
| 8-Los Angeles | 3,8         | 3,3         |
| 9-Hamburgo    | 3,7         | 3,3         |
| 10-Antuérpia  | 3,6         | 3,2         |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações obtidas em Oliveira (2005)

De acordo com Oliveira (2014) Nova York que durante longos períodos foi o maior porto mundo – sendo desbancado por Roterdã em 1962, foi também desbancado pelo porto de Louisiana (em volume de cargas) e por Los Angeles (em valor). O declínio deste porto foi representado também pela forte descentralização, rápida privatização, além de seu forte movimento sindical, o qual provocou greves e pressões salariais, afastando muitos usuários do complexo e os fazendo optar por outros portos americanos. Atualmente não há mais greves e grandes reivindicações salariais a ponto de prejudicarem o porto de Nova York, assim como os contratos de trabalho são realizados de forma pacífica.

### **2.2.2 Desenvolvimento dos Portos Asiáticos**

Contrariando o consenso comum de que os europeus teriam sido os precursores no ramo da navegação, relatos históricos demonstram a figura de alguns países asiáticos, como a China, que no período das grandes navegações, detinha muitas experiências neste ramo. Clydesdale (2012) faz menção ao seu desenvolvimento no ano de 1500, período em que a China estava muito mais à frente dos países europeus. A China foi idealizadora de muitos produtos e processos nos anos finais das dinastias T'ang (618-907 d.C.) e Sung (960-1729 d.C.), estes foram capazes de resultar no progresso de sua economia. Destaque para a Bússola,

que teria sido criada pelos chineses designada para o desenvolvimento do Feng Shui<sup>2</sup>, mas em seguida, usada amplamente até os dias atuais na navegação, ocasionando sua revolução. As inovações chinesas representaram um período de especialização, e estas experiências deram frutos vantajosos no sistema de transporte marítimo, proporcionando inclusive a redução no tempo de navegação. Na dinastia Han (202 a.C.-220 d.C.) o deslocamento da China à Singapura durava em torno de 150 dias, nas dinastias Sung-Yuan (960-1368 d.C.) uma viagem à Sumatra, percurso semelhante, levava 40 dias. O mesmo ocorrido com períodos de inovações, teria se dado na Holanda no desfecho do século XVI e início do XVII. E na Grã-Bretanha, o período de sua liderança, também foi prestigiado por muitas inovações e aperfeiçoamentos, entre eles a criação do barco à vapor, ferrovias, fábricas de porcelanas, entre outras. Assim, como os japoneses, no final do último quartel do século XX “transformaram o Kaizen (aperfeiçoamento constante) em uma filosofia empresarial que lhes deu o impulso para chegar à liderança global”. (CLYDESDALE, 2012, p.16).

Atualmente os portos asiáticos estão entre os mais movimentados do mundo. Como nos lembra Mamigonian (2017), se no século XIX a Inglaterra foi a fábrica do mundo, berço da Revolução Industrial, atualmente se diz que a China se tornou a “fábrica do mundo”, dado o seu dinamismo e desenvolvimento econômico registrado nos últimos anos. Mas, esse mérito deve ser direcionado a toda Ásia, que de maneira espetacular, está conduzindo a liderança industrial no mundo. Em 2003, enquanto os Estados Unidos detinham apenas 9,4% da produção mundial de aço, países asiáticos como o Japão, a Coreia do Sul e a Índia totalizavam 42,4% desta produção. Os números se confirmam na construção naval, onde a Coreia do Sul e China totalizavam 75,4% da “tonelagem encomendada”, enquanto a Alemanha, apenas 2,5%.

De acordo com Oliveira (2014) o despertar da China se deu em 1979 com a política desenvolvida pelo primeiro-ministro Deng Xiaoping, responsável por romper com algumas barreiras, abrir o país para uma economia de mercado e aumentar suas relações internacionais. A base para essa reforma na economia chinesa teria sido sem dúvidas, a sua população (maior do planeta), mas também a educação.

---

<sup>2</sup> Segundo Clydesdale (2012) está técnica, conhecida na época por Feng Shui dizia respeito a arte de encontrar túmulos e edifícios, a partir de forças terrestres.

De acordo com Jabbour (2006) a China teria se aproveitado de dois movimentos, um deles seria a contenção da URSS por parte dos Estados Unidos e o segundo, de caráter mais econômico, ligado a pressão feita pelos EUA para a revisão da taxa de câmbio do Iene japonês. Outro fator do desenvolvimento no setor portuário da China, diz respeito, a realização de uma economia um pouco menos planejada, como cita o autor, com o Estado deixando de estar tão presente em todos os setores econômicos. Abre-se a possibilidade para que parte das infraestruturas (em energia e transporte, por exemplo) pudessem ser realizadas com investimentos estatais diretos. De certa forma, esses investimentos em infraestrutura (energia e transporte) acabam por intensificar a reforma da estrutura econômica e demandam uma maior abertura internacional.

Esse crescimento acelerado por parte da China, a leva concorrer com os Estados Unidos para obtenção do título de primeira potência mundial. Tal crescimento econômico e conseqüentemente dos portos, se dá, sem dúvidas, devido ao forte crescimento de outras partes do continente asiático, em tese, a presença de hinterlândias dinâmicas, de acordo com Mamigonian (2017).

Graças a abertura econômica realizada por Deng Xiaoping, o litoral chinês é formado por uma extensa rede de portos extremamente eficientes, como afirma Oliveira (2005). A eficiência dos portos asiáticos pode ser medida através das grandes estruturas portuárias bem como na iminente utilização de equipamentos de alta tecnologia. Inclusive é de nacionalidade chinesa a maior fábrica de pontes rolantes do mundo, a Shanghai Zhenhua Heavy Industries Co., Ltda, responsável por equipar 78% do sistema portuário mundial.

Segundo Oliveira (2014), nas últimas décadas, a China cresceu 130 vezes, elevando o Pacífico a uma área extremamente estratégica dentro do comércio exterior. Soma-se a importância estratégica do oceano Pacífico, o crescimento dos portos americanos de Los Angeles e Long Beach, que ultrapassaram o de Nova York.

De acordo com o quadro 4 podemos perceber que nos períodos analisados a China foi o país que apresentou as maiores taxas de crescimento econômico. Entre os anos de 1994 e 2008, foi o período em que o país teve uma maior taxa de crescimento, e com 9,7%, chega a destoar das demais regiões analisadas que tiveram um crescimento bem inferior neste intervalo de tempo.

Quadro 4 - Crescimento econômico mundial

| <b>Região</b>  | <b>Período<br/>1994-2008</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> | <b>2019</b> |
|----------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Mundo          | 3,3%                         | 3,1%        | 3,0%        | 2,3%        |
| Estados Unidos | 3,2%                         | 2,2%        | 2,9%        | 2,2%        |
| União Europeia | 2,5%                         | 2,5%        | 2,0%        | 1,3%        |
| Japão          | 1,1%                         | 1,9%        | 0,8%        | 0,8%        |
| China          | 9,7%                         | 6,9%        | 6,6%        | 6,1%        |
| Brasil         | 2,9%                         | 1,1%        | 1,1%        | 0,6%        |

Fonte: elaborado pela autora com informações obtidas em UNCTAD (2020).

Podemos perceber também, o crescimento econômico do Brasil, nesse primeiro período analisado (2,9%), quarto lugar entre as regiões selecionadas. Abaixo do Brasil temos em quinto lugar a União Europeia, e por último o Japão, que demonstrou o menor crescimento, com apenas 1,1%. Já em 2017, o único país que apresentou um acréscimo em sua economia foi o Japão, enquanto todos os outros diminuíram suas porcentagens, até mesmo a China. Em 2018, apenas os Estados Unidos registraram crescimento, o Brasil se manteve na mesma porcentagem, enquanto o restante teve suas taxas decrescidas. Em 2019, o único que se manteve estável foi o Japão, enquanto todas as outras regiões diminuíram seus crescimentos econômicos.

Com desenvolvimento econômico de excelência, apesar do seu ritmo ter diminuído nos últimos anos, a representatividade da China no setor portuário é constante na última década, como podemos perceber através do Quadro 5 que contém os vinte principais portos do mundo em movimentação de toneladas/contêineres. Dos vinte portos descritos no quadro 5, dez são chineses. Entre os dez primeiros, sete são portos localizados na China.

Quadro 5 - Principais portos do mundo em movimentação de contêineres 2014-2020  
(Milhões/TEUs)

|    | <b>Porto</b>                       | <b>2020</b> | <b>2019</b> | <b>2018</b> | <b>2017</b> | <b>2016</b> | <b>2015</b> | <b>2014</b> |
|----|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | Xangai<br>(China)                  | 43,5        | 43,30       | 42,01       | 40,23       | 37,13       | 36,54       | 35,29       |
| 2  | Singapura                          | 36,6        | 37,20       | 36,6        | 33,67       | 30,9        | 30,92       | 33,87       |
| 3  | Ningbo-<br>Zhushan<br>(China)      | 28,72       | 27,49       | 26,35       | 24,61       | 21,6        | 20,63       | 19,45       |
| 4  | Shenzhen<br>(China)                | 26,55       | 25,77       | 27,74       | 25,21       | 23,97       | 24,20       | 24,03       |
| 5  | Guang<br>Zhou<br>Harbor<br>(China) | 23,19       | 23,23       | 21,87       | 20,37       | 18,85       | 17,22       | 16,16       |
| 6  | Busan<br>(Coreia Do<br>Sul)        | 21,59       | 21,99       | 21,66       | 20,49       | 19,85       | 19,45       | 18,65       |
| 7  | Qingdao<br>(China)                 | 22,00       | 21,01       | 18,26       | 18,3        | 18,01       | 17,47       | 16,62       |
| 8  | Hong<br>Kong<br>(China)            | 20,07       | 18,30       | 19,6        | 20,76       | 19,81       | 20,07       | 22,23       |
| 9  | Tianjin<br>(China)                 | 18,35       | 17,30       | 16          | 15,07       | 14,49       | 14,11       | 14,05       |
| 10 | Roterdã<br>(Holanda)               | 14,35       | 14,82       | 14,51       | 13,72       | 12,38       | 12,23       | 12,30       |
| 11 | Jebel Ali<br>(Emirados<br>Árabes)  | 13,5        | 14,11       | 14,95       | 15,37       | 15,73       | 15,60       | 15,25       |
| 12 | Port Klang<br>(Malásia)            | 13,24       | 13,58       | 12,32       | 13,73       | 13,2        | 11,89       | 10,95       |
| 13 | Xiamen<br>(China)                  | 11,41       | 11,12       | 10          | 10,38       | 9,61        | 9,18        | 10,13       |
| 14 | Antuérpia<br>(Bélgica)             | 12,04       | 11,10       | 11,1        | 10,45       | 10,04       | 9,65        | 8,98        |
| 15 | Koohsiung<br>(China)               | 9,62        | 10,42       | 10,45       | 10,27       | 10,46       | 10,26       | 10,59       |
| 16 | Dalian<br>(China)                  | 6,54        | 10,21       | 9,77        | 9,7         | 9,61        | 9,45        | 10,13       |
| 17 | Los<br>Angeles<br>(EUA)            | 9,2         | 9,30        | 9,46        | 9,43        | 8,86        | 8,16        | 8,33        |
| 18 | Hamburgo<br>(Alemanha<br>)         | 8,7         | 9,3         | 8,73        | 8,86        | 8,91        | 8,82        | 9,73        |
| 19 | TanjungPe<br>lepas<br>(Malásia)    | 9,85        | 9,10        | 8,96        | 8,38        | 8,28        | 9,10        | 8,50        |
| 20 | LaemChab<br>ang<br>(Tailândia)     | 7,55        | 8,10        | 8,07        | 7,78        | 7,22        | -----       | -----       |

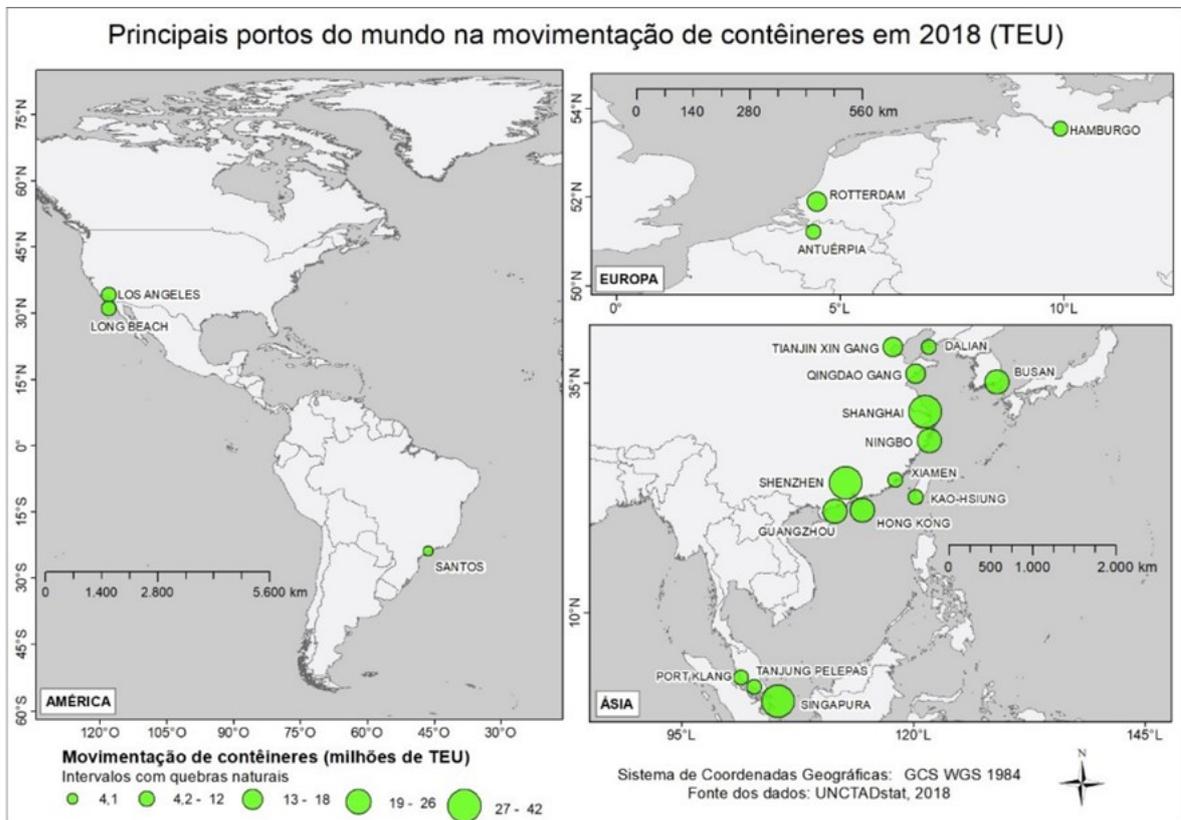
Fonte: elaborado pela autora com informações obtidas de World Shipping Council (2021)

Diferentemente do que ocorria na década de 1990, ocorreram algumas modificações quanto a posição dos portos líderes mundiais em movimentação de

contêineres. Nas duas últimas décadas, é perceptível a presença acentuada dos portos chineses entre as primeiras movimentações. Destaca-se a ascensão do porto de Xangai, que passa no final da década de 90, onde estava em 7º lugar, para a privilegiada e cabida posição de primeiro do mundo em movimentação de contentores no período entre 2014-2020.

A figura 1 nos dá a localização dos principais portos movimentadores de contêineres do mundo em 2018.

Figura 1 - Localização dos principais portos movimentadores de contêineres do mundo em 2018 (TEUs)



Fonte: Cabral (2021)

Xangai nasceu ancorada em seu porto e sua história se dá há mais de 1000 anos, marcada pela presença de armazéns para o tráfego próximos ao rio Yangtzé, mas teria sido aberta para o comércio internacional somente em 1843. Essa abertura, forçada pela Inglaterra, que trocava o ópio por mercadorias como as sedas e porcelanas, seria o início das movimentações no porto. Atualmente, a cidade Xangai é a mais rica e populosa da China segundo Oliveira (2005).

É considerável expor, que em 2004, de acordo com Oliveira (2014), no volume de cargas movimentadas, Singapura, ainda estava à frente de Xangai, e teriam registrado neste período, na ordem, 393,3 e 375 milhões de toneladas. No ano seguinte, Xangai ultrapassou a quantidade de volume movimentado por Singapura, totalizando 443 milhões de toneladas, enquanto Singapura registrou 420 milhões/t e Roterdã em terceiro lugar mundial com 369 milhões/t.

Portanto, a chave que teria aberto as portas e colocado o porto de Xangai em primeira colocação no ranking mundial de movimentação de contêineres e que foi um fator preponderante para o seu protagonismo das últimas décadas, foi a inauguração do terminal Yangshan Free Trade Port, inaugurado em dezembro de 2005, com um custo de construção aproximado de 20 bilhões de dólares. Esta obra, que foi finalizada antes do prazo estipulado, demonstrou o comprometimento e desenvolvimento chinês em obras de infraestrutura. O terminal está localizado em uma ilha em mar aberto, ligado a Xangai por uma ponte de 32 quilômetros de extensão, a segunda maior do mundo sobre o mar. Nele está localizado o Shanghai Sheng dong International Container Terminal Co (SSICT), com capacidade para 4,5 milhões de TEUs. Dotado dos melhores equipamentos e de toda a modernidade do ramo portuário. Yangshan foi responsável por aumentar significativamente as movimentações no porto de Xangai e colocá-lo na primeira posição mundial, segundo Oliveira (2014).

Já o porto de Singapura, que hoje é reconhecido pela sua produtividade, na metade do século XX, movimentava e exportava essencialmente estanho e borracha natural, segundo Mamigonian (2017). Porém recentemente se manteve durante décadas na segunda posição de movimentações de contêineres, e até 2005 marcava o primeiro lugar mundial no volume de cargas movimentadas, como já mencionado, sendo ultrapassado por Xangai.

Em 1819 encantados pela excelente posição geográfica da Ilha, a Companhia das Índias Orientais teria comprado Singapura, que passaria a pertencer à Inglaterra até 1965, quando foi expedida sua independência, tornando-se República Independente, porém ainda ligada à comunidade britânica. Já na década de 90, Singapura, liderou o grupo dos Tigres Asiáticos, destacando-se no comércio internacional, como aponta Oliveira (2014).

Atualmente, o porto é considerado a base de toda a economia da nação, mesmo com seu tamanho, considerado pequeno entre os outros principais mundiais,

apresenta uma série de vantagens que o fazem estar nas primeiras colocações no ramo portuário. Por conta de sua excelente localização, o porto se tornou um *Hub-port*<sup>3</sup>, principalmente para portos do leste asiático, já que tem capacidade de receber navios de grande comprimento. Outro grande benefício do porto são os estaleiros espalhados ao seu redor, que facilitam os reparos aos navios que nele atracam, como relata Oliveira (2014).

Hong Kong estava em primeiro lugar na movimentação de contêineres no final da década de 90 até 2005, quando foi ultrapassado por Xangai, nos últimos anos se encontra em 7ª posição do Ranking mundial. Tem sua história misturada a da Inglaterra, que o levou como prêmio da China, na Guerra do Ópio em 1840, retornando a posse da China em 1997. Atualmente a ilha é considerada a economia mais liberalizada do mundo, na vanguarda, apenas dos Estados Unidos. O período em que estava sob concessão da Inglaterra, teria sido essencial para os planos econômicos, com incentivos e isenções fiscais, resultando na atração de muitos empresários de todos os cantos do mundo.

Hoje Hong Kong é conhecida por aglomerar a maior quantidade de bilionários por m<sup>2</sup>, entre eles os armadores, Yue Kong Pao e Stanley Ho, e o mais célebre de todos eles, Li-Ka Shing dono da Hutchison Port Holding (HPH), que detém a maior rede de terminais portuários do mundo, com sede em mais de 30 portos e 16 nações, de acordo com Oliveira (2005).

Como expõe Chesnais (1996) as tecnologias ampliam as opções, sendo assim, os portos asiáticos, atualmente estão liderando na infraestrutura portuária, com reflexo espontâneo nas suas movimentações portuárias. De acordo com Lamoso (2009) a infraestrutura é fator preponderante na produção, na circulação, bem como no consumo, e sem dúvidas, é um dos elementos organizadores e produtores do espaço, portanto influencia diretamente no desenvolvimento econômico. Já Rangel (2005a) discorre que a origem do desenvolvimento não está no processo de produção, mas sim no processo de distribuição. Sem os meios de transportes a Divisão Internacional do Trabalho é inviável.

Para tanto, podemos dizer que o continente asiático, formado por muitas nações que foram durante longos períodos exploradas quebrou o paradigma de dependência, pelo menos no setor econômico de alguns países, caso da China, e

---

<sup>3</sup>*Hub Port* são portos concentradores de cargas e linhas de navegação, para que de lá as cargas possam ser escoadas para outros portos menores.

puderam se fortalecer em políticas expansionistas, como a realizada pelo Primeiro Ministro Deng Xiaoping, que sem dúvidas, promoveu uma abertura no sistema fechado do país para o capital exterior e um intenso investimento no setor de transporte, transformando a China em uma potência mundial econômica e portuária.

De acordo com a Classificação dos países em porcentagem no PIB mundial realizada pelo The Global Economy (2018b), com dados do banco mundial, em 2018, o Brasil ocupou a 9ª colocação (2.22%) na lista de Porcentagem do PIB mundial. Nesta lista, a Argentina esteve em 24ª posição (0.61 %), República Checa 44ª (0.29%), Peru 50ª (0.26%), Hungria 55ª (0.19%), Tanzânia 79ª (0.07%), Paraguai 93ª (0.05%), Camboja 100ª (0.03%), Chipre 101ª (0.03%), Senegal 108ª (0.03%), Botsuana 117ª (0.02%), Ruanda 151ª (0.01%) Burundi 158ª (0.00%), Cabo Verde 160ª (0.00) Gâmbia 163ª (0.00%). E países como os Estados Unidos e China, lideraram com as respectivamente participações 24.14% e 16.34%, 1ª e 2ª posição.

Em outro Ranking também realizado pelo The Global Economy (2018a) que demonstra o índice de números de contentores de 20 pés<sup>4</sup> que passaram pelos portos mundiais em 2018, podemos perceber o protagonismo chinês, sendo a nação que mais movimentou contêineres em 2018, totalizando 225,823,896.00 de TEUs, estando a frente inclusive de países como Singapura, que no mesmo ano teve a maior pontuação na qualidade de infraestrutura portuária analisada anteriormente. Neste Índice, o Brasil encontra-se em uma posição mais vantajosa, com movimentação de 10.312.431.00 contentores.

Dentro do grupo dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), o Brasil esteve, em 2018, à frente na movimentação de contêineres de 20 pés, da Rússia que ficou em 29ª posição, e da África do Sul que ficou 32ª posição. Mas segue atrás da China e da Índia, conforme indica o quadro 6.

Neste mesmo raciocínio, a longínqua pontuação do Brasil, em relação a países de semelhante nível de desenvolvimento econômico, pode estar relacionada a grande quantidade de portos destinados a movimentação de cargas a granel (líquido e sólido), os quais demandam uma infraestrutura mais modesta do que por exemplo os portos que tem suas movimentações baseadas essencialmente em movimentações de contêineres. Nesse sentido se faz necessário uma análise

---

<sup>4</sup>Este ranking faz menção a 129 países. THE GLOBAL ECONOMY.COM. **Tráfego de portos:** classificações de países. 2021. Disponível em: [https://pt.theglobaleconomy.com/rankings/Port\\_traffic/](https://pt.theglobaleconomy.com/rankings/Port_traffic/). Acesso em: 12 dez. 2020.

histórica, política e econômica para compreender com mais propriedade o sistema portuário brasileiro.

Quadro 6 - Quantidade de Contentores de 20 pés que passaram pelos portos em 2018

| <b>País</b>        | <b>Quantidade de Contentores</b> | <b>País</b>        | <b>Quantidade de Contentores</b> |
|--------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| 1º China           | 225,828,896.00                   | 17º Tailândia      | 11,185,200.00                    |
| 2º Estados Unidos  | 54,688,352.00                    | 18º Itália         | 10,547,112.00                    |
| 3º Singapura       | 36,600,000.00                    | 19º Brasil         | 10,312,431.00                    |
| 4º Coreia do Sul   | 28,945,400.00                    | 20º Turquia        | 9,943,000.00                     |
| 5º Malásia         | 24,956,000.00                    | 21º Austrália      | 8,747,113.00                     |
| 6º Japão           | 22,433,824.00                    | 22º Arábia Saudita | 8,670,000.00                     |
| 7º Hong Kong       | 19,641,000.00                    | 23º Filipinas      | 8,637,520.00                     |
| 8º Alemanha        | 19,597,632.00                    | 24º Siri Lanca     | 7,000,000.00                     |
| 9º Emirados Árabes | 19,054,000.00                    | 25º México         | 6,980,300.00                     |
| 10º Espanha        | 17,189,760.00                    | 26º Panamá         | 6,872,400.00                     |
| 11º Índia          | 16,382,600.00                    | 27º Canadá         | 6,663,690.00                     |
| 12º Vietnã         | 16,374,195.00                    | 28º França         | 6,369,200.00                     |
| 13º Países Baixos  | 14,825,967.00                    | 29º Rússia         | 6,335,300.00                     |
| 14º Indonésia      | 12,853,000.00                    | 30º Egito          | 6,151,900.00                     |
| 15º Bélgica        | 12,682,100.00                    | 31º Grécia         | 5,324,000.00                     |
| 16º Reino Unido    | 11,695,222.00                    | 32º África do Sul  | 4,892,400.00                     |

Fonte: elaborado pela autora com dados obtidos em The Global Economy(2019)

### **3 ORIGEM, EVOLUÇÃO E TRANSFORMAÇÕES DO CENÁRIO PORTUÁRIO BRASILEIRO**

#### **3.1 PORTOS BRASILEIROS: NASCIMENTO E EVOLUÇÃO**

O desenvolvimento do sistema portuário brasileiro está intrinsecamente relacionado com o modo como o país se desenvolveu desde sua embrionária existência, incluindo a sua fase como colônia de Portugal. O contato com os Portugueses proporcionou a circulação das primeiras embarcações, e a partir da consolidação da colonização e exploração das terras brasileiras essa movimentação passou a ser muito mais freqüente através de embarcações realizando o trajeto Brasil – Europa, e vice-versa.

É importante destacar, que inicialmente, não havia por parte dos portugueses interesses em se fixar nas terras que mais tarde passariam a se chamar Brasil. Tal fato pode ser confirmado por Coimbra (1974) ao afirmar que o real interesse dos lusitanos era apenas comercial, através do tráfico de tudo que lhes pudessem ser rentável, não havendo, portanto, iniciativas de investimentos no território.

A fixação dos portugueses se deu primeiramente no litoral, do Amazonas em 1616 até a Colônia do Sacramento em 1680, segundo Prado Junior (1987). A preferência pelo litoral ocorreu devido a existência de terras férteis, as quais, foram um tanto oportunas para o desenvolvimento de atividades que geravam lucros a coroa, como podemos observar na passagem abaixo:

Em decorrência dos interesses econômicos que orientam a colonização do Brasil, o povoamento se cingiu à faixa costeira e se fixou, sustentado pela monocultura canavieira que encontrou nos ricos solos argilosos de suas várzeas e colinas e no clima tropical úmido reinante às melhores condições para sua expansão. O Recôncavo Baiano e a Zona da Mata do Nordeste foram as áreas primeiro ocupadas, por serem os menos distantes do mercado da metrópole. A lavoura de cana foi responsável pela instalação de portos, pela abertura de caminhos e pela intensificação da navegação fluvial nessa região que pouco se afastava da linha da costa. Também as primeiras comunicações com o interior se fizeram em função da economia canavieira. Graças a proximidade de áreas de savanas que se estendeu pelo planalto, acompanhando a Zona da Mata litorânea do Nordeste, aí se desenvolveu a atividade criatória que, em pouco tempo, passou a sustentar através de alguns caminhos que desciam a escarpa um comércio bastante significativo com a zona de cana. Avançando para o interior, a pecuária favoreceu o povoamento que penetrou como uma cunha entre o litoral

canavieiro e o interior desocupado, constituindo a base de uma atividade econômica até hoje considerável. (GALVÃO, 1966, p. 24).

O período de colonização foi de suma importância para o desenvolvimento da navegação, impulsionando, não só os trajetos de longo curso<sup>5</sup>, realizados entre a metrópole e a colônia, bem como o transporte de cabotagem entre as principais praças comerciais. Em períodos em que o único meio de transporte de cargas a longas distâncias era o aquaviário - dado a precariedade dos caminhos abertos, por onde circulavam os transportes conduzidos por força animal - a movimentação nos pequenos trapiches ao longo da costa brasileira se dava constantemente e impulsionava as trocas e a comercialização nacional de alguns produtos.

Nas palavras de Coimbra (1974) encontramos também alguns fatores que justificam, durante o período colonial, a precariedade das vias terrestres. O primeiro deles teria sido basicamente as más condições financeiras a qual passava Portugal e em segundo lugar o desinteresse da Coroa Portuguesa em aplicar recursos em uma colônia que aparentemente não apresentaria um retorno financeiro significativo. Assim, os caminhos que iam sendo explorados e abertos no período colonial até 1822, eram basicamente para satisfazer as necessidades dos engenhos, ligados a criação de gado, apreensão indígena e a busca por ouro e outros metais preciosos. Desta forma, os intercâmbios entre as capitanias eram realizados por meio marítimo, através de uma variedade de embarcações, fato que explica o desenvolvimento dos núcleos urbanos ao redor dos portos, os quais, posteriormente dariam origem as primeiras cidades brasileiras. Assim, sobretudo, os vultuosos investimentos de Portugal estavam destinados para a proteção contra possíveis invasões, através de construções de fortificações.

A fixação das primeiras ocupações no litoral representou o contorno do desenvolvimento do Brasil nos anos que seguiram. Até os dias atuais, as áreas próximas ao litoral são as mais densamente ocupadas e onde se encontram grande parte das atividades econômicas brasileiras. Prado Junior (1987) aponta que mais da metade da população colonial (60%) se concentrava na parte do litoral brasileiro.

---

<sup>5</sup>O transporte marítimo pode ser dividido em dois seguimentos: Longo Curso e Cabotagem. O transporte marítimo de Longo Curso é aquele que é realizado internacionalmente, e a Cabotagem terminologia usada para designar o transporte marítimo que é realizado ao longo da costa brasileira, porém é muito comum, também utilizar o termo “grande cabotagem” para transportes realizados às Guianas, Venezuela, Argentina e Uruguai. (RODRIGUES, 2009, p. 91).

O que reforça também a ocupação das áreas localizadas no litoral por conta da oferta de terras mais férteis e úmidas, melhores para o desenvolvimento da produção agrícola, destinada ao mercado externo, que desde o princípio refletem o caráter da colonização no país.

Assim, o primeiro século do Brasil colonial foi marcado praticamente pela inexistência de caminhos por terra e nem mesmo passagens para animais de carga. As ligações entre as localidades no território brasileiro se davam pelo mar, em viagens “perigosas” em uma variedade de embarcações. Neste mesmo período já se observava no território alguns portos espalhados pelo litoral, alguns deles com condições bastante favoráveis, protegidos de ventos (seguros), com profundidades adequadas, capazes de receber grandes quantidades de embarcações, e que já eram conhecidos e explorados desde os primeiros contatos da metrópole com a colônia. O primeiro a ser conhecido foi o Porto Seguro, localizado atualmente no estado da Bahia, e depois vários outros por todo o litoral brasileiro foram sendo “descobertos”. Alguns desses portos foram desenvolvendo ao seu entorno cidades, com grande importância comercial através da movimentação de produtos importados e exportados. Esses primeiros portos que foram sendo explorados estavam entre Itamaracá (atualmente no estado do Pernambuco) ao norte e São Vicente ao Sul (atualmente no estado de São Paulo). Fora esse intervalo na costa brasileira, tanto de Itamaracá para o norte, quanto de São Vicente para o Sul, os portos não eram muito utilizados, por isso mesmo, no extremo norte do litoral brasileiro foram observados grandes investidas dos ingleses, holandeses e franceses. Ao Sul, os portos de Santa Catarina (Florianópolis), Laguna, São Francisco do Sul e Rio Grande, foram freqüentados somente mais tarde, relata Coimbra (1974).

Dos portos que eram mais explorados, poucos, naquela época, passaram por algum tipo de obras e investimentos em suas estruturas, nem mesmo melhoramentos. Alguns, que possuíam mais necessidade apresentaram obras de fortificação, relacionadas a proteção do território contra invasões de inimigos. Parte desse desinteresse justificava-se pelo fato de as embarcações da época não exigirem tanto dos portos, apesar do trabalho de carga e descarga ser extremamente dificultoso, de acordo com Coimbra (1974).

As embarcações de variados tipos desempenharam, junto as tropas, um importante papel na circulação das riquezas da Colônia, e os europeus que se fixaram no Brasil delas fizeram largo uso. Inicialmente limitam-se àquelas feitas pelos índios, mas não tardaram em substituí-las pelas que eles próprios construíram, tendo por modelo as já conhecidas; valeram-se da abundância e da qualidade das madeiras existentes no país, que serviam de modo excelente à indústria naval incipiente. As primeiras embarcações de tipo europeu construídas no Rio de Janeiro datam do ano de 1531. Deve-se esta iniciativa a Martin Afonso de Souza, no lugar onde hoje se encontra o late Clube, fez construir uma casa forte, e nela instalou uma oficina com carreiras, para a construção de dois bergantins. (COIMBRA, 1974, p.30).

Com o decorrer dos anos, estaleiros foram sendo construídos também no Rio de Janeiro, mais precisamente na Baía de Guanabara. No século XVI, todo o comércio aquaviário acontecia por meio dos bergantins, galeotas, faluas, alvarengas, saveiros, chatas e canoas, comprovando a variedade de embarcações. As evoluções no campo da navegação e construções de embarcações foram ainda mais relevantes no século XVII, com destaque para a construção do navio Galeão Padre Eterno, uma iniciativa de Salvador Correia de Sá e Benevides, um militar e político português. A fábrica de fragatas, construída em 1666 na Ilha do Governador, no Rio de Janeiro, e dirigida por Sebastião Lamberto, deu possibilidade para a construção de navios de grande porte, de acordo com Coimbra (1974).

Prado Junior (1987) recorda o quanto as comunicações de transportes são importantes para o desenvolvimento de um país, e comenta as dificuldades de se fazê-la em um país como o Brasil, com uma geografia tão peculiar, o que tornou as comunicações entre as localidades ainda mais dificultosas no período colonial. O sistema de comunicações na colônia americana de Portugal se deu inicialmente como o seu povoamento, do litoral para as regiões mais afastadas do mar. Em Minas Gerais as vias de comunicações se dirigiam da área mineradora encontrando saídas para o litoral. Essas comunicações terrestres possibilitavam uma ligação fragmentada, como discorre o autor, porém, necessárias para acessar o interior, mas quando se tratava da via paralela ao litoral, era mais vantajoso, menos complicado e mais econômico, realizá-las por meios marítimos.

Assim, a costa brasileira foi durante este período palco de grandes movimentações, contribuindo pra comercialização em diversas partes do litoral. Neste sentido, Prado Junior (1987) nos recorda de importantes locais na costa do Brasil que serviam de entrepostos tanto para a exportação quanto para a importação de produtos da colônia, tais como, o Rio de Janeiro, Bahia, Recife, São Luís, Belém

etc. As maiores movimentações comerciais aconteciam nesses entrepostos, pois eram locais de maior nível econômico, onde haviam maiores importações de diversos artigos considerados de luxo para época, como azeite de oliva, vinho, entre outros. Mas vale lembrar que neste período, o comércio de importação mais importante, ainda era o de escravos.

Para Rangel (2005a) o fato do Brasil ter se originado na exploração das feitorias para produção destinada ao exterior, não significa que as demandas da população eram atendidas somente pela via de exportação, como podemos perceber na passagem abaixo:

O Brasil nasceu de certo número de feitorias espalhadas pela costa, as quais tinham por finalidade específica produzir bens para a exportação. Não havia virtualmente comércio entre as feitorias – como depois não haveria entre as fazendas de escravos que se converteram nas células da primitiva economia brasileira. Mas seria ilusório supor que todas as necessidades da população eram atendidas pela via de exportação, ou que a parcela atendida por esta via era constante [...]. (RANGEL, 2005a, p.75).

Existia no seio da fazenda de escravos, segundo Rangel (2005a) o desenvolvimento de outras atividades além daquela que pertencia ao dono da terra e era destinada ao mercado exterior, a qual ocupava o tempo dos trabalhadores rurais nos momentos em que não estavam aos serviços dos latifundiários. Dessas atividades, podemos citar aquelas para o próprio consumo do trabalhador e sua família, como atividade rural, confecção de vestimentas, construção de casas etc.

A Coroa, que viu inicialmente a oportunidade da exploração da terra a partir da extração do Pau Brasil - uma árvore, com vasta utilização, tais como produção de diversos móveis e objetos, mas principalmente, o tingimento de tecidos - e que em seguida, também desenvolveu no litoral nordestino a atividade de cana-de-açúcar, tão rentável e com grande comercialização na Europa, adentra o século XVIII com novas possibilidades, inicialmente bastante rentáveis. A descoberta de Ouro, que teve seu êxito em um período tão curto de tempo foi muito importante por penetrar as terras do interior e provocar novas relações sociais no país. Moreira (1995) afirma que no início do século XVIII boa parte do litoral brasileiro, principalmente o Nordeste e o Sudeste já estavam integrados na prática da colônia. Porém, em contrapartida, as áreas do sul do Brasil não eram integradas ao projeto colonial que se dava no período.

Importante falar também da região Norte do Brasil, que segundo Machado (2020) até o século XVII encontrava-se periférica em relação às áreas engendradas na política de colonizadora de extração. Como não apresentava o cultivo da cana-de-açúcar, teve a sua ocupação a partir da exploração das “drogas do sertão” (cacau, baunilha, guaraná, plantas medicinais, entre outras) por parte dos portugueses, franceses, ingleses, irlandeses e neerlandeses, exploradas com o auxílio da mão de obra indígena da região e vendida no continente europeu.

Nas palavras de Prado Junior (1987) no século XVIII, a descoberta de ouro, acompanhada pela revolução demográfica neste período proporcionou uma nova movimentação comercial, não somente no litoral brasileiro, mas nas regiões de Minas Gerais. Em poucas décadas, o povoamento da colônia toma nova forma e se redistribui pelo território, formando os núcleos de origem mineradora que concentravam grande parte da população colonial. O tamanho e importância que esta atividade tomou na época, não demonstrava a sua durabilidade, evidenciando logo sua decadência.

O movimento de mineração foi essencial para o desenvolvimento do mercado interno, e conseqüentemente para o aumento das trocas de cabotagem no país. Salvador, por exemplo, foi beneficiado por ser inicialmente a capital da colônia portuguesa, e mesmo depois, após a transferência para o Rio de Janeiro, ainda possuía desenvolvimento de um mercado urbano na cidade e no Recôncavo Baiano. Em 1791, o porto do Rio de Janeiro havia registrado a entrada de cerca de 700 navios, desses, metade eram provenientes da navegação de cabotagem, abarrotados de produtos como o açúcar, oriundo dos portos do Norte e toucinho, aguardente, café, fumo, provenientes do Sul do Brasil. Vindas do Rio Grande do Sul totalizavam 159 embarcações, trazendo para a cidade carioca mercadorias como peixe, carne e couro. Este último seguia o destino de exportação para outros países. As embarcações provenientes da Bahia e Pernambuco carregavam para o Rio de Janeiro, produtos vindos do exterior, como vinho, sal, vinagre e também bacalhau. Já os caminhos contrários, ou seja, do Rio de Janeiro para outras localidades, registraram em 1803, embarcações para o Rio Grande do Sul, carregadas de produtos como aguardente, fumo e açúcar. Para a Bahia, farinha de mandioca e feijão, segundo Marcondes (2012).

De acordo com Lisanti Filho (1973) em meados do século XVIII já haviam registros do aumento das movimentações portuárias nos estados da Bahia, Rio de

Janeiro e na cidade de Santos. Essa movimentação também podia ser observada no Sul do Brasil, pois naquele período haviam comunicações freqüentes entre o estado Rio de Janeiro e a Colônia do Sacramento. Moreira (1995) afirma que as terras de Santa Catarina só começaram a ser atrativas para o capital português a partir de 1742 com o desenvolvimento do monopólio da pesca da baleia, mas mesmo assim, esta área não se encaixava no modelo agroexportador desenvolvido em outras partes do Brasil, a exemplo o Nordeste.

O desenvolvimento da atividade mineradora foi propiciado também a partir da decadência da cultura de açúcar no nordeste brasileiro, tão importante para o Brasil desde o início de sua atividade colonial, mas que a partir do final do século XVII teria sofrido intensamente com a concorrência inglesa e holandesa e suas produções no Caribe. Kappel (2005) salienta que a transferência de uma atividade econômica principal de uma região (Nordeste) para outra (Sudeste), foi de extrema importância para dar vigor a outras localidades, impulsionando o capitalismo para estas regiões. Assim, a transferência da capital do país para o Rio de Janeiro modificou toda a hierarquia portuária daquele período, passando os portos do Sudeste a ter maior relevância no cenário portuário nacional.

Em meados do século XVIII a atividade mineradora, tão promissora começou a apresentar sinais de declínio. Apesar de pouca duração, teve grande importância, pois, neste período surgiram muitas cidades. No desenvolvimento dessa atividade, a mercadoria era praticamente toda destinada ao mercado externo, e o fato de Minas Gerais não estar próximo ao litoral, dificultou o processo de escoamento dos minérios até os portos, apesar de ter sido importantíssima para desenvolver núcleos de povoamento, além de outras atividades de apoio à mineração ao longo deste caminho, das minas até o litoral. De acordo com Prado Junior (1987) o Rio de Janeiro era o principal local escolhido para escoar as mercadorias do Brasil para o exterior.

Além do esgotamento das jazidas de ouro na região de Minas Gerais a partir de 1750, a própria distância das minas até os portos encarecia bastante o valor das mercadorias, o que tornava a região muito mais próspera para o desenvolvimento de negócios voltados para o próprio interior. Diante das dificuldades presentes nesta atividade, o café surge como o novo ouro para o Brasil, gerando muitas riquezas e se consolidando mais tarde, nos anos 30 do século XX, como o principal produto exportador, segundo relata Furtado (2005).

A respeito do desenvolvimento da construção naval no Brasil ainda no período colonial, Coimbra (1974) comenta que a atividade mais notável foi a implantação do Arsenal da Marinha pelo Conde da Cunha, em 1763, e sua inauguração com a construção do Nau São Sebastião, lançado ao mar em 1767. Após essa construção de grande porte, a Marinha parou de fabricar embarcações, se concentrando nos concertos e reparações de navios que frequentavam a sede do Vice-Reinado, voltando a dedicar-se as atividades de construção só no ano de 1824, quando o Brasil, já se encontrava nos tempos do Império.

Podemos perceber que grandes acontecimentos na navegação do Brasil se dão na fase expansiva (a) do 1º Kondratiev (1790-1815), período de grandes transformações no cenário internacional, com o desenrolar da Primeira Revolução Industrial e profundas mudanças na estrutura agrária da Inglaterra, resultando no aumento do comércio mundial. Está fase foi importantíssima principalmente para o desenvolvimento do transporte, com a invenção do barco a vapor. Tais fatos, apesar de se efetivarem inicialmente no centro capitalista, são bastante influenciadores na dinâmica econômica nacional, já que o Brasil sempre se mostrou sensível a esses ciclos exógenos. No mesmo período, o cenário nacional é marcado pela chegada da Família Real ao Brasil, momento de grandes transformações das relações econômicas e comerciais com outros países, desencadeando também, profundas mudanças na estrutura de navegação no território brasileiro.

Portugal começa a se preocupar com meios de comunicações e vias de ligação a partir da vinda da família Real para o Brasil já no século XIX. Além da abertura dos portos às nações amigas, em 1808, D. João IV também providenciou a abertura de estradas e estabeleceu correios entre as capitanias e a corte entre (São Paulo, Vila Rica, São João Del Rei, entre outras). A partir de 1824, ainda durante o Primeiro Reinado, foram realizadas construções de embarcações como as Corvetas Campistas e D. Januária, ambas de grande porte. Outra preocupação demonstrada com as vias de comunicações neste período foi sem dúvidas, a Lei de 29 de agosto de 1828, a qual regula a competência dos governos imperiais, provincial e municipais, para que possam explorar a navegação fluvial, abrir canais, construir estradas, pontes, entre outras obras. O decurso de 1831 a 1840, período entre regências apresentou poucos avanços relacionados ao desenvolvimento dos transportes. De 1831 a 1833 foram registrados a construção de dois cais no porto do Maranhão, construção de um porto para realizar embarques no Pará, além de

avanços na parte terrestre com a abertura de estradas ligando a região de Minas Gerais à Bahia e Espírito Santo. A navegação de cabotagem também foi impulsionada com a contratação/concessão da Companhia de Seis Paquetes a Vapor pela Regência, em 1833, as quais realizavam rotas que saiam do Rio de Janeiro, sentido Norte, até o Pará, e Sul, até Montevideu no Uruguai. Por mais que o período de Regência tenha privilegiado o transporte aquaviário em relação as estradas, as quais foram esquecidas neste período, neste momento histórico a Marinha construiu apenas três navios e reduziu o seu ritmo de trabalho, segundo o Ministério de Infraestrutura (BRASIL,2020).

Para Rangel (2005a) a Abertura dos Portos em 1808 e a Independência em 1822 foram tão revolucionárias quanto a Revolução Francesa que provocou uma nova reestruturação da sociedade europeia, repercutindo também nas relações mundiais. No período em que a corte portuguesa ainda não havia se estabelecido em terras brasileiras, todo o comércio do Brasil era intermediado por Portugal, e enquanto o capital português se ocupava aqui com as fazendas de escravos, os franceses, ingleses e holandeses que já haviam tentado estabelecer pontos de comércio em nossa costa - embora todas as tentativas frustradas, se dedicavam as invenções de outras manufaturas, que futuramente seriam as suas fábricas. A vinda da Família Real para o Brasil em 1808 representou o estabelecimento de contatos diretos com o continente europeu, que a partir de aparelhamentos comerciais aumentaram as relações com a Europa.

Sobre a formação da estrutura mercantil brasileira, Rangel (2005a) comenta que as principais peças integrantes desse movimento, foram provenientes do exterior, tais como as firmas inglesas e portuguesas, que aqui se instalaram e serviram como exemplo para muitos que se destacaram na história de desenvolvimento do país, como o visionário Visconde de Mauá.

A Abertura dos Portos provocou grandes transformações no sistema portuário brasileiro, pois foi essencial para findar a exclusividade colonial e proporcionar a entrada do Brasil no comércio internacional liberal. Porém, o aumento da circulação de produtos, tanto de exportação como de importação, não foi acompanhado por uma mudança estrutural nos portos. Entretanto a modernização destes - apesar de que ainda naquele período não constituía uma prioridade entre os governantes - já dava sinais, através de iniciativas realizadas por pioneiros do setor, caso do Visconde de Mauá, que na metade do século XIX articulava uma nova

organização para os portos, através da construção naval e o estabelecimento de rotas marítimas no Atlântico, por meio da Companhia da Ponta da Areia, em Niterói, segundo Monié (2011).

Na primeira década do país independente de Portugal, o café já era o terceiro produto mais exportado do Brasil (18%), estando atrás somente do açúcar e do algodão. E aproximadamente vinte anos depois já liderava, representando mais de 40% das exportações brasileiras na época. É importante ressaltar que a fase embrionária da produção cafeeira se deu apoiada na estrutura de outras atividades, através do aproveitamento de recursos, como a mão-de-obra que teria sido usada na mineração. Junto com a produção cafeeira nascia uma nova classe de empresários, estes que seriam indispensáveis nas fases que se seguiam no desenvolvimento do Brasil, pois diferente das outras classes dominantes em outros períodos e atividades, já possuíam experiência comercial, proporcionando contornos diferenciados para atividade cafeeira, se comparada com as demais que já haviam sido desenvolvidas no Brasil, de acordo com Furtado (2005). Por outro lado, cabe destacar as ideias de Bresser Pereira, o qual defende a tese de que o café não teria essa importância toda como Furtado dá a ele no desenvolvimento da industrialização brasileira, mas sim o trabalho e a força do imigrante europeu, principalmente no centro-sul do país, área que até hoje se destaca com maior produtividade econômica, tese corroborada também por Armen Mamigonian.

O Brasil registrou na primeira metade do século XIX um relativo atraso econômico, este também relacionado, segundo Furtado (2005), a diminuição das exportações brasileiras, que não passaram de 0,8%, e praticamente grande parte das exportações eram de café. Nesta mesma época, a população crescia a uma taxa de 13% ao ano. No período entre 1821-1850 e 1841-50, o valor da exportação de açúcar por exemplo, cresceu 24%, já o algodão reduziu pela metade, assim como couro e peles (redução de 12%). A única mercadoria que manteve estável suas exportações neste período foi o fumo. Para Furtado (2005) a saída da estagnação a qual se encontrava o Brasil, seria adentrar de vez no comércio internacional, já que aqui, não havia brotado uma técnica própria e nem se formado capitais que pudessem ser aplicados em novas atividades. Assim, as técnicas que nasceram com a Revolução Industrial, eram encontradas no país, mas ainda, apenas, incorporadas nos produtos consumidos pela população, e não no sistema produtivo propriamente dito. Para o autor, um país só alcança o desenvolvimento a partir do mercado

interno, a partir do momento que o “organismo econômico” se torna mais complexo, e o país atinge autonomia tecnológica.

É importante salientar que em grande parte do período mencionado acima, estávamos na fase recessiva do 1º Kondratiev (1815-1848), onde novas relações comerciais floresceram dentro do país, como a autossuficiência da fazenda, diversificando a produção nas fazendas de escravos, reduzindo o vínculo comercial, através de menor dependência das importações e exportações, o que explica essa redução em grande parte da produção destinada ao exterior e maior valorização da produção para o autoconsumo, apoiada em um esforço de substituição de importações, como nos lembra Rangel (1985).

A economia brasileira começou a ter mais notoriedade comercial no final do período colonial, momento em que a movimentação entre as praças mercantis pelo litoral era frequentemente, através do comércio marítimo. Pelo mercado nacional, circulavam produtos, tanto nacionais, como internacionais, por meio de cabotagem, como nos lembra Marcondes (2012).

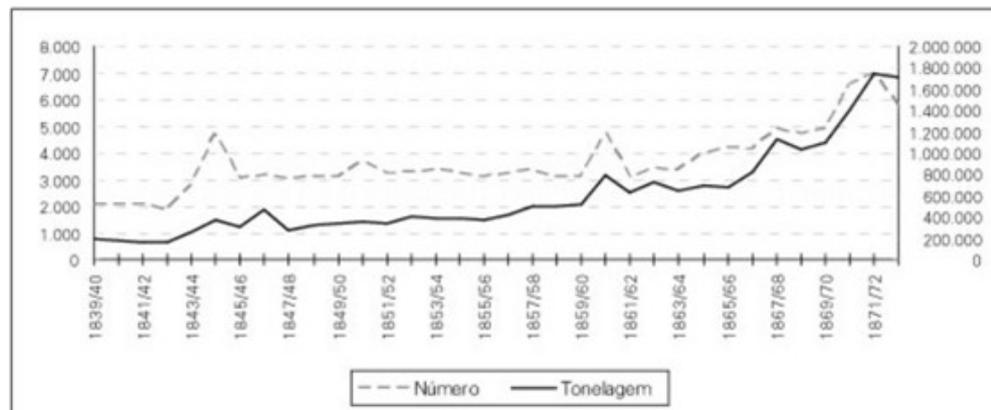
A explicação para o fôlego alcançado pela comercialização brasileira após o período colonial está na introdução de uma nova fase de ascensão - fase “a” do 2º Kondratiev (1848-1873) no seio da economia centro capitalista, mas que teve total influência particularmente na economia brasileira, que voltava novamente a concentrar suas forças na produção para a exportação.

O gráfico 1 elaborado por Marcondes (2012)<sup>6</sup> demonstra o número de embarcações e a quantidade de toneladas movimentadas na costa brasileira no período entre 1839 e 1872. Nele podemos verificar que a partir de 1844 há um aumento considerável de embarcações, sendo seu auge no período analisado (5.000 embarcações), voltando a decair em 1845, chegando a 1846 com 3.000. Outro período de crescimento no número de embarcações na costa brasileira se iniciou em 1860, decaindo a partir de 1861, voltando a ter um aumento mais contínuo e menos agudo a partir de 1862, crescimento que se deu até o início da década de 70, quando observamos uma nova queda.

---

<sup>6</sup> Marcondes (2012) elaborou este gráfico com base nos dados encontrados nos relatórios do Ministério da Fazenda, bem como em Sebastião Soares.

Gráfico 1 - Número de embarcações e toneladas movimentadas na costa brasileira no período 1839 – 1872



Fonte: Marcondes (2012)

Podemos verificar que no início do período analisado, o número de embarcações era um pouco mais de 2.000, chegando ao ano de 1872 com quase 6.000 na costa brasileira. A quantidade de toneladas movimentadas foi de 189 mil toneladas no primeiro ano analisado e chegou a 1.712 (t) em 1872. O crescimento no número de toneladas movimentadas foi decorrente de ter mais embarcações circulando na costa de acordo com Marcondes (2012) e também um aumento na capacidade cargas das embarcações.

Como relata Furtado (2005) o processo de independência do Brasil gerou consequências essenciais no desenvolvimento que se deu no país. Mesmo tendo conseguido se separar de Portugal em 1822, o Brasil tinha a sombra da Inglaterra, devido às relações luso-inglesas e diversos acordos econômicos e políticos que reproduziam mesmo pós independência um momento bastante delicado. Portanto, na metade do século XIX, sua estrutura econômica, ainda baseada no trabalho escravo, não era muito dissemelhante de três séculos anteriores. O Brasil passou a ver transformações mais significativas em sua economia com a expansão da atividade cafeeira na metade do século XIX e inclusive durante a sua crise, a qual manifestou no país um sistema econômico autônomo, fechando de forma categórica o período de colonização, ao realizar seu próprio crescimento. Cabe também destacar, como já mencionado, a força do imigrante e seus costumes diferenciados, também foram responsáveis por imprimir um caráter mais capitalista na economia brasileira nessa época.

Já no período do Segundo Reinado, principalmente após 1850, ocorreram muitos avanços econômicos no país a partir da expansão da produção de café, que conseqüentemente, teria sido responsável por impulsionar o desenvolvimento dos transportes, especialmente a navegação de longo curso, cabotagem e fluvial. Nesta época, também foi construída a primeira estrada de ferro<sup>7</sup> enquanto as estradas rodoviárias ainda eram limitadas. Nesse mesmo período, surge a figura de Irineu Evangelista de Souza, o Visconde de Mauá, grande empresário e armador brasileiro. Mesmo sendo a navegação o principal foco de investimentos de D. Pedro II em seu reinado, muitos documentos demonstravam que nossa costa estava despreparada para o desenvolvimento da navegação, segundo Brasil (2014).

É importante acrescentar, que o período entre 1870 e 1940 foi caracterizado pelo desenvolvimento das estradas de ferro no Brasil, constituindo a era das ferrovias, trazendo um ar de modernidade ao Brasil que havia se tornado independente há pouco tempo. Nesta época, a ferrovia suplantou a navegação, de acordo com Goularti Filho (2007).

A fase (a) expansiva, do 2º Kondratiev (1848-1872) representou um período de profundas mudanças no Brasil, momento em que o país retomou seu crescimento voltado para fora, através da produção de bens produzidos no interior das “fazendas”, agora, destinados ao mercado externo. Esse crescimento provocou o aumento da receita cambial e monetária da “fazenda”. Tais processos foram imprescindíveis para dar início à urbanização brasileira, através dos deslocamentos das “casas grandes” para as cidades, conjuntamente com os senhores de escravos e suas famílias, bem como dos próprios escravos, naquele momento semi-livres, e ocupados com atividades de autoconsumo, no esforço da substituição das exportações, como aponta Rangel (1985).

Com o segundo Reinado observa-se um novo esboço no sistema portuário nacional. O Porto de Santos já era o mais influente do país, por onde eram escoadas muitas mercadorias, inclusive o café. O porto do Rio de Janeiro, que em outras épocas teria apresentado as maiores movimentações, principalmente na navegação de longo curso, ainda era nesta época movimentado, porém demonstrava grandes problemas em relação a sua infraestrutura e necessitava de uma revitalização. No

---

<sup>7</sup> A primeira estrada de ferro foi inaugurada no Brasil em 1854 por Dom Pedro II e ficou conhecida por Estrada de Ferro de Mauá, de acordo com Souza (2019).

quadro 7 pode-se observar as condições dos portos brasileiros apresentados na época do Segundo Reinado no Brasil.

Neste período a navegação e os movimentos de exportação e importação eram de suma importância para o império. Apesar de tamanha relevância, o império não investia em obras de infraestrutura e melhoramentos dos portos no país da forma como era necessário. Em 1873 a Marinha Mercante sofreu com a declaração do Governo Imperial em tornar livre a navegação de cabotagem a igualando a navegação de longo curso, processo bastante dificultoso para os armadores brasileiros que temiam em concorrer com os armadores estrangeiros. Em vista disso, a Marinha Mercante nacional seguia a passos lentos e em baixa produção. A construção de embarcações era excessivamente mais barata no exterior e apresentava um crescimento de 140% em apenas uma década, evidenciando a predominância de navios estrangeiros nos portos brasileiros. O porto do Rio de Janeiro recebeu em 1880, 385 embarcações nacionais e 105 estrangeiras. Já em 1890, 403 nacionais e 249 estrangeiras. Portanto, a quantidade de atracções internacionais no porto foi praticamente mais que o dobro em uma década, de acordo com o Ministério de Infraestrutura (BRASIL, 2020).

Quadro 7- Observações sobre os principais portos brasileiros no Segundo Reinado

| ANO  | PORTO          | OBSERVAÇÕES  |
|------|----------------|--|
| 1846 | Santos         | - Um dos mais importantes do país;<br>- Entrepasto de produtos como: Açúcar, aguardente, café, couro, toucinho, tecidos de algodão e outros.   |
| 1852 | Rio de Janeiro | - Possuía grande movimentação desde o período colonial;<br>- Plano de Reaparelhamento do porto.  |
| 1853 | Rio de Janeiro | - Engenheiro Charles Neate apresenta projeto para construção de cais com capacidade para atracar 16 navios.  |
| 1866 | Rio de Janeiro | - Registrou 1324 navios na navegação de longo curso, totalizando 689 mil toneladas exportadas;<br>- 552 mil toneladas importadas;<br>- Necessitava de Reformas;  |
| 1866 | Bahia          | - Apesar de grandes problemas estruturais, o porto da Bahia apresentava bastante movimentação – 1052 navios atracados.<br>- Em 1845 tiveram projetos para melhorias no porto, as quais foram até iniciadas, porém abolidas pelo governador Visconde de São Lourenço em 1849. |
| 1866 | Santos         | - Registrou 147 navios atracados em navegação de longo curso.  |
| 1866 | Belém do Pará  | - Registrou 123 navios atracados em navegação de cabotagem.  |
| 1869 | Bahia          | - O Porto se encontrava com praticamente as mesmas características de quando os portugueses chegaram ao nosso litoral;   |
| 1870 | Santos         | - Concessão para exploração do porto por 90 anos, através da Lei 1746 de 13 de outubro de 1869, Conde da Estrela e Doutor Andrade Pertence;  |
| 1870 | Pernambuco     | - Porto de grande destaque no Nordeste do Brasil neste período, recebia navios dos Estados Unidos, Liverpool, Londres, Marselha, entre outros, assim como as embarcações na navegação de cabotagem;  |

|      |                     |  |
|------|---------------------|--|
|      |                     | - Entre 1816 1869 – registrou 16 projetos para melhoramento do porto. O projeto do engenheiro Charles Neate foi aprovado para execução de dique e construção de um novo cais;<br>- Problemas: O cais da alfândega conseguia receber apenas dois navios atracados, além disso os preços eram abusivos, o que gerou revolta em muitos comandantes de embarcações estrangeiras. |
| 1872 | Santos              | - O engenheiro R.P. Bereton tem seu projeto aprovado para a construção de um cais de 3 mil pés, aproximadamente 914,4 metros de comprimento, uma ponta de atracação e uma bacia de flutuação   |
| 1875 | Ceará               | - Não possuía um sistema portuário no Ceará. A sua carência de entradas, enseadas ou baías, tornava as atracações bastante difíceis, sem segurança. Assim os navios de longo curso, paravam longe da beira da praia.<br>- Proposto um quebra-mar;  |
| 1875 | São Luís (Maranhão) | - Também era considerado um porto perigoso, devido as suas condições naturais. Nele só atracavam navios se houvessem práticos da região.   |
| 1875 | Belém do Pará       | - Registrou poucos avanços ou melhorias até 1869;<br>- Possuía baixa movimentação de navios se comparado com outros portos brasileiros. Mas tinha sua importância, pois servia de entreposto entre a Bacia Amazônica e o litoral;  |

Fonte: elaborado pela autora com informações obtidas em Ministério da Infraestrutura (BRASIL, 2020)

É importante salientar que além de possuir grande importância no transporte de mercadorias entre as praças comerciais brasileiras neste período, o modal aquaviário era o meio de locomoção mais utilizado para a movimentação da população. No quadro 8 pode-se ter uma noção do tráfego de passageiros que circulavam em embarcações pela costa brasileira em 1859.

Quadro 8 - Quantidade de passageiros que trafegaram em navios em 1859 no Brasil

| Províncias        | Longo curso | Cabotagem | Rios  |
|-------------------|-------------|-----------|-------|
| Pará              | 892         | 485       | 1995  |
| Maranhão          | 23          | 279       | 1127  |
| Piauí             | -           | 130       | 573   |
| Ceará             | -           | 195       | 881   |
| Pernambuco        | 255         | 693       | 1604  |
| Alagoas           | -           | 776       | 247   |
| Sergipe           | -           | 1023      | 562   |
| Bahia             | 457         | 2293      | 9268  |
| Espírito Santo    | -           | 345       | 422   |
| Rio de Janeiro    | 944         | 9702      | 5625  |
| São Paulo         | -           | 23        | 178   |
| Santa Catarina    | -           | 1006      | 104   |
| Rio Grande do Sul | 44          | 529       | 3296  |
| Total             | 2615        | 17479     | 25882 |

Fonte: Diário de Pernambuco, 20 ago.1860 *apud* Barbosa (1998)

Através do quadro 8, é possível perceber que na navegação de longo curso, o porto do Rio de Janeiro é o local que apresenta maior concentração de

passageiros, seguido do Pará. Em contrapartida, no mesmo ano, a localidade que registrou menos passageiros na navegação de longo curso, foi o Rio Grande do Sul. É considerável salientar que algumas localidades como, São Paulo, Santa Catarina, não apresentaram dados. Na navegação de cabotagem, assim como na fluvial, nota-se que a Bahia, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul foram às localidades que apresentaram maior número de passageiros.

Através do quadro 9 percebe-se que o Pará em 1859 era localidade que mais recebia navios de longo curso, seguido pelo Rio de Janeiro, que mantinha sua importância como cais mais importante do país no desembarque de mercadorias importadas e também àquelas que iriam sair para a exportação. Na navegação de cabotagem, a Bahia recebeu mais atracções, seguido pelo Rio de Janeiro, Santa Catarina e Alagoas. Na navegação fluvial, a Bahia também liderou em 1859 as atracções, seguido do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Quadro 9 - Quantidade de embarcações que trafegaram em 1859 no Brasil

| Províncias        | Longo curso | Cabotagem | Rios  |
|-------------------|-------------|-----------|-------|
| Pará              | 67          | 16        | 433   |
| Maranhão          | 02          | 26        | 360   |
| Piauí             | -           | 8         | 241   |
| Ceará             | -           | 19        | 379   |
| Pernambuco        | 17          | 49        | 1580  |
| Alagoas           | -           | 156       | 1174  |
| Sergipe           | -           | 10        | 724   |
| Bahia             | 15          | 530       | 4084  |
| Espírito Santo    | -           | 39        | 304   |
| Rio de Janeiro    | 42          | 375       | 2776  |
| São Paulo         | -           | 3         | 149   |
| Santa Catarina    | -           | 200       | 187   |
| Rio Grande do Sul | 3           | 37        | 2148  |
| Total             | 146         | 1468      | 14539 |

Fonte: Diário de Pernambuco, 20 ago.1860 *apud* Barbosa (1998)

Em 1837, é fundada a Companhia Brasileira de Paquetes a Vapor, a primeira companhia de longo curso responsável por fazer a ligação entre a Corte e as cidades da região Norte, até o Pará. Essa companhia realizava um papel fundamental na época, pois era responsável por transportar as correspondências, públicas ou privadas, como decretos e decisões governamentais, além de fazer circular o dinheiro que eram pagos os funcionários do governo por todo o território.

Assim, a navegação a vapor naquela época satisfazia tanto o âmbito político, administrativo e comercial de acordo com El-Kareh (2002).

A situação dos principais portos brasileiros pode ser muito bem descrita na obra *Melhoramento dos Portos do Brasil* escrita por Manoel da Cunha Galvão em 1869. Nela o autor coloca as principais dificuldades encontradas nos portos do Império com relação ao embarque e desembarque de mercadorias, portanto, referente às estruturas e instalações presentes nesses portos primitivos naquela época. Para o autor, fica evidente que nesta época, o porto que recebia mais melhoramentos era o do Rio de Janeiro, porto de grande movimentação no período. Sobre a praticagem das barras de acesso aos portos brasileiros, somente os portos de Sergipe, Maranhão, Pará e Rio Grande do Sul estavam com esse serviço regular. Nos relatos do autor fica nítido a precariedade de grande parte dos portos brasileiros no final do século XIX, destacando a falta de segurança nos acessos, pouca iluminação da costa brasileira, refletindo um grande obstáculo para o desenvolvimento da navegação no país. Sobre o porto de Pernambuco, demonstrouse a necessidade de obras na barra de acesso e a construção de docas e armazéns. A respeito do Porto de Rio Grande do Sul ficou evidente o difícil acesso das embarcações e o quanto está operação era perigosa em meados de 1860, o que tornava a movimentação ao porto restrita e limitada até ter sido realizado os serviços de praticagem desenvolvidos após 1866. O que pode ser observado na passagem a seguir:

Como porto de refúgio, o porto do Rio Grande do Sul é inteiramente inútil por ser inacessível a um navio desarvorado em ocasião de mal tempo, única circunstância especial em que os portos de refúgio são necessários. Como porto ordinário é ele tão difícil e perigoso, que o seu comércio torna-se restrito e limitado, pela relutância dos armadores em fretarem para ali seus navios e pelas dificuldades com o seguro, etc. (GALVÃO, 1869, p. 55-56).

É importante destacar, a incapacidade por parte do governo imperial de realizar obras nesses portos, o que pode ser destacado no trecho abaixo:

O que o Governo imperial não tem podido fazer nesse porto, talvez o consiga a indústria particular, mas é necessário, que empresas análogas se tenham desenvolvido em outros portos do império, não só no de maior tráfego, como mesmo em que as dificuldades a vencer sejam menores. (GALVÃO, 1869, p. 76).

Reflexo da política desenvolvida durante o período colonial, época em o planejamento em termos de transporte era mínimo, para não falar inexistente, representou um grande problema para os portos da costa brasileira no desenrolar dos anos que seguiram. Muitos portos apresentavam problemas em relação a movimentação de cargas, segundo Pereira (2014), o porto de Santos que no final do século XIX já era o mais expressivo, teria destinado os seis primeiros 260 metros de cais para operação apenas em 1892, o mesmo atraso poderia ser observado no porto de Paranaguá, no sul do Brasil, existente desde 1872, mas que teria sido inaugurado apenas em 1935. Estas observações comprovam a existência naquele período de portos com ancoradouros simples, sem cais, e alvarengas destinadas para o trabalho de carga e descarga das embarcações. A evolução da movimentação de cargas nos portos brasileiros passou de 700 mil toneladas em 1839, para 7,8 milhões em 1901.

No fim do século XIX, ocorreram algumas mudanças no cenário da navegação nacional, como a falência da Companhia Paquetes a Vapor, dando origem a duas outras grandes companhias, a Companhia Nacional de Navegação a Vapor e a Companhia Brasileira de Navegação a Vapor.

A Companhia Nacional de Navegação a Vapor, que fica com a linha sul – Rio de Janeiro, Santos, Paranaguá, São Francisco, Desterro, Rio Grande, Pelotas, Porto Alegre, Montevideu e Buenos Aires -, e a Companhia Brasileira de Navegação a Vapor, que fica com a linha norte – Espírito Santo, Bahia, Maceió, Pernambuco, Paraíba, Natal, Ceará, Maranhão, Pará e Manaus. (PEREIRA, 2014, p.53).

Os últimos anos do século XIX foram marcados pelo desenvolvimento de diversas companhias de navegações, empresas nacionais de capital privado que controlavam o transporte marítimo na costa brasileira e também a navegação internacional. Estas empresas foram preponderantes para o progresso do mercado interno brasileiro e também no transporte de pessoas de uma região para outra. A mais conhecida era a Companhia Nacional de Navegação Costeira, que operou de 1882 até 1942, quando foi incorporada pelo Lyoyd Brasileiro. No decorrer das primeiras décadas do século XX, outras companhias foram criadas, o caso da Companhia Comércio e Navegação (CCN) fundada em 1905, da Sociedade Paulista de Navegação Matarazzo em 1911 e da Lloyd Nacional em 1917. Essas empresas de navegação foram historicamente originadas por grandes empresários no ramo

industrial do Brasil da época, caso de Henrique Lage, Giuseppe Martinelli, Ernesto Pereira Carneiro e Francesco Matarazzo, segundo Pereira (2014).

A Companhia Nacional de Navegação Costeira foi muito importante para produção de carvão realizada no estado de Santa Catarina, transportando o produto até os seus locais de consumo, além de ter participação em outras atividades do comércio nacional, como também no transporte de passageiros entre as regiões norte e sul do país no século XX. Em 1966 a companhia se funde ao Lloyd Brasileiro, segundo Moreira (2012, p. 66-67).

Na área da cabotagem, à Companhia Brasileira de Paquetes a Vapor, que operava desde 1837, como já relatado, se juntou com pelo menos quatro importantes empresas: a Companhia do Espírito Santo e Caravelas (1854), que cobria parte do litoral do Rio de Janeiro e do Espírito Santo até Caravelas, na Baía; a Companhia Baiana (1852), que cobria desde Maceió até Caravelas, passando por Ilhéus; a Companhia Pernambucana (1853), fazendo o Ceará, Sergipe e Fernando de Noronha; e a Companhia do Maranhão (1857), que fazia desde o Ceará até Belém, de acordo com Pereira (2014).

Bastos (2022) salienta que no Sul do Brasil, as atividades comerciais apresentavam um histórico econômico diferente do restante do país, em parte por conta da sua geografia (relevo acidentado – existências de barreiras geográficas como a Serra do Mar e a Serra Geral) e também climáticos fizeram com que no Sul o processo de povoamento fosse baseado na pequena produção mercantil e voltado para o mercado interno. Assim, nas áreas sulistas desenvolvem-se duas grandes formações sociais – as áreas voltadas para a pequena produção mercantil e aquelas voltadas para a criação extensiva de bovinos nas regiões de campo, como Vacarias, Lages, Curitiba etc. Essas formações abasteciam o mercado interno (áreas onde eram desenvolvidas a economia tropical destinada ao mercado externo) com produtos como charque, farinha de mandioca, trigo, entre outros.

Em 1880 o Almirante Barão de Jaceguay propõe algumas alternativas para contornar a participação das empresas estrangeiras no litoral brasileiro e também para abarcar a demanda de transporte com a política de imigrantes europeus para compor mão de obra na produção de café. A fusão das empresas nacionais de navegação marítima foi umas das alternativas, que deu origem a criação do Lloyd brasileiro, que foi extremamente importante para tais situações, de acordo com Pereira (2014).

O intercâmbio de mercadorias criou segundo Moreira (2012) o transporte entre as praças comerciais e também a figura dos agenciadores e representantes, que organizavam e distribuíam a produção entre os portos brasileiros. Portanto, a navegação de cabotagem deu origem às praças mercantis brasileiras, com importantes casas comerciais regionais como Hoepcke (responsável pela distribuição no litoral e interior de Santa Catarina), as Companhias Malburg e Renaux que levavam produtos do Vale do Itajaí para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Em contrapartida, se o transporte de cabotagem teve imensa importância durante o século XIX e início do século XX, como peça integrante do escoamento de mercadorias, após esse período perde um pouco suas forças, segundo Pereira (2014) por um misto de fatores, como a substituição de importações dentro da economia interna paulista, e na movimentação de passageiros, a concorrência com o modal ferroviário tão forte nesse presente momento.

Segundo Ribeiro (2007) nas primeiras décadas do Brasil como uma República apareceram fortes traços de ideias nacionalistas, disseminadas por diferentes personalidades, como a de Nilo Peçanha (1867-1924). O comportamento nacionalista foi manifestado tanto no apoio ao desenvolvimento do setor industrial quanto no suporte à produção nacional através de tarifas sob produtos importados, redução de fretes, e o desenvolvimento dos meios de transporte.

No Brasil, os primeiros investimentos em infraestruturas de transportes, sejam eles, nos portos, ferrovias ou rodovias, eram de origem de capitais privados, tanto nacionais como estrangeiros, mas também diretamente pelos governos ou ainda através de parcerias com o setor privado. Entretanto, a presença marcante do setor público no desenvolvimento econômico nacional, impulsionando tanto a industrialização como também o setor de infraestruturas, incluindo os transportes, se deu a partir das décadas de 1930 e 1940 através de um novo pacto de poder, uma nova meia revolução, de acordo com Rangel (2005b).

Nesse sentido cabe destacar o processo de industrialização brasileira, que apresentou características bem peculiares para um país onde o setor agrário e as condições de desigualdades no campo se faziam tão presentes. O Brasil se industrializou sob condições a que muitos estudiosos de economia duvidavam, sem uma reforma agrária e começando pela indústria leve, seguida pela instalação progressiva de bens industriais pesados, de acordo com Rangel (2005b).

O processo de industrialização no Brasil nasceu na segunda metade do século XIX, como nos recorda Mamigonian (2000). Desde então, seu crescimento foi contínuo e desencadeou muitas transformações de ordem econômica, social e também populacional no território brasileiro. Em meados de 1963, a produção industrial se igualava a produção agrícola, e o país caminhava na diversificação de suas exportações, que neste período deixaram de ser em sua maioria agrícola. Adquirindo status de importância dentro da economia brasileira, a industrialização começa a chamar atenção de alguns intelectuais que se aventuram a estudá-la. Muitas teorias a respeito da origem da industrialização no Brasil são vistas por Mamigonian (2000) como falsas ideias a respeito desse processo. É o caso das ideias que afirmam que as indústrias teriam nascido em Volta Redonda, ou ainda, o pensamento mais comum, que diz que a indústria no país é advinda da atividade cafeeira. Não nos restam dúvidas, que o café foi um grande estimulador das indústrias brasileiras, mas não devemos fazer total relação entre eles.

Mamigonian (2000) afirma que países que têm sua economia baseada na exportação crescente e que estimulam a importação de produtos industriais, não geram iniciativas industriais, é o caso das economias africanas relacionadas à produção de cacau, amendoim, café, entre outros. Situações como está ocorreram na Bahia, com a produção de cacau e nem o surto desta produção nos três primeiros decênios do século XX não foram capazes de dar origem as fábricas de chocolate no Brasil, que contraditoriamente, surgiram em São Paulo, Porto Alegre, Vitória e Blumenau. Já nas áreas de colonização europeia, no Sul do Brasil, onde era desenvolvida a policultura de subsistência, a qual deu origem ao excedente produtivo agrícola, brotou uma notável indústria. Assim, a tese de Mamigonian (1969) a respeito da industrialização brasileira, evidencia mais os mecanismos sociais sob os econômicos. Portanto, sua tese, está apoiada na figura do imigrante europeu e asiático, que adentram as terras do Brasil carregando em seus ossos “o germe do capitalismo”, ou seja, suas experiências adquiridas nas indústrias de seus países de natalidade (no caso dos europeus). Somam-se a este fato muitíssimo importante, os hábitos diferenciados, principalmente de consumo, entre eles, como as vestimentas. Esses acontecimentos nos levaram a submissão à hegemonia inglesa.

A industrialização do Brasil foi um divisor de águas no desenvolvimento das vias de transportes. Deixamos de ser um país essencialmente exportador de

produtos primários e diversificamos nossas produções, por seguinte iniciamos a nossa exportação de bens industrializados. O Brasil pôde aumentar suas relações comerciais e adentrar na mundialização do capital. Esses acontecimentos provocaram inúmeras transformações no território brasileiro e demonstraram a impossibilidade de novas infraestruturas, efetivamente, meios de transportes mais eficientes que conseguissem dar conta do crescente comércio. Assim, a construção e revitalização dos portos, ferrovias e estradas eram indispensáveis para a sobrevivência da economia brasileira. A realidade que se apresentava era um sistema de transportes totalmente desconectado e com muitas carências em termos de infraestrutura. Tivemos que nos apoiar em políticas desenvolvimentistas para tentar sanar nossas lacunas, estas descritas mais adiante.

Para dar suporte a indústria nascente encaminharam-se massivos investimentos no transporte rodoviário, que sem dúvidas, foram de suma importância para ligar o território brasileiro. Porém, sua extrema valorização e centralização de recursos foram como um estopim para que os modais de transporte se tornassem obsoletos, devido à precariedade de investimentos, o caso do setor portuário e ferroviário. Sem dúvidas, as rodovias possuem grande relevância no processo de escoamento de mercadorias, levando estas da fábrica ao encontro de outros modais, estabelecimentos comerciais finais e até mesmo ao consumidor final. Ao menos, essa deveria ser a logística da circulação de mercadorias no país, com o transporte ferroviário e marítimo sendo privilegiados nos deslocamentos maiores, já que o Brasil é um país de tamanho continental.

Entende-se que a industrialização brasileira alavancou ainda mais a movimentação no setor portuário nacional fazendo emergir as necessidades recorrentes nos melhoramentos das estruturas portuárias. Muitas dessas carências ainda estão presentes no dia a dia das operações dentro dos portos e representam um obstáculo ao desenvolvimento do setor.

### 3.2 HISTÓRICO DE PLANEJAMENTOS, LEIS E POLÍTICAS ACERCA DO SISTEMA PORTUÁRIO BRASILEIRO

A análise do histórico de planejamentos, leis e políticas é extremamente vantajosa para se conhecer o atual sistema portuário brasileiro. No caso do Brasil, o estudo aprofundado de como se deu o processo de estabelecimento e

desenvolvimento dos portos pela costa é ainda mais importante, pois reflete o diagnóstico do quadro atualmente.

Durante todo o período colonial os portos foram administrados pelas câmaras municipais, porém a partir do decreto de 13 de julho de 1820, de acordo com Brasil (2020) a Repartição da Marinha passaria a ter a concessão de todos os portos da costa brasileira na época. Em meados do século XIX, com o intuito de promover um cuidado maior, melhorar a administração e ter uma representatividade pontual nos portos brasileiros, foi então criado em 1845 a Capitania dos Portos, por meio do decreto imperial nº 358. A partir dele foi estabelecida uma capitania em cada província marítima, e cada uma teria seu capitão do Porto, o qual tinha por função zelar pela conservação do mesmo, segundo Brasil (1846).

O período entre 1840 e 1870 foi marcado pelo predomínio da navegação fluvial no Brasil, realizada pelas Companhias de Navegação regionais e nacionais. Através da Lei 586, de 1850, o governo imperial autorizou a promoção da navegação a vapor no rio Amazonas, bem como seus afluentes, e esse tipo de navegação que já era bastante valorizada se tornou ainda mais forte no país, como nos lembra Goularti Filho (2007).

Além da navegação fluvial, a cabotagem também teve sua valorização com o decreto nº 632 de 18 de setembro de 1851, o qual modificou os tipos de viagens e cargas transportadas pelas companhias de navegação da época, pois segundo Brasil (1851), art.1 o governo autorizou a formação de companhias de navegação a utilizarem as suas próprias embarcações para transportar também mercadorias, além de pessoas e bagagens. De acordo com o artigo 1º as viagens autorizadas seriam:

Entre o porto da Cidade da Bahia e os diversos portos pertencentes às Comarcas do Sul da mesma Província; 2º entre o dito porto da Cidade da Bahia e os diversos portos da Província das Alagoas, de Maceyó para o Sul, e os da Província de Sergipe e Comarcas do Norte da mesma Província da Bahia; 3º entre o porto da Cidade do Recife e os diversos portos do Sul da Província de Pernambuco; e os das Alagoas, de Maceyó para o Norte, incluindo-se o de Maceyó; 4º entre o dito porto da Cidade do Recife e os das Cidades da Fortaleza, Aracaty, Assú, Natál, Parahiba; 5º entre o porto da Cidade de São Luiz do Maranhão e o da Cidade da Fortaleza da Província do Ceará, e hum dos portos do Rio Parnahiba mais próximos á Capital da Província do Piauí; 6º entre o porto da Cidade do Rio de Janeiro e o da Cidade da Victoria, e outras Villas da Província do Espírito Santo; 7º entre o dito porto da Cidade do Rio de Janeiro, e o de Paranaguá na Província de São Paulo, São Francisco, e Cidade do Desterro na de Santa Catharina. (BRASIL, 1851)

Outro grande destaque no processo de formação do sistema portuário nacional foi o decreto nº 1.746 de 13 de outubro de 1869, o qual autorizava o governo do império a contratar a construção de docas e armazéns para os portos brasileiros, com intuito de facilitar a armazenagem de cargas, bem como o processo de carga e descarga dos navios nos portos. Por esse decreto, as empresas possuíam a concessão por um período máximo de 90 anos, e teriam o direito da exploração de tarifas fixadas pelo próprio governo. O prazo de concessão às empresas teria então sido reduzido para 70 anos a partir do decreto 3.314 (BRASIL, 1869).

Cabe lembrar que em 1873, uma decisão do Governo Imperial trouxe grandes prejuízos aos armadores brasileiros, pois nesta época foi liberada a navegação de cabotagem para navios estrangeiros a igualando a de cabotagem por 18 anos, representando um atraso no desenvolvimento nacional desse setor e uma concorrência desleal com os armadores brasileiros. Neste mesmo ano, os portos passaram a ser responsabilidade do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, que imediatamente dividiu o litoral em seis distritos. Em 1890 foram criadas as Inspetorias de Distritos dos Portos Marítimos, de acordo com Goularti Filho (2007). Segundo Brasil (1890), uma das principais funções dessas inspetorias era a conservação, tanto dos ancoradouros como estuários dos portos.

No quadro 10 é possível verificar a divisão do litoral do Brasil em Distritos a partir do decreto nº 1.109 de 29 de novembro de 1890. Nota-se que as sedes desses distritos eram justamente os portos que apresentavam as maiores movimentações no período descrito.

Nos primeiros anos do Brasil como República a União transfere a responsabilidade dos portos por meio de concessão para os Estados através da Lei 652/1999. Entretanto essa nova modalidade de administração, não isentava a União de alguns deveres e responsabilidades com os portos concedidos aos Estados, já que as obras e a própria conservação seria realizada com recursos federais, de acordo com Goularti Filho (2007). Como podemos observar através do quadro 11 estão algumas delegações que a União realizou para o Estado ao longo até meados do século XX.

Quadro 10 - Divisão do litoral brasileiro em seis distritos conforme decreto nº 1.109 de 1890

| <b>1º Distrito<br/>(Sede: São Luís)</b>    | <b>2º Distrito<br/>(Sede: Recife)</b>                        | <b>3º Distrito<br/>(Sede: Salvador)</b> | <b>4º Distrito<br/>(Sede: Rio de Janeiro)</b> | <b>5º Distrito<br/>(Sede: Santos)</b>    | <b>6º Distrito<br/>(Sede: Rio Grande)</b> |
|--|--|---|---|--|---|
| -Amazonas<br>-Maranhão<br>-Piauí<br>-Ceará | -Rio Grande do Norte<br>- Paraíba<br>-Pernambuco<br>-Alagoas | -Sergipe<br>-Bahia                      | -Rio de Janeiro<br>-Espírito Santo            | -São Paulo<br>-Paraná<br>-Santa Catarina | -Rio Grande do Sul                        |

Fonte: Quadro elaborado pela autora a partir de informações contidas em Brasil (1890)

Quadro 11 - Concessões dos Portos aos Governos Estaduais

| <b>PORTO</b>         | <b>DECRETO</b> | <b>ANO</b> |
|----------------------|----------------|------------|
| Paranaguá            | 12.477         | 1917       |
| São Luiz             | 13.270         | 1918       |
| Recife               | 14.531         | 1920       |
| São Francisco do Sul | 15.203         | 1921       |
| Vitória              | 15.739         | 1924       |
| Niterói              | 16.962         | 1925       |
| São Sebastião        | 17.957         | 1927       |
| Pelotas              | 18.487         | 1928       |
| Amarração            | 18.816         | 1929       |
| Aracajú              | 18.946         | 1929       |
| Cabedelo             | 20.183         | 1931       |
| Maceió               | 23.459         | 1933       |
| Fortaleza            | 23.606         | 1933       |

Fonte: elaborado pela autora com dados obtidos em Goularti Filho (2007)

Com a análise do quadro 11, podemos perceber que a partir de 1917 quando o Porto de Paranaguá passou a ser administrado pelo Estado do Paraná, nos anos seguintes continuaram as delegações, praticamente de um porto por ano até os anos de 1930. Atualmente existem outros portos que também são administrados pelo poder Estadual por meio de delegação da União, é o caso, por exemplo, do porto de Porto de Rio Grande (RS), Itaqui (MA), Imbituba (SC), entre outros.

Em 1903 o Ministério da Agricultura sofreu algumas divisões e os portos passaram a ser administrados pelo Ministério de Viação e Obras públicas. Neste mesmo ano aconteceram algumas mudanças na execução das obras dentro dos portos brasileiros com o decreto 4.859 de 08 de junho de 1903, que estabelecia um regime especial para a execução de obras de reparação e melhoramento nos portos. Estas, executadas por administração ou por contrato, com a aprovação de planos e orçamentos do Governo Federal. A partir desse decreto o governo inicialmente

ficava responsável pelas obras e depois poderia concedê-las à iniciativa privada por um período de até 10 anos (BRASIL, 1903).

Contrariando a decisão do Governo que liberou durante quase duas décadas a navegação para as embarcações estrangeiras, a partir da Constituição de 1891 (artigo 13) somente os navios de bandeira nacional poderiam fazer as viagens de cabotagem no litoral, de acordo com Pereira (2014). Esse decreto foi essencial para que os armadores brasileiros que sobreviveram, pudessem recuperar o fôlego perdido com a decisão anterior.

Em um momento de extrema fragilidade dentro da política brasileira e com um sistema portuário bastante enfraquecido, a Caixa Especial dos Portos é criada a partir do decreto 4.859 de 1903. Esta tinha como objetivo arrecadar recursos provenientes da taxa de 2% que era obtida sobre as importações e de 1% sobre as exportações. Esses recursos serviam para arcar com as despesas portuárias, tais como obras de melhoramentos, estudos, fiscalizações etc. Portanto, quanto mais mercadorias circulavam pelos portos, maiores eram as arrecadações e conseqüentemente mais possibilidades de investimentos nos portos, de acordo com Goullart Filho (2007). A criação desse aparato, realizada no governo de Francisco de Paula Rodrigues, foi essencial para financiar a construção do novo porto do Rio de Janeiro, segundo Pereira (2014).

Ainda na primeira década do novo século XX, o Governo cria por meio do decreto 6.369 de fevereiro de 1907, uma repartição subordinada ao Ministério dos Negócios da Indústria e Obras Públicas, este novo órgão fica então responsável pela fiscalização das obras nos portos, mas também pela própria conservação dos mesmos. Em 1911, com o decreto nº 9.078 foi criado pelo Governo Federal a Inspetoria Federal de Portos, que tinha por finalidade regular o sistema portuário nacional, de acordo com Ministério de Infraestrutura (BRASIL, 2020).

Os anos de 1920 foram bastante conturbados na política brasileira culminando na grande crise mundial de 1929, com a quebra da Bolsa de Valores de Nova York, que afetou consideravelmente os países capitalistas, incluindo o Brasil. Nesse período, o país tinha como presidente o último representante da política café com leite, Washington Luís (1926-1930), eleito pelos barões do café e que teve como principal planejamento dentro dos transportes o lema “Governar é construir estradas”, fortalecendo o modal rodoviário em detrimento do marítimo que ficou carente de políticas nesse período.

A Revolução de 1930 culminou com a deposição do presidente Washington Luís, e colocou de forma indireta Getúlio Vargas provisoriamente no poder da Presidência da República com o apoio dos militares. O governo provisório de Vargas durou até 1934, quando iniciou o Governo Institucional até 1937, de características ditatoriais. Posteriormente a sua última fase como presidente do Brasil foi com o Estado Novo (Ditadura), perdurando no poder até 1945.

No governo de Getúlio Vargas observamos a criação do Departamento Nacional de Portos e Navegação (DNPN) em 1932, através do Decreto nº 20.933. Subordinado diretamente ao Ministério da Viação e Obras Públicas, que possuía como principais funções: estudar, projetar, executar ou fiscalizar as obras, a conservação e exploração, a navegação marítima, organizar as estatísticas, coordenar os elementos informativos, entre outros atributos, de acordo com Brasil (1932). Através do Decreto-Lei 6.166 de 1943 o DNPN foi substituído pelo Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais (DNPRC), segundo o Ministério de Infraestrutura (BRASIL, 2020).

De acordo com Goularti Filho (2007) durante os 15 anos de governo de Getúlio Vargas, alguns planos de desenvolvimento foram criados, é o caso do Plano Especial de Obras públicas e Aparelhamento da Defesa Nacional instituído pelo Decreto 1.058 de 1939 e o Plano de Obras e Equipamentos a partir do Decreto 6.144 de 1943.

Segundo Melo (1968) de fato o planejamento técnico no Brasil só teria iniciado após a Segunda Guerra Mundial, apesar do Plano Quinquenal, Plano Especial de Obras públicas e Aparelhamento da Defesa Nacional terem sido instituídos em 1939, pouquíssimos setores receberam investimentos através desse plano. Contrariando a visão de Melo (1968), o Ministério de Infraestrutura (BRASIL, 2020) corrobora dados de que na década de 40 houve grande evolução da malha rodoviária no país, que se deu após a criação do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) e a criação do Plano de Viação, acentuando a promoção do modal rodoviário em vista do ferroviário. Também foi criado em meados da década de 40, em 1944, o Plano Rodoviário Nacional (PRN), com a intenção de ligar o Brasil de Norte a Sul por rodovias, além de cortá-lo em outras direções.

Para Melo (1968) uma segunda tentativa de política de planejamento no Brasil teria ocorrido com a instituição do Plano de Obras e Equipamentos em 1943,

que captava investimentos através dos lucros obtidos em operações bancárias, juros de contas especiais etc. e no primeiro ano de funcionamento investiu Cr\$ 554.116.423 no Ministério de Viação.

Com a segunda Guerra Mundial observamos um declínio também na política de transporte brasileira, com o cancelamento de projetos e obras, devido principalmente a escassez de recursos minerais, de acordo com Brasil (2020). É interessante lembrar que neste período o Brasil cresceu industrialmente, já que promoveu uma substituição de importações, principalmente porque os países que eram os principais exportadores de produtos para o Brasil estavam em um momento bastante delicado. Essa substituição de importações foi importantíssima para desenvolver o parque industrial no país.

Ainda na Era Vargas, em 1945 foi elaborado o Decreto-Lei nº 7.995 dando origem a Taxa Especial cujo objetivo principal era realizar melhoramentos nos portos nacionais. A partir do Decreto-Lei 8.311 de 1945 foi criada a Taxa de Emergência, cuja captação era proveniente da quantidade de toneladas movimentadas nos portos (BRASIL, 1945). No Governo de Eurico Gaspar Dutra tínhamos tido um plano voltado especialmente para o setor portuário, formulado em 1947, baseado na Taxa de Emergência, o Plano de Reparcelamento e Ampliação dos Portos organizados, que só foi colocado em prática em 1951, quando foi aprovado. Além é claro do Plano Salte (Saúde, Alimentação, Transporte e Energia), criado em 1948, mas aprovado somente em 1950 através da Lei 1.102 de 18 de maio, onde 57% dos investimentos foram destinados para os transportes, e desses, apenas 5,82% para os portos, enquanto as ferrovias absorveram 66,11% e as rodovias 11,13%, como nos lembra Goularti Filho (2007).

De acordo com Pereira (2014) este plano teria sido abandonado logo em seguida no governo do presidente Juscelino Kubitschek, o qual transformou a Taxa de Emergência em Taxa de Melhoramentos dos Portos (TMP) através da Lei 3.421 de 1958, dando origem ao Fundo Portuário Nacional, a Comissão do Plano Portuário, e mais para frente já na década de 1960, ao Plano Portuário Nacional. É importante recordar que os anos 50 do século XX foram marcados pelo desenvolvimento de uma política bastante centralizada, com forte atuação pública, tanto nas implantações e manutenções das infraestruturas nos portos como também na área de planejamento, o que se dava também em outros modais como o ferroviário, rodoviário e aéreo.

Na década de 50 o Governo de Juscelino Kubitschek, através de uma política desenvolvimentista, trouxe um novo plano de desenvolvimento para o Brasil, o Plano de Metas, estimulando os setores de transporte, energia, alimentação, e também a indústria de base, tão importante para o novo direcionamento que o setor industrial tomava a partir daquela década o Slogan “Cinquenta anos em cinco”. Os investimentos na área de transportes foram bastante consideráveis, principalmente no rodoviário, com a iniciativa de trazer indústrias automobilísticas para o Brasil, como a Ford e Volkswagen, conjuntamente com a construção de estradas pelo país. Assim, dentro do setor de transportes, o rodoviário foi o que mais obteve investimentos nessa época. No modal marítimo, dentro do programa de Metas, foram colocadas as metas, 11 – Da Marinha Mercante e Meta 28- Construção Naval.

Quadro 12 - Situação da Marinha Mercante no Brasil em 1955

| <b>CABOTAGEM</b>   | <b>LONGO CURSO</b>                                       | <b>PETROLEIROS</b>                                       | <b>NAVEGAÇÃO FLUVIAL E LACUSTRE</b>                          |
|--|--|--|--|
| -315 navios com capacidade de carga de 601.000 toneladas de carga. | -20 navios com capacidade de carga de 123.000 toneladas. | -31 navios com capacidade de carga de 217.000 toneladas. | -53 embarcações com capacidade de carga de 23.000 toneladas. |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas Brasil (1958)

Segundo Brasil (1958) o total de capacidade de cargas da Marinha Mercante no ano de 1955 era cerca de 1 milhão de toneladas. Neste mesmo ano, somente 5,7% da carga geral transportada por longo curso eram realizadas através de navios brasileiros. A partir do Plano de Metas, foram providenciados para o setor as seguintes mudanças:

Quadro 13 - Mudanças do Plano de Metas na Marinha Mercante Brasileira – Meta 11

| <b>MUDANÇAS E AQUISIÇÕES</b>  | <b>INVESTIMENTO TOTAL 1957-1960</b> |
|---|-------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1956-1958 – Adquiridos doze navios Ci-Ma-Vi (2 poloneses, com 5.000 toneladas de capacidade, mais embarcações menores (totalizando 100.000 toneladas de carga a mais).</li> <li>- Encomendados quatro navios cargueiros (7.800 toneladas de capacidade) de estaleiros finlandeses e dezoito navios (capacidade de 5.000 e 6.100 toneladas) de estaleiros poloneses – Total de 105.600 toneladas a mais de capacidade.</li> <li>- Para frota nacional de Petroleiros, foram encomendados: 7 petroleiros – sendo quatro deles com capacidade de 33.000 toneladas e três com 34.000 toneladas.</li> </ul> | Cr\$ 8.667.900.000,00               |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas no Brasil (1958)

A Meta 28, que tratava da Construção Naval foi essencial para um cenário de baixo investimento em estaleiros nacionais. Segundo o Brasil (1958) a situação dos estaleiros brasileiros em 1955 era totalmente precária, com instalações de pequeno porte e sem equipamentos adequados. Com exceção dos diques da Marinha de Guerra, existiam no país apenas três diques secos, e todos centralizados na Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro. As principais transformações realizadas com a Meta 28 foram descritas no quadro 14.

Quadro 14 - Principais investimentos da Meta 28 do Programa de Metas (1958)

- Reaparelhamento de 14 estaleiros espalhados pela costa.  
 - Criação 2 estaleiros com capacidade para construir grandes embarcações.  
 - Construção de 3 diques secos para navios com até 35.000 toneladas de capacidade. Desses, 35.000 (toneladas) seria no porto do Rio de Janeiro, 10.000 (toneladas) no porto de Santos e 4.000 (toneladas) no porto de Rio Grande.

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas no Brasil (1958)

Em 1963, uma nova mudança ocorre no cenário portuário e novamente ocorre a substituição do Departamento de Portos, Rios e Canais sendo transformado em Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis através da Lei 4.213 de acordo com o Ministério de Infraestrutura (BRASIL, 2020).

O que podemos notar, é que essas mudanças nos planejamentos e nos órgãos relacionados ao setor portuário se dão continuamente, e principalmente, ocorrem na troca da Governança do país. Muitas dessas mudanças representaram apenas a troca de nomes dos Departamentos, mas continuaram exercendo praticamente as mesmas funções.

Se durante os anos 50 tivemos grande atuação do setor público na área dos transportes, com o advento dos anos 60, e principalmente com a Ditadura Militar instituída através do golpe de 1964, o foco de investimentos passou a se concentrar nas áreas de segurança nacional, enquanto a área portuária acumulava carência de investimentos, ou seja, não havia neste período uma preocupação dos portos como fatores do crescimento nacional, como nos lembra Kappel (2005).

Em 1965, foi criado então através do Decreto nº 57.003, o GEIPOT (Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes), com o objetivo principal de prestar apoio técnico e administrativo ao Poder Executivo na política nacional de transportes para todos os modais, além de realizar pesquisas e estudos de planejamentos ligados aos transportes no Brasil. O GEIPOT foi bastante importante

na política nacional de transportes, pois através dele foram realizados diversos estudos dentro da área, comandados por uma equipe de técnicos que aparentemente apresentavam uma visão mais global sobre a atuação do estado. O grupo foi essencial para formulação de políticas públicas dentro do setor.

Em 1973 é criado então o Plano Nacional de Viação (PNV) através da Lei 5.917 com jurisdição para os modais rodoviário, aquaviário, ferroviário, portuário e aeroaviário. Este plano tinha como principais objetivos estabelecer um sistema viário mais integrado, visando um menor custo dos transportes, (BRASIL, 1973).

O interesse do governo de estar à frente das decisões e também na centralização do sistema portuário, como teria acontecido na época do Estado Novo e também com a instalação da Ditadura Militar em 1964, pode ser sentido de maneira mais presente em 1975 com a criação da Holding Empresa de Portos do Brasil S/A - PORTOBRÁS, consolidando um monopólio no setor portuário nacional. Sua atuação se deu por meio de subsidiárias com as Companhias Docas. Uma das grandes críticas da atuação dessa autoridade portuária no setor foi, sem dúvidas, o aumento das burocracias nos portos, já que ela também concentrava a função de fiscalizar as concessões estaduais, além dos terminais privativos, como nos lembra Kappel (2005).

É importante salientar que Portobrás atuou em um período de crise dos anos 80 acompanhada de grande inflação na economia brasileira, que coincidiu com a fase recessiva do ciclo breve (Juglariano) e também a fase recessiva do ciclo longo (Kodrantiev), da mesma forma que a crise dos anos 60 destruiu o regime constitucional, de acordo com Rangel (1985). Desta forma, não devemos relacionar os resultados alcançados nessa época, simplesmente a sua gestão, mas entender que todo o país passava por momentos críticos de desenvolvimento que refletiram também no ambiente portuário.

Em contrapartida, para Teixeira *et al.* (2018) no final da década de 70 a indústria naval brasileira alcançava seu auge, sendo a segunda maior potência do mundo, ficando apenas atrás do Japão. Nesse período foram efetivados a renovação da frota e também a instalação de novos estaleiros pela costa nacional, empregando diretamente mais de 39.000 pessoas, em 1979. Porém, com advento da década 80, o setor entra em crise, provocado por inúmeros fatores, principalmente de caráter internacional, mas que influenciaram no geral toda a economia brasileira, como o choque do petróleo, aumento da taxa de juros nos

Estados Unidos e o acréscimo no valor dos fretes, ocasionando a falência de muitos armadores nacionais ao abrir brecha para a entrada massiva de armadores estrangeiros no país, acompanhada também da abertura econômica no início da década de 90, além é claro, da redução de estaleiros.

A crise dos anos 80, também conhecida como década perdida, que sucedeu os anos de Milagre Econômico ocorrido no país nos anos 70, foi marcada por extremas dificuldades na economia brasileira, com alta da inflação, queda vertiginosa do PIB e também o aumento da nossa dívida externa. Esse período de baixo crescimento refletiu diretamente no setor portuário nacional, que ficou à míngua de investimentos desencadeando em uma estrutura portuária desarticulada com a movimentação que havia nos portos mesmo com a crise.

No final da década de 80 com a instauração da Constituição Federal de 1988 acentua-se mais ainda a guerra fiscal entre os estados brasileiros que possuem independência tributária para fixar automaticamente as alíquotas do Imposto sobre a circulação de mercadorias, o que gerou a disputa acirrada entre os estados brasileiros e também a competição por cargas nos portos.

Resquícios da crise dos anos 1980, a década seguinte apresentou a deterioração do setor de transportes nacional, com a extinção de órgãos responsáveis pelas políticas de desenvolvimento no setor, o caso do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) no modal rodoviário, da estatal Rede Ferroviária Federal (RFFSA) no modal ferroviário e da Empresa de Portos do Brasil (PORTOBRÁS) no modal aquaviário. A extinção desses órgãos representou a destruição de muitos materiais e estudos, e o descarte também das equipes técnicas, resultando na redução de políticas de transporte e posteriormente na extinção em 2008 da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT), de acordo com Pereira (2014).

O acúmulo de políticas ineficientes e o desleixo com o setor portuário representou uma crise bem acentuada nos portos, cenário que finalmente teria sido observado por representantes do Governo e que culminaria na aprovação da Lei de Modernização dos Portos (Lei nº 8.630 de 1993) que foi responsável por introduzir grandes mudanças no setor, entre elas a participação do setor privado nos portos e terminais, como fator para aumentar a competitividade do sistema portuário brasileiro. Por meio de concessões a União transfere para as empresas privadas a responsabilidade pelas operações portuárias, bem como a administração dos

terminais privados, enquanto o setor público administra a infraestrutura de uso comum e os investimentos nos acessos terrestres e aquaviários aos portos. Também passou a ser admitida dentro dos portos organizados a atuação de operadores portuários, arrendamento de áreas e instalação de terminais privados. A Lei 8.630 de 1993 representou acima de tudo um marco nas relações trabalhistas no setor, ao passo que tornou a contratação de mão de obra mais flexível, diminuindo a atuação de sindicatos e conseqüentemente a insatisfação dos trabalhadores portuários, segundo Beck (2009).

Como salienta Farranha, Frezza e Barbosa (2015) a Lei n. 8.630/1993 foi promulgada com o objetivo de tornar os portos mais ágeis e competitivos frente ao mercado internacional, uma vez que os custos operacionais eram muito superiores aos praticados no exterior. Por meio dessa lei, em seu art. 1º, § 2º, praticamente todos os serviços e estruturas até então operados pelo Poder Público (seja na esfera federal, estadual ou municipal) tiveram sua prestação delegada à iniciativa privada, por meio de licitação, ficando este apenas com a administração/gestão e com papel de autoridade portuária, conforme o art. 33 da referida lei.

Essa nova política buscava tornar maior a integração entre os modais de transporte, já que muitos dos planejadores e técnicos os viam de forma isolada, além de provocar a descentralização do setor através da entrada da iniciativa privada e a não concentração das atividades portuárias somente ao âmbito público, segundo Pereira (2014).

A partir da lei 8.630 houve uma reestruturação do sistema portuário nacional, através de investimentos na própria infraestrutura portuária, bem como mudanças significativas nas leis que regem o sistema e nas relações trabalhistas dentro dos portos. O trabalho avulso nos portos era regido pela Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) contida nos artigos 292 e 254 e as normas eram estipuladas pela Superintendência Nacional da Marinha Mercante (SUNAMAN), esta regeu resoluções como a remuneração e composição das equipes de trabalho, de acordo com Baumgarten (2006).

Desta maneira, a necessidade da modernização portuária foi sentida através da demanda que estava sendo imposta. Era necessário então modificar as estruturas portuárias existentes no país, através de investimentos massivos e implantação de tecnologias, as quais já estavam presentes em muitos países. Assim, a urgência em recuperar esse setor se fez principalmente devido a

concorrência imposta por outras nações que apresentam portos altamente desenvolvidos como é o caso do Porto de Roterdã na Holanda, bem como uma reação dos setores produtivos nacionais, que estavam perdendo oportunidade de exportação devido as más condições apresentadas nos portos brasileiros, que não davam conta da demanda impostas pelo sistema econômico que vigorava.

Essas alterações no setor portuário nos anos 90, provocadas pelas pelo desenvolvimento de políticas neoliberais e das transformações que ocorriam no cenário mundial, impôs a modernização nos portos para garantir o aumento das importações, principalmente no governo de Fernando Henrique Cardoso (1995-2003). Processo que teve continuidade com o governo de Luiz Inácio da Silva (2003-2011) através de melhorias que garantissem o escoamento de commodities minerais e agrícolas.

Quadro 15 - Transformações no setor portuário com a criação da Lei de Modernização dos Portos (8.630 de 1993)

|  |   |
|--|---|
| Ampliação da Iniciativa Privada nas operações portuárias | Concedida através da operação portuária e do arrendamento de áreas nos portos.  |
| Criação do Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO)            | Administra a contratação, a escala e a alocação de Trabalhadores Portuários (TPs) e de Trabalhadores Portuários Avulsos (TPAs). |
| Autoridade Portuária (AP)                                | Administra o porto organizado, cuida do patrimônio e demais entidades públicas e privadas no porto.                             |
| Conselho de Autoridade Portuária                         | Órgão Consultivo formado pelo Poder Público, Operadores Portuários, Classe dos Trabalhadores e Usuários do Setor Privado.       |
| Operador Portuário                                       | Órgão executivo de gerência, fiscalização, regulamento, organização e promoção da atividade portuária.                          |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em Campos Netto *et al.* (2009)

O século XXI trouxe mais transformações no cenário portuário nacional, já com algumas mudanças que vinham sendo sentidas após a implantação da Lei 8.630 de 1993, como o aumento da produtividade nos portos, a introdução de mais equipamentos nas movimentações portuárias e investimentos para os portos, através da introdução de operadores portuários privados e terminais privativos, apesar de ainda, na época, acumular entraves que a referida Lei não teria sanado e que a Nova Lei dos Portos 2.815 de 5 de junho de 2013, tentaria resolver.

Em 2001 é criado então a Lei nº 10.233, responsável por realizar uma reestruturação dos transportes aquaviários e também terrestres, dando origem a três novos órgãos dentro do setor do transporte, o Conselho Nacional de Integração de Política de Transporte (CONIT), a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e o Departamento

Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Segundo Pereira (2014) as principais atribuições da ANTAQ são regular, supervisionar e fiscalizar o serviço nos portos.

Se por um lado, estávamos diante de uma peculiaridade na história de planejamentos de políticas voltadas para o setor portuário, com a criação de um órgão voltado especialmente para a organização do modal aquaviário (ANTAQ) por outro Pereira (2014) confirma que a criação desses órgãos inicialmente foi bastante conturbada, pois estes tiveram que arcar com as obrigações dos outros extintos. A ANTAQ e ANTT estiveram totalmente sobrecarregadas acumulando diversas funções, levando a resultados abaixo do esperado para o desenvolvimento do sistema portuário.

Quadro 16 - Principais efeitos da Lei nº 10.233 de 2001 e da MP nº 2.217 de 2001

| <b>DISSOLVE</b>  | <b>CRIA</b>   |
|--|---|
| GEIPOT – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CONIT – Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte</li> <li>- ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres</li> <li>- ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários</li> <li>- DNIT – Departamento Nacional De Infraestrutura de Transportes</li> </ul> |

Fonte: (BRASIL, 2001)

Em 2002, através do Decreto 4.391 foi criado o Programa de Arrendamento de Áreas e Instalações Portuárias, o qual tinha como função determinar a competência para a realização dos processos licitatórios e celebração dos contratos de arrendamentos dentro dos portos organizados. Em 2004, já no primeiro governo de Luiz Inácio da Silva, a Lei 11.033 para aumentar ainda mais a captação de investimentos para a área portuária é criado o Regime Tributário para Incentivo à Modernização e à Ampliação da Estrutura Portuária (REPORTO). Este funcionava como Regime Aduaneiro Especial, onde máquinas, equipamentos, peças etc, que eram importados para compor os portos e terminais brasileiros teriam isenção do Imposto Federal, com intuito de estimular a modernização no sistema portuário nacional. O REPORTO se encerraria em 2020, porém foi prorrogado até 2025.

Em 2005, a criação da Agenda Portos veio com o objetivo de tentar eliminar os principais entraves para o desenvolvimento do setor, a partir da análise dos aspectos legais, institucionais e também operacionais, para que assim pudessem

elencar possíveis soluções para a resolução desses entraves até 2008. Entre as ações para sanar alguns dos problemas nos portos, estava a criação da Secretária Especial de Portos (SEP) através da Medida Provisória nº 369 em maio de 2007, a qual, em setembro se tornou a Lei nº 11.518, estabelecendo um novo modelo de gestão para o sistema portuário brasileiro. A SEP passou a ser chamada de Secretária de Portos da Presidência da República, com a Lei 12.314 de 2010, segundo Ministério dos Transportes (BRASIL, 2021). No fim da primeira década do século XXI, a SEP instituiu algumas Portarias, descritas no quadro 17:

Quadro 17 - Principais Portarias estabelecidas pela Secretária Especial de Portos (SEP)

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Portaria/SEP nº 257 de 2009 | “Estabelece as diretrizes, os objetivos gerais e os procedimentos mínimos para a elaboração do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário (PDZ)”. |
| Portaria/SEP nº 108 de 2010 | “Estabelece regras e procedimentos para a concessão à iniciativa privada de novos portos organizados”.   |
| Portaria/SEP nº 131 de 2010 | “Estabelece procedimentos para registro, elaboração de projetos básicos para empreendimentos portuários”.  |

Fonte: elaborado pela autora com informações obtidas em Ministério de Infraestrutura (BRASIL, 2020).

Em 2007 uma grande iniciativa do Governo Federal de Luiz Inácio da Silva, foi sem dúvidas, a criação do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC), que através de políticas econômicas direcionadas para o crescimento de setores estratégicos e incentivos a investimentos privados, buscava também resolver os entraves logísticos no Brasil, envolvendo os modais, portuário, ferroviário, rodoviário, hidroviário, aéreo e a Marinha Mercante. O PAC esteve dividido em dois momentos, a primeira parte do programa PAC I entre 2007 e 2010 e o PAC II, entre 2011 e 2014. Segundo BRASIL (2023b) no PAC I o orçamento previsto era de R\$ 503,9 bilhões, mas foram utilizados apenas R\$ 444 bilhões. Foram investidos no setor logístico, 11% do total previsto entre 2007 e 2010. No quadro 18 a seguir podemos visualizar os investimentos durante todo o programa (PAC I e PAC II) para o setor portuário.

Quadro 18 - Investimentos Públicos realizados pelo PAC I e PAC II nos Portos Brasileiros por ano

| PAC I |                  | PAC II |                  |
|-------|------------------|--------|------------------|
| ANO   | INVESTIMENTO R\$ | ANO    | INVESTIMENTO R\$ |
| 2007  | 629.205 Milhões  | 2011   | 1.650.000 Bilhão |
| 2008  | 518.072 Milhões  | 2012   | 2.250.000 Bilhão |
| 2009  | 843.737 Milhões  | 2013   | 1.584.304 Bilhão |
| 2010  | 1.500.000 Bilhão | 2014   | -----            |

Fonte: elaborado pela autora com dados obtidos em Ministério de Economia (BRASIL, 2023b)

Nota-se, que os investimentos nos portos em maior valor de investimentos ocorreram durante a segunda parte do programa, através do PAC II, que também esteve comprometido com o desenvolvimento de softwares e programas para auxiliar a logística no transporte portuário, como por exemplo, o Porto sem Papel, essencial, pois reduziu o excesso de burocracias nos portos. É importante destacar a relevância das tecnologias por meio da Inteligência Logística empregada nos portos, o que reflete diretamente no tempo das operações portuárias e conseqüentemente no valor das mercadorias transportada por este modal. Sua importância se dá também no processo de integração entre os modais que também fazem parte do escoamento de produtos pelos portos. De acordo com o Ministério da Economia (BRASIL, 2023b) PAC II foi responsável por concluir 30 empreendimentos durante a sua vigência, dentre esses projetos estavam a ampliação do cais do porto de Vitória (ES), a construção dos terminais de passageiros dos portos de Natal e Recife, e também o processo de dragagem nos de Santos, Imbituba, Natal, São Francisco do Sul, Fortaleza, Itajaí e do Rio de Janeiro.

Quadro 19 - Investimentos do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC) nos portos brasileiros por atividades no período de 2007 à 2014

| PAC I (2007-2010)   | PAC II (2011-2014)  |
|---|---|
| - Programa Nacional de Dragagem (PND) – 745 milhões.<br>- Obras de Melhorias de Infraestrutura nos portos – 1,4 Bilhão. | - Programa Nacional de Dragagem (PND) – 160 milhões.<br>- Obras de Melhorias de Infraestrutura nos portos – 1,5 bilhões.<br>- Inteligência Logística – 350 milhões. |

Fonte: elaborado pela autora com dados obtidos em Ministério da Economia (BRASIL, 2023b)

Segundo Brasil (2023a) o Programa Nacional de Dragagem (PND) foi criado em 2007 através da Lei nº 11.610 de 2007, com o objetivo de eliminar os gargalos que limitavam os acessos aquaviário aos portos. Com o PND I, a contratação das

obras seguiram um conceito chamado “dragagem por resultado” em caráter contínuo, com o intuito de manter as condições de profundidade por um período de até 5 anos. O PND I removeu aproximadamente 73 milhões de m<sup>3</sup> em um total de 16 portos brasileiros, possibilitando um aumento de 26% na profundidade dos canais de acesso aos portos com um investimento total de R\$ 1,6 bilhão. Já o desenvolvimento do PND II lançado no governo de Dilma Rousseff em 2012, fez parte do Programa de Investimento em Logística – Portos (PIL) e realizou dragagens com contratos de longo prazo, através de obras e manutenções, com custos aproximados R\$ 3,8 bilhões em 10 anos.

Ainda no Governo Lula, entrou em vigor em 2008, um novo Decreto, nº 6.620 o qual tratava das políticas e também das diretrizes para o desenvolvimento do setor portuário no país, entre seus objetivos estava disciplinar a concessão, o arrendamento e autorização de instalações portuárias. Este Decreto tinha como pretensão realizar a consolidação da Lei 8.630 de 1993, que estava vigente na época. Através desse instrumento os interessados (públicos ou privados) poderiam realizar atividades nos portos nacionais através: 1) por meio de concessões, através de processos licitatórios realizados pela ANTAQ, 2) arrendamento instalações portuárias, também por meio de processo licitatório, caso esteja previsto no Plano Geral de Outorgas e do Programa de Arrendamento do Porto e 3) autorização para construir e explorar os terminais privados, de acordo com Farranha, Frezza e Barbosa (2015).

Porém, como nos lembra Pereira (2014) o movimento mais importante dentro da área portuária, teria sido a edição da Medida Provisória nº 595 de 2012, que sugere uma grande transformação nos marcos regulatórios dos portos, em uma tentativa de substituir a Lei de Modernização dos Portos (8.630/1993). O instrumento foi transformado em Lei nº 12.815 de 2013, o qual deu origem a nova Lei dos Portos, regulamentada pelo decreto nº 8.033 no governo de Dilma Rosseff.

Através da aprovação da Medida Provisória dos Portos 595/2012, que além de revogar a própria Lei 8.630 e demonstrar objetivos para ampliação e modernização do setor portuário no país, abriram as possibilidade para que os terminais privados pudessem movimentar suas cargas próprias, bem como a de terceiros, resultando em uma competição extrema entre portos públicos, terminais arrendados e terminais privados. Vale ressaltar que essa medida não menciona a movimentação de carga própria ou de terceiros, eliminando a distinção entre

terminal público e de os de uso privado. Desta forma, especialistas acreditam que esses terminais acabam levando vantagens econômicas sobre os portos públicos e terminais arrendados dentro do porto organizado, principalmente por serem formados por capital privado já concentram mais investimentos em seus empreendimentos do que nos portos públicos, refletindo em uma maior modernização das operações, por meio da utilização de equipamentos mais modernos, impactando em uma concorrência desleal da infraestrutura portuária.

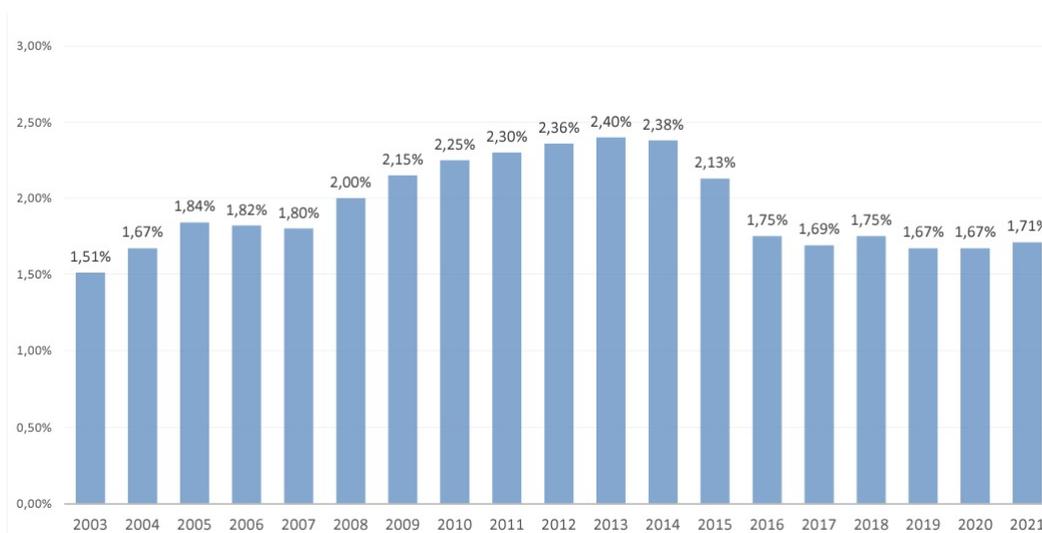
Em 2020, através da Medida Provisória nº 945/20 uma espécie de mini reforma da Lei dos Portos, passa a ser dispensado o processo de licitação nos casos em que forem constatados apenas um interessado para explorar a área portuária. E também, a licitação será dispensada para usos temporários, por 48 meses para empresas com mercado não consolidado. Além disso, a partir desse instrumento passa a ser realizado através de um chamamento público a contratação direta de operadores portuários, se não houver outros concorrentes. Através desta medida a ANTAQ passa a regulamentar outras formas de exploração, além das prevista na Lei de 2013, e a escalação dos Trabalhadores Portuários passa a ser realizada por meio eletrônico, fruto principalmente dos efeitos da Pandemia de COVID-19, além da contratação temporária por um período de até 12 meses, para a realização e tarefas de capatazia e conferência de cargas, de acordo com Câmara dos Deputados (BRASIL, 2020a).

Investir em infraestrutura vai além de injetar recursos em setores diferentes, mas organizar políticas e planejamentos conjuntos, principalmente desenvolver de maneira integrada os modais de transporte, tão importantes para o escoamento de mercadorias, competitividade e conseqüentemente para a economia nacional.

De acordo com ABDIB (2022) a partir de 2015, devido a conjuntura e orçamentos públicos, os investimentos em infraestrutura em relação ao PIB no Brasil diminuiriam consideravelmente, demonstrando o mínimo de investimentos para que se possa ter algum crescimento econômico conforme gráfico 2. A taxa de crescimento média de porcentagem do PIB para investimentos na área no período entre 2010 à 2014 foi 20,5%, decaindo para 15,4% em 2019, sendo que o PIB do Brasil em 2019 foi de 7,4 Trilhões, e a 9º economia mundial. Neste ano, foram injetados R\$ 123,9 bilhões no setor de infraestrutura e em 2014, o valor havia sido R\$ 180,3 bilhões.

Já em 2021, quando analisado somente o setor de transporte e logística no Brasil, os investimentos foram apenas 0,35% do PIB, ou R\$ 30,1 bilhões de reais. O necessário para o desenvolvimento deste setor neste ano seriam investimentos de no mínimo 2,36% somente em transporte e logística, ou um valor aproximado de R\$ 196, 2 bilhões, projeção bem distante do que se deu na realidade, de acordo com ABDIB (2022).

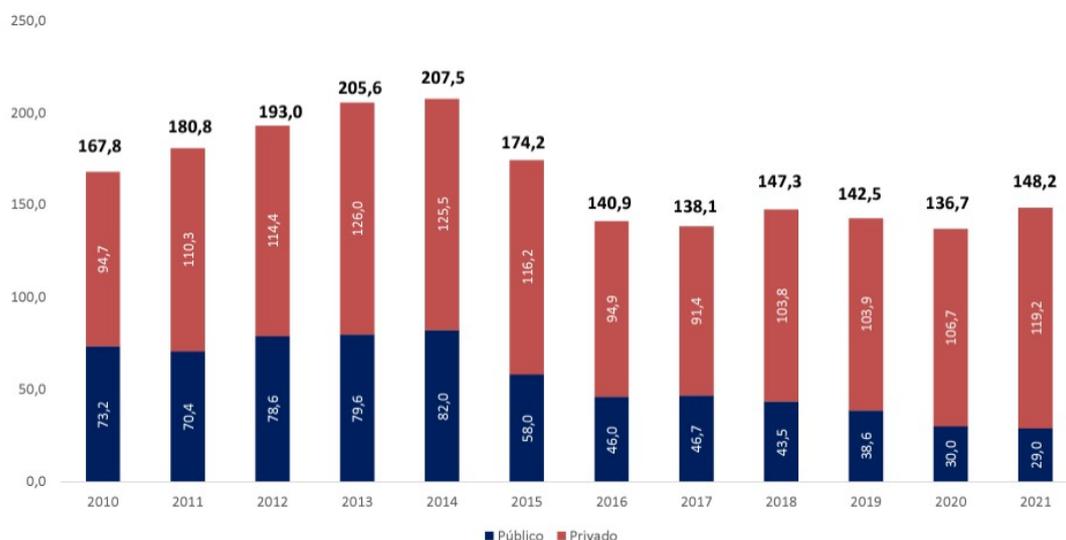
Gráfico 2 - Taxa de Investimento anual em Infraestrutura/PIB no Brasil



Fonte: ABDIB (2022)

Entre 2008 e 2013 foram os períodos que houveram as maiores taxas de investimentos em relação ao PIB nacional. A partir do Gráfico 3 podemos observar que no período entre 2014 e 2019, os investimentos privados no setor caíram 17,8%, passando de R\$ 109,3 para R\$ 89,8 bilhões, enquanto os investimentos públicos neste mesmo período caiu 52%, passando de R\$ 71 bilhões para R\$ 34,1 bilhões. Segundo a fonte, o valor investido em 2019 no setor de transporte e logística foi de R\$ 25 bilhões (0,34%) do PIB. Para que tivéssemos um mínimo investimento teríamos que concentrar (2,26%) do PIB, que daria um valor de R\$ 149 bilhões. Portanto, nota-se uma queda acentuada após o pico de investimentos realizados em 2014 observado principalmente no setor público de infraestrutura, de acordo com ABDIB (2022).

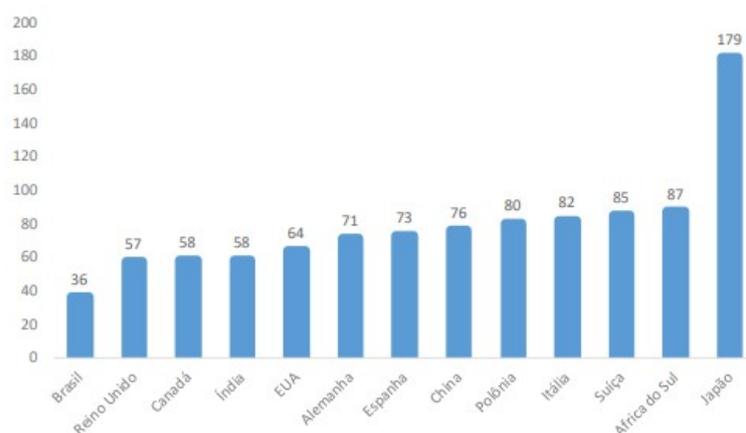
Gráfico 3 - Investimentos em Infraestrutura Público e Privado (valores constantes)



Fonte: ABDIB (2020)

A partir da análise do Gráfico 4, pode-se concluir que dos países demonstrados nele, o Brasil é o que apresenta a menor porcentagem do PIB investidos em infraestrutura em 2019, praticamente 1/5 do que o Japão investe, e metade da Alemanha.

Gráfico 4 - Estoque de Infraestrutura em Porcentagem do PIB por países em 2019



Fonte: ABDIB (2020)

A partir do Indicador de Qualidade da Infraestrutura Portuária 2019, componente do Índice de Competitividade Global, desenvolvido pelo Fórum Econômico Mundial (WEF), podemos perceber segundo gráfico 5, que os países que

apresentam as melhores infraestruturas portuárias são Singapura, Finlândia e Holanda.

Gráfico 5 - Qualidade das Infraestruturas Portuárias – Classificação dos países 2019



Fonte: adaptado pela autora a partir de The Global Economy (2019)

Esse indicador avalia a qualidade das instalações portuárias através da pesquisa desenvolvida pelo WEF que coleta opiniões de mais de 14.000 líderes empresariais em 144 países. Os participantes da pesquisa avaliam a questão portuária com base em apenas uma questão avaliando as instalações portuárias e hidrovoas interiores em uma escala de 1 (subdesenvolvido) a 7 (extenso e eficiente pelos padrões internacionais). Portanto, quanto mais próximo de 1, mais baixo será a avaliação no Ranking, e quanto mais próxima de 7, mais alta será a avaliação, de acordo com The Global Economy (2019).

Nessa pesquisa, o Brasil ocupou a 103ª posição entre os 139 países analisados e com uma pontuação 3.20. Dentre os países que tiveram a mesma pontuação do Brasil na lista de qualidade em infraestrutura portuária estão Botsuana, Burundi, Cabo Verde, Hungria, Nicarágua, República Checa e Ruanda. Importante também salientar, que a China, apesar de concentrar atualmente os maiores portos do mundo, ocupou a 50ª, situação que pode ocorrer devido a média entre todos os portos do país.

De acordo com dados revelados pela pesquisa relatada e a desvantajosa posição no Ranking (103ª) obtido pela análise de infraestrutura portuária do Brasil, podemos dizer que o estudo avaliou o conjunto dos portos brasileiros como um todo, ou seja, a maior parte das instalações portuárias, o que de fato pode ter baixado significativamente o índice, assim como ocorreu com a avaliação realizada na China (50ª), país que concentra os maiores portos do mundo atualmente.

Apesar disso, de certa forma, estes e outros dados já mencionados anteriormente demonstram os entraves em relação aos planejamentos e

investimentos no setor portuário nacional, que acumula problemas a um longo período nos portos. Através do histórico de políticas de planejamento no setor portuário ficou claro a descontinuidade destas, com mudanças constantes, o que tem refletido na infraestrutura e na qualidade dos serviços portuários. Nota-se que os planejamentos, órgãos e políticas relacionadas ao setor que são instituídas em um determinado governo, geralmente são abandonados e substituídos por outros, às vezes com o mesmo objetivo, mas com nomenclaturas diferenciadas. Esse rompimento de políticas contínuas atua como um ciclo vicioso o qual deixa lacunas presentes nos portos e terminais, que apesar de apresentarem crescimentos anuais nas movimentações portuárias, ainda concentram grandes entraves nas suas atividades, como a absurda demora para atracação dos navios, e os exorbitantes preços cobrados às embarcações nas diárias dos portos.

A introdução da iniciativa privada no setor portuário é de grande estratégia para captar recursos e promover a introdução de tecnologias no sistema, pois existem épocas e determinadas áreas que o setor público sozinho não apresenta condições para gerir estes investimentos, fato que é demonstrado ao longo do texto, por períodos de grande perda de produtividade e sucateamento da infraestrutura. O aumento dos terminais privados no setor, com a introdução da Lei 8.630 de 1993 teve grande responsabilidade por manter o crescimento observado nos últimos anos e em grande parte na modernização das operações.

### 3.3 O SISTEMA PORTUÁRIO BRASILEIRO ATUALMENTE

Neste subcapítulo serão demonstrados como estão organizados a atividade portuária no Brasil, através de seus portos e terminais. Os objetivos principais dessa parte do trabalho são elencar o funcionamento dos portos brasileiros, suas administrações, a especialização de cargas, principais entraves e burocracias nos portos, produtividade, entre outros fatores que envolvem a atividade portuária.

#### 3.3.1 Estrutura do Sistema Portuário Brasileiro

A costa brasileira é composta por uma série de portos marítimos, estes se tornaram elos do desenvolvimento da economia brasileira, demonstrando a sua real importância com o passar dos séculos através da introdução e efetivação do

desenvolvimento capitalista e da ampliação comercial do Brasil com o restante do mundo. Atualmente, o Brasil apresenta 36 portos Públicos Organizados e mais 195 Terminais de Uso privado (TUPs) espalhados em seu litoral, estes divergem entre portos administrados pela União, o caso das Companhias Docas, ou portos Delegados ao poder estadual, municipal ou ainda consórcios públicos.

A partir da figura 2 a seguir podemos observar a localização dos portos organizados pela costa brasileira.

Figura 2 - Localização dos Portos Organizados do Brasil



Fonte: Brasil (2023c)

Observa-se que nas regiões Sudeste e Sul a predominância de portos com delegações para estados e municípios. A partir do quadro 20, podemos verificar os portos públicos administrados pelos estados brasileiros.

Quadro 20 - Portos com delegação para o poder Estadual

| <b>PORTOS ESTADUAIS</b>   | <b>DELEGAÇÃO</b>         | <b>PORTOS ESTADUAIS</b> | <b>DELEGAÇÃO</b> |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|
| Laguna (SC)               | SCPAR                    | Antonina (PR)           | Porto do Paraná  |
| Imbituba (SC)             | SCPAR                    | Paranaguá (PR)          | Portos do Paraná |
| São Francisco do Sul (SC) | SCPAR                    | Pelotas (RS)            | SUPRG            |
| Itaqui (MA)               | EMAP                     | Porto Alegre (RS)       | SUPRG            |
| Cabedelo (PB)             | DOCAS DE PB              | Cachoeira do Sul (RS)   | SUPRG            |
| Recife (PE)               | Porto de Recife S.A      | Rio Grande (RS)         | SUPRG            |
| São Sebastião (SP)        | CDSS                     | Porto Velho (RO)        | SOPH-RO          |
| Manaus (AM)               | Gov. do Estado de Manaus | Suape (PE)              | Suape            |

Fonte: elaborado pela autora com dados obtidos em Brasil (2023c)

Dos portos públicos que tiveram suas administrações delegadas, observou-se a predominância de administrações estaduais, a qual de 19 delegados, apenas três estão sob administração municipal, como podemos observar, no quadro 21. Inclusive, alguns estudos apontam que administração municipal é bastante eficiente dentre as demais quando analisados os casos internacionais, é o caso do porto de Roterdã, na Holanda, que possui destaque entre as maiores movimentações portuárias desde sua fundação.

Quadro 21 - Portos administrados pelo Poder Municipal

| <b>PORTO MUNICIPAL</b> | <b>DELEGAÇÃO</b> |
|------------------------|------------------|
| Itajaí (SC)            | SPI              |
| Santana (AP)           | CDSA             |
| Porto do Forno         | COMAP            |

Fonte: elaborado pela autora com dados obtidos em Brasil(2023c)

O restante dos portos brasileiros estão sob administração das Companhias Docas, totalizando sete (Companhia Docas do Pará, Companhia Docas do Rio Grande do Norte, Companhia Docas do Estado da Bahia, Companhia Docas do Espírito Santo, Companhia Docas do Rio de Janeiro e Companhia Docas de São Paulo).

O Porto de Vitória até meados de 2022 era administrado pela Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA), porém esta foi desestatizada, passando a ser privada e vendida FIP Shelf 119 Multiestratégia de acordo com Avelar (2022). A administração dos portos nas mãos das Companhias Docas tem representado um atraso para o desenvolvimento do sistema portuário no país, já que estas, encontram-se endividadas e sem condições para injetar investimentos nos portos. Esse tipo de administração funciona através de recursos diretos da União, que não consegue atender a demanda necessária para o setor. Já o porto de Pecém é

administrado pela Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP S/A) por meio de autorização.

Quadro 22 - Portos administrados por Companhias Docas

| <b>PORTOS</b>        | <b>COMPANHIAS DOCAS</b> |
|----------------------|-------------------------|
| Santos (SP)          | SPA                     |
| Niterói (RJ)         | CDRJ                    |
| Itaguaí (RJ)         | CDRJ                    |
| Rio de Janeiro (RJ)  | CDRJ                    |
| Angra dos Reis (RJ)  | CDRJ                    |
| Barra do Riacho (ES) | CODESA                  |
| Salvador (BA)        | CODEBA                  |
| Aratu (BA)           | CODEBA                  |
| Ilhéus (BA)          | CODEBA                  |
| Areia Branca (RN)    | CODERN                  |
| Natal (RN)           | CODERN                  |
| Maceió (AL)          | CODERN                  |
| Fortaleza (CE)       | CDC                     |
| Santarém (PA)        | CDP                     |
| Belém (PA)           | CDP                     |
| Vila do Conde        | CDP                     |

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados obtidos em Brasil (2023c)

Faz parte também do Sistema Portuário Brasileiro, os portos fluviais, que representam uma estrutura de transporte bastante consolidada desde os primeiros séculos de ocupação do Brasil e hoje em dia possuem notável representatividade no escoamento de muitas mercadorias, principalmente na região Norte do país, e também no estado paulista.

Quadro 23 - Portos Fluviais do Brasil

| PORTO                | PORTO                     | PORTO                        | PORTO                             |
|----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Cruzeiro do Sul (AC) | Ameirim (PA)              | Santa Terezinha (PR)         | Pederneiras (SP)                  |
| Porto Acre (AC)      | Itaituba (PA)             | Terra Roxa (PR)              | Terminal Floresta (SP)            |
| Porto Walter (AC)    | Juruti (PA)               | Porto Velho (RO)             | Terminal Fazenda São Joaquim (SP) |
| Ibatirama (BA)       | Monte Alegre (PA)         | Estrela (RS)                 | Eclusa Tiête Montante (SP)        |
| Corumbá (MS)         | Oreximirá (PA)            | Cachoeira do Sul (RS)        | Usina Diamante (SP)               |
| Ladário (MS)         | Porto de Moz (PA)         | Charqueadas (RS)             | Usina Pioneiro (SP)               |
| Mundo Novo (MS)      | Prainha (PA)              | Santa Vitória do Palmas (RS) | São Pedro (SP)                    |
| Cáceres (MT)         | Óbidos (PA)               | Anhembi (SP)                 | _____                             |
| Altamira (PA)        | Senador José Porfino (PA) | Jaú (SP)                     | _____                             |
| Gorupá (PA)          | Vitória de Xingú (PA)     | Panorama (SP)                | _____                             |

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados obtidos em Brasil (2023c)

Quanto a gestão portuária, os portos brasileiros utilizam o modelo *Landlord Port*, onde o Estado fica responsável pela infraestrutura portuária e a superestrutura e as operações portuárias ficam a encargos e responsabilidade da iniciativa privada por meio de concessões e arrendamentos. Esse tipo de gestão é utilizado em grande parte dos portos mundiais, pois é o que apresenta um certo equilíbrio entre o setor público e privado. Sobre o modelo de gestão *Landlord*:

[...] podemos afirmar que o setor público é em princípio detentor e proprietário da área do porto onde está instalada uma infraestrutura de berços, cais de acostamento, píeres, ruas internas e outros, bem como uma infraestrutura de acesso marítimo, constituída de canais de navegação, com características específicas de calado, que-mares, comportas e sinalização, e o setor privado é preferencialmente responsável pela superestrutura e pelos equipamentos portuários, como armazéns, prédios, guindastes fixos e equipamentos móveis.” (PEREIRA, 2014, p.201).

Porém, existem outros tipos de modelos de gestão portuária, estes, estão descritos no quadro 24 abaixo:

Quadro 24 - Modelos de Gestões Portuárias

| MODELO       | INFRAESTRUTURA | SUPERESTRUTURA | OPERAÇÃO PORTUÁRIA |
|--------------|----------------|----------------|--------------------|
| Land Port    | Público        | Privado        | Privado            |
| Tool Port    | Público        | Público        | Privado            |
| Service Port | Público        | Público        | Público            |

Fonte: elaborado pela autora com dados obtidos em Observatório Nacional de Transportes e Logística/ Infra S.A. (2023).

Já o modelo *Service Port*, onde concentra apenas a atuação do poder público tem sido deixado de ser utilizado, pela incapacidade de o estado prover investimentos dentro dos portos. Segundo Goularti Filho (2007) o Brasil teve esse tipo de gestão durante atuação da PORTOBRÁS, passando para o modelo *Landlord Port* a partir da década de 1990 com a abertura jurídica portuária para a entrada da iniciativa privada no setor.

Além dos Portos Organizados, o Sistema Portuário brasileiro também conta com diversos terminais portuários. Incluindo portos e terminais, o litoral do Brasil apresenta 175 instalações. O quadro 25 apresenta grande parte dos portos e terminais portuários do Brasil, suas principais características (localização, data de fundação, início de operações e administração).

Quadro 25 - Data de fundação dos portos e terminais portuários

| <b>Porto/Terminal Portuário</b>       | <b>Localização</b>                    | <b>Início das operações</b>        | <b>Público ou Privado/Administração</b>   |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|
| Terminal Marítimo de Ponta da Madeira | Itaqui – São Luís – Maranhão          | 1986                               | Privado/ Vale S.A.  |
| Porto de Santos (Porto Organizado)    | Santos – São Paulo                    | 1892 (Instalação do primeiro cais) | Público/ Autoridade Portuária de Santos S.A. (Antiga CODESP)                                  |
| Terminal de Tubarão                   | Vitória – Espírito Santo              | 1966                               | Privado/ Vale S.A.  |
| Porto de Paranaguá                    | Paranaguá - Paraná                    | 1926 (construção do Porto)         | Porto Público – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA)                       |
| Porto de Itaguaí                      | Itaguaí                               | 1982 (Fundação)                    | Público/ Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ)   |
| Porto de Rio Grande                   | Rio Grande – Rio Grande do Sul        | 1872 (inauguração Porto Velho)     | Público /Superintendência do Porto de Rio Grande (SUPRG)                                      |
| Porto de Itaqui                       | Itaqui - Maranhão                     | 1974 (início do tráfego)           | Público/ Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP)                                 |
| Porto de Suape                        | Ipojuca - Pernambuco                  | 1983 (começo das operações)        | Público/ SUAPE – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros                      |
| Terminal Portuário de Pecém           | São Gonçalo do Amarante- Ceará        | 2001 (início das operações)        | Privado/ Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP S.A.) |
| Porto de Vila do Conde                | Barcarena - Pará                      | 1985 (inauguração)                 | Público/ Companhia Docas do Estado do Pará (CDP)  |
| Porto de Santarém                     | Santarém - Pará                       | 1974 (inauguração)                 | Público/ Companhia Docas do Estado do Pará (CDP)  |
| Terminal de Praia Mole                | Vitória – Espírito Santo              | 1983 (início das operações)        | Privado/ Vale S.A.  |
| Porto de São Francisco do Sul         | São Francisco do Sul – Santa Catarina | 1955 (inauguração)                 | Público/ SC PAR S.A.  |
| Terminal Vila do Conde                | -----                                 | -----                              | -----   |

|  |                                    |  |   |
|--|------------------------------------|--|---|
| Porto de Itapoá<br>Terminais<br>Portuários                                     | Itapoá – Santa<br>Catarina         | 2011 (início das<br>operações)   | Privado/ Itapoá Terminais<br>Portuários S.A.  |
| DP Word Santos   | Santos – São Paulo                 | 2013 (início das<br>operações)   | Privado/ Grupo DP Word<br>(Dubai Ports Word)  |
| Portonave –<br>Terminais<br>Portuários de<br>Navegantes                        | Navegantes – Santa<br>Catarina     | 2007 (início das<br>operações)   | Privado/ Portonave S.A.   |
| Terminal Marítimo<br>Alfandegado<br>Privativo de Uso<br>Misto de Praia<br>Mole | Vitória – Espírito<br>Santo        | 1984 (início das<br>Operações)   | Privado/ Gerdau<br>Açominas S.A.,<br>Arcelormittal Tubarão<br>Comercial e Usinas<br>Siderúrgicas Minas<br>Gerais S.A. |
| Porto de Vitória   | Vitória – Espírito<br>Santo        | 1906 (ano de criação)  | Público/ Companhia<br>Docas do Espírito Santo<br>(CODESA)   |
| Porto do Rio de<br>Janeiro   | Rio de Janeiro – Rio<br>de Janeiro | 1910 (inauguração<br>oficial do porto)   | Público/ Companhia<br>Docas do Rio de Janeiro<br>(CDRJ)   |
| Porto Chibatão   | Manaus- Amazonas                   | 2003 (início das<br>operações)   | Privado/ Chibatão<br>Navegação e Comércio<br>Ltda   |
| Porto de Aratu   | Candeias - Bahia                   | 1975 (inaugurado)  | Público/ Companhia das<br>Docas do Estado da<br>Bahia (CODEBA)  |
| Porto de Imbituba  | Imbituba – Santa<br>Catarina       | 1880 (criação do<br>porto natural de<br>Imbituba) – 1935<br>(início das obras) | Público/ SC<br>Participações e Parcerias<br>(SCPar Porto de<br>Imbituba)  |
| Terminal Ponta da<br>Montanha  | Barcarena - Pará                   | 2014 (início das<br>operações)   | Privado/ ADM Portos do<br>Pará S.A.   |
| Porto de Itajaí  | Itajaí – Santa<br>Catarina         | 1938 (início das<br>obras efetivas no<br>porto)                                | Público/ Delegada ao<br>Município de Itajaí e<br>exercida pela<br>Superintendência do<br>Porto de Itajaí.             |
| Porto de Salvador  | Salvador - Bahia                   | 1913 (inauguração do<br>porto)   | Público/ Companhia<br>Docas do Estado da<br>Bahia (CODEBA)  |
| Porto de Fortaleza   | Fortaleza - Ceará                  | 1952 (data de<br>fundação do porto)  | Público/ Companhia<br>Docas do Ceará (CDC)  |
| Porto de Natal   | Natal – Rio Grande<br>do Norte     | 1932 (início das<br>obras)   | Público/ Companhia<br>Docas do Rio Grande do<br>Norte (CODERN)  |
| Passarão   | Porto Velho-                       | 2003 (início das   | Privado/ J. F. de Oliveira  |

|                               | Rondônia               | operações)                           | Navegação Ltda  |
|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------|---|
| Chibatão Navegação e Comércio | Manaus - Amazonas      | 2003 (início das operações)          | Privado/ Chibatão Navegação e Comércio Ltda                 |
| Porto de Porto Velho          | Porto Velho – Rondônia | 1973 (início da construção do porto) | Público/ Sociedade de Portos e Hidrovias de Rondônia (SOPH) |

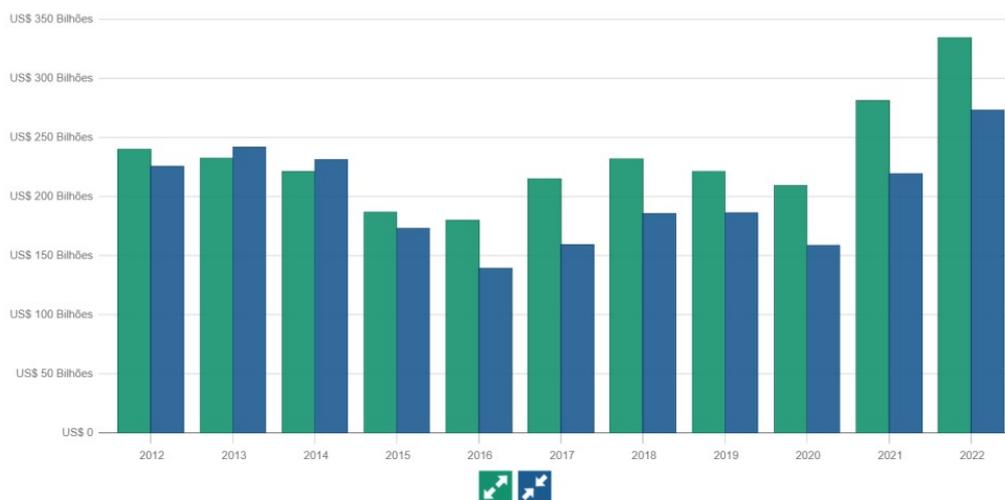
Fonte: elaborada pela autora com dados obtidos em Labtrans ([202-])

A partir da análise do quadro 25 fica evidente a participação do setor privado a partir da década de 90, através de um número elevado de terminais instalados após esse período.

### 3.3.2 Movimentação Portuária Brasileira

Quando analisamos as movimentações portuárias no Brasil, percebemos a predominância da navegação de longo curso, ou seja, o transporte realizado com outros países por meio marítimo. Nesse sentido, o país exportou em 2022 US\$ 333.136 bilhões cerca de 19% a mais do que no período anterior. Já as importações somaram US\$ 272,610,7 bilhões, registrando um superávit US\$ 61.25,3 bilhões, de acordo com os dados de Brasil (2022d).

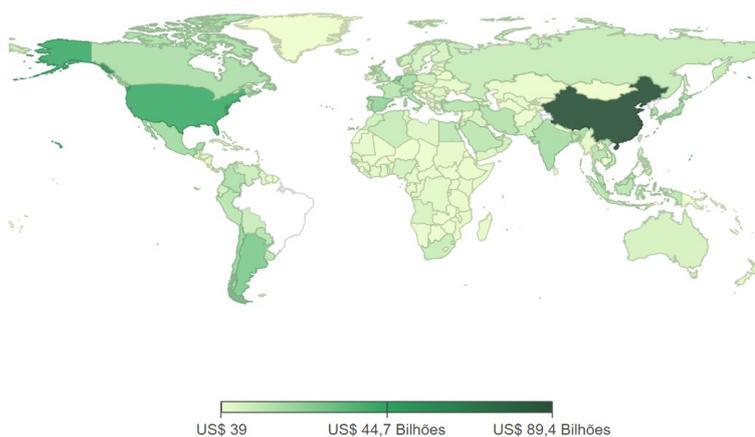
Gráfico 6 - Série histórica de exportações e importações brasileiras



Fonte: Brasil (2022d)

A partir da leitura do gráfico 6 podemos notar que o Brasil apresenta um superávit desde 2015 que só vai se elevando. A partir de 2021 nota-se um elevado crescimento do comércio, tanto nas taxas de importação quanto de exportação.

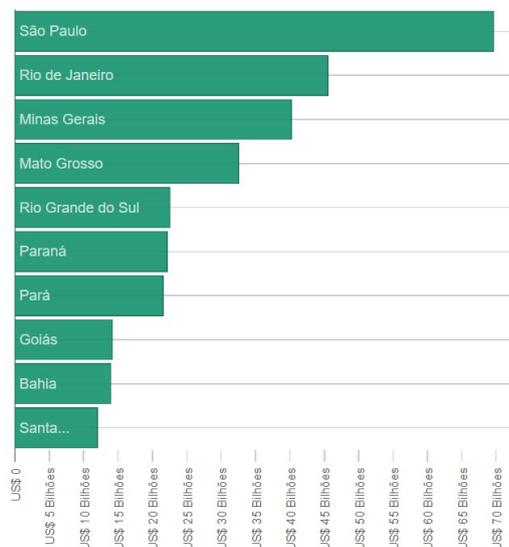
Figura 3 - Exportações brasileiras por países – 2022



Fonte: Brasil (2022d)

Segundo Brasil (2022d), as maiores exportações brasileiras em 2022 foram para China (26,8%), Estados Unidos (11,2%), Argentina (4,59%), Holanda (3,57%), Espanha (2,92%), Chile (2,72%), Singapura (2,51%), México (2,11%), Japão (1,98%) e Índia (1,89%). Os produtos que foram mais exportados no período foram a Soja (14%), óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos (13%) e minério de ferro (8,7%). As demais mercadorias tiveram participações inferiores. No gráfico 7 podemos verificar os principais estados e suas contribuições nas exportações brasileiras nesse período.

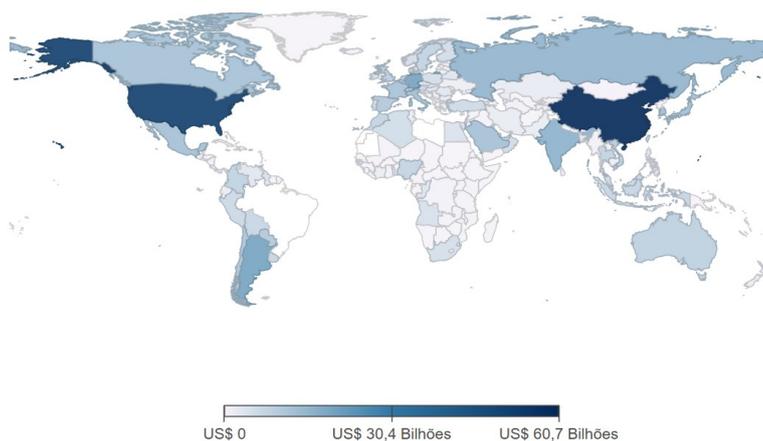
Gráfico 7 - Participação dos Estados nas exportações brasileiras (2022)



Fonte: Brasil (2022d)

De acordo com o gráfico 7, os estados que mais exportaram mercadorias em 2022 foram São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Mato Grosso. Quanto às importações nesse período, podemos analisar a partir da figura abaixo os principais países das cargas importadas para o Brasil.

Figura 4 - Importações brasileiras por países 2022

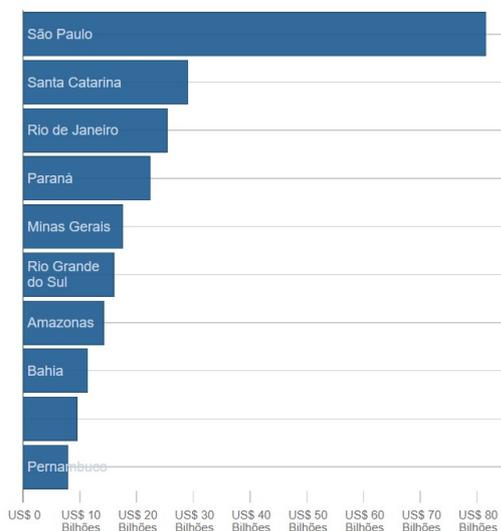


Fonte: Brasil (2022d)

As mercadorias importadas pelo Brasil em 2022 foram provenientes principalmente da China (22,3%), Estados Unidos (18,8%), Argentina (4,81%), Alemanha (4,70%), Índia (3,25%), Rússia (2,88%), Itália (2,045%), Coreia do Sul

(2,0061%), Arábia Saudita (1,95%) e (1,95%). Os estados que mais importaram em 2022 foram, São Paulo, seguido de Santa Catarina e Rio de Janeiro.

Gráfico 8 - Participação dos estados nas importações brasileiras (2022)



Fonte: Brasil (2022d)

Na pauta das importações o ranking dos três primeiros produtos que mais foram importados em 2022 estava em primeiro lugar adubos ou fertilizantes químicos (9,1%), combustíveis de petróleo ou de minerais betuminosos (8,6%) e produtos da indústria ou de transformação (4,3%), e outros em menores porcentagens.

Quando analisado as operações portuárias no intervalo entre 2019 e 2022 foram considerados uma lista de principais portos e terminais presentes quadro 26, que nos dão uma noção da participação em movimentações por toneladas dos principais portos e terminais do Brasil. É importante destacar que entre os principais movimentadores de toneladas de cargas no período analisado, existe a predominância de terminais especializados em granel sólido, com exceção de alguns que apresentam movimentações significativas de outra natureza de carga.

Quadro 26 - Movimentação portuária nos principais portos e terminais no intervalo entre 2019 a 2022 – Toneladas

| <b>Porto/Terminal</b>  | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Terminal Marítimo De Ponta Da Madeira                              | 190.112.096 | 191.321.993 | 182.361.835 | 167.995.183 |
| Santos   | 106.211.153 | 114.353.735 | 113.279.537 | 126.216.637 |
| Terminal De Tubarão  | 76.351.560  | 56.177.117  | 64.139.915  | 67.977.082  |
| Terminal Aquaviário De Angra Dos Reis                              | 51.904.571  | 60.250.095  | 60.085.595  | 59.786.965  |
| Paranaguá  | 48.458.439  | 52.087.253  | 51.606.028  | 52.015.004  |
| Itaguaí  | 43.186.416  | 46.241.794  | 51.723.244  | 50.619.463  |
| Rio Grande   | 25.801.685  | 24.661.138  | 28.191.092  | 24.175.428  |
| Itaqui   | 25.171.461  | 25.303.708  | 31.025.619  | 33.569.710  |
| Suape  | 23.891.460  | 25.698.583  | 22.079.408  | 24.726.350  |
| Porto Do Açú - Terminal De Minério                                 | 23.042.251  | 23.849.335  | 23.142.133  | 21.419.893  |
| Terminal Da Ilha Guaíba – Tig                                      | 21.007.815  | 23.743.666  | 26.334.412  | 27.659.232  |
| Terminal Portuário Do Pecém  | 18.080.079  | 15.894.291  | 22.400.202  | 16.937.369  |
| Vila Do Conde  | 13.787.309  | 15.330.957  | 16.434.034  | 17.893.545  |
| Terminal De Praia Mole   | 12.389.484  | 10.074.322  | 12.155.101  | 11.016.666  |
| São Francisco Do Sul   | 11.194.870  | 11.813.145  | 13.409.221  | 12.650.992  |
| Terminal Aquaviário De São Francisco Do Sul                        | 8.577.819   | 10.767.108  | 18.162.304  | 8.665.379   |
| Terminal Vila Do Conde   | 8.010.224   | 10.755.527  | 9.136.636   | 13.241.379  |
| Porto Itapoá Terminais Portuários                                  | 8.002.614   | 8.026.562   | 8.693.799   | 9.777.548   |
| Dp World Santos  | 7.944.277   | 10.524.034  | 12.257.908  | 13.409.882  |
| Portonave - Terminais Portuários De Navegantes                     | 7.835.699   | 9.232.954   | 12.382.485  | 12.657.881  |
| Terminal Marítimo Alfandegado Privativo De Uso Misto De Praia Mole | 7.057.254   | 5.437.804   | 6.692.992   | 6.815.643   |
| Vitória  | 6.986.921   | 6.945.828   | 8.214.691   | 7.176.264   |
| Rio De Janeiro   | 6.779.563   | 8.502.698   | 10.540.468  | 11.286.266  |
| Porto Chibatão   | 6.695.174   | 6.661.176   | 7.287.220   | 6.373.850   |
| Aratu  | 6.368.990   | 6.108.057   | 7.365.248   | 6.993.405   |
| Imbituba   | 5.761.428   | 5.868.241   | 6.871.879   | 7.121.457   |
| Terminal Ponta Da Montanha   | 5.483.429   | 5.899.844   | 3.570.855   | 4.883.815   |
| Itajaí   | 5.347.592   | 5.979.919   | 5.868.612   | 4.048.687   |
| Salvador   | 5.100.835   | 5.173.804   | 5.582.340   | 4.936.568   |
| Areia Branca   | 4.458.203   | 3.652.929   | 4.053.631   | 4.350.863   |
| Fortaleza  | 4.392.403   | 4.944.786   | 4.873.979   | 4.254.797   |
| Terminal Aquaviário De Manaus                                      | 4.096.808   | 3.973.765   | 3.643.948   | 3.792.123   |
| Belém  | 2.701.132   | 3.058.210   | 3.197.588   | 3.072.409   |
| Porto Velho  | 2.477.689   | 2.097.233   | 1.819.452   | 1.624.751   |
| Maceió   | 1.625.007   | 1.846.572   | 2.143.654   | 2.350.207   |
| Santana  | 1.465.395   | 1.309.982   | 2.422.779   | 2.445.881   |
| Terminal Santa Clara   | 1.445.206   | 2.244.867   | 2.926.833   | 1.008.225   |
| Recife   | 1.412.426   | 1.281.354   | 1.294.604   | 1.173.419   |

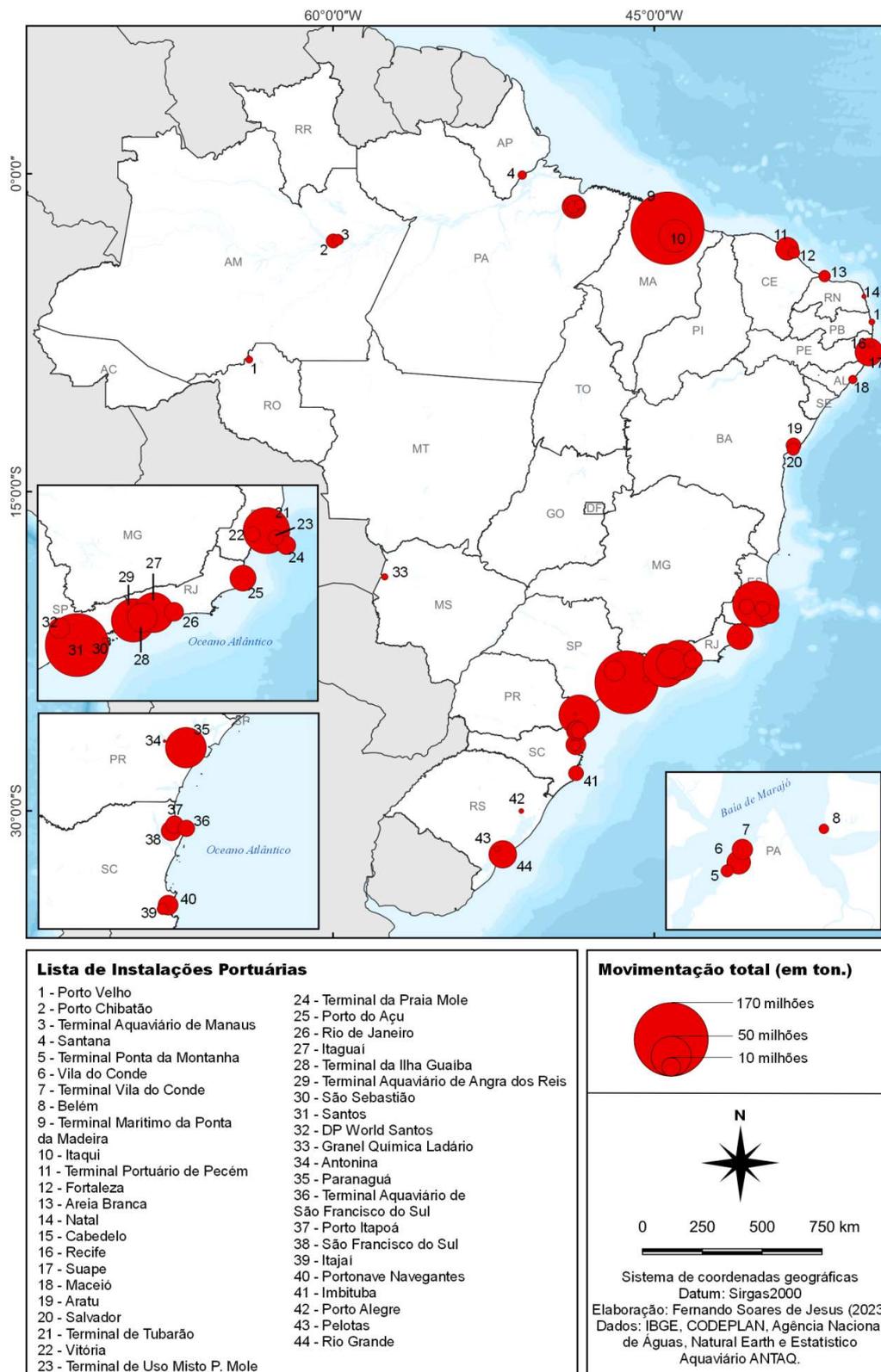
|                        |           |           |           |           |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Granel Química Ladário | 1.402.369 | 370.211   | 1.004.707 | 1.380.242 |
| Cabedelo               | 1.238.618 | 1.126.973 | 1.307.329 | 1.195.398 |
| Porto Alegre           | 988.926   | 810.893   | 1.101.647 | 785.763   |
| Pelotas                | 933.531   | 925.348   | 1.128.865 | 926.816   |
| Antonina               | 908.377   | 938.000   | 1.479.581 | 298.722   |
| São Sebastião          | 740.530   | 798.265   | 686.417   | 904.805   |
| Natal                  | 732.542   | 696.895   | 614.639   | 660.285   |

Fonte: elaborado a partir de informações contidas em ANTAQ (2022)

Em 2020, mesmo com a pandemia do COVID-19, que afetou intensamente a economia mundial ainda foram observados crescimentos no total de movimentações portuárias (toneladas e contêineres). Neste mesmo momento, os portos e terminais portuários do país movimentaram 1,151 bilhão de toneladas, 4,2% a mais do que o ano de 2019. Em 2022, o total movimentado foi 1,209 bilhões de toneladas, a segunda maior marca registrada por todos os portos e terminais portuários brasileiros ficando atrás somente do registrado em 2021, quando houve o Record com 1,214 bilhão de toneladas operadas, segundo ANTAQ (2022).

Na Figura 5 a seguir podemos verificar com mais clareza a localização e a movimentação portuária em milhões de toneladas dos portos brasileiros em 2022.

Figura 5 - Movimentação Portuária do Brasil em 2022 (milhões/toneladas)



Fonte: elaborado pela autora e Fernando Soares de Jesus com dados obtidos ANTAQ (2022)

A partir da leitura do quadro 26, nota-se que o Terminal Marítimo Ponta da Madeira se destacou nas movimentações portuárias por toneladas em primeira

posição no Ranking nacional durante todo o período analisado, seguido de Santos e do Terminal de Tubarão. Em Ponta da Madeira e Santos observou-se que em 2020, a quantidade de cargas foram superiores a 2021, ano que o comércio mundial se recuperava dos desastres causados pelo Surto de COVID-19. Inclusive em Ponta da Madeira, a movimentação total de toneladas em 2022 também foi inferior a de 2020. Já o Terminal de Tubarão teve o ano de 2019 com as maiores movimentações em toneladas entre os quatro anos demonstrados.

De acordo com o quadro 27 podemos verificar que a navegação de longo curso apresentou as maiores movimentações nos quatro anos analisados entre os portos e terminais portuários brasileiros.

Quadro 27 - Total de movimentação portuária do Brasil por tipo de navegação 2019-2022

| Período     | Total de Movimentação (milhões/t) | Total Movimentação (TEUs) | Total navegação longo curso (milhões/t) | Total navegação de cabotagem (milhões/t) | Total navegação Vias Interiores (milhões/t) |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------|---|--|---|
| <b>2019</b> | 1.104,8                           | 10.437.450                | 974,7 (71,9%)                           | 172,3 (21,8%)                            | 109,8 (5,9%)                                |
| <b>2020</b> | 1.156,1                           | 10.620.979                | 809,9 (70,1%)                           | 196,7 (23,6%)                            | 110,6 (6%)                                  |
| <b>2021</b> | 1.214,0                           | 11.808.450                | 858,0 (70,5%)                           | 206,9 (23,8%)                            | 108,5 (5,4%)                                |
| <b>2022</b> | 1.206,8                           | 11.697.463                | 849,2 (70,4%)                           | 202,0 (23,4%)                            | 116,0 (6%)                                  |

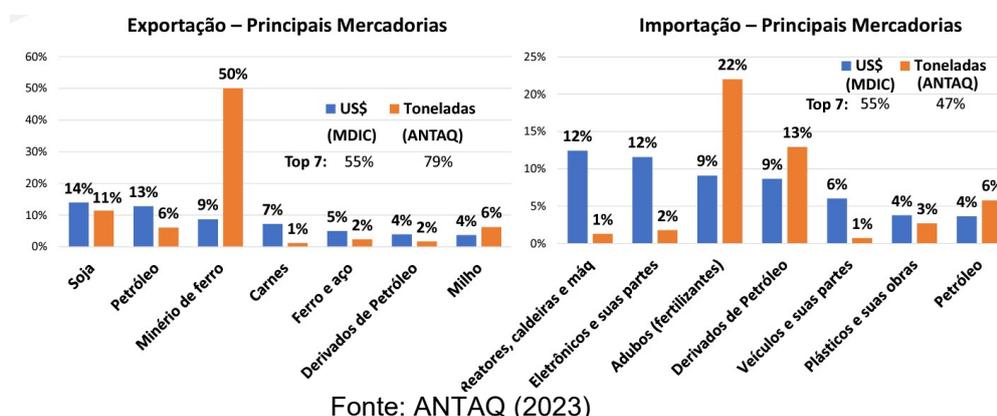
Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de ANTAQ (2022)

A partir da análise do quadro 27 também fica evidente que entre os períodos verificados, 2020 foi o ano que obteve mais movimentações, tanto em milhões de toneladas quanto em TEUs nos portos e terminais portuários brasileiros.

O gráfico 9 demonstra que na exportação geral de mercadorias registrada em toneladas, teve destaque o minério de ferro, que representou 50% do total exportado em 2022, seguido da soja, petróleo e milho. Já entre os produtos mais importados neste mesmo período pelos portos e terminais portuários brasileiros estiveram os adubos (fertilizantes), petróleo, plásticos e suas obras, eletrônico e

suas partes, entre outros com menor relevância, tal como podemos notar logo a seguir.

Gráfico 9 - Principais mercadorias movimentadas pelo modal aquaviário em 2022 –  
Exportação e Importação



No quadro 28 são demonstrada a distribuição de cargas movimentadas de 2019 a 2022 por perfil, nota-se que o granel sólido marcou a primeira posição nas movimentações, seguido do granel líquido e gasoso, contêineres e carga geral. Há um aumento gradativo da participação do granel sólido nas operações portuárias brasileiras apresentando uma crescente, assim como a carga geral. No entanto, ao analisar as operações de granel líquido e gasoso e de contêineres, observou-se uma queda entre 2021 e 2022.

Quadro 28 - Movimentação de 2019-2022 por perfil de carga nos Portos e Terminais brasileiros

| Período | Granel Sólido (milhões/t) | Granel Líquido e gasoso (milhões/t) | Contêineres (milhões/t) | Carga Geral (milhões/t) |
|---------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 2019    | 681,4 (61,7%)             | 252,1 (22,8%)                       | 116,9 (10,6%)           | 54,3 (4,9%)             |
| 2020    | 691,6 (59,8%)             | 290,7 (25,1%)                       | 119,8 (10,4%)           | 53,9 (4,7%)             |
| 2021    | 706,7 (58,2%)             | 314,9 (25,9%)                       | 133,0 (11%)             | 59,4 (4,9%)             |
| 2022    | 712,3 (59%)               | 304,0 (25,2%)                       | 128,4 (10,6%)           | 62,1 (5,1%)             |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Estatístico Aquaviário ANTAQ (2022)

Quando analisamos a representatividade de movimentações entre os terminais autorizados e os portos organizados, é visível a presença bem mais ativa

dos terminais autorizados na movimentação geral em milhões de toneladas. Já entre a movimentação de contêineres, percebe-se a relevância das operações nos Portos Organizados.

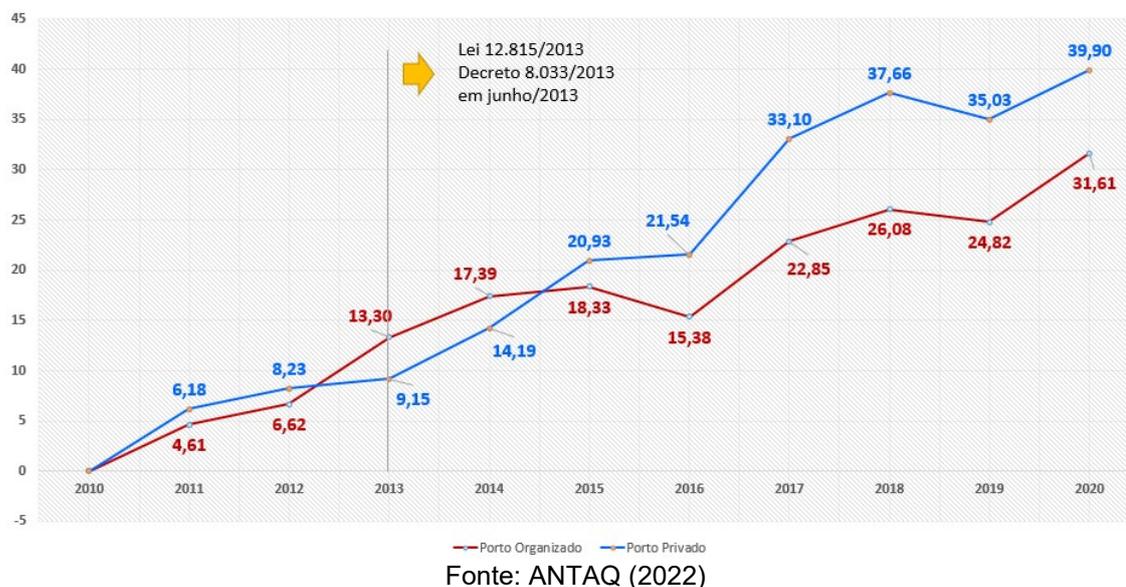
Quadro 29 - Movimentação 2019-2022 por tipo de instalação portuária

| <b>Período</b> | <b>Movimentação (t)</b>   | <b>Movimentação (TEUs)</b>  |
|----------------|---|---|
| <b>2019</b>    | - Terminal Autorizado: 733.202.025 (66,4%)<br>- Porto Organizado: 371.603.487 (33,6%) | - Porto Organizado: 7.262.482 (69,9%)<br>- Terminal Autorizado 3.174.968 (30,4%)  |
| <b>2020</b>    | - Terminal Autorizado: 763.714.141 (66,1%)<br>- Porto Organizado: 392.348.777 (33,9%) | - Porto Organizado: 7.123.644 (67,1%)<br>- Terminal Autorizado: 3.497.335 (32,9%) |
| <b>2021</b>    | - Terminal Autorizado: 804.606.996 (66,3%)<br>- Porto Organizado: 409.437.182 (33,7)  | - Porto Organizado: 7.847.696 (66,5%)<br>- Terminal Autorizado: 3.960.754 (33,5%) |
| <b>2022</b>    | - Terminal Autorizado: 784.606.191 (65%)<br>- Porto Organizado: 422.201.568 (35%)     | - Porto Organizado: 7.570.826 (64,7%)<br>- Terminal Autorizado: 4.126.638 (35,3%) |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em ANTAQ (2022)

O crescimento dos terminais privados se deu principalmente devido a introdução da Lei 12.815/2013 que fortaleceu ainda mais a instalação de unidades portuárias privadas, dando embasamento a antiga lei dos portos 8.630/93. Como podemos verificar através do gráfico 10 há uma maior participação do setor privado nas movimentações portuárias a partir de 2013.

Gráfico 10 - Porto Organizado X TUP – Curva de Crescimento



De acordo com Plano Nacional de Logística Portuária – PNL (2019) os TUPs são responsáveis por grande capacidade instalada do setor portuário e alta produtividade. Somente em 2018 movimentaram mais de 60% das mercadorias pelo modal aquaviário no país e entre 2014 e 2018 foram autorizadas 166 novas instalações de uso privado e em 2015, 51 autorizações.

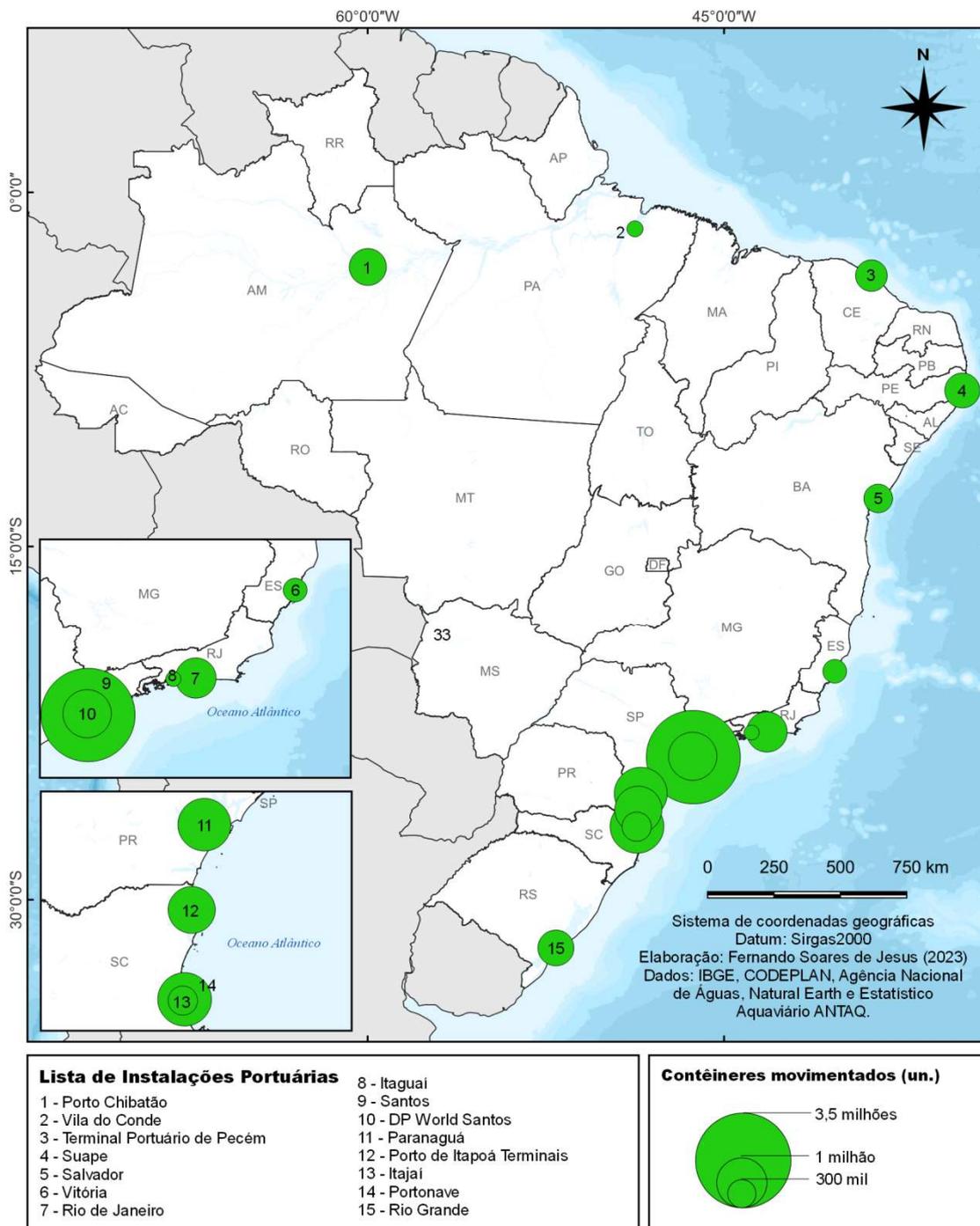
A partir da análise do quadro 30 podemos perceber que durante todo o período observado o Porto de Santos se manteve como maior movimentador de contêineres do Brasil. Em 2021 em diante, o Porto de Paranaguá perde sua colocação para o Terminal da Portonave localizado na cidade de Navegantes, estado de Santa Catarina, que se manteve na posição atrás de Santos até então. Já o terminal da DP World Santos inserido no Complexo Portuário Santista, que em 2019 encontrava-se em 6ª posição passa em 2020, a ocupar o 5º lugar que era do Porto de Rio Grande. Em 2019, o Porto de Itapoá estava em terceiro colocado, mas decaiu e passou a ocupar a 5ª posição em 2020, se mantendo nela. Em compensação, o Porto do Rio de Janeiro que em 2019 ocupava o décimo lugar no Ranking nacional, em 2022 conquistou o 6º lugar, ficando atrás somente dos portos de Itapoá, DP World Santos, Paranaguá, Portanave e Santos.

Quadro 30 - Movimentação de Contêineres nos Portos e Terminais do Brasil – 2019 a 2022 (TEUs)

| <b>INSTALAÇÃO PORTUÁRIA</b>       | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| SANTOS                            | 3.231.274   | 3.091.169   | 3.533.682   | 3.518.312   |
| PARANAGUÁ                         | 865.110     | 925.157     | 1.044.177   | 1.114.097   |
| PORTO DE ITAPOÁ<br>TERMINAIS      | 735.139     | 712.646     | 775.137     | 885.822     |
| PORTONAVE                         | 709.346     | 846.951     | 1.097.456   | 1.149.715   |
| RIO GRANDE                        | 679.911     | 656.633     | 644.248     | 517.665     |
| DP WORD SANTOS                    | 673.292     | 811.563     | 860.002     | 932.888     |
| PORTO DE<br>CHIBATÃO              | 547.943     | 582.489     | 624.484     | 549.379     |
| ITAJAÍ                            | 523.916     | 537.244     | 507.178     | 343.292     |
| SUAPE                             | 476.306     | 484.171     | 518.581     | 492.106     |
| RIO DE JANEIRO                    | 372.907     | 381.298     | 531.419     | 656.534     |
| TERMINAL<br>PORTUÁRIO DE<br>PECÉM | 340.046     | 375.139     | 410.553     | 401.933     |
| SALVADOR                          | 323.645     | 327.529     | 353.327     | 329.871     |
| ITAGUAÍ                           | 253.987     | 224.837     | 183.867     | 91.045      |
| VITÓRIA                           | 226.596     | 222.198     | 241.863     | 225.004     |
| VILA DO CONDE                     | 129.660     | 111.489     | 109.464     | 103.056     |

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de ANTAQ (2022)

Figura 6 - Movimentação de contêineres nos principais portos do Brasil (2022)



Fonte: elaborado pela autora e Fernando S. Jesus com dados obtidos de ANTAQ (2022)

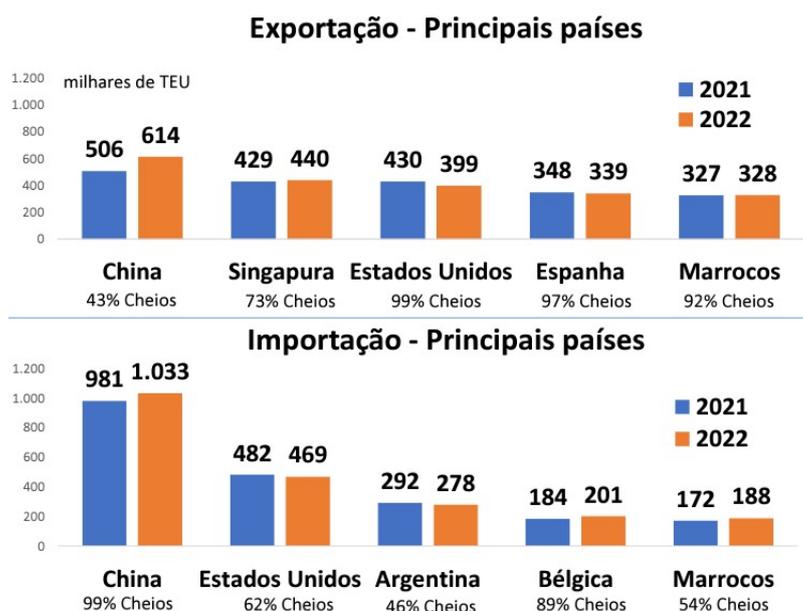
Nota-se também a predominância de terminais portuários localizados na região Sul entre os maiores movimentadores de contêineres, caso da Portonave, Itapoá e Itajaí.

A análise detalhada do período (2019-2022) na movimentação de contentores brasileira nos dá a clareza das mudanças ocorridas, as quais, podem

ser provocadas por diversos fatores como: interrupção de operações nos terminais por motivos como chuvas fortes, obras, entre outros. Transformações das hinterlândias produtivas, abarcamento de cargas por outros portos (competição), etc.

No gráfico 11 é possível verificar que as maiores exportações dentro da movimentação de contêineres no período 2021-2022 foram para a China, seguidos de Singapura, Estados Unidos, Espanha e Marrocos. Dos contêineres importados neste espaço de tempo, observa-se a predominância chinesa novamente, demonstrando como seus produtos têm representatividade nas pautas de importações brasileiras. Após a China, em menor quantidade temos os Estados Unidos, seguido da Argentina, Bélgica e Marrocos.

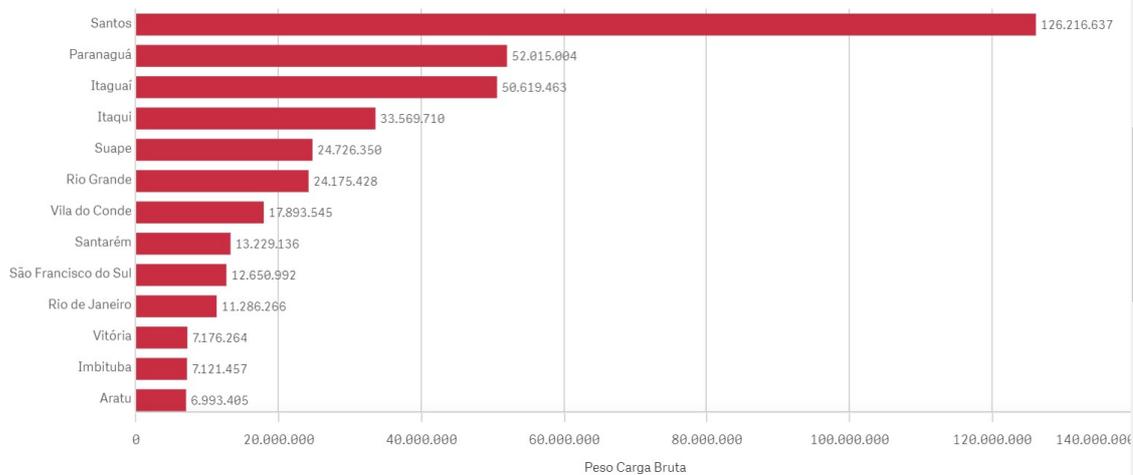
Gráfico 11 - Exportação e Importação – grupo de principais países na movimentação de contêineres em 2021-2022



Fonte: ANTAQ (2023)

Os portos organizados movimentaram 422,2 milhões de toneladas em 2022, os que mais se destacaram estão presentes no gráfico 12 com visibilidade para o Porto de Santos, Paranaguá e Itaguaí. Santos, teve a participação de mais de 50% de suas movimentações de granel sólido. O Porto de Itaguaí no Rio de Janeiro totalizou mais de 90% de operações com granel sólido, em sua maioria, o minério de ferro. E Paranaguá, registrou mais de 60% de movimentação dentro desse perfil de carga também, segundo ANTAQ (2022).

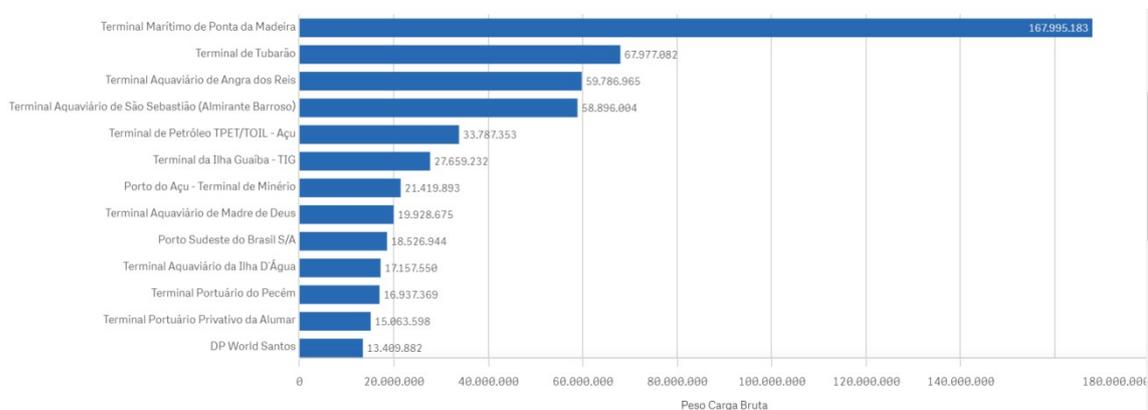
Gráfico 12 - Portos organizados com maior movimentação de toneladas em 2022



Fonte: ANTAQ (2022)

Já os terminais privados com maiores movimentações de toneladas em 2022 são listados no gráfico 13. Destaque para o Terminal Ponta da Madeira, Terminal de Tubarão e Terminal Aquaviário de Angra dos Reis entre os terminais privados com maiores movimentações em 2022. O primeiro concentrou 100% de suas movimentações em granel sólido em 2022, com a movimentação exclusiva de minério de ferro. O Terminal de Tubarão teve 99% de suas operações com granel sólido neste período, com a predominância também do minério de ferro. E por fim, O Terminal Aquaviário de Angra dos Reis, que é um terminal 100% movimentador de granéis líquidos e gasosos, em 2022 teve grande parte de suas movimentações com base nas operações de petróleo e derivados, de acordo ANTAQ (2022).

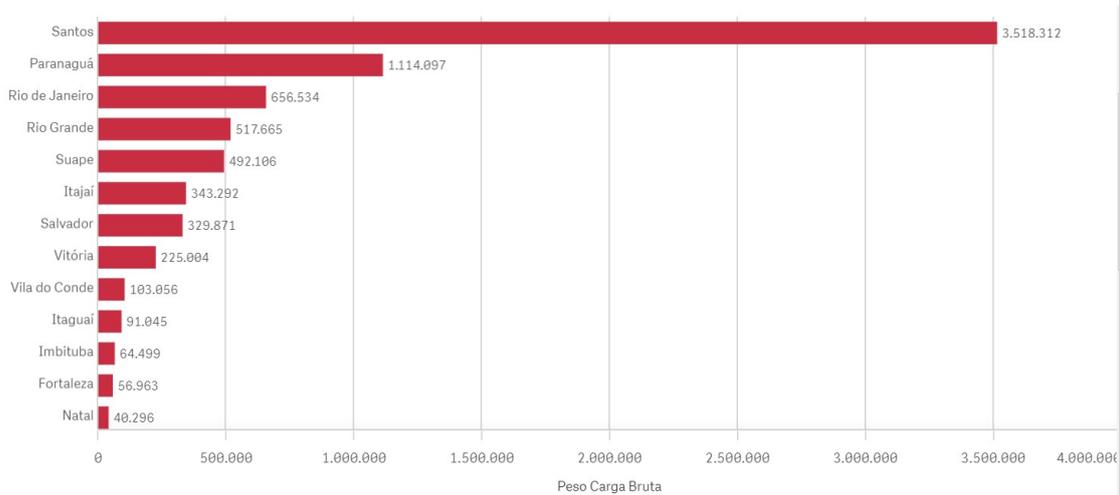
Gráfico 13 - Terminais de uso privado com maiores movimentações em 2022 em milhões de toneladas



Fonte: ANTAQ (2022)

Na movimentação de contêineres os principais Portos Organizados estão listados no gráfico 14. Fica evidente a presença de Santos, com grande destaque, Paranaguá e Rio de Janeiro.

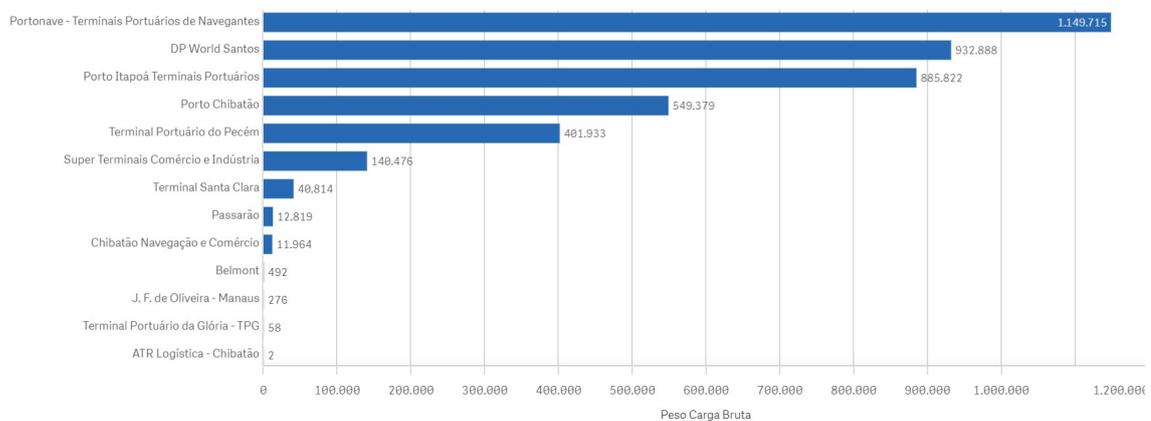
Gráfico 14 - Portos Organizados com maiores movimentações de contêineres em 2022



Fonte: ANTAQ (2022)

Já quando analisados os terminais privados que mais movimentaram contentores em 2022, temos em primeiro lugar a Portonave, que faz parte do Complexo Portuário de Itajaí em Santa Catarina, seguido do Terminal da DP World Santos, localizado dentro do Complexo Portuário de Santos e também o Porto de Itapoá em 3ª posição, também localizado no estado de Santa Catarina.

Gráfico 15 - Terminais Privados com as maiores movimentações de contêineres em 2022



Fonte: ANTAQ (2022)

Novamente a presença marcante dos terminais e portos localizados no Sul do Brasil, no caso no estado de Santa Catarina entre as maiores operações nacionais.

### **3.3.3 Desempenho Portuário Brasileiro**

O transporte marítimo de cargas é totalmente dependente da qualidade dos serviços ofertados nos portos, assim, a análise do desempenho portuário é extremamente eficiente para qualificar um porto ou terminal. No Brasil um dos grandes problemas em relação a este modal é com certeza a ineficiência na liberação de cargas, que está intrinsecamente ligada a agilidade ou a falta dela nas operações dentro dos portos. É evidente também que a superestrutura (equipamentos) e a infraestrutura (instalações), bem como os acessos aos portos também influenciam no desempenho portuário.

A partir do quadro 31 são perceptíveis os entraves encontrados no transporte de cargas dentro dos portos. Percebemos que existe um grande tempo para que os navios consigam ter acesso ao porto e atracarem, resultado da concentração de cargas em alguns portos e também da precariedade de algumas estruturas, como o baixo número de berços para atracação, refletindo o despreparo na infraestrutura de alguns portos brasileiros. Entre os portos e terminais analisados, os terminais de Praia Mole e Tubarão, ambos no estado do Espírito Santo e especializados em movimentações com granel sólido, foram os que apresentaram os maiores tempos de atracação no período de 2022. Entre os portos que tiveram as atracações mais rápidas foram, Chibatão, Itapoá e Itajaí.

Quando analisado o tempo médio para início das operações após a atracação, nota-se que o porto que apresenta uma espera maior é o de Aratu na Bahia, seguido por Suape em Pernambuco e Vila do Conde no Pará. Já os mais agilizados são o Terminal de Praia Mole, Porto de Itajaí e São Francisco do Sul, ambos localizados em Santa Catarina.

Quadro 31 - Indicadores de desempenho portuário ANTAQ (2022) – Tempo médio em horas

| <b>Terminal Portuário</b>       | <b>Tempo médio para atracação (h)</b> | <b>Tempo médio para início da operação (h)</b> | <b>Tempo médio de Operação (h)</b> | <b>Tempo médio para desatracação (h)</b> | <b>Tempo médio atracado (h)</b> | <b>Tempo médio de estadia (h)</b> |
|---------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|
| Santos                          | 79,2                                  | 2,9  | 42,1                               | 5,2                                      | 50,1                            | 129,4                             |
| Terminal de Tubarão             | 234,3                                 | 1,3  | 37,8                               | 2,3                                      | 41,4                            | 257,7                             |
| Paranaguá                       | 213,7                                 | 2,0  | 43,9                               | 3,1                                      | 49,1                            | 262,8                             |
| Itaguaí                         | 118,7                                 | 1,7  | 53,3                               | 3,7                                      | 58,7                            | 177,4                             |
| Rio Grande                      | 31,3                                  | 3,5  | 25,3                               | 3,3                                      | 32,1                            | 63,4                              |
| Suape                           | 24,7                                  | 5,0  | 24,7                               | 4,1                                      | 33,8                            | 58,5                              |
| Pecém                           | 26,7                                  | 2,5  | 40,0                               | 2,9                                      | 45,4                            | 72,1                              |
| Vila do Conde                   | 3,4                                   | 5,0  | 48,5                               | 6,5                                      | 60,0                            | 63,4                              |
| Terminal de Praia Mole          | 311,8                                 | 1,1  | 80,8                               | 1,9                                      | 83,8                            | 395,7                             |
| DP World Santos                 | 21,2                                  | 2,1  | 18,5                               | 3,6                                      | 24,3                            | 45,5                              |
| Portonave                       | 22                                    | 2,6  | 11,3                               | 2,3                                      | 16,2                            | 38,2                              |
| Terminal Marítimo de Praia Mole | 64,5                                  | 3,7  | 69,7                               | 5,5                                      | 78,9                            | 143,4                             |
| Vitória                         | 18,6                                  | 3,7  | 38,2                               | 5,8                                      | 47,7                            | 66,4                              |
| Rio de Janeiro                  | 17,1                                  | 2,5  | 25,1                               | 4,2                                      | 31,8                            | 49,0                              |
| Chibatão                        | 1,3                                   | 2,4  | 51,7                               | 4,5                                      | 58,7                            | 60,0                              |
| Aratu                           | 88,9                                  | 6,5  | 44,4                               | 4,1                                      | 54,9                            | 143,8                             |
| Imbituba                        | 144,9                                 | 3,8  | 71,1                               | 3,6                                      | 78,6                            | 223,5                             |
| Itajaí                          | 10,9                                  | 1,3  | 15,7                               | 3,2                                      | 20,2                            | 31,1                              |
| Salvador                        | 6,3                                   | 1,8  | 19,8                               | 1,9                                      | 23,6                            | 29,9                              |
| Itapoá                          | 7,3                                   | 2,2  | 12,0                               | 3,5                                      | 17,7                            | 25,0                              |
| São Francisco do Sul            | 170,0                                 | 0,5  | 83,0                               | 0,3                                      | 83,9                            | 253,8                             |

Fonte: elaborado pela autora com dados extraídos de ANTAQ (2022)

Ao analisar o tempo médio que os navios ficaram atracados nos portos e terminais brasileiros em 2022 podemos perceber o quanto pode se tornar dispendiosa a escala de navios na costa brasileira, contando que quanto mais tempo as embarcações ficam atracadas nas instalações mais aumentam as suas despesas com o porto em questão e conseqüentemente este valor a mais, é embutido no preço das mercadorias, e repassado aos consumidores, tornando o modal menos atrativo para o transporte de cargas no país. Das instalações analisadas, os portos que apresentaram maior tempo de atracação dos navios foram novamente o Terminal de Praia Mole, o Terminal Marítimo de Praia Mole e também o Porto de São Francisco do Sul, que assim como os dois primeiros também tem a maior parte de suas movimentações com granel sólido. É importante salientar, que a demora no período de escala de um navio atracado em um porto pode estar relacionada ao tipo de carga transportada, que pode refletir em um processo mais demorado para a atividade de carga e descarga das embarcações. Entre os terminais portuários que apresentaram os menores tempos atracados foi registrado em 1º lugar o Terminal da Portonave, seguido do Porto de Itapoá e Porto de Itajaí, ambos movimentadores de contêineres e localizados em Santa Catarina.

No quadro 32 podemos verificar a receita tarifária média por atracação dos navios nos portos e terminais brasileiros, bem como o número de atracações no período entre 2019 a 2022. Nele podemos constatar que o porto de Itaguaí no Rio de Janeiro é o que registrou durante todo o período analisado a maior receita tarifária.

Quadro 32 - Receita tarifária média (R\$) por atracação 2019-222

| <b>Porto</b>         | <b>Receita tarifária média 2019</b> | <b>Receita tarifária média 2020</b> | <b>Receita tarifária média 2021</b> | <b>Receita tarifária média 2022</b> |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Itaguaí              | 335.245,48                          | 583.516,48                          | 1.042.323,32                        | 827.522,77                          |
| Imbituba             | 191.205,92                          | 197.563,90                          | 196.629,29                          | 200.640,17                          |
| São Francisco do Sul | 106.961,28                          | 172.949,43                          | 186.855,10                          | 192.808,79                          |
| Paranaguá            | 128.398,09                          | 135.255,54                          | 147.419,49                          | 143.224,99                          |
| Santos               | 107.497,65                          | 111.108,61                          | 114.599,36                          | 145.890,47                          |
| Aratu                | 107.251,16                          | 98.139,45                           | 111.896,41                          | 123.484,91                          |
| Itajaí               | 54.026,96                           | 76.220,65                           | 74.810,28                           | 73.049,79                           |

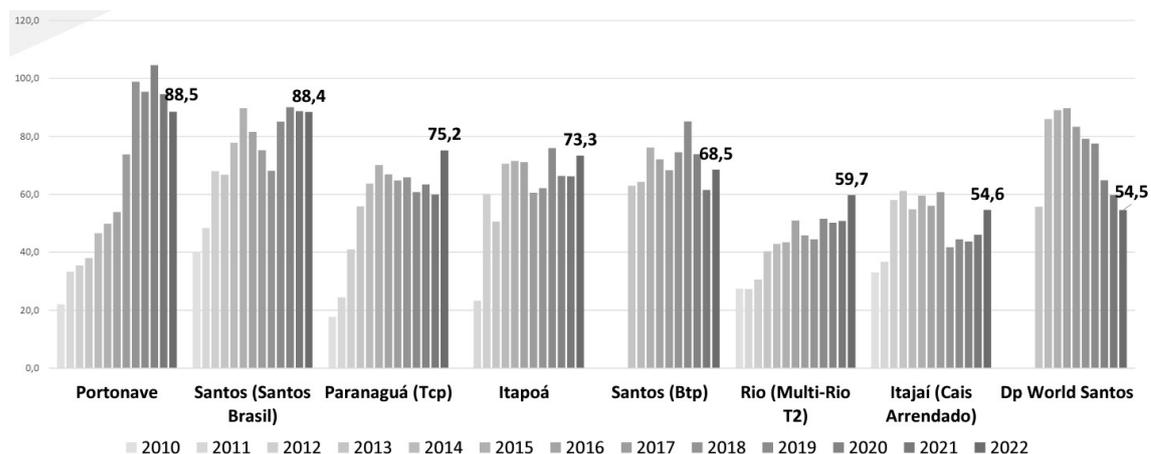
|                |           |           |           |           |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Vitória        | 62.352,74 | 70.496,01 | 94.037,94 | 80.765,44 |
| Suape          | 61.204,44 | 59.597,79 | 55.322,72 | 63.793,09 |
| Salvador       | 59.570,99 | 61.122,10 | 81.375,66 | 75.750,51 |
| Rio de Janeiro | 47.977,00 | 65.569,76 | 73.697,40 | 63.582,16 |
| Vila do Conde  | 33.343,92 | 29.448,25 | 31.872,39 | 25.419,88 |
| Rio Grande     | 16.712,23 | 16.986,34 | 18.729,63 | 18.195,74 |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas ANTAQ (2022)

É importante destacar que desde janeiro de 2022 a ANTAQ estabeleceu como critério de cobrança das tarifas portuárias por embarcação nos portos organizados brasileiros o critério por tonelada bruta. A medida foi resultado do descompaso entre os critérios utilizados pelos portos, onde cada porto tinha seu modo de tabelar os preços. Enquanto haviam instalações que cobravam por tonelada descarregada e outras cobravam por tamanho das embarcações, de acordo com ANTAQ (2022). Ao mesmo tempo que essa medida de padronização nas cobranças tarifárias nos portos se justifica, ela prioriza os portos que trabalham com cargas a granel, onde geralmente as movimentações portuárias são mais significativas em nível de toneladas, do que por exemplo um porto essencialmente movimentador de contentores.

O gráfico 16 apresentado a seguir demonstra a taxa de produtividade operacional nos principais portos e terminais de contêineres no Brasil, evidenciando que terminais como Portonave, que teve sua maior produtividade em 2020, apresentou uma queda de produtividade nos anos seguintes (2021 e 2022). O Porto de Santos, praticamente se manteve estável nos últimos três anos analisados, com uma pequena queda após 2021. Outra particularidade observada a partir da análise do gráfico foi a apresentada no terminal DP World Santos, que registrou uma queda de produtividade desde 2017.

Gráfico 16 - Taxa de Produtividade Operacional – Contêiner (u/h) – 2010 a 2022



Fonte: ANTAQ (2023)

O desempenho portuário nos dá uma noção a partir dos dados acima de alguns entraves registrados no setor portuário nacional, o que muitas vezes representa um atraso ao desenvolvimento e na produtividade de muitos terminais e portos brasileiros. A urgência pela melhoria das operações portuárias se faz cada vez mais necessária na atual conjuntura econômica brasileira, onde notamos cada vez mais pungente a movimentação de mercadorias que utilizam o setor.

#### **4 INFRAESTRUTURA, SUPERESTRUTURA E TECNOLOGIAS NO SISTEMA PORTUÁRIO**

No estudo dos portos é indiscutível a análise da infraestrutura, superestrutura e o uso de tecnologias para desenvolvimento da atividade em questão. Pensar em um porto sem uma adequada infraestrutura e equipamentos (superestrutura) eficazes é permanecer no passado. Já se foi o tempo em que o local que o porto está inserido (sua posição nas rotas comerciais) e sua profundidade eram requisitos básicos para o êxito das operações portuárias.

Hoje mais do que nunca, independente da natureza de carga do porto, e muito mais importante do que a quantidade de trabalhadores, a infraestrutura e superestrutura são requisitos fundamentais para que o porto acompanhe a agilidade do crescimento comercial e as trocas de mercadorias que acontecem mundialmente. Surge uma urgência em busca de adaptações e inovações para tornar os portos mais competitivos e preparados para enfrentar a crescente derrocada das atividades comerciais. Nesse sentido, cabe demonstrar quais são as principais infraestruturas relacionadas ao dia a dia da atividade portuária, tais como, infraestrutura de acostagem, armazenamento, áreas alfandegadas, pátios, entre outros. Bem como, retratar os acessos e vias que se ligam a estes ambientes.

Diante do aumento constante das embarcações que se adaptam a nova realidade imposta pelo aumento das trocas de mercadorias entre as mais diversas localidades, os portos estão tendo que modificar suas estruturas e adaptá-las para o recebimento dos vultosos volumes de mercadorias. Assim, é necessário que os portos e terminais ampliem suas áreas de armazenagem e também otimizem as operações de carga e descarga de mercadorias. A evolução do tamanho dos navios e suas capacidades pode ser verificado a partir da figura 7:

Figura 7 - Evolução do tamanho dos navios porta contêineres nos últimos anos

| GERAÇÃO                             | Tipo                                | Comprimento      | Calado         | TEU*            | Velocidade (nós) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| PRIMEIRA Geração (1956-1970)        | Navio Cargueiro Convertido          | 135,0m           | 9,0m           | 500             | 10/12            |
|                                     | Navio Tanque Convertido             | 200,0m           | 9,0m           | 800             | 10/12            |
| SEGUNDA Geração (1970-1980)         | Navio Contêiner Celular             | 215,0m           | 10,0m          | 1.000/<br>1.200 | 12/18            |
| TERCEIRA Geração (1980-1988)        | Classe Panamax                      | 250,0m           | 11,0m          | 3.000           | 18               |
|                                     |                                     | 290,0m           | 12,0m          | 4.000           | 22               |
| QUARTA Geração (1988-2000)          | Post Panamax                        | 275,0m<br>305,0m | 11,0m<br>13,0m | 4.000<br>5.000  | 22/26            |
| QUINTA e SEXTA Gerações (2000-2011) | Post Panamax Plus                   | 335,0m<br>365,0m | 14,0m<br>15,0m | 6.000<br>12.000 | 28 (+)           |
|                                     | Super Porta-Contêiner (Emma Maersk) | 397,0m           | 15,5m          | 14.500          | 15.5/14.4        |

Fonte: Fazcomex (2023)

A partir da figura 7, podemos notar que a primeira geração de navios utilizada entre a década de 50 e 70 era formada por navios do tipo cargueiro convertido que possuíam em média um comprimento de 135 metros. Já os navios considerados de 2ª geração (1970-1980) foram os chamados navios de contêiner celular, com comprimento máximo de 215 metros. A partir da terceira geração temos os navios Panamax, que são aquelas embarcações construídas para suportar as primeiras eclusas do Canal do Panamá, podendo chegar a no máximo 290 metros de comprimento e capacidade para transportar 3.000 a 4.000 TEUs. A quarta geração de navios (1988-2000) é formada por navios que possuem entre 275 a 305 metros de comprimento, os chamados navios Post-Panamax, construídos para serem capazes de passar pelas novas eclusas do Canal do Panamá. E por fim os navios Super Post Panamax, que englobam os maiores navios do mundo construídos até então.

Segundo Andrade (2021) em 2021 foi inaugurado o maior navio Porta Contêineres, o HMM Algeciras, com capacidade para transportar até 24.000 contêineres de 20 pés, 400 metros de comprimento e calado de 16,5 metros, fabricado pelo estaleiro sul coreano Okpo da Daewoo Shipping & Marine Engineering e operado pela Hyundai Merchant Marine (HMM), que está entre os dez maiores armadores do mundo atualmente.

Figura 8 - Navio HMM Algeciras, o maior cargueiro do mundo



Fonte: Andrade (2021)

É importante destacar que existem diferentes tipos de navios que vão além dos construídos para o transporte de carga geral. A partir do quadro 33, podemos verificar essas variações e as suas principais características.

Quadro 33 - Tipos de Navios de Carga e suas características

| Tipo de Navio                      | Características  |
|------------------------------------|--|
| Graneleiros                        | Transportam cargas a granel, tais como minerais, carvão e grãos. Possuem um reservatório para adequar os produtos nos porões.  |
| Petroleiros                        | Costumam ser embarcações menos largas e profundas que as demais, dessa forma não exigem grandes profundidades. Além de transportarem petróleo bruto, carregam os seus derivados. Apresentam em suas estruturas canos interligados que servem para distribuir os líquidos de forma proporcional para gerar um equilíbrio.       |
| Gaseiros                           | Utilizados para transportar gases liquefeitos, tais como GLP, GNL, etileno, amônia, propileno, etc. Apresentam em suas estruturas tanques arredondados.  |
| Frigoríficos                       | Apresentam estruturas de refrigeração em seus porões para a conservação de cargas frias e congeladas.  |
| Porta Contêineres                  | Feitos para transportarem contentores, podem ser do tipo cais corrido ou celular (possui divisões por células onde entram os contêineres). Estes também possuem estrutura para conectar os contêineres refrigerados, chamadas de tomadas reefer. Costumam ser mais velozes do que os demais e estão entre os maiores do mundo. |
| Rollon – Roll off (Porta Veículos) | Também conhecidos como ro-ro, são construídos para transportar carga sobre rodas e funcionam como garagens gigantescas. Também podem transportar contêineres, desde que amarrados para evitar acidentes e avarias.   |
| Carga Viva                         | Constituídos por rampas, costumam transportar gados e eqüinos. Funcionam com compartimentos parecidos como currais (divisões em células) para os animais.  |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Wilson Sons (2019)

Figura 9 - Tipos de navios de transporte de cargas



Fonte: Wilson Sons (2019)

Nos processos de acelerar o ritmo das operações portuárias, a introdução de equipamentos (superestrutura) modernos e adaptados a uma nova dinâmica de movimentação são indispensáveis, da mesma forma que a introdução de inovações ligadas as tecnologias de softwares e sistemas que resultem na otimização do cotidiano nesses ambientes.

A análise de infraestrutura tem sido parâmetro para diagnosticar a eficiência econômica dos países, nesse sentido, de acordo com o Portal da Indústria (2023) compreende-se que infraestrutura funciona como um copilado de serviços que são primordiais para o desenvolvimento econômico e social de um estado. Os serviços de infraestrutura podem envolver o desenvolvimento de atividades de saneamento, energia, telecomunicação, mas também os transportes, incluindo a gestão de sistemas de telecomunicações, usinas hidrelétricas, rodovias, portos, aeroportos, entre outros.

#### 4.1 INFRAESTRUTURA E SUPERESTRUTURA DE AMBIENTES PORTUÁRIOS

Dada a importância do transporte marítimo no desenvolvimento da economia mundial, responsável por grande parte das movimentações de mercadorias em todo mundo, os portos sempre constituíram estruturas essenciais e complexas, que fazem parte da infraestrutura dos transportes. Nesse sentido, Campos Neto *et al.* (2009) define porto como uma área abrigada, que pode estar inserido em um oceano, mar, rio ou lago, com o objetivo de receber barcos e navios.

Ela conta com o pessoal e serviços necessários ao carregamento e descarregamento de cargas e ao estoque temporário destas, bem como instalações para o movimento de pessoas e cargas ao redor do setor portuário e, em alguns casos, terminais especialmente designados para acomodação de passageiros. (CAMPOS NETO *et al.*, 2009, p. 8).

Um porto é formado por terminais, berços de atracação, canais de acessos, retroporto, vias de acessos perimetrais (rodoviárias e/ou ferroviárias) e setores administrativos. Um porto pode ser um ambiente extremamente complexo tendo em vista todas as atividades e agentes que ele envolve. Nas palavras de Campos Neto *et al.* (2009) conceituar um porto não é tarefa fácil, mas ele pode ser analisado a partir de três aspectos: sua infraestrutura aquaviária, portuária e terrestre, as quais podem ser analisadas no quadro 34:

Quadro 34 - Subdivisões da infraestrutura em um porto

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Infraestrutura aquaviária</b> | Fazem parte da infraestrutura aquaviária de um porto os quebra-mares, bacias de evolução, hidrovias e berços de atracação.   |
| <b>Infraestrutura portuária</b>  | Correspondem aos ativos fixos, que são parte da estrutura permanente do porto, ou seja, algo constante e presente no ambiente portuário, formado por prédios, máquinas e equipamentos responsáveis pela movimentação nos portos. |
| <b>Infraestrutura terrestre</b>  | Além das vias de acesso ferroviárias e rodoviárias, dutos, correias transportadoras, os pátios de embarque e desembarque, assim como os de armazenagem.  |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Campos Neto *et al.* (2009)

No modelo de gestão portuária aplicado no Brasil, o *Landlord Port*, toda a infraestrutura aquaviária (os berços, cais de acostamento, bacia de evolução, quebra-mares, canais de navegação), assim como os píeres, ruas internas são de encargo do setor público, seja ele, federal, estadual ou municipal, a depender da administração portuária. Já o setor privado é de preferência responsável pela superestrutura dos portos (armazéns, prédios, guindastes, e equipamentos móveis).

Os portos em geral são formados por estruturas parecidas, essenciais para o desenvolvimento das movimentações. O que os diferencia são os tamanhos dessas estruturas, a depender do fluxo contínuo desse ambiente. Portanto, em portos mais movimentados, onde são registrados grandes fluxos de mercadorias, tecnicamente, suas estruturas são maiores para poder atender a demanda presente no porto em

questão, enquanto os portos com menores movimentações apresentam estruturas mais modestas. As principais estruturas presentes nos ambientes portuários podem ser observadas no quadro 35:

Quadro 35 - Principais estruturas presentes nos portos e suas funcionalidades

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Ancoradouro ou fundeadouro     | Seria o local destinado para as embarcações lançarem suas âncoras para aguardar o momento de adentrarem ao porto.   |
| Cais                           | Costado do porto, onde atracam as embarcações. O tamanho (extensão) e a quantidade de cais nos portos e terminais portuários são referências de qualidade de infraestrutura portuária.  |
| Bacia de Evolução              | Parte localizada antes da área de acostagem do porto, que é própria para as manobras dos navios.  |
| Berço de Atracação             | É parte do cais do porto destinada a atracação dos navios. Seria como se fosse um espaço para os navios se instalarem enquanto estão atracados no porto.  |
| Calado                         | O calado refere-se ao ponto mais baixo da quilha de uma determinada embarcação. Quando falamos que um determinado porto tem calado pequeno, estamos nos referindo que este porto apresenta algumas restrições quanto a profundidade necessária para a navegação.          |
| Canal do Porto                 | Representa o caminho que compreende desde área de fundeadouro até os berços para atracar.   |
| Entrepasto Aduaneiro           | Área destinada as mercadorias que estão em trânsito ou reexportadas.  |
| Pátio                          | Área do porto a céu aberto destinada a cargas pesadas, veículos, entre outros.  |
| Quebra mar                     | São estruturas, que servem para proteger contra ondas e variações de marés, mas não são consideradas um molhe, já que não possui ligação com a parte terrestre.   |
| Recintos Alfândegados          | Área controlada pela autoridade aduaneira, exemplo a Receita Federal, podendo estar localizado na zona primária ou secundária do porto com objetivo de promover o controle aduaneiro das movimentações, armazenagem, despacho de mercadorias internacionais entre outros. |
| Retroporto                     | Local destinado a carga e descarga de mercadorias, localizado em uma área atrás do porto, que também pode ser utilizada para desembarço aduaneiro.  |
| Área Primária ou Zona Primária | Local controlado por autoridade aduaneira onde são efetuadas carga e descarga de mercadorias que procedem ou serão destinadas ao exterior.  |
| Armazém Alfandegado            | Armazém autorizado para receber cargas internacionais ou que serão destinadas ao exterior.  |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em SPA ([202-])

Tanto as bacias de evolução, as extensões de cais e berços de atracação, como os calados dos portos servem como medidores de qualidade da infraestrutura portuária. Pois são determinantes para propiciar um ambiente competitivo ou não. Muitos portos podem apresentar restrições nas suas bacias de evolução, o que caracteriza um problema relacionado a infraestrutura e também ao aumento das embarcações em geral. A extensão e número de cais presentes em um porto também podem ser considerados um problema para a produtividade, pois podem restringir o número de navios que conseguem atracar ao mesmo tempo. Resumindo, quanto maior a extensão de cais e quantidade de berços de atracação de um determinado porto, maior será a quantidade de navios que ele conseguirá atracar simultaneamente e que poderão iniciar as suas operações, o que diminui consideravelmente o tempo e os custos de permanência nos portos. Onde são registradas restrições quanto a extensão de cais nota-se maiores tempos de espera dos navios para atracarem, o que ocasiona maiores encargos aos armadores e conseqüentemente onera o preço das mercadorias.

Sobre os calados portuários, ou seja, a profundidade máxima dos portos, quanto maior elas forem, mais adaptados para receber as grandes embarcações (tendência mundial) os portos estão. Em portos especializados nas movimentações de granéis líquidos, a exigência de grandes profundidades muitas vezes não se faz necessária, já que os navios petroleiros não necessitam de grandes calados para atracarem. A profundidade de um porto não é algo estável, podendo haver maiores restrições conforme o canal do porto vai sofrendo assoreamento. Esse problema é recorrente em muitos portos, que ficam dependentes de processos de dragagens constantes.

#### **4.1.1 Tipos de Portos**

Assim podemos destacar diferentes tipos de portos. Primeiramente vamos conceituá-los conforme a sua localização geográfica, ou seja, portos marítimos, fluviais, lacustres e de estuários.

Os portos marítimos localizam-se nas margens de um mar ou oceano, e dentro dessa classificação podemos caracterizá-los ainda em portos naturais ou também conhecidos como internos, áqueles que estão localizados dentro de um território como baías, angras ou estuários e os de mar aberto, localizados na costa,

e que possuem contato direto com águas de mar aberto. Já os portos fluviais estão localizados nas margens de um rio, conhecidos como portos hidroviários, o caso de Porto de Estrela no Rio Grande do Sul e Carcères no Mato Grosso. Os portos lacustres ou de estuários, estão em contato com lagos ou estuários e ligados com o mar por meio de canais, um exemplo é o Porto de Santos, segundo Fazcomex (2023).

Degrassi (2001) também classifica os portos de acordo com as suas infraestruturas: os portos comerciais - são aqueles destinados para realizar apenas a carga e descarga de navios comerciais, portos industriais - os quais além de fazerem operações de carga e descarga também realizam atividades ligadas ao abastecimento industrial, como o Porto de Pecém. Portos Turísticos destinados a movimentação de passageiros e ligados a atividades turísticas, portos pesqueiros, os quais movimentam pescados e por fim, os portos multifuncionais, especializados em mais de uma natureza de carga.

Na classificação por atividades econômicas, temos os *linnerports* e *hubports*. Segundo Porto Gente (2016a) a partir de 1990 com o intuito de otimizar o tempo e custos dos armadores, surgiu o termo *hubports* ou porto de transbordo, que tem a função de concentrar rotas e reduzir o número de escalas, concentrando as cargas. O *hubports* dão a possibilidade para que grandes embarcações, como os navios porta contêineres, sejam operados (carregados e descarregados) em uma única parada por região. Em casos em que não são utilizados os *hubports*, os navios precisam parar em mais de um porto e ir descarregando aos poucos as suas mercadorias, o que faz com que aumente o custo para os armadores além dos navios navegarem com capacidade ociosa. Os *hubports* ainda podem ser divididos em *hub mundial* (recebem navios que circulam nos principais oceanos em mais de um continente), *hub regional* (recebem navios de uma linha costeira de um continente) e *hub sub-regional* (recebem embarcações que prestam serviços a uma parte do continente).

Para Biaso Júnior (2006) os *hubports* são portos que possuem a tendência de concentrarem mercadorias e linhas de navegação devido principalmente ao seu tamanho. A classificação de um porto quanto a ser um *hubport* analisa três critérios principais: a *hinterlândia* desse porto, a sua “*vorland*” (distância entre o porto e as principais rotas comerciais) e a sua “*umland*” que diz respeito ao ambiente físico portuário (instalações, qualidades de serviços, tarifas etc.).

De acordo com Lacerda (2012) os linnerports são aqueles que operam portacontêineres por meio de linhas que são regulares, prestadas por armadores, conhecidos também como linnershipping. Esses armadores que prestam serviços de linnershipping possuem previamente rotas já definidas que passam por portos já estabelecidos.

Por fim, Biaso Junior (2006) utiliza o termo *FeederPort* para designar os portos secundários, aqueles que recebem as cargas e as embarcam em navios menores com destino aos portos concentradores de carga, onde farão o transbordo para embarcar para o seu destino final.

#### 4.1.2 Equipamentos Portuários

As mudanças nas formas de operar cargas no modal marítimo e portuário, as quais trilharam um caminho repleto de inovações e transformações bastante significativas, tais como a introdução dos contêineres, trouxeram a cada dia novidades relacionadas aos equipamentos que dão suporte à essa atividade, principalmente após o aumento massivo de tecnologias como a Robótica e a Internet das Coisas.

Os equipamentos utilizados dentro do ambiente portuário para o manuseio de cargas possuem grande importância tanto para as atividades realizadas nas áreas de cais, quanto na retroárea através dos serviços de armazenagem, por exemplo. A partir do quadro 36 é possível visualizar os principais equipamentos utilizados nos ambientes portuários e suas finalidades.

Quadro 36 - Principais equipamentos portuários

| Equipamento                          | Finalidade  |
|--------------------------------------|---|
| Shiploader                           | Usado para transportar materiais sólidos a granel para os navios. Pode ser instalado em trilhos ou pneus, de acordo com Lotus Logística (2018).   |
| Portêiner (STS - Shipto Shore Crane) | Utilizado para movimentar contêineres, fazendo a conexão entre diferentes modais. Segundo Lotus Logística (2018) são classificados em: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portêiner Feeder (considerados os menores, costumam movimentar cargas em navios alimentadores).</li> <li>- Portêiner Panamax (capacidade para enfileirar 12 fileiras de contêineres), de acordo com Porto gente (2016).</li> <li>- Portêiner Post-Panamax (capacidade para enfileirar de 13 a 18 fileiras de contêineres), segundo Porto Gente (2016).</li> <li>- Portêiner Super Post- Panamax (capacidade para enfileirar mais de 22 fileiras de contêineres), de acordo com</li> </ul> |

|   | Porto Gente (2016).  |
|---|--|
| Transtêineres (RTG – Rubber TyreGantry)       | Também conhecidos como Guindastes sobre pneus, movimentam contêineres e empilhar contêineres. Servem para organizar os pátios, de acordo com Fateclog (2011).  |
| Empilhadeiras                                 | Possuem diferentes tamanhos e capacidades, podendo ser de pequeno, médio e grande porte. A mais conhecida delas são as ReachStackers, empilhadeira de contêiner (usadas na movimentação de contêineres em pequenas distâncias para terminais de pequeno médio porte), de acordo com Fateclog (2011). |
| Esteiras de Carga ou correias transportadoras | Usadas para transportarem todos os tipos de cargas, porém mais utilizadas para a movimentação de sacarias em armazéns.   |
| Moega Portuária                               | Especializadas na movimentação de granéis sólidos, destinam os grãos para as correias transportadoras, vagões ou caminhões, de acordo com Porto Gente (2016a).   |
| Forklift (tipo de empilhadeira)               | -----  |

Fonte: elaborado pela autora a partir das informações retiradas das fontes contidas no conteúdo do quadro.

A evolução das máquinas e equipamentos usados no setor portuário foi de extrema importância para reduzir a dependência da mão de obra empregada em atividades realizadas apenas através da força humana, as quais contavam com a necessidade do esforço braçal de numerosos trabalhadores, os estivadores.

Atualmente, uma máquina realiza em poucos instantes o que estes trabalhadores levariam muito mais tempo. Assim, além de aumentar a capacidade de movimentação das cargas, operando mais mercadorias em um intervalo de tempo menor, os equipamentos portuários também introduziram mais segurança nos portos, reduzindo os acidentes de trabalho e também os estragos e avarias com as cargas movimentadas. Nesse sentido, há inúmeros equipamentos empregados para auxiliar no dia a dia de um ambiente portuário.

Segundo Biaso Junior (2006) os equipamentos portuários podem ser classificados como equipamentos verticais e horizontais. Os verticais são aqueles utilizados para operar as cargas entre o porto e os navios, ou seja, no ambiente de cais, tais como os guindastes de navios, guindastes de pórtico e carregadores de navios. Já os equipamentos horizontais servem para transferir as cargas entre os pátios e armazéns até os berços de atracação dos portos (esteiras rolantes, veículos rodoviários, empilhadeiras, transtêineres etc).

Figura 10 - Reach Satacker



Fonte: Liebherr (2023)

Figura 11 - Shiploader



Fonte: Máquinas Condor ([202-])

Figura 12 - Portêiner



Fonte: Konecranes (2023)

Existem ainda alguns equipamentos que são essenciais para automação do sistema portuário como o Automated Guided Vehicles (AGV) veículo automático e elétrico que serve para movimentar os contêineres de forma horizontal. Outro equipamento automatizado é Automated Stacking Cranes (ASC) equipamento sobre trilhos com formato de pórtico usado nos pátios de armazenamento de contêineres, para movimentos horizontais e verticais de contêineres de forma automática, segundo Rodrigue (2019).

Figura 13 - Automated Stacking Cranes (ASC)



Fonte: Sick (2023)

O Automated Ship to Shore Cranes (ASSC), chamados de guindastes de cais são considerados uma versão automática do portêiner, também possui função de carregamento e descarregamento de navios de contêineres, de acordo com Rodrigue (2019).

Um outro equipamento que funciona através da Inteligência Artificial (AI) é o Automated Robot Cranes (ARC), guindastes que trabalham de forma autônoma nas áreas portuárias e podem ser controlados por trabalhadores portuários, de acordo com Global Infrastructure Hub (2020).

Entre esses novos equipamentos automáticos destaca-se o pórtico da ZPMC, construído para operar navios porta-contêineres com 24 fileiras transversais de contentores. Esses pórticos possuem uma capacidade máxima de 110 toneladas, de acordo Yang *et al.* (2018).

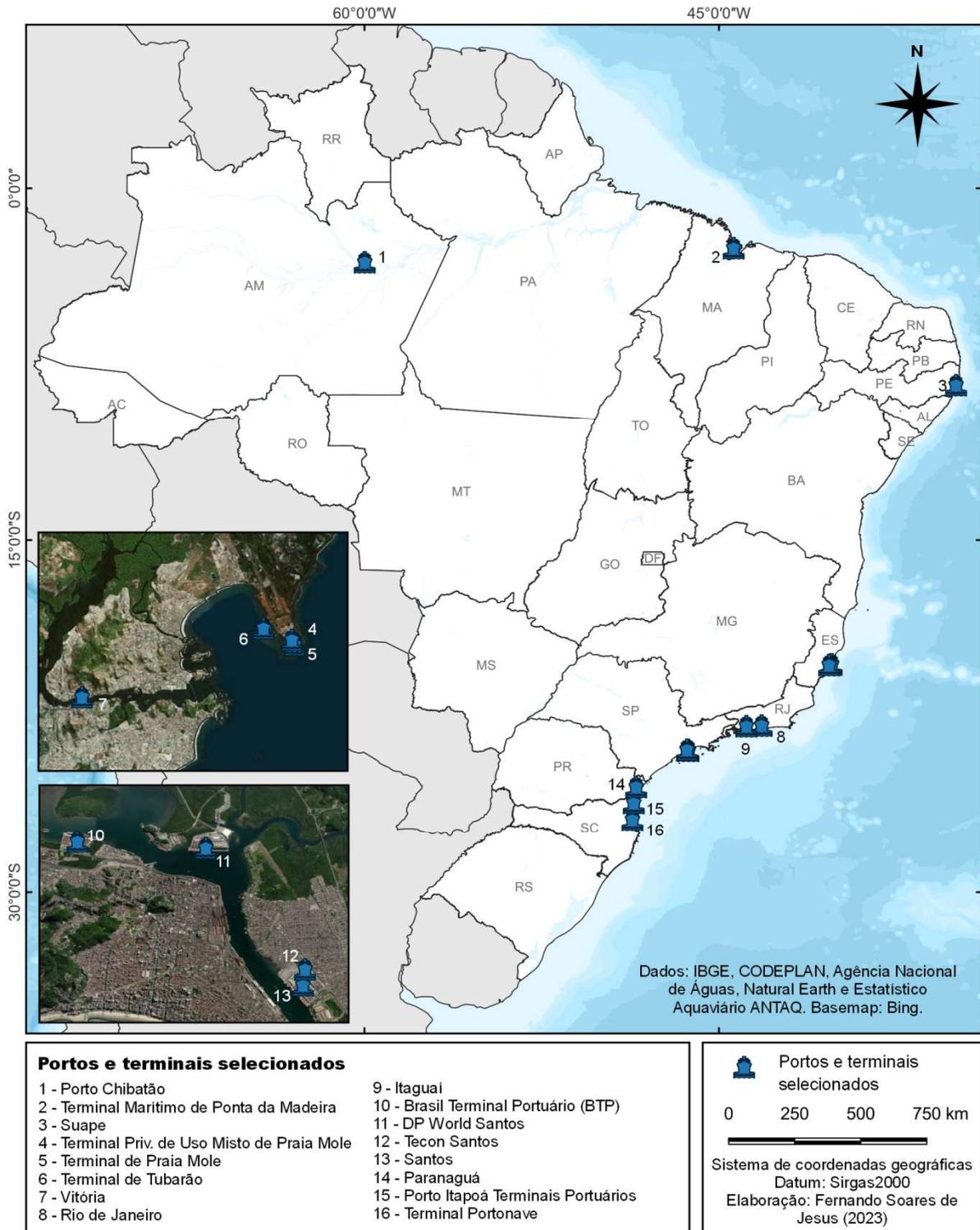
Sobre as empresas que produzem equipamentos portuários Mordor Intelligence (2023) afirma que este mercado é bastante concentrado e as principais empresas que se destacam nesse setor SAP Kalmar, KoneCranes, CVS Ferrari, Liebherr Group e Sany Heavy Industry Co. Ltd.

#### 4.2 INFRAESTRUTURA DOS PRINCIPAIS PORTOS BRASILEIROS

Para compor a análise da infraestrutura presente nos principais portos brasileiros foram selecionados os portos e terminais que mais se destacam, tanto nas movimentações de contêineres como também as instalações com significativas movimentações registradas em toneladas durante os períodos demonstrados no capítulo anterior (2018-2022). Para tal definição foi utilizado a ferramenta que produz dados estatísticos aquaviários da ANTAQ (2022) a qual concentra dados sobre as movimentações de carga solta, de contêineres, desempenhos portuários etc.

Os portos selecionados diferem quanto a sua natureza de carga movimentada, apresentando instalações que movimentam praticamente todos os tipos de cargas, como granel sólido, granel líquido, contêineres, carga geral, e outros especializados em determinadas movimentações. A partir da figura 14 abaixo, podemos verificar os portos selecionados para pesquisa quanto a infraestrutura.

Figura 14 - Localização dos portos selecionados para o estudo da infraestrutura e tecnologia



Fonte: elaborado pela autora e Fernando S. Jesus com informações da ANTAQ (2022)

## 4.2.1 Portos e terminais região Sudeste

A região sudeste concentra muitos portos e terminais importantes na movimentação de cargas por modal marítimo. O destaque é para o Complexo Portuário de Santos, envolvendo o Porto de Santos e todos os seus terminais privados, os quais retêm parte significativa do comércio de mercadorias, justificando o seu diagnóstico no subcapítulo. Os portos de Itaguaí e Rio de Janeiro também serão destacados a partir de suas infraestruturas.

### 4.2.1.1 Complexo Portuário de Santos

O complexo Portuário de Santos está localizado na cidade de Santos, estado de São Paulo, mas suas estruturas também agregam os municípios de Guarujá e Cubatão e se caracteriza como um porto estuarino, ou seja, está inserido entre um rio e o mar. É de longe a estrutura portuária que mais movimenta mercadorias na América Latina, responsável por 25% de todo o comércio exterior brasileiro.

Figura 15 - Porto de Santos



Fonte: Autoridade Portuária de Santos ([202-]).

Segundo o Plano Mestre do Porto de Santos (2019) o complexo é formado pelo Porto Organizado e por mais seis Terminais de Uso Privado (TUP). A partir do quadro 37 é possível verificar os terminais que fazem parte do Porto Organizado.

Quadro 37 - Terminais pertencentes ao Porto Organizado de Santos e natureza de carga movimentada

| <b>TERMINAL</b>  | <b>Especialização de Carga</b> |
|--|--------------------------------|
| Bunge Alimentos S/A (Paquetá)                                | Granel sólido vegetal          |
| Companhia Auxiliar de Armazéns Gerais – Teaçú 3 (COPERSUCAR) | Granel sólido vegetal          |
| Elevações Portuárias S/A                                     | Granel sólido vegetal          |
| T-Grão Carga e Terminais de Granéis S/A                      | Granel sólido vegetal          |
| TEG – Terminal Exportador do Guarujá                         | Granel sólido vegetal          |
| Terminal de Granéis do Guarujá                               | Granel sólido vegetal          |
| TES – Terminal Exportador de Santos                          | Granel sólido vegetal          |
| Terminal XXXIX de Santos S/A                                 | Granel sólido vegetal          |
| AGEO Leste terminais e Armazéns Gerais S/A                   | Granel Líquido                 |
| AGEO Norte Terminais e Armazéns                              | Granel Líquido                 |
| ADONAI EAST Terminal de Líquidos S/A                         | Granel Líquido                 |
| ADONAI Química S/A   | Granel Líquido                 |
| Granel Líquido S/A   | Granel Líquido                 |
| Petróleo Brasileiro S/A                                      | Granel Líquido                 |
| Brasil Terminal Portuário S/A (BTP)                          | Carga Geral                    |
| DEICMAR Armazenagem e Distribuição LTDA                      | Carga Geral                    |
| ECOPORTO SANTOS S/A  | Carga Geral                    |
| Local Frio S/A Armazéns Gerais Frigoríficos                  | Carga Geral                    |
| Marimex Despacho, Transporte e Serviços LTDA                 | Carga Geral                    |
| Santos Brasil Participações                                  | Carga Geral                    |
| Transbrasa – Transitório Brasileiro LTDA                     | Carga Geral                    |
| Brasil Terminal Portuário S/A                                | Multipropósito                 |
| CONPORTCE Terminal Portuário S/A                             | Multipropósito                 |
| Santos Brasil Participações S/A (Saboó)                      | Multipropósito                 |
| TERMARES – Terminal Marítimo Especializado LTDA              | Multipropósito                 |
| BRACELL SP Celulose  | Celulose                       |
| ELDORADO Brasil Celulose S/A                                 | Celulose                       |
| NST Terminal e Logística Celulose                            | Celulose                       |
| RISHIS Empreendimentos e Participações                       | Celulose                       |
| Citrosuco S/A Agroindústria                                  | Sucos Cítricos                 |
| Citrosuco Serviços Portuários                                | Sucos Cítricos                 |
| NST Terminal de Logística (Sucos)                            | Sucos Cítricos                 |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em SPA ([2023])

Nota-se a presença bem marcante de terminais especializados em movimentação de graneis, tanto sólidos e vegetais como líquidos dentro do Porto Organizado. No quadro 38 é possível verificar os Terminais de Uso Privado que estão inseridos no complexo e suas especializações em movimentação de cargas:

Quadro 38 - Terminais de Uso Privado (TUP) que fazem parte do Complexo Portuário de Santos e natureza de carga movimentada

| <b>Terminal de Uso Privado (TUP)</b>                        | <b>Especialização</b> |
|---|-----------------------|
| DP WORD   | Multipropósito        |
| DOW Brasil Sudeste (Terminal Marítimo DOW)                  | Granel Líquido        |
| Terminal Integrado Portuário Luiz Antonio Mesquita (TIPLAM) | Multipropósito        |
| Terminal Marítimo Privativo de Cubatão (TMPC)               | Multipropósito        |
| TUP SAIPEM  | -----                 |

Fonte: Quadro elaborado pela autora a partir de informações contidas em SPA ([2023])

A partir da análise do quadro 38, percebemos que concentram-se entre os terminais de uso privado no Complexo Portuário de Santos, instalações destinadas a movimentações de cargas variadas (multipropósito), com exceção apenas do terminal DOW que movimenta granel líquido. O restante dos terminais instalados no complexo estão presentes na retroárea do Porto de Santos, os quais podem ser verificados no quadro 39:

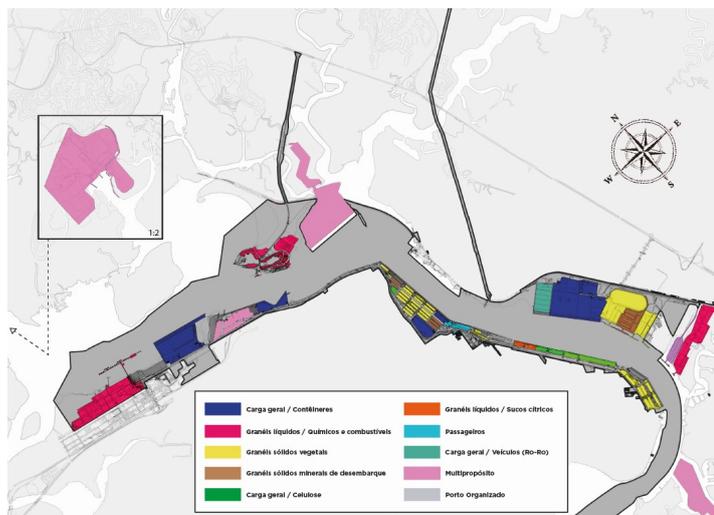
Quadro 39 - Terminais retroportuários do Porto de Santos e suas especializações em movimentação de carga

| <b>Terminal retroportuário</b> | <b>Especialização</b> |
|--------------------------------|-----------------------|
| Neves e Marinheiro (Nita)      | Granel Sólido         |
| Bunge (Moinho Santista)        | Granel Sólido         |
| Ultracargo (Tequimar)          | Granel Líquido        |
| Stolthaven                     | Granel Líquido        |
| Granel Química                 | Granel Líquido        |
| Bunge (Moinho Pacífico)        | Granel Sólido         |

Fonte: Quadro elaborado pela autora a partir de informações contidas em SPA ([2023])

Por outro lado, quando verificamos os terminais localizados na retroárea, nota-se a predominância de instalações especializadas na movimentação de granel, tanto sólido, como líquido.

Figura 16 - Ocupação das áreas do Complexo Portuário de Santos por tipo de carga



Fonte: SPA ([2023])

A partir da figura 16 é possível notar uma gama bem diversificada de cargas movimentadas, desde contêineres, granel líquido (químicos e combustíveis), granéis sólidos, veículos, além de acomodar um terminal de passageiros destinado a cruzeiros turísticos, o mais movimentado do país. Em 2022, o total de toneladas movimentadas foram 162,4 milhões, um acréscimo de 10,5% em relação ao ano anterior. Quanto a movimentação de contêineres, em 2022, o Porto Organizado movimentou cerca de 3.518.312 TEUs, alcançando o maior lugar no ranking de portos e terminais portuários em movimentações de contentores, do total, 2.866.027 foram na navegação de longo curso enquanto apenas 652.285 foram referentes a navegação de cabotagem. Entre as mercadorias mais movimentadas por contêineres destacam o café, algodão, compostos orgânicos e inorgânicos, açúcares de cana ou de beterraba e carnes bovinas congeladas, de acordo ANTAQ (2022).

O Complexo Portuário de Santos é no geral explorado pela União de formas diferenciadas, dependendo da localização do terminal, fora ou dentro do Porto Organizado. O Porto Organizado pertence a União e os terminais privados (TUP) que operam dentro dele através de concessões de arrendamentos concedidas pelo poder público são administrados pela autoridade portuária Santos Port Authority (SPA), de acordo com SPA ([2023]).

Esses terminais privados têm por obrigação a partir de seus contratos de arrendamento fazerem os necessários investimentos previstos durante o tempo em que estarão usando o ambiente dentro do porto, o que obriga as instalações a se manterem adaptadas ao crescimento constante das movimentações portuárias e das

demandas imposta pelo mercado internacional, envolvendo também a inclusão de equipamentos e modernização dos sistemas que auxiliam na gestão portuária.

Diante dessa temática, durante o governo de Jair Bolsonaro (2019-2022) ocorreram diversas políticas voltadas para privatização de serviços públicos no país, dentre eles muitos portos. Um exemplo concretizado foi a Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA), a primeira autoridade portuária que foi desestatizada no país. A CODESA passou a ser privada no primeiro semestre de 2022 e vendida para FIP Shelf 119 Multiestratégia de acordo com Avelar (2022). Entre os planos de privatização dos serviços públicos, estavam também à privatização da companhia Docas de Santos, que fazia parte do interesse da empresa de logística EIG Global Energy Partners e a DP WORLD. Outras privatizações que estavam previstas também eram as dos portos de Itajaí, São Sebastião, canal de Paranaguá, etc, segundo Carrano (2022). A lista de desestatizações do ex-presidente era extensa, envolvendo projetos de privatização da Petrobrás, Correios, entre outros. Contudo, a tempo, as negociações a respeito dessas privatizações não surtiram efeito, e nos planos do atual presidente Luiz Inácio da Silva, não estão previstos projetos que visem diminuir a influência estatal.

Seguindo o modelo *Landlord Port*, a autoridade portuária de Santos, ou seja, o porto público fica responsável por manter a modernização, ampliação e manutenção viária, ferroviária, aquaviária e das demais instalações públicas, enquanto o setor privado responde pela superestrutura portuária (terminais e equipamentos destinados a movimentação de cargas).

Como um Complexo Portuário extremamente essencial na economia brasileira e com grande representatividade entre os portos da América do Sul, o Porto de Santos apresenta uma infraestrutura ferroviária composta por 100 quilômetros de vias internas que se ligam a praticamente todos os seus terminais. O complexo é servido pelo Sistema Ferroviário da Rumo, através de três malhas no estado de São Paulo (a Malha Paulista, Norte e Malha Oeste) ambas acessam o porto através da Malha Sul. Também possui ligação ao porto com Corredor Centro-Sudeste da VLI Logística, empresa que opera a Ferrovia Centro-Atlântica e faz conexão com a Malha Paulista, e por fim com a Estrada de Ferro Santos-Jundiaí, operada pela MRS. Atualmente, o modal ferroviário corresponde por 30% das cargas movimentadas pelo Complexo Portuário de Santos, mas essa porcentagem vem a cada ano aumentando, demonstrando a importância da multimodalidade no

escoamento de mercadorias, de acordo com Porto, de acordo com Autoridade Portuária de Santos ([202-]). No porto Organizado podemos verificar as seguintes infraestruturas.

Quadro 40 - Infraestrutura do Porto Organizado de Santos

|  |  |
|--|--|
| <b>Canal de acesso ao porto</b>                                  | Extensão de 25 km  |
| <b>Extensão de Cais</b>  | 16 km  |
| <b>Quantidade de terminais</b>                                   | 53   |
| <b>Calado máximo</b>   | 14,50 – 15m  |
| <b>Restrições para embarcações</b>                               | Calado – 14,5 metros<br>Comprimento máximo: 340 metros.  |
| <b>Número de Berços de atracação</b>                             | 60 berços com acesso a 53 terminais  |
| <b>Extensão de Dutovias internas</b>                             | 55 km  |
| <b>Infraestrutura Dutoviária Santos, Cubatão e São Sebastião</b> | Com função de transportar petróleo, derivados e gás natural.<br>Ligações:<br>- Liga o terminal da Alamoia a Refinaria Presidente Bernardes (RPBC) em Cubatão - extensão de 10 km;<br>- Ligação entre RPBC a terminal Almirante Barroso (TEBAR) no porto de São Sebastião - extensão de 120 km;<br>- Ligação entre RPBC e Usina Petroquímica do Planalto Paulista - extensão de 35 km;<br>- Liga Santos a Capuava (Mauá) – extensão de 50 km. |
| <b>Extensão de Ferrovias internas</b>                            | 100 km   |
| <b>Extensão de Rodovias internas</b>                             | 20 km  |

Fonte: elaborado pela autora com informações obtidas em SPA ([2023])

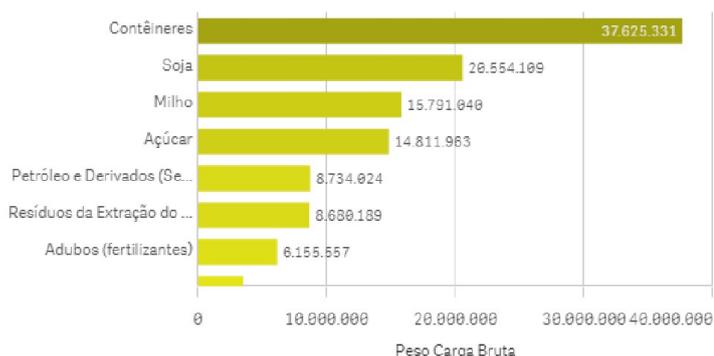
Quando analisados a movimentação portuária do Porto Organizado de Santos, notamos o quanto a sua participação é efetiva no ranking nacional entre os portos e terminais brasileiros. Na movimentação geral por toneladas o Porto de Santos em 2022 ficou em 2ª posição, atrás somente do Terminal Marítimo Ponta da Madeira. Quando verificado as suas movimentações por contêineres, o porto ocupa a 1ª posição no ranking nacional em 2022, de acordo com ANTAQ (2022).

Neste mesmo período o total de toneladas movimentadas pelo Porto Organizado foram 126.216.637 toneladas, um crescimento de 11,42% a mais do que o ano anterior. A maior parte das mercadorias foram embarcadas no porto (74,5%) enquanto apenas 25,5% foram desembarcadas. Quanto à distribuição por tipo de navegação em 2022, a maior parte, 89,3% das operações foram realizadas na navegação de longo curso, enquanto a cabotagem representou apenas 10,7%. O perfil de carga que mais teve participação neste mesmo período foi o granel sólido (54,5%) com um total de 68.787.387 toneladas, seguido das cargas containerizadas

(29,8%) ou 37.625.331 toneladas, granel líquido e gasoso (12%) com 15.103.396 toneladas e por último a carga geral (3,7%) e 4.701.523 toneladas movimentadas, de acordo com ANTAQ (2022).

As principais mercadorias movimentadas na análise geral das mercadorias movimentadas por toneladas podem ser verificadas a partir do gráfico 17:

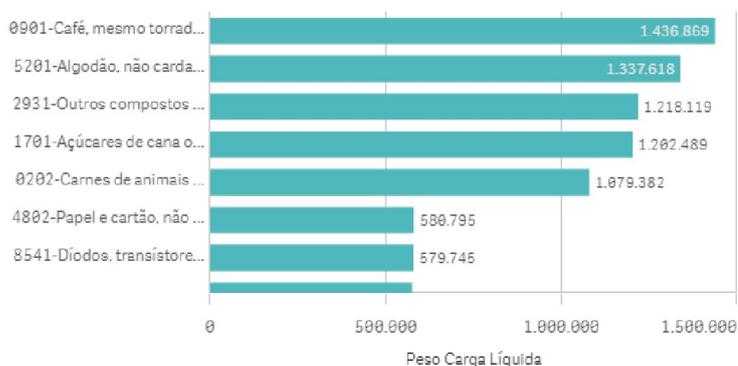
Gráfico 17 - Principais mercadorias movimentadas em 2022 (t)



Fonte: ANTAQ (2022)

Em 2022 o Porto Organizado de Santos movimentou 3.518.312 TEUs, desse montante, 2.866.027 TEUs foram na navegação de longo curso que representou 81,5% do total movimentado, enquanto apenas 652.285 TEUs foram operados na navegação de cabotagem, 18,5%. A maior parte dos contêineres operados foram cheios (74,3%) e os vazios (25,7%), segundo ANTAQ (2022). As principais mercadorias movimentadas por contentores em 2022 podem ser verificadas no gráfico 18:

Gráfico 18 - Principais mercadorias movimentadas por contêineres em 2022 no Porto Organizado de Santos



Fonte: ANTAQ (2022)

Além da investigação das infraestruturas presentes acima, devido à importância econômica dentro do complexo de Santos, foram analisados separadamente também os terminais da DP World Santos, Tecon Santos e Brasil Terminal Portuário (BTP), buscando compreender detalhes de como começaram a atuar dentro do complexo, suas principais infraestruturas e equipamentos e especialidades em movimentações de carga.

#### *4.2.1.2 Terminal de Uso Privado DP World Santos*

Localizado na margem esquerda do Porto de Santos, o Terminal DP World Santos é um dos mais importantes dentro do complexo santista. De acordo com DP WORLD (s.d.) o terminal privado, possui perfil multipropósito, ou seja, não é especializado somente na movimentação de um tipo de carga. Operado pela empresa internacional Dubai Ports World (Grupo DP World), é responsável também por cerca de 50 terminais espalhados pelo mundo, tais como Austrália, Emirados Árabes Unidos, Bélgica, Chipre, Irlanda, Holanda, Argentina, Canadá, Filipinas, Estados Unidos, entre outros. Em Santos o terminal apresenta operações bem modernas, sendo um dos terminais que conta com mais inovações no ramo do uso de tecnologias aplicadas às operações portuárias, justificando seu investimento inicial de R\$ 2,3 bilhões, principalmente através de sua imensa capacidade anual de movimentação de 1,2 milhões de TEUs e 3,6 milhões de toneladas de celulose.

O Histórico de implantação do terminal dentro do complexo de Santos se dá a partir da aquisição do terreno onde está localizado atualmente o terminal e também da criação da EMBRAPORT (Empresa Brasileira de Terminais Portuários), que em 2009 juntou-se a mais dois acionistas, a Odebrecht e a Dubai Port World e deram início às obras para construção do referido terminal, que foi concluído somente em 2013. Após alguns anos de funcionamento, em 2017, a Dubai Port World adquiriu todas as ações da Odebrecht, tornando 100% dona das ações e modificando o nome do terminal de EMBRAPORT para o que temos atualmente (DP WORLD). Atualmente, além de movimentar contêineres, o terminal também se destaca nas operações de celulose, inclusive tendo inaugurado recentemente, em 2020 um novo complexo de celulose, abrangendo uma área de 35 mil m<sup>2</sup>, um investimento aproximado de R\$ 700 milhões, contemplando um armazém de 35.000 m<sup>2</sup>, viaduto e Pera Ferroviária. Outro diferencial do terminal é que ele também é o

único terminal dentro do complexo que atua como provedor logístico integrado, segundo DP WORLD ([202-]).

Figura 17 - Terminal DP World Santos



Fonte: DP WORLD ([202-]).

O terminal está subdivido em duas grandes operações de carga operadas em áreas distintas desse ambiente. A área destinada a movimentação de contêineres recebe navios Super Post Panamax, ou seja, navios que possuem 350 metros de comprimento e apresentam calado de 16 metros de profundidade, demonstrando as facilidades de infraestrutura aquaviária presente nesse ambiente, contemplando as maiores embarcações do mundo, uma preocupação que assombra muitos portos e terminais que não possuem estrutura para receberem navios deste porte. A área destinada às operações de celulose, após a inauguração do novo complexo é de 35.000 m<sup>2</sup>, um cais que consegue receber até quatro navios simultaneamente, 150.000 tomadas, um viaduto que faz a ligação entre o armazém e o cais do terminal e uma Pera ferroviária que é uma espécie de pátio em formato circular destinado ao transbordo de cargas provenientes do modal ferroviário, sem ter a necessidade de desmembrar do trem, segundo informações contidas em DP WORLD ([202-]).

As especificações quanto a infraestrutura do terminal podem ser observadas a seguir:

Quadro 41 - Infraestrutura geral do terminal DP World Santos

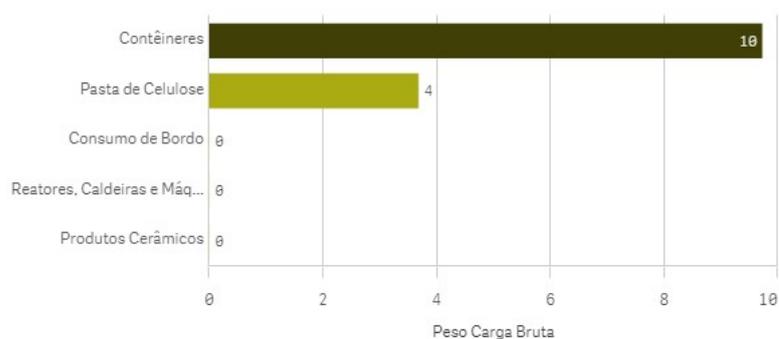
|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>Área total do Terminal</b>  | 848.500 m <sup>2</sup> |
| <b>Extensão de cais</b>  | 1.100 m                |
| <b>Dimensão retroárea</b>  | 207.000 m <sup>2</sup> |
| <b>Estrutura de pátio ferroviário</b>  | 20.000 m <sup>2</sup>  |
| <b>Armazém para Celulose</b>   | 35.000 m <sup>2</sup>  |
| <b>Quantidade de tomadas para contêineres reefer</b>   | 1000                   |
| <b>Dimensão estrutura para armazenagem</b>   | 7000 m <sup>2</sup>    |
| <b>Espaço para depósito de contêineres vazios (Depot vazio)</b>  | 40.000 m <sup>2</sup>  |
| <b>Espaço para atividades de Crossdocking e armazenagem (destinada a produtos que serão despachados para os centros de distribuição.</b> | 30.000 m <sup>2</sup>  |
| <b>Área destinada à expansão</b>   | 131.000 m <sup>2</sup> |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em DP WORLD ([202-])

O terminal possui ligação ferroviária assim como o Porto Organizado de Santos com a concessionária Rumo Logística através da Malha Paulista. Inclusive em 2020, a Rumo e a DP World assinaram um memorando de um projeto que prevê a instalação de mais dois terminais da DP World para aumentar em 11 milhões de toneladas a movimentação de grãos do terminal. A ampliação também analisa a construção de uma única ligação ferroviária a estes dois novos terminais, além da já existente, de acordo Rumo ([202-]).

Como um dos principais terminais de movimentação de carga dentro do complexo santista, a DP World Santos movimentou em 2022 cerca de 13.409.882 toneladas, entre movimentações de contêineres e pasta de celulose, como podemos verificar no gráfico 19.

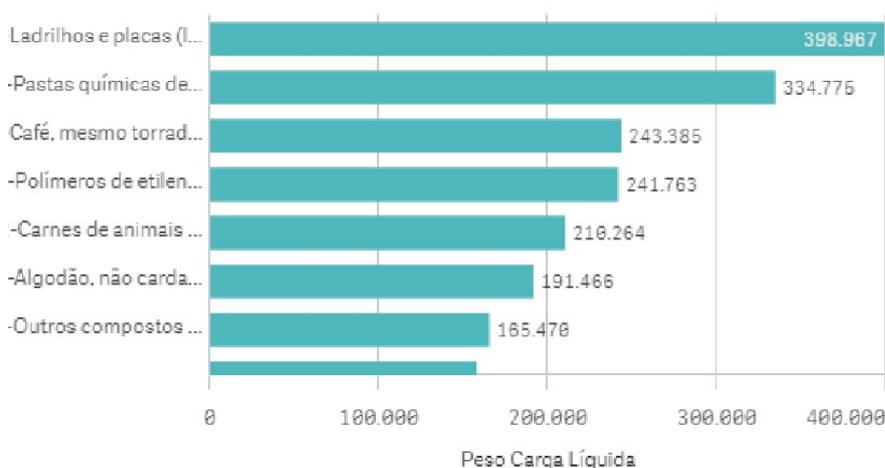
Gráfico 19 - Principais mercadorias movimentadas em 2022 no terminal da DP World Santos



Fonte: ANTAQ (2022)

Em 2022, o número de contêineres movimentados foi 932.88 TEUs, deste total, 48,8% foram desembarcados e 51,2% embarcados. A maior quantidade de movimentações de contentores neste período foi no percurso de longo curso, totalizando 644.571 contêineres e na cabotagem 288.316. Grande parte destes, também foram contêineres cheios de mercadorias (695.478 TEUs), enquanto a quantidade de vazios foram 237.410.

Gráfico 20 - Principais mercadorias movimentadas por contêineres em 2022 DP World Santos (Peso líquido em toneladas)



Fonte: ANTAQ (2022)

A partir do gráfico 20 é possível verificar as principais mercadorias movimentadas por contêineres em 2022, com destaque para ladrilhos e placas (lajes) destinados a pavimentação ou revestimentos, pastas químicas de madeira, café torrado ou descafeinado e carnes de animais de espécie bovina.

A importância do terminal principalmente para a movimentação de cargas containerizadas por modal marítimo no país é inquestionável, estando na 4ª posição desde 2020 no ranking de portos e terminais portuários brasileiros, sendo que a primeira colocação ficou para Santos, que envolve tanto os números do porto organizado e os terminais privativos que dele fazem parte, incluindo o próprio DP World Santos.

#### 4.2.1.3 Brasil Terminal Portuário S/A (BTP)

O Brasil Terminal Portuário, localizado na margem direita, junto ao Porto Organizado de Santos representa uma importante peça nos números alcançados pelo Complexo Santista quando se trata de movimentações de contêineres.

Operando desde 2013 em Santos, o terminal é resultado da fusão entre duas grandes empresas do ramo de terminais movimentadores de contentores, a APM Terminals e a suíça TIL Group (Terminal Investment Limited) e vem obtendo relevância entre as movimentações portuárias brasileiras.

Em 2020 o terminal alcançou um recorde nunca alcançado dentro do Complexo Portuário de Santos, tendo movimentado 1.160.418 contêineres, de acordo com BTP (2021).

Figura 18 - Brasil Terminal Portuário (BTP)



Fonte: BTP (2023)

Para responder aos números apresentados nos últimos anos em movimentação portuária e ser referência em movimentação de contêineres no Complexo Portuário de Santos, o terminal concentra as seguintes infraestruturas:

Quadro 42 - Infraestrutura do Brasil Terminal Portuário

|   |                            |
|---|----------------------------|
| <b>Área total</b>                                     | 430.000 m <sup>2</sup>     |
| <b>Capacidade de movimentação</b>                     | 1,5 milhão de TEUs por ano |
| <b>Extensão do cais acostável</b>                     | 1.108 m                    |
| <b>Número de berços de atracação</b>                  | 3                          |
| <b>Profundidade dos berços de atracação</b>           | 17 m                       |
| <b>Quantidade de Portêineres</b>                      | 8                          |
| <b>Quantidade de Transtêineres</b>                    | 30                         |
| <b>Quantidade de Terminal Tractors</b>                | 66                         |
| <b>Quantidade de ReachStackers</b>                    | 5                          |
| <b>Número de Gates de entrada e saída do terminal</b> | 16                         |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em BTP (2023)

O BTP é o único terminal portuário localizado na área do Porto Organizado de Santos que não possui ligação ferroviária, sendo um entrave na parte de infraestrutura já que o potencial de cargas escoadas pelo modal ferroviário através do Porto de Santos está em pleno crescimento, e a falta dessa ligação deixa o terminal fora do escopo comercial, de acordo com SINDOP (2022).

O terminal possui concessão para operar dentro do Complexo de Santos até 2027, porém visando novos objetivos de crescimento e modernização, em meados de 2021, solicitou a renovação antecipada da concessão junto ao Ministério da Infraestrutura para prorrogar o prazo até 2047. A BTP apresenta planos para ampliar mais ainda a sua capacidade operacional, através de investimentos aproximados de R\$ 2 bilhões, destinados a melhorias nas instalações e também a implantação da rede privada 5G, com objetivo de otimizar a conectividade de seus equipamentos. O projeto está sendo desenvolvido em parceria com a Nokia e a Tim, prevista para implantação ainda nesse primeiro semestre de 2023, e se concretizado, será a primeira implantação dessa tecnologia no setor na América Latina (BTP, 2023).

#### 4.2.1.4 Tecon Santos

O Terminal de contêineres (Tecon Santos) é um dos terminais operados pela Santos Brasil, empresa que atua 25 anos em operações de contêineres, em logística, movimentações de veículos, carga geral e também granéis líquidos. Além do Tecon Santos, administra os terminais especializados em movimentação de contêineres Tecon Vila do Conde (Vila do Conde - Pará) e Tecon Imbituba (Imbituba - Santa Catarina) desde 2008, o Terminal de Granel Líquido (localizado em Itaqui, no Maranhão) adquirido pela empresa em 2021, destinado para o recebimento,

armazenamento e expedição de combustíveis como diesel, gasolina e bicomcombustíveis, o Terminal de Veículos – TEV (anexo ao Tecon Santos), adquirido por meio de concessão desde 2009, considerado o maior terminal de veículos do Brasil apresentando uma capacidade operacional para até 300 mil automóveis, sendo responsável por movimentar 40% dos carros importados e exportados, segundo Santos Brasil (2021).

Tecon Santos é o maior terminal de contêineres da América Latina, estando entre os três mais eficientes do Brasil. De acordo com a Santos Brasil (2021) a história do terminal inicia-se em 1997, mesmo ano de criação da própria empresa fundadora por meio de leilão e arrendamento do terreno dentro do Complexo Portuário de Santos. Em 2015, teve sua concessão renovada para exploração de mais 25 anos. Já consolidado no complexo portuário santista, o terminal é responsável por grandes movimentações de contêineres e desde sua instalação, foram investidos cerca de R\$ 3 bilhões em infraestrutura, a qual podemos analisar no quadro 43:

Quadro 43 - Infraestrutura Tecon Santos

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>Área total</b>  | 610.000 m <sup>2</sup>    |
| <b>Extensão de Cais acostável</b>  | 980 m                     |
| <b>Profundidade do calado</b>  | Entre 14,10 e 14,5 m      |
| <b>Espaço coberto para armazenagem</b>                                     | 12.000 m <sup>2</sup>     |
| <b>Capacidade operacional</b>  | 2 milhões de TEUs por ano |
| <b>Número de tomadas para contêineres reefer</b>                           | 2.000                     |
| <b>Quantidade Pórtico Sobre Rodas (RTGs)</b>                               | 39                        |
| <b>Quantidade de Empilhadeira de Grande Porte (ReachStackers)</b>          | 12                        |
| <b>Quantidade de Guindastes Shipto Shore (STS Cranes) operados por OCR</b> | 13                        |
| <b>Quantidade Terminal tractors (caminhões especializados)</b>             | 61                        |
| <b>Quantidade Empilhadeiras de Vazios (EV)</b>                             | 6                         |
| <b>Quantidade de Caminhões</b>   | 57                        |
| <b>Quantidade de Ramais Ferroviários internos</b>                          | 4                         |
| <b>Quantidade de câmeras de vídeo</b>                                      | 431                       |
| <b>Controle de equipamentos por GPS</b>                                    | 100%                      |
| <b>Gates automatizados com sistema OCR</b>                                 | 17                        |
| <b>Capacidade para receber navios Super Post Panamax</b>                   | Sim                       |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em Santos Brasil (2021)

O Tecon Santos possui uma infraestrutura ferroviária bem aproveitada dentro do Complexo Portuário de Santos, sendo o único terminal a possuir quatro

ramais de ligação, o que facilita demasiadamente o escoamento de mercadorias por meio ferroviário, constituindo um elo logístico multimodal com as movimentações no ambiente portuário, de acordo com Santos Brasil (2021).

#### 4.2.1.5 Porto do Rio de Janeiro

O Porto do Rio de Janeiro está localizado na costa oeste da Baía de Guanabara, em uma área totalmente urbanizada da cidade, o que por vezes gera entraves relacionados aos acessos ao Porto em si, principalmente por conta de congestionamentos. Outro ponto a se destacar quanto à localização do porto seria a impossibilidade de crescimento e perspectivas para novas áreas, já que está inserido em uma área que já obteve seu total crescimento.

Figura 19 - Porto do Rio de Janeiro



Fonte: Portos Rio (2023)

De acordo com Portos Rio (2023) o Porto do Rio de Janeiro apresenta movimentações de importação de contêineres, trigo, produtos siderúrgicos e concentrado de zinco. Já as principais cargas movimentadas na exportação são contêineres, ferro-gusa, produtos siderúrgicos e veículos. Essas movimentações são realizadas através dos seguintes terminais arrendados que operam no porto organizado: ICTSI Rio Brasil Terminal S.A (antigo Libra Terminal Rio S.A), Multirio Operações Portuárias S.A, Multirio Car S.A, Triunfo Logística LTDA, Terminal de Trigo do Rio de Janeiro Logística S.A e Piér Mauá. De acordo com a SOPESP (2019) o operador portuário Tycoon Enrique Razon Jr, dono do International Container Terminal Services Inc (ICTSI) adquiriu em julho de 2019, 100% do

terminal Libra Rio da antiga concessionária Boreal Empreendimentos e Participações S.A.

A história do Porto do Rio de Janeiro se inicia ainda no século XIX, a partir de infraestruturas simples e dispersas de atracação. Em 1890, a partir de autorização de duas empresas, a Industrial de Melhoramentos do Brasil e The Rio de Janeiro Harbour and Docks, mediante os decretos nº 849, de 11 de outubro de 1890 e nº 3.295 de 23 de maio de 1890, a construção de estruturas de cais acostável e armazenagem. O porto foi inaugurado em 20 de julho de 1910, aumentando de tamanho e instalações nos anos seguintes até a sua configuração atual, de acordo com Portos Rio (2023).

Atualmente, o Porto Organizado do Rio de Janeiro está dividido em três Zonas Portuárias: Zona Portuária da Gamboa, Zona Portuária de São Cristóvão e Zona Portuária do Caju, ambas podem ser verificadas a partir da figura 20.

Figura 20 - Zonas Portuárias do Porto Organizado do Rio de Janeiro



Fonte: (BRASIL, 2019c)

A Zona Portuária da Gamboa possui o total de 20 berços de atracação, 4 deles são próprios para receberem os navios de cruzeiros, já que o porto também se destaca como um porto turístico. Outros 9 berços, são destinados para operações envolvendo cargas como trigo, zinco, gesso, produtos siderúrgicos e sal. Para a movimentação de carga geral são destinados 6 berços e 1 para ferro-gusa. Já a Zona Portuária de São Cristóvão possui 4 berços para cargas de apoio, 5 berços para movimentação de produtos siderúrgicos e 3 para produtos químicos e

derivados. Por fim, a Zona Portuária do Caju é subdivida em dois grandes terminais, Libra Terminal Rio S.A. (atual ICTSI Rio Brasil terminal) e Multrio Operações Portuárias S.A. A zona é preenchida por 2 berços destinados a veículos e carga geral, 3 berços para movimentação de contêineres, e outro berço para movimentar contêineres e produtos químicos, como os derivados de petróleo, segundo informações contidas no Plano Mestre do Porto de Rio de Janeiro e Niterói (2019). Nos quadros 44 e 45 podemos analisar a infraestrutura portuária geral do Porto do Rio de Janeiro e a divisão por suas Zonas Portuárias.

Quadro 44 - Infraestrutura geral Porto Organizado do Rio de Janeiro

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Área operacional do Porto Organizado</b>    | 1 milhão m <sup>2</sup> |
| <b>Extensão total de cais acostável</b>        | 6,7 km                  |
| <b>Quantidade total de berços de atracação</b> | 31                      |
| <b>Quantidade de pátios a céu aberto</b>       | 15                      |
| <b>Quantidade de armazéns</b>                  | -----                   |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Portos Rio (2023).

Quadro 45 - Infraestrutura específica das três Zonas Portuárias do Porto de Rio de Janeiro

| <b>Zona Portuária</b>                 | <b>Infraestrutura</b>   |
|---------------------------------------|---|
| Zona Portuária da Gamboa (ZPG)        | - Cais acostável: 3.042 metros de comprimento;<br>- Quantidade de berços de atracação: 20;<br>- Quantidade de armazéns: 19;<br>- Quantidade de pátios: 9.                               |
| Zona Portuária de São Cristovão (ZPS) | - Cais acostável: 1.259 metros de comprimento;<br>- Quantidade de berços de atracação: 12;<br>- Quantidade de armazéns: 2;<br>- Quantidade de pátios: 3;                                |
| Zona Portuária do Caju (ZPC)          | - Cais acostável: 2.439 metros de comprimento;<br>- Quantidade de berços de atracação: 6;<br>- Quantidade de armazéns: 8;<br>- Quantidade de pátios: 3;<br>- Quantidade de Tanques: 24. |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em (BRASIL, 2019c)

A partir das informações contidas no quadro acima podemos perceber que as maiores estruturas de cais e berços de atracação encontram-se na Zona Portuária da Gamboa, seguida pela Zona Portuária do Caju e a menor Zona Portuária de São Cristovão. No quadro 46 podemos visualizar os equipamentos presentes nas áreas de cais do Porto do Rio de Janeiro, o que fica evidente que os terminais da Multirio e o atual ICTSI Rio Brasil (antigo Libra Brasil) são especializados na movimentação de contentores.

Quadro 46 - Equipamentos de cais utilizados no Porto do Rio de Janeiro presente nos terminais portuários

| <b>Equipamentos</b>          | <b>Quantidade</b> | <b>Proprietário/terminal</b>   | <b>Destinação/operação</b>  |
|------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Funil                        | 1                 | Pennant                        | Trigo                       |
| Sugador                      | 1                 | Moinho Cruzeiro do Sul         | Trigo                       |
| Guindastes (variados)        | 21                | Triunfo                        | Carga Geral e Granel sólido |
| Guindastes sobre Rodas (MHC) | 3                 | Multirio                       | Carga Geral                 |
| Portêineres                  | 4                 | Multirio                       | Contêineres                 |
| Portêineres                  | 5                 | Libra (atual ICTSI Rio Brasil) | Contêineres                 |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em (BRASIL, 2019c)

Quadro 47 - Equipamentos utilizados na retroárea do Porto do Rio de Janeiro presente nos terminais portuários

| <b>Equipamento</b>        | <b>Quantidade</b> | <b>Proprietário/terminal</b>   | <b>Destinação/operação</b> |
|---------------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Forklift                  | 33                | Triunfo                        | Multiuso                   |
| ReachStacker              | 1                 | Triunfo                        | Multiuso                   |
| Pá Mecânica               | 12                | Triunfo                        | Granel Sólido              |
| Escavadeira               | 1                 | Triunfo                        | Granel Sólido              |
| Cavalete                  | 2                 | Triunfo                        | Apoio Offshore             |
| Balança Rodoviária        | 6                 | Multirio                       | Multiuso                   |
| Cavalo Mecânico           | 8                 | Multirio                       | Multiuso                   |
| Terminal Tractor          | 21                | Multirio                       | Multiuso                   |
| Chassi – 2 eixos          | 29                | Multirio                       | Contêineres                |
| Fortklift                 | 36                | Multirio                       | Contêineres                |
| ReachStacker              | 9                 | Multirio                       | Contêineres                |
| Rebocadores de Pátio      | 2                 | Multirio                       | Multiuso                   |
| Sacanner                  | 2                 | Multirio                       | Multiuso                   |
| Spreader- Single          | 24                | Multirio                       | Contêineres                |
| Spreader-Twin             | 5                 | Multirio                       | Contêineres                |
| Transtêineres             | 16                | Multirio                       | Contêineres                |
| Trantêineres              | 16                | Libra (atual ICTSI RIO Brasil) | Contêineres                |
| Empilhadeira Grande Porte | 12                | Libra (atual ICTSI RIO Brasil) | Contêineres                |
| Caminhão                  | 15                | Libra (atual ICTSI RIO Brasil) | Contêineres                |

|                    |    |                                |             |
|--------------------|----|--------------------------------|-------------|
| Terminal Tractor   | 15 | Libra (atual ICTSI RIO Brasil) | Contêineres |
| Semirreboque       | 38 | Libra (atual ICTSI RIO Brasil) | Contêineres |
| Scanner            | 1  | Libra (atual ICTSI RIO Brasil) | Contêineres |
| Balança Rodoviária | 8  | Libra (atual ICTSI RIO Brasil) | Contêineres |
| Balança Rodoviária | 1  | CDRJ                           | Contêineres |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas no (BRASIL, 2019c)

Grande parte dos equipamentos utilizados na retroárea estão presentes nos terminais arrendados do Porto do Rio de Janeiro, com destaque para os terminais da Multirio e ICTSI Rio Brasil, com as movimentações de cargas multiuso e contêineres.

O terminal Triunfo responsável por movimentar produtos siderúrgicos, carga geral, granel sólido e também realizar apoio offshore em seu terminal arrendado, representou mais de 30% das movimentações de carga no porto do Rio de Janeiro em 2019. Este irá investir até 2026 cerca de R\$ 120,7 milhões em suas instalações para promover modernização do terminal. Tal investimento será possível por conta do empréstimo realizado junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Entre investimentos estão a recuperação de área subterrânea em um dos armazéns arrendados pelo grupo, obras para remediar os desgastes ambientais nas galerias fluviais, construção de mais 4 dolphins no terminal siderúrgico destinados ao recebimento de navios, aquisição de equipamentos como guindastes e reformas de outros já utilizados na área, de acordo com Portos e Navios (2020).

O Terminal de Contêineres Multirio, pertencente ao grupo Multiterminais, que está entre as maiores empresas operadoras de contêineres e portos secos do Brasil, possui contrato de concessão da área Terminal de Contêineres II no Porto do Rio de Janeiro até 2048, tendo realizada a sua última renovação em 2011 com o comprometimento de investir ao longo desses anos aproximadamente R\$ 200 milhões para a modernização e expansão da capacidade do terminal. A multiterminais também opera o terminal de veículos do Porto do Rio de Janeiro o Multicar, segundo informações contidas em Multiterminais ([202-]).

Quadro 48 - Infraestrutura presente no Terminal Multirio

|  |   |
|--|---|
| <b>Área total do terminal</b>                        | 251.000 m <sup>2</sup>  |
| <b>Quantidade de berços de atracação</b>             | 2   |
| <b>Extensão dos berços de atracação</b>              | 800 metros  |
| <b>Calado</b>  | 14,6 metros de profundidade                                       |
| <b>Capacidade estática</b>                           | 14.500 TEUs – expectativa para 2024 é de 22.050 TEUs movimentados |
| <b>Capacidade de movimentação anual</b>              | 1.000.000 TEUs  |
| <b>Área destinada a armazéns</b>                     | 20.000 m <sup>2</sup>   |
| <b>Quantidade de tomadas para contêineres reefer</b> | 442   |

Fonte: elaborado a partir de informações contidas em Multiterminais ([202-])

Figura 21 - Operação de contêineres em pátio da Multirio



Fonte: (BRASIL, 2019c)

Abaixo podemos verificar a infraestrutura presente no terminal Multicar, terminal de veículos do Porto do Rio de Janeiro:

Quadro 49 - Infraestrutura do terminal Multicar

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Área total</b>                        | 110.000 m <sup>2</sup>              |
| <b>Capacidade</b>                        | 12.000 veículos                     |
| <b>Terminal Garagem</b>                  | Com andares e 54.000 m <sup>2</sup> |
| <b>Capacidade de movimentação anual</b>  | 326.000 veículos                    |
| <b>Quantidade de berços de atracação</b> | 2                                   |
| <b>Extensão de Berços de atracação</b>   | 360 metros de comprimento           |
| <b>Calado dos berços de atracação</b>    | 12,5 metros de profundidade         |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em Multiterminais ([202-])

Figura 22 - Pátio de veículos no terminal Multicar dentro do Porto Organizado

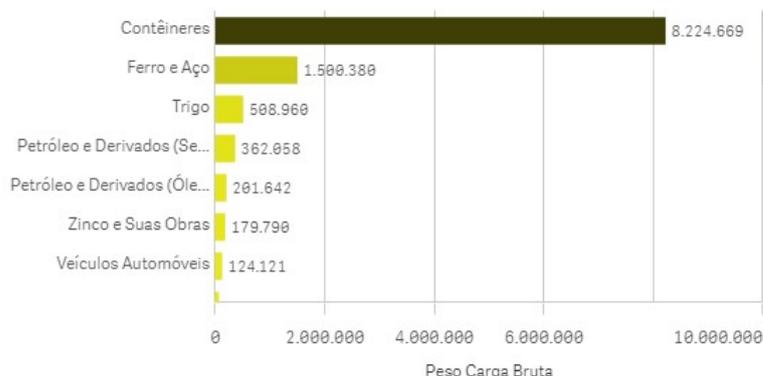


Fonte: (BRASIL, 2019c)

O acesso ferroviário ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói é realizado pela concessionária MRS Logística criada em 1996 a partir da privatização do sistema ferroviário nacional. A MRS opera um total de 1.643 quilômetros de extensão de ferrovias, ligando um importante conjunto de centros produtores do Brasil, onde concentram grande parte do PIB nacional, os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Esta malha possui conexão com a Malha Paulista da Rumo (RMP), com a Estrada de Ferro Viória-Minas (EFVM) e com a Ferrovia Centro-Atlântica (FCA). A linha ferroviária que dá acesso às dependências do porto em questão é a Arara, segundo Brasil (2019c).

Segundo ANTAQ (2022), o Porto Organizado do Rio de Janeiro movimentou em 2022, 11.286.266 toneladas de cargas, destas, os contêineres (72,9%) foram a grande maioria, seguido por granel sólido (16,5%), Carga Geral (5,4%) e granel líquido e gasoso (5,2%). O gráfico abaixo demonstra que além de cargas containerizadas, o porto também teve como principais mercadorias movimentadas o ferro e aço (13,3%), trigo (4,5%), petróleo e derivados, sem óleo bruto (3,2%), e petróleo e derivados com óleo bruto (1,8%). A maior parte das cargas foram movimentadas na navegação de longo curso (71,2%), enquanto a cabotagem representou apenas 28,8% em 2022.

Gráfico 21 - Principais mercadorias movimentadas pelo Porto Organizado do Rio de Janeiro em 2022



Fonte: ANTAQ (2022)

Nesse mesmo período, foram operados 6556.534 TEUs no Porto do Rio de Janeiro, e entre as principais mercadorias acondicionadas estavam pedras de cantaria ou construção (26,3%), café (5,6%), desperdícios e resíduos de alumínio (3,6%) e outras cargas em menores quantidades, de acordo ANTAQ (2022).

Assim, nota-se a importância do Porto Organizado do Rio de Janeiro nas movimentações portuárias nacionais, porém também foram observadas, de acordo com o Brasil (2019c) que este possui algumas fraquezas, principalmente relacionadas ao baixo calado, principalmente nas zonas portuárias da Gamboa e São Cristovão, refletindo na restrição de entrada de algumas embarcações, tendo em vista o gigantismo dos navios mundiais e também a elevada dependência de capitais de terceiros para melhoria das estruturas portuárias.

#### 4.2.1.6 Porto de Itaguaí

Localizado na costa norte da Baía de Sepetiba (RJ) com instalações tanto em Itaguaí, como Mangaratiba e Rio de Janeiro. O Porto de Itaguaí está entre os dez primeiros portos do Brasil em movimentação de cargas (em toneladas).

A história do porto de Itaguaí começa em meados de 1976, momento que começou a ser construído pela Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ), e foi inaugurado em 1982, sendo chamado de Porto de Sepetiba. Somente em 2005 que através da Lei Federal nº 11.200/2005 passou a ser chamado de Porto de Itaguaí. Considerado o maior porto público movimentador de minério de ferro do Brasil, atualmente é o maior exportador da mercadoria também, além de se destacar na

movimentação de contêineres. O porto apresenta enorme habilidade para a movimentação de grânéis sólidos, sendo considerado um dos principais portos concentradores de cargas do MERCOSUL, de acordo com informações obtidas em Portos do Rio (2023).

Figura 23 - Porto de Itaguaí



Fonte: Portos do Rio (2023)

De acordo com o Brasil (2019a) o porto em si é composto pelo Porto Organizado que é administrado pela Companhia Docas do Rio de Janeiro e mais quatro Terminais de Uso Privativo (TUPs) que atuam por meio de concessões e exploração autorizada pela ANTAQ e que utilizam as mesmas estruturas de acessos terrestres e/ou aquaviários que o porto organizado.

Conforme podemos acompanhar no quadro 50 a predominância de cargas movimentadas pelo Complexo de Itaguaí é o granel sólido, mas precisamente o minério de ferro. No Porto Público existem atividades de movimentação das empresas Vale S.A e Companhia Siderúrgica Nacional, além das movimentações de contêineres operado pelo terminal Sepetiba Tecon, que funciona dentro do porto organizado.

Quadro 50 - Instalações pertencentes ao Complexo Portuário de Itaguaí, localização e principais movimentações

| Instalações/terminais   | Localização         | Principais cargas movimentadas  |
|---|---------------------|---|
| Porto Público de Itaguaí (Porto Organizado e os terminais TECAR, CPBS e Sepetiba Tecon) | Itaguaí (RJ)        | Granéis sólidos minerais, contêineres e produtos siderúrgicos                       |
| TUP Nuclep  | Itaguaí (RJ)        | Escoamento de produtos da empresa de Calderariapesada Nuclep (peças e equipamentos) |
| Porto Sudeste   | Itaguaí (RJ)        | Minério de Ferro  |
| Terminal da Ilha da Guaíba – TIG (Terminal privado da Vale S.A)                         | Mangaratiba (RJ)    | Minério de Ferro  |
| Terminal Ternium Brasil   | Rio de Janeiro (RJ) | Produtos siderúrgicos e carvão  |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em (BRASIL, 2019a)

Quadro 51 - Infraestrutura portuária das instalações no Complexo Portuário de Itaguaí

| Instalação Portuária | Infraestrutura   |
|----------------------|--|
| Porto Organizado     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cais acostável com 2.200 metros de extensão;</li> <li>- Profundidade: 13,5 a 18,1 metros;</li> <li>- 8 berços de atracação (desses 3 pertencem ao TECAR, 1 ao CPBS Vale, 3 Sepetiba Tecon e 1 não operacional);</li> <li>- Bacia de Evolução: formato circular com diâmetro de 600 metro, profundidade de 200m e calado máximo de 17,8 metros;</li> <li>- Ramal ferroviário: Operado pela MRS Logística S.A;</li> <li>Rodovias que atendem ao porto: BR-101, BR-465, BR-116, BR-040, RJ-099 e RJ- 105.</li> <li>- Capacidade de movimentação anual de contêineres: 13 mil TEUs; <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 armazéns para produtos siderúrgicos;</li> <li>- 1 armazém para Café;</li> </ul> </li> <li>- 1 armazém para inspeção de contêineres; <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 pátios (pertencentes ao TECAR);</li> <li>- 1 pátio (pertencente ao CPBS)</li> </ul> </li> <li>- 4 pátios (pertencentes ao SpetibaTecon).</li> </ul> |
| TUP Nuclep           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 píer discreto composto</li> <li>- Dolfin de atracação e amarração</li> <li>- Bacia de Evolução: diâmetro de 200 (m), profundidade mínima 3 (m) e calado máximo de 5 (m). Pode receber navios de no máximo 47 metros de comprimento.</li> <li>- Não dispõem de infraestrutura de armazenagem</li> </ul>  |
| Porto Sudeste        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 berços de atracação</li> <li>- Píer de 766 metros</li> <li>- Bacia de Evolução: com diâmetro de 600 metros, profundidade de 19,6 (m), e calado máximo de 17,8 (m), com capacidade para receber navios de até 300 metros de comprimento.</li> <li>- 2 pátios – total de 163m<sup>2</sup></li> <li>- Ligação ferroviária</li> <li>- Corredor Logístico (Ligação dos pátios de estocagem e o terminal marítimo por túnel de 1,8 km de extensão por onde passa todo o granel movimentado)</li> </ul>  |
| Terminal             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 píer de 463 metros</li> </ul>   |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Ilha da Guaíba (TIG)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 berços de atracação</li> <li>- Bacia de Evolução: 1600 metros e comprimento, largura de 1000 (m) e profundidade superior a 24 (m).</li> <li>- 6 pátios – totalizando 200.618 m<sup>2</sup></li> <li>- Ligação ferroviária</li> </ul>   |
| Terminal Ternium Brasil | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 píer com extensão de 700 metros</li> <li>- 2 berços de atracação</li> <li>- Profundidade -17 metros</li> <li>- Bacia de Evolução: diâmetro de 550 (m), profundidade de 15,5 (m) e calado máximo de 14,0 metros. Pode receber navios de até 256 metros de comprimento.</li> <li>- Não dispõem de infraestrutura de armazenagem</li> </ul> |

Fonte: (BRASIL, 2019a)

Figura 24 - Corredor de Exportação (túnel construído para escoar o granel sólido do terminal marítimo aos pátios de estocagem no Porto Sudeste



Fonte: Porto Sudeste (2017)

A superestrutura do Complexo Portuário de Itaguaí (equipamentos portuários utilizados nas operações) pode ser verificada no quadro abaixo, onde são demonstrados os equipamentos distribuídos pelos terminais existentes no porto em questão.

Quadro 52 - Equipamentos presentes nas instalações portuárias de Itaguaí

| Instalação Portuária | Equipamentos  |
|----------------------|---|
| TECAR                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Correias transportadoras (2.000 e 17.600 t/h)</li> <li>- 2 Descarregador de Granel (800 a 1.500 t/h)</li> <li>- 1 Carregador de Granel (17.000 t/h)</li> </ul> <p style="text-align: center;">Na retroárea portuária:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 Reclaimer (3000 a 8800 t/h)</li> <li>- 4 Empilhadeiras (4500 a 8.800 t/h)</li> <li>- 2 StackerReclaimer (7.100 t/h)</li> <li>- 3 Viradores de Vagões (8.000 t/h)</li> <li>- 1 Balança Ferroviária (160 t)</li> <li>- 1 Balança Rodoviária (60 t)</li> </ul> |
| CPBS                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Carregador de Granel (10.000 t/h)</li> </ul>   |

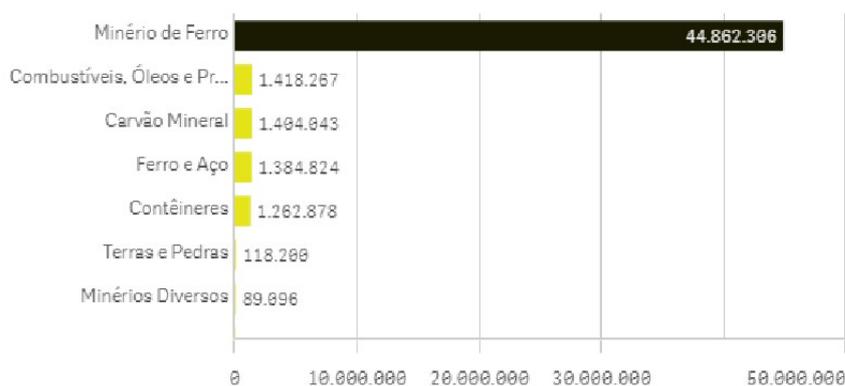
|                               |  |
|-------------------------------|--|
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Correria Transportadora (6.100 a 10.000 t/h)</li> <li>Na retroárea portuária: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 StackerReclaimer (5000 t/h)</li> <li>- 2 Empilhadeiras (8000 t/h)</li> <li>- 1 Virador de Vagão (8000 t/h)</li> </ul> </li> </ul>  |
| Sepetiba Tecon                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 Portêineres (25 unidades por hora)</li> <li>- 1 Guindaste MHC (100 toneladas)</li> <li>Na retroárea portuária: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 carretas</li> <li>- 6 Transtêineres (50 t)</li> <li>- 13 ReachStackers (45 t)</li> <li>- 27 Empilhadeiras de Garfo (2,5 a 32 t)</li> <li>- 10 Balanças (50 a 120 t)</li> <li>- 1 Sacanner</li> </ul> </li> </ul> |
| Porto Sudeste                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Carregadores de Navios (12.000 t/h)</li> <li>- 2 Correias Transportadoras (12.000 t/h)</li> <li>- 4 StackersReclaimers</li> <li>- 2 Viradores de Vagões (8.800 t/h)</li> </ul>  |
| Terminal da Ilha Guaíba (TIG) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Carregadores de Navios (11.500 a 13.888 t/h)</li> <li>- 3 StackersReclaimers (8000 t/h)</li> <li>- 2 Correias Transportadoras totalizando 17.122 metros de extensão (600 a 11.500 t/h)</li> <li>- 2 Viradores de Vagões (7700 a 8000 t/h)</li> </ul>  |
| Terminal Ternium Brasil       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 Guindastes Portêineres (2 para granéis sólidos e 3 para produtos siderúrgicos) com capacidade de 1040 t/h e 834 t/h, respectivamente.</li> <li>- 2 Correrias Transportadoras (3500 t/h)</li> <li>- 17 Cavalos mecânicos (120 t)</li> <li>- 17 Carretas (120 t)</li> </ul>   |
| TUP Nuclep                    | Não possuem equipamentos de cais na retroárea. São utilizados somente Caminhão Munet, Guindaste, Empilhadeiras e Carreta Multieixo.  |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações (BRASIL, 2019a)

Assim como o Porto do Rio de Janeiro, o único modal ferroviário que com acesso direto ao Porto de Itaguaí é o da concessionária MRS, através da Malha regional Sudeste com o ramal Mangaratiba e os terminais que possuem relação direta com o Porto de Itaguaí estão localizados no Quadrilátero Ferrífero (Região Metropolitana de Belo Horizonte, São Paulo e Vale do Paraíba).

A infraestrutura destacada no quadro 53 acima é responsável por movimentar grande parte do minério de ferro do país. Em 2022 o porto público de Itaguaí registrou um total de 50.619.463 toneladas de mercadorias movimentadas, sendo a maior parte registrada na navegação de longo curso, 48.991.729 toneladas, enquanto a cabotagem registrou apenas 1.627.729 toneladas. Os números demonstram que 94,7% do total movimentado pelo porto foram de granel sólido, enquanto a carga geral representou 2,8% e as containerizadas apenas 2,5%, de acordo com ANTAQ (2022).

Gráfico 22 - Principais mercadorias movimentadas pelo Porto de Itaguaí (Porto Público) em 2022



Fonte: ANTAQ (2022)

A partir do gráfico 22 é possível notar que a maior parte das cargas movimentadas dentro do grupo dos granéis sólidos foi o minério de ferro (44.862.306 toneladas), em segundo lugar, combustíveis, óleos e produtos minerais (1.418.267 toneladas), seguido por carvão mineral (1.404.043 toneladas), ferro e aço (1.384.824 toneladas), Contêineres (1.262.878 toneladas), terras e pedras (118.200 toneladas) e minérios diversos (89.096 toneladas). As movimentações nos Terminais de Uso Privado (TUPs) do complexo podem ser analisadas a partir do quadro 53:

Quadro 53 - Movimentações Portuárias nos Terminais de Uso Privado de Itaguaí em 2022 (t)

| TUP                        | Movimentação portuário em 2022 (t) |
|----------------------------|------------------------------------|
| Terminal Nuclep            | 529                                |
| Porto Sudeste              | 18.526.944                         |
| Terminal Ilha Guaíba (TIG) | 27.659.232                         |
| Terminal Ternium Brasil    | -----                              |

Fonte: elaborado pela autora com informações obtidas ANTAQ (2022)

Dentre os terminais de Uso Privado (TUPs) os que apresentam maiores movimentações são respectivamente o Porto Sudeste, sendo 93,8% de minério de ferro e petróleo e derivados com 3,6%, enquanto o Terminal Ilha Guaíba (TIG) em segundo lugar movimentou exclusivamente (100%) de minérios de ferro em 2022.

Com o intuito de ampliar ainda mais as movimentações dentro do Complexo de Itaguaí a Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) pretende construir um novo terminal para movimentação de minério de ferro em suas instalações. O projeto prevê a realização de leilões para conceder o arrendamento, nesse sentido, duas grandes empresas que já operam no complexo se mostraram bastante interessadas,

A Vale S.A e Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). De acordo com Portos e Navios (2023) a ANTAQ já iniciou em abriu a consulta pública para os procedimentos da licitação do nome terminal que irá se chamar, ITG 02 e ficará localizado dentro do Porto Organizado de Itaguaí e terá uma área prevista de 348.937 m<sup>2</sup>. Os investimentos previstos para implementação do terminal serão de aproximadamente R\$ 3 bilhões, revertidos posteriormente em resultados ainda mais positivos para o complexo na movimentação de granéis sólidos.

#### 4.2.1.7 Porto de Vitória e os terminais: Terminal Marítimo de Praia Mole, Terminal de Praia Mole e Terminal de Tubarão

O Porto de Vitória e os terminais (Terminal Marítimo de Praia Mole, Terminal de Praia Mole e Terminal de Tubarão), fazem parte com os demais Terminais de Uso Privado (TUPs) e o Porto Barra do Riacho, localizado em Vera Cruz, do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, conforme o quadro 54:

Quadro 54 - Terminais de Uso Privado (TUPs) presentes no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho

|  |
|--|
| Companhia Portuária de Vila Velha (CPVV)   |
| Terminal Portuário de Praia Mole (TMM)     |
| Terminal Portuário de Tubarão              |
| Terminal Marítimo de Praia Mole            |
| Portocel                                   |
| Terminal Aquaviário Barra do Riacho (TABR) |
| Terminal Barcaças Oceânicas (TBO)          |
| Terminal Marítimo Ponta Ubu                |
| Terminal Portuário da Glória (TPG)         |
| Estaleiro Jurong                           |
| Zemax log                                  |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas (BRASIL, 2019e)

Até março de 2022 os Portos de Vitória e Barra do Riacho eram administrados pela Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA), mas através da aplicação de uma das ações presentes em um pacote de privatização do antigo governo federal, foram arrematados em um lance de leilão no valor de R\$ 106 milhões para a empresa vencedora o Fundo de Investimentos Shelf 119 Multiestratégia, a qual passará a ter a concessão dos portos por um período de 35 anos. Ao longo desse tempo de concessão a empresa vencedora do leilão terá que

investir pelo menos R\$ 850 milhões, e desta quantia, R\$ 350 milhões serão destinados para a ampliação dos portos referidos. As primeiras ações da concessionária serão a recuperação de alguns berços no porto de vitória, custo estimado de R\$34 milhões, a modernização dos canais de acesso (R\$ 10 milhões) e reformas nos armazéns, segundo BNDES (2022).

Por questões metodológicas, no presente subcapítulo serão abordados somente o Porto de Vitória e seus terminais (Terminal Marítimo de Praia Mole, Terminal de Praia Mole e Terminal de Tubarão). Na figura 25 podemos ver a localização dos terminais mencionados:

Figura 25 - Mapa de localização dos TUPs de Tubarão, Praia Mole e Terminal Marítimo de Praia Mole



Fonte: (BRASIL, 2019e)

#### 4.2.1.7.1 Porto de Vitória

O Porto de Vitória está instalado entre as cidades de Vitória (parte insular) e Vila Velha (parte continental) na Baía de Vitória no estado do Espírito Santo. Segundo Moraes (2020) a localização deste porto se faz bastante estratégica, próxima aos centros produtores e consumidores do Brasil. A construção do porto está relacionada a capacidade estrangulada do porto de Itapemirim, localizado no sul do estado e que era responsável pelas movimentações de café, além de apresentar algumas restrições de ordem natural para a navegação. Pode-se assim afirmar, que a partir de estruturas mais modestas, em 1870 iniciou suas movimentações com o escoamento de café para auxiliar nas movimentações do

Porto de Itapemirim. Somente em 1906 iniciaram-se as obras para a construção do Porto de Vitória, sendo inaugurado como porto organizado somente em 1940.

Figura 26 - Porto de Vitória



Fonte: Atlantic Shipping ([201-])

Atualmente, o porto se destaca principalmente pela movimentação de granéis sólidos (minerais e vegetais), granel líquido, carga geral, contêineres, carga de apoio, combustíveis e químicos. A sua infraestrutura de acostagem é 2.202 metros de comprimento, totalizando 13 berços de atracções, onde apenas 10 estão operando, segundo Plano Mestre Porto de Vitória e Barra do Riacho (2019). Suas operações estão divididas nos seguintes trechos de cais acostáveis:

Quadro 55 - Divisão Porto de Vitória de acordo com seus cais acostáveis, berços e cargas movimentadas

| <b>Cais acostável</b> | <b>Berços</b>  | <b>Principais cargas movimentadas</b>  |
|-----------------------|--|--|
| Cais Comercial        | 101 (248,90 m)<br>102 (209,10 m)<br>103 (211,40 m)<br>104 (122,70)   | Cobre, Granito, produtos siderúrgicos e veículos.  |
| Cais Capuaba          | 201 (210,20 m)<br>202 (196,93 m)<br>203 (167,32 m)<br>204 (280,10 m) | Carvão mineral, concentrado de cobre, coque de petróleo, fertilizantes, granito, malte, produtos siderúrgicos, soda cáustica, trigo, veículos, contêineres, etc. |
| Cais de Paul          | 206 (260 m)<br><br>905 (160 m)                                       | Carga de apoio, fertilizantes e veículos.<br><br>Carga de apoio, derivados de petróleo e ferro-gusa.   |
| Dolphins do Atalaia   | 207  | Não operacional.   |
| São Torquato          | 902 (65 m)   | Não operacional.   |
| Ilha do Príncipe      | 906 (70 m)   | Carga de apoio.  |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em (BRASIL, 2019e)

Já a infraestrutura de armazenagem do Porto de Vitória está distribuída em 13 armazéns, destes 9 são operacionais, enquanto 4 são removíveis, 2 tanques,

pátios e 4 silos dos quais somente 3 são operacionais. As principais características dessas estruturas de armazenagem podem ser visualizadas no quadro 56:

Quadro 56 - Principais estruturas de armazenagem do Porto de Vitória

| <b>Infraestrutura de Armazenagem</b> | <b>Localização</b>                      | <b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Cargas Armazenadas</b>                    |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Armazém 02                           | Cais Comercial                          | 1.581                             | Carga Geral                                  |
| Armazém 03                           | Cais Comercial                          | 2.077                             | Carga Geral                                  |
| Galpão                               | Cais Comercial                          | 936                               | Carga Geral                                  |
| Galpão Peiú                          | Terminal Peiú                           | 5.100                             | Fertilizantes                                |
| Armazém 1                            | Terminal Retroportuário da Hiper Export | 6.639                             | Granitos e Produtos Siderúrgicos             |
| Pátio Público                        | Cais Comercial                          | 20.000                            | Multipropósito                               |
| Pátio Flexibrás                      | Cais Comercial                          | 9.500                             | Carga de Apoio Offshore                      |
| Pátio Flexibrás                      | Cais Ilha do Príncipe                   | 53.000                            | Carga de Apoio Offshore                      |
| Pátio Technip                        | Cais Ilha do Príncipe                   | 22.700                            | Carga de Apoio Offshore                      |
| Pátio                                | Cais de Paul – Terminal de Ferro-Gusa   | 2.050                             | Carga Geral                                  |
| Pátio Público                        | Cais Capuaba                            | 5.000                             | Multipropósito                               |
| Pátio                                | Terminal Peiú                           | 40.000                            | Apoio Offshore e Carga Geral                 |
| Pátio                                | TVV                                     | 102.000                           | Contêineres e Produtos Siderúrgicos          |
| Pátio                                | Polimodal                               | 7.741                             | Contêineres                                  |
| Pátio                                | Hiper Export                            | -----                             | Contêineres                                  |
| Silos Verticais                      | Cais Capuaba                            | -----                             | Trigo (capacidade estática – 30.000 t)       |
| Silos Horizontais                    | Cais Capuaba                            | -----                             | Trigo e Malte (capacidade estática 80.000 t) |
| Silos Rhodes                         | Cais Capuaba                            | -----                             | Malte (capacidade estática 18.000)           |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em (BRASIL, 2019e)

Nota-se a partir da análise do quadro 58 que as maiores infraestruturas de armazenagem estão presentes nos pátios do Terminal Portuário de Vila Velha (TVV), disponibilizada para armazenamento de contêineres e produtos siderúrgicos e no Pátio da Flexibrás para carga de apoio as movimentações Offshores. Já os equipamentos utilizados pelo porto para movimentação de suas cargas estão listados no quadro 57.

Quadro 57 - Equipamentos usados no Porto de Vitória

| <b>Equipamentos</b>   | <b>Quantidade</b> | <b>Localização no Porto</b> |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------|
| Guindaste             | 1                 | Terminal de Peiú            |
| Braço de Carregamento | 1                 | Cais de Capuaba – Berço 201 |
| Mangotes              | 3                 | Cais de Capuaba – Berço 201 |
| Mangotes              | 2                 | Cais de Paul – Berço 905    |
| Correia Subterrânea   | 1                 | Cais de Paul – Berço 905    |
| Shiploader            | 1                 | Cais de Paul – Berço 905    |
| Portêineres           | 3                 | TVV                         |
| Guindastes Basculates | 2                 | TVV                         |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em (BRASIL, 2019e)

A respeito da infraestrutura ferroviária, o Porto de Vitória, possui ligação com a estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM) administrada pela Vale S.A. por meio de concessão federal desde 1997, a qual possui 894,2 quilômetros de extensão e nasce na região metropolitana de Minas Gerais indo até a região portuária de Vitória no Espírito Santo, de acordo com ANTT ([202-]) e é um importante elo logístico de ligação entre as áreas extrativas de minério de ferro e o ambiente portuário.

Outra ligação ferroviária do Porto de Vitória é o trecho da Ferrovia Centro-Atlântica responsável por conectar sete estados brasileiros e mais o Distrito Federal, e integrar as regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste é considerada a maior estrada de ferro do país com 7.220 quilômetros de extensão. A FCA foi o resultado da desestatização da Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) e é administrada pela VLI Logística (subsidiária integral da Vale S.A., com os demais acionistas Brookfield, FI-FGTS e BNDESPar) desde 2011 de acordo com VLI ([202-b]).

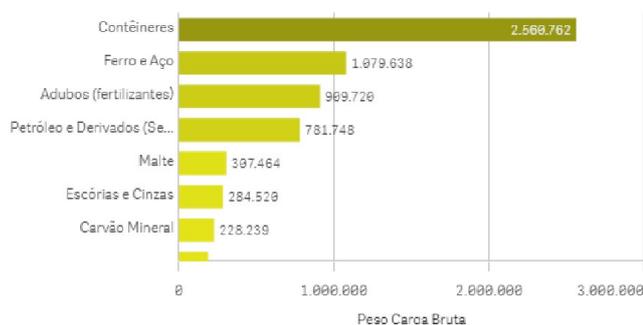
No período de 2022, de acordo com ANTAQ (2022) o Porto de Vitória movimentou um total de 7.176.264 toneladas de mercadorias, sendo desse total 37,7% (2.707.451 t) Granel Sólido, 35,7% (2.560.762 t) cargas containerizadas, 13,6% (974.734 t) Granel Líquido e Gasoso e 13% (933.318 t) de Carga Geral. A distribuição entre as cargas oriundas da navegação de longo curso e cabotagem foi bem aproximada, sendo que na primeira foram registradas as maiores quantidades de toneladas (3.684.407 t) cerca de 51,3%, enquanto a última (3.462.121 t) ou 48,2%. Observou-se também que do total movimentado em 2022 houve um decréscimo de 12,64% em relação ao mesmo período de 2021, onde os resultados apontaram uma movimentação de 8.214.691 toneladas.

Também se faz necessário acrescentar que em 2021, segundo dados obtidos a partir do Portal Portuário (2022) o Porto de Vitória bateu um recorde que

não ainda não havia batido neste século, explicado pela volta da operância no berço 207 no Cais Capuaba no final de 2020, novos arrendamentos realizados, otimização das operações e também do próprio aumento da quantidade de mercadorias movimentadas, principalmente os adubos e fertilizantes, veículos e carvão mineral.

A partir do gráfico 23 podemos verificar as principais mercadorias que foram movimentadas em 2022 no Porto de Vitória.

Gráfico 23 - Principais mercadorias movimentadas no Porto de Vitória em 2022 (t)



Fonte: ANTAQ (2022)

Nota-se a presença marcante de grande quantidade de toneladas transportadas por meio de contentores que representaram aproximadamente 35,7% do total de cargas movimentadas, seguidos pelo Ferro e Aço (15%), Adubos e Fertilizantes (12,7%) e petróleo e derivados (10,9%).

Na movimentação de contêineres pelo Porto de Vitória foram registrados em 2022, 225.004 TEUs, sendo que deste, ao contrário do que verificamos quando analisado a movimentação em toneladas, a grande maioria (96,1%) foram movimentados dentro da navegação de cabotagem, enquanto a navegação de longo curso apontou apenas 3,9% no período analisado. Dentro dos contêineres, as principais cargas movimentadas em 2022 foram: pedras de cantaria ou construção (44,2%), desperdícios e resíduos de alumínio (6,2%), diodos, transistores e dispositivos semelhantes (4,5%), café (4,5%), alumínio em formas brutas (2,8%) e outras mercadorias com porcentagens inferiores, de acordo com ANTAQ (2022).

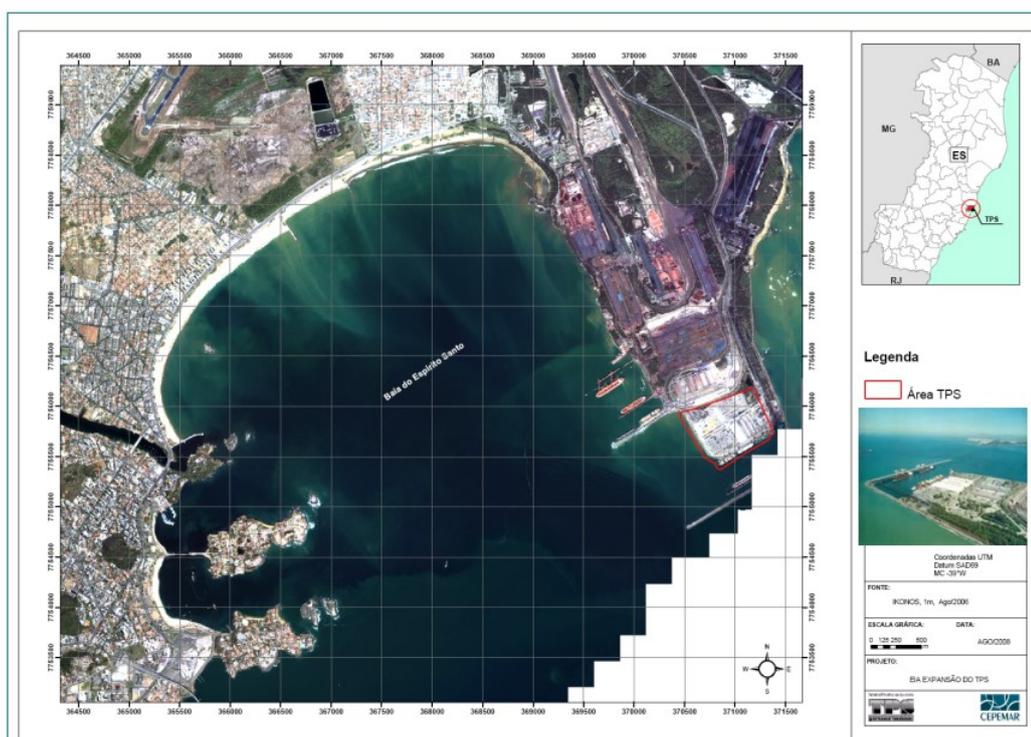
Apesar do Porto de Vitória não estar entre as primeiras posições nas movimentações portuárias brasileiras, nota-se uma boa performance quando analisado seu contexto. No Ranking dos principais portos e terminais do Brasil em 2022 na movimentação de contêineres, Vitória ocupou o 14º lugar, e quando

analisado o Ranking em toneladas movimentadas, ocupa 37º posição em um total de 201 instalações.

#### 4.2.1.7.2 Terminal Privativo de Uso Misto de Praia Mole (TPS) ou Terminal Marítimo de Praia Mole

O Terminal Privativo de Uso Misto de Praia Mole também conhecido como Terminal de Produtos Siderúrgicos (TPS) localiza-se na Ponta de Tubarão, na porção Norte da Baía do Espírito Santo, entre os municípios de Vitória e Serra, contíguo anexo ao Terminal de Tubarão.

Figura 27 - Localização do Terminal Privativo de Uso Misto Praia Mole (TPS)



Fonte: CEPEMAR (2008)

É considerado um condomínio formado pelas empresas Arcelor Mittal, Usiminas e Gerdau-Açominas e atualmente responde como um dos terminais de maior movimentação de granel sólido do país, representando uma peça chave para a produção nacional de produtos siderúrgicos, de acordo com Plano Mestre Porto de Vitória e Barra do Riacho (2019).

Figura 28 - Terminal de Uso Privativo e de Uso Misto de Praia Mole (TPS)



Fonte: Arcelor Mittal (2020)

O terminal movimenta principalmente Produtos siderúrgicos e Granito. A sua infraestrutura de acostagem pode ser verificada no quadro 58.

Quadro 58 - Infraestrutura de acostagem Terminal Marítimo de Praia Mole

| Berço   | Extensão (m) | Profundidade (m) | Destinação de Carga |
|---------|--------------|------------------|---------------------|
| Berço 1 | 214,50       | 14,5             | Carga Geral         |
| Berço 2 | 201,20       | 14,5             | Carga Geral         |
| Berço 3 | 222,48       | 14,5             | Carga Geral         |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em (BRASIL, 2019e)

Figura 29 - Infraestrutura de acostagem Terminal Marítimo de Praia Mole



Fonte: (BRASIL, 2019e)

O Terminal Marítimo de Praia Mole, em 2018 possuía uma capacidade armazenagem total de 7,4 milhões de toneladas anuais, que podem ser alocados em aproximadamente 128.500 m<sup>2</sup> distribuídos em 3 pátios de estocagem e mais 9 armazéns (80.166 m<sup>2</sup>), de acordo com Plano Mestre Porto de Vitória e Barra do Riacho (BRASIL, 2019e).

Quadro 59 - Infraestrutura de armazenagem do Terminal Marítimo de Praia Mole

| <b>Pátio</b> | <b>Área total (m²)</b> | <b>Capacidade de armazenagem (t)</b> | <b>Destinação de Carga</b> |
|--------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Pátio 1      | 43.500                 | 120.000                              | Carga Geral                |
| Pátio 2      | 60.000                 | 38.700                               | Carga Geral                |
| Pátio 3      | 25.000                 | -----                                | Carga Geral                |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações obtidas em (BRASIL, 2019e)

Para as movimentações realizadas no terminal os seguintes equipamentos são utilizados nas áreas de cais e retroárea do terminal.

Quadro 60 - Equipamentos portuários utilizados no cais e retroárea do Terminal Marítimo de Praia Mole

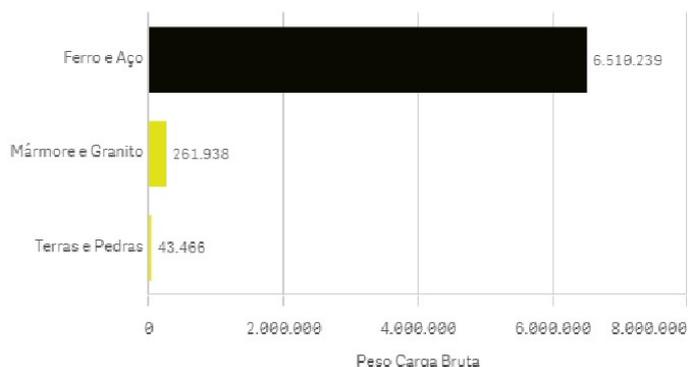
| <b>Equipamentos</b> | <b>Quantidade</b> | <b>Capacidade de movimentação</b> | <b>Localização no terminal</b> |
|---------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Guindaste Giratório | 3                 | 200 t/h                           | Cais                           |
| Guindaste Pórtico   | 5                 | 400 t/h                           | Cais                           |
| Empilhadeiras       | 36                | -----                             | Cais e retroárea               |
| ReachStackers       | 2                 | -----                             | Cais e retroárea               |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações fornecidas em BRASIL (2019e)

O escoamento da produção proveniente das empresas Usiminas e Gerdau Açominas é feito principalmente através da ferrovia Vitória-Minas (EFVM), administrada pela Vale S.A, além de possuir ligação com trecho da ferrovia Centro-Atlântica (FCA) administrada pela VLI Logística.

A partir dessas estruturas mostradas acima, de acordo com ANTAQ (2022) o Terminal Marítimo de Praia Mole movimentou um total de 6.185.643 toneladas em 2022, um volume 1,83% a mais do que o registrado no período anterior. A principal movimentação foi de carga geral, concentrando 93,4% das cargas, enquanto o granel sólido abarcou apenas 6,6%. Dentre os principais produtos movimentados em 2022, estavam o ferro e aço (95,5%) e mármore e granito (3,8%) conforme demonstra o gráfico 24.

Gráfico 24 - Principais mercadorias movimentadas no Terminal Marítimo de Praia Mole em 2022 (t)



Fonte: ANTAQ (2022)

Dessas movimentações mais da metade foram dentro da navegação de longo curso, 4.700.475 toneladas (69%), enquanto a cabotagem registrou 2.115.168 toneladas (31%).

#### 4.2.1.7.3 Terminal de Praia Mole (TPM)

O Terminal de Praia Mole também faz parte do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho e se constitui como um Terminal de Uso Privativo com autorização para funcionar dentro do porto. É administrado pela Vale S.A e funciona desde 1983, priorizando as movimentações de carvão mineral e é considerado um dos terminais de granéis sólidos mais eficientes do país, de acordo com VLI ([202-a]).

Figura 30 - Terminal de Praia Mole



Fonte: VLI ([202-a])

O terminal se apresenta com um píer corrido de atracação com 716 metros de comprimento, que está dividido em dois berços de atracação, responsáveis por

movimentarem carvão mineral e minério de ferro. De acordo com Vale (2021), a Bacia de evolução do terminal possui um raio de 300 (m) e profundidade de 18 (m), podendo receber navios de no máximo 300 metros de comprimento. A capacidade de armazenagem estática do terminal em questão é 1,1 milhão de toneladas, distribuídas em 5 pátios de estocagem para o carvão mineral e minério de ferro, segundo o Plano Mestre Porto de Vitória e Barra do Riacho (BRASIL, 2019e). As características das estruturas presentes no terminal podem ser verificadas através do quadro 61.

Quadro 61 - Infraestrutura de acostagem Terminal de Praia Mole

| <b>Berço de atracação</b> | <b>Extensão (m)</b> | <b>Profundidade (m)</b> | <b>Destinação de cargas</b>       |
|---------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Berço 1                   | 316                 | 17 m                    | Carvão Mineral e Minério de Ferro |
| Berço 2                   | 400                 | 18                      | Carvão Mineral e Minério de Ferro |

Fonte: (BRASIL, 2019e)

Já os equipamentos portuários utilizados no terminal podem ser analisados a partir do quadro 62 a seguir.

Quadro 62 - Equipamentos portuários utilizados no Terminal de Praia Mole

| <b>Equipamento</b>                           | <b>Quantidade</b> | <b>Capacidade de Movimentação</b> | <b>Localização no terminal</b> |
|--|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Descarregador de navio do tipo Hoppe-Troller | 2                 | 1.800 t/h                         | Cais                           |
| Descarregador de navio do tipo Hoppe-Troller | 2                 | 2.000 t/h                         | Cais                           |
| Recuperadora                                 | 2                 | 2.200 t/h                         | Pátio                          |
| Empiralheira                                 | 3                 | 2.200 t/h                         | Pátio                          |

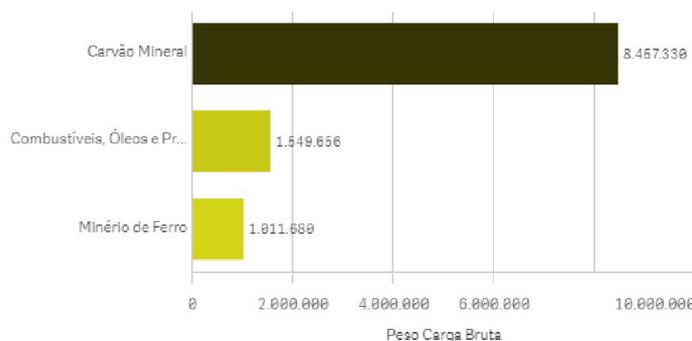
Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em (BRASIL, 2019e)

O Terminal de Praia Mole possui ligação ferroviária com a estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM) e a ferrovia Centro-Atlântica (FCA).

Sendo o Terminal de Praia Mole especializado em descarga de granéis sólidos, em 2022, este apresentou o total de 11.018.666 toneladas de cargas descarregadas, principalmente pela navegação de longo curso, que abarcou 90,8% das operações, e a cabotagem 9,2%. As principais mercadorias descarregadas no terminal foram em primeiro lugar o carvão mineral, que concentrou 76,8% da

movimentação, seguido por combustíveis, óleos e produtos minerais (14,1%) e o minério de Ferro (9,2%).

Gráfico 25 - Principais mercadorias movimentadas no Terminal de Praia Mole em 2022



Fonte: ANTAQ (2022)

#### 4.2.1.7.4 Terminal de Tubarão

O terminal de Tubarão que também faz parte do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi construído pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) em 1962 e inaugurado em 1966, segundo Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Vitória realizado pela CODESA (2018) e desde sua concepção foi pensando para receber navios de grande porte, na época com capacidades de 150 mil toneladas, enquanto grande parte dos demais portos e terminais do Brasil recebiam navios com 1/3 de capacidade. Nos últimos anos se tornou referência mundial no embarque de granéis sólidos, demonstrando sua eficiência frente a muitos outros com a mesma natureza de carga de acordo com Landeiro (2015).

O terminal está localizado ao norte da Baía do Espírito Santo próximo ao Terminal de Praia Mole. Assim, como o Terminal de Praia Mole também é operado pela Vale S.A e atualmente é o maior terminal e mais eficiente do Brasil em exportação de pelotas e minério de ferro.

O Terminal de Tubarão apresenta uma bacia de evolução com diâmetro de 730 metros, com raio de 365 (m) e uma profundidade de 13,20 (m), podendo receber navios de no máximo 365 metros de comprimento, de acordo com Vale (2021). Possui cinco píeres que estão divididos em três terminais especializados: Terminal de Produtos Diversos (TPD), Terminal de Minério de Ferro (TMF) também chamado

de Terminal de Tubarão (TU) e o Terminal de Granéis Líquidos (TGL), os quais podem ser visualizados a partir da figura 31.

Figura 31 - Distribuição dos píeres e terminais do Terminal de Tubarão



Fonte: CODESA (2018)

De acordo com a imagem acima, o Terminal de Minério Ferro (TMF) ou Terminal de Tubarão (TU) é constituído pelos píeres 1 e 2, ambos destinados a movimentação de minério de ferro. O píer 3 e 4 pertencem ao Terminal de Produtos Diversos (TPD) especializado na movimentação de grãos como soja ou farelo de soja e outros produtos agrícolas no píer 3, e na movimentação de fertilizantes no píer 4. Já o píer 5 é especializado na descarga de combustíveis e pertence ao Terminal de Granéis Líquidos (TGL), segundo informações contidas em Plano Mestre Porto de Vitória e Barra do Riacho (2019). Abaixo, no quadro 63 podemos verificar as principais características de cada ponto de acostagem no Terminal de Tubarão.

Quadro 63 - Infraestrutura de acostagem do Terminal de Tubarão

| Píer         | Localização | Extensão (m) | Destinação       |
|--------------|-------------|--------------|------------------|
| Píer 1 (P1N) | TMF ou TU   | 323,4        | Minério de Ferro |
| Píer 1 (P1S) | TMF ou TU   | 323,4        | Minério de Ferro |
| Píer 2 (P2)  | TMF ou TU   | 456,25       | Minério de Ferro |
| Píer 3 (P3)  | TPD         | 280          | Grãos            |
| Píer 4 (P4)  | TPD         | 230          | Grãos            |
| Píer 5 (P5)  | TGL         | 124          | Granel Líquido   |

Fonte: (BRASIL, 2019e)

Somente o Terminal de Minério de Ferro (TMF) ou também chamado de Terminal de Tubarão (TU) é formado por 6 berços de atracação e possui um comprimento acostável de 1737 metros de comprimento, de acordo com Plano

Mestre Porto de Vitória e Barra do Riacho (2019). A partir do quadro 64 podemos verificar as principais infraestruturas de armazenagem do Terminal de Tubarão.

Quadro 64 - Principais infraestruturas de armazenagem do Terminal de Tubarão

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>TMF ou TU</b> | - Duas grandes áreas destinadas armazenagem de minério de ferro, granulados e pelotas com capacidade de 3.539.000 toneladas   |
| <b>TPD</b>       | - 9 armazéns horizontais para armazenagem de grãos e farelos com capacidade total de 443,5 mil toneladas<br>- 3 armazéns verticais para fertilizantes, com capacidade total para 74 mil toneladas |
| <b>TGL</b>       | - 5 tanques com capacidade 11 mil m <sup>3</sup> , totalizando 55 mil m <sup>3</sup> de capacidade total para armazenagem de fertilizantes.   |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em CODESA (2018)

Já os equipamentos utilizados nas áreas de cais e retroárea do Terminal de Tubarão de acordo com a distribuição de seus respectivos terminais podem ser analisados a partir do quadro 65:

Quadro 65 - Equipamentos presentes nos terminais do Terminal de Tubarão

| Terminal | Equipamento                    | Quantidade | Capacidade Operacional t/h | Localização |
|----------|--------------------------------|------------|----------------------------|-------------|
| TU       | Shiploader                     | 2          | 16.000                     | Pier 2      |
| TU       | Shiploader                     | 2          | 13.350                     | Pier 1      |
| TU       | Recuperadores                  | 2          | 6.000                      | Retroárea   |
| TU       | Recuperadores                  | 3          | 8.000                      | Retroárea   |
| TU       | Empilhadeira Recuperadora      | 3          | 8.000                      | Retroárea   |
| TU       | Empilhadeira                   | 3          | 6.000                      | Retroárea   |
| TU       | Empilhadeira escrava           | 2          | 16.000                     | Retroárea   |
| TU       | Virador de vagão               | 5          | 7.000                      | Retroárea   |
| TGL      | Dutos 12                       | 1          | 260 m <sup>3</sup> /h      | -----       |
| TGL      | Dutos 14                       | 1          | 320 m <sup>3</sup> /h      | -----       |
| TPD      | Shiploader                     | 4          | 3.0000                     | Pier 3      |
| TPD      | Guindastes Móveis              | 2          | 1.200                      | Pier 4      |
| TPD      | Moega Ferroviária              | 1          | 1.500                      | Retroárea   |
| TPD      | Moega Ferroviária              | 2          | 550                        | Retroárea   |
| TPD      | Alimentadores de Fertilizantes | 2          | 550                        | Retroárea   |
| TPD      | Correria Transportadora        | 1          | 3.000                      | Ligação     |

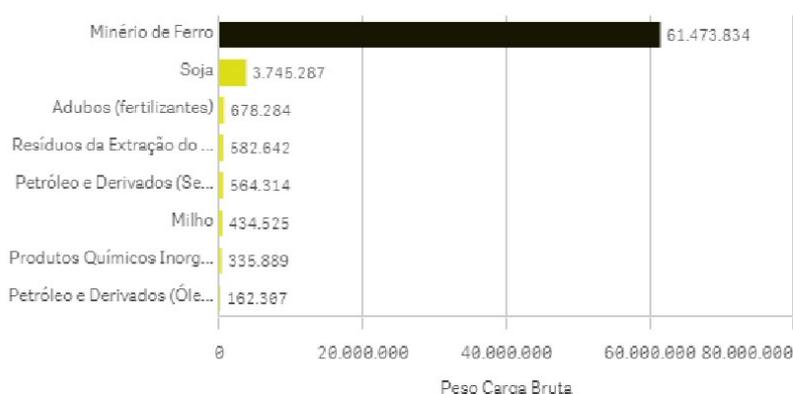
Fonte: (BRASIL, 2019e)

Quanto a infraestrutura ferroviária, o Terminal de Tubarão, assim como o Porto de Vitória e os terminais Terminal Marítimo de Praia Mole e o Terminal de

Praia mole, possui ligação direta com a Estrada de Ferro Viória-Minas (EFVM). A ligação pelo modal ferroviário é extremamente importante para o escoamento de mercadorias até o terminal, sendo considerada essencial para a infraestrutura do porto em questão. Além de ligação com EFVM, possui também uma ligação através do Corredor de Integração Centro-Leste do Terminal Integrador Araguari para o porto de Tubarão destinado ao escoamento de grãos, de acordo com VLI ([202-a]).

Sendo um terminal que se destaca internacionalmente com as suas movimentações de granel sólido, em 2022 registrou uma movimentação de 67.977.082 toneladas de cargas, um aumento de 5,98% em relação ao período anterior (2021), sendo quase que predominantemente composta pelo granel sólido que concentrou 98,9% do total movimentado no período analisado, segundo informações contidas em ANTAQ (2022). As principais mercadorias movimentadas podem ser visualizadas a partir do gráfico 26.

Gráfico 26 - Principais mercadorias movimentadas pelo Terminal de Tubarão em 2022 (t)



Fonte: ANTAQ (2022)

O minério de ferro foi disparado a mercadoria que teve maior movimentação no período analisado, agrupando 90,4% do total movimentado, seguido da Soja (5,5%), adubos e fertilizantes (1%), resíduos de extração de óleo de soja (0,9%), e outras com porcentagens mínimas, conforme o gráfico acima.

A maior parte da carga movimentada em 2022 foram mercadorias embarcadas (97,7%) e na navegação de longo curso, que no período concentrou 64.978.650 toneladas (95,6%) do total movimentado. A partir dos dados, nota-se que o Terminal de Tubarão é um grande porto exportador de granel sólido, o que lhe

garantiu a terceira posição no ranking nacional de portos e terminais na movimentação de cargas por toneladas em 2022.

#### **4.2.2 Portos e Terminais região Sul**

Quando falamos de movimentações portuárias os portos e terminais da região Sul se destacam demasiadamente entre as primeiras posições nos rankings de movimentações. Na movimentação de contêineres esse dado fica ainda mais relevante, tendo em vista a quantidade de portos e terminais que possuem grandes movimentações anuais de TEUs.

O terminal da Portonave integrante do Complexo Portuário de Itajaí e localizado no município de Navegantes, em Santa Catarina destaca-se na segunda posição em movimentação de TEUs, ficando atrás somente do Porto de Santos, assim como o Porto de Paranaguá, que esteve em terceiro lugar em 2022, e não menos importante o Terminal de Itapoá, que levou a 5ª posição no ranking nacional. Na movimentação de cargas por toneladas, sem ser por contentores o porto de Paranaguá também se destacou bastante, ocupando a 6ª posição, segundo ANTAQ (2022).

A escolha dos portos e terminais presentes na região Sul para caracterizar suas infraestruturas e movimentações foi de acordo com a presença entre as primeiras posições no Ranking nacional, principalmente na movimentação de contentores, destaque da região.

##### *4.2.2.1 Porto de Paranaguá*

O Porto de Paranaguá é referência na movimentação de cargas dentro do modal marítimo no Brasil. Se destaca entre as primeiras posições no ranking nacional de cargas dos portos e terminais tanto na movimentação geral de cargas por toneladas, quanto na movimentação de contentores. O Porto Organizado de Paranaguá localiza-se na margem sul da Baía de Paranguá, município do mesmo nome, e faz parte do Estado do Paraná.

Figura 32 - Localização do Porto Organizado de Paranaguá na Baía de Paranaguá



Fonte: Portos do Paraná (2022)

A história do Porto de Paranaguá inicia-se com algumas atividades no antigo antacadouro da cidade em 1872, através de modestas estruturas, de acordo com Zeferino (2016). Segundo Morgenstern (1985) o porto teve inicialmente suas movimentações apoiadas no comércio de erva mate, que inclusive, foi responsável por proporcionar muitos recursos à cidade, a qual viveu de suas negociações até 1880, quando há então o declínio na produção, dando lugar as movimentações de madeira. Já no século XX, mas precisamente início dos anos 20, o café passa a ser a principal mercadoria operada pelo Porto de Paranaguá, sendo o estado do Paraná nesta época um dos grandes produtores da mercadoria.

Em 1935 tem-se a inauguração do Porto e a criação da Autarquia estadual Administração do Porto de Paranaguá (APP) em 1947, que passaria a ser denominada Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA) em 1971, a qual o administra até os dias atuais, de acordo com informações registradas em Porto do Paraná, ([202-]).

O Porto de Paranaguá faz parte do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, composto também pelo Porto Organizado de Antonina e os Terminais de Uso Privado (TUPs). Os terminais instalados nas dependências do Porto Organizado de Paranaguá podem ser verificados a partir do quadro 66.

Quadro 66 - Terminais presentes no Porto Organizado de Paranaguá

| Terminal | Empresa/arrendador  | Área (m <sup>2</sup> ) | Perfil de Carga       |
|----------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| PAR 01   | Klablin             | 27.530                 | Carga Geral           |
| PAR 02   | Terminal Público de | 6.000                  | Granel Sólido Mineral |

|        |  |         |                       |
|--------|--|---------|-----------------------|
|        | Fertilizantes                            |         |                       |
| PAR 03 | Área Greenfield                          | 28.880  | Granel Sólido Mineral |
| PAR 07 | Volkswagen                               | 120.000 | Carga Geral           |
| PAR 08 | Pasa                                     | 19.702  | Granel Sólido Vegetal |
| PAR 09 | Bunge                                    | 21.577  | Granel Sólido Vegetal |
| PAR 10 | Pátio público de veículos                | 33.546  | Ro-Ro                 |
| PAR 11 | TCP                                      | 487.189 | Carga Geral           |
| PAR 12 | Ascensus                                 | 74.149  | Carga Geral           |
| PAR 13 | Área Greenfield                          | 219.202 | Carga Geral           |
| PAR 14 | Centro + silo público vertical           | 49.841  | Granel Sólido Vegetal |
| PAR 15 | Cargill                                  | 37.431  | Granel Sólido Vegetal |
| PAR 16 | Louis Dreyfus                            | 18.888  | Granel Sólido Vegetal |
| PAR 17 | Interalli                                | 20.350  | Granel Sólido Vegetal |
| PAR 20 | Rocha                                    | 5.000   | Carga Geral           |
| PAR 32 | Teapar                                   | 6.651   | Carga Geral           |
| PAR 40 | Coamo                                    | 42.203  | Granel Sólido Vegetal |
| PAR 41 | Coamo                                    | 8.725   | Granel Sólido Vegetal |
| PAR 45 | Fospar                                   | 84.525  | Granel Sólido Mineral |
| PAR 50 | União Vopak + Terminal público de álcool | 85.392  | Granel Líquido        |
| PAR 60 | Greenfield                               | 106.526 | Granel Líquido        |
| PAR 70 | Greenfield                               | 40.343  | Granel Líquido        |
| PAR 80 | Transpetro                               | 182.841 | Granel Líquido        |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Portos do Paraná (2022)

Por estar inserido em uma Baía, o Porto de Paranaguá não necessita de obras de abrigo e detém de uma estrutura portuária bastante vasta. A área total do porto compreende 4.129.801,13 m<sup>2</sup>, com um cais contínuo de 3.451 metros de comprimento, através de 15 berços de atracação mais um ponto de atracação para

movimentações Roll-onRoll-off (Ro-Ro), com 3 dolphins para atracação e um de amarração, de acordo com informações contidas em Portos do Paraná (2022). Através do quadro 67 podemos verificar as principais características dos berços de atracação presente no cais público do porto.

Quadro 67 - Características dos berços do cais público Porto de Paranaguá

| <b>Berço</b>  | <b>Extensão (m)</b> | <b>Profundidade (m)</b> | <b>Destinação de Operação</b> | <b>Perfil de Uso</b>                                |
|---------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|---|
| 201           | 225                 | 11,8                    | Granel Sólido                 | Grãos, farelos, açúcar a granel                     |
| 202           | 200                 | 11,3                    | Carga Geral                   | Celulose  |
| 204           | 190                 | 11,8                    | Granel Sólido                 | Açúcar a granel                                     |
| 205           | 160                 | 10,6                    | Granel Sólido                 | Açúcar ensacado                                     |
| 206           | 225                 | 10,06                   | Granel Sólido                 | Malte, cevada e farelo de soja                      |
| 208           | 200                 | 9,3                     | Granel Sólido                 | Fertilizantes, celulose, sal, trigo, malte e cevada |
| 209           | 200                 | 11,2                    | Granel Sólido                 | Fertilizantes, celulose, sal, trigo, malte e cevada |
| 211           | 200                 | 11,3                    | Granel Sólido                 | Fertilizantes, celulose, sal, trigo, malte e cevada |
| 212           | 225                 | 13                      | Granel Sólido                 | Grãos e farelo de soja                              |
| 214           | 245                 | 13                      | Granel Sólido                 | Grãos e farelo de soja                              |
| 215           | 336                 | 13                      | Contêiner                     | Full Contêiner                                      |
| 216           | 336                 | 13                      | Contêiner                     | Full Contêiner                                      |
| 217           | 336                 | 13                      | Contêiner                     | Full Contêiner                                      |
| 218 (dolphin) | ---                 | 10                      | Veículos                      | Ro-Ro   |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Brasil (2018a)

Como já assinalado, além das estruturas de berços no cais público, existem mais 2 Píeres contendo 2 berços cada, e suas características podem ser visualizadas a partir do quadro abaixo 68:

Quadro 68 - Características Píeres de atracação Porto de Paranaguá

| <b>Berço</b>                    | <b>Extensão (m)</b> | <b>Profundidade (m)</b> | <b>Destinação de Carga</b> | <b>Uso</b>       |
|---------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|
| Píer de inflamáveis – Berço 141 | 210                 | 12,1                    | Granel Líquido             | Público          |
| Píer de inflamáveis – Berço 142 | 190                 | 10,6                    | Granel Líquido             | Público          |
| Píer de fertilizantes Berço 200 | 290                 | 12,5                    | Granel Sólido Mineral      | Arrendado Fospar |
| Píer de fertilizantes Berço 200 | 200                 | 9,14                    | Granel Sólido Mineral      | Arrendado Fospar |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Brasil (2018a)

Além de rica infraestrutura de acostagem o Porto de Paranaguá também apresenta um número bem elevado de armazéns. São 22 espaços de armazenagem destinados a carga geral, açúcar ensacado, fertilizantes, entre outros. As capacidades destes armazéns vão desde aproximadamente 11.000 m<sup>3</sup> a 320.000 m<sup>3</sup>, totalizando uma área de 802.580 m<sup>3</sup> disponíveis, Brasil (2018a). Já os pátios e suas características podem ser observados no quadro 69:

Quadro 69 - Pátios do Porto Organizado de Paranaguá

| <b>Pátio</b>                  | <b>Área (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Destinação</b> |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Pátio Oeste                   | 8.000                       | -----             |
| Pátio Ro-Ro                   | 6.500                       | -----             |
| Pátio Armazém 4/5             | 8.000                       | -----             |
| Pátio Armazém 9A/10/A e 11/A  | 9.750                       | -----             |
| Pátio Armazéns 7,8,9,10 e 11  | 20.000                      | -----             |
| Pátio 14                      | 14.000                      | Carga Geral       |
| Pátio Veículos (PEU)          | 120.000                     | 6.500 veículos    |
| Pátio TCP                     | 302.800                     | 38.000 TEUs       |
| Pátio de Automóveis (Renalut) | 33.000                      | 3.500 veículos    |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em Brasil (2018a)

Figura 33 - Alguns pátios do Porto de Paranaguá



Fonte: Brasil (2018a)

Para a armazenagem de granéis sólidos o porto é composto pelos seguintes silos que possuem ligação através de esteiras com os berços do porto público.

Quadro 70 - Silos do Porto Organizado de Paranaguá

| Silos                       | Quantidade | Capacidade estática total (t) | Operador      | Produto  |
|-----------------------------|------------|-------------------------------|---------------|--|
| Silos Horizontais           | 4          | 60.000                        | APPA          | Farelo   |
| Silo Vertical (Silão)       | 1          | 10.000                        | APPA          | Soja   |
| Silo Horizontal             | 1          | 120.000                       | Pasa          | Açúcar VHP   |
| Silo Horizontal             | 1          | 65.000                        | Pasa          | Açúcar VHP   |
| Silo Horizontal             | 1          | 50.000                        | Louis Dreyfus | Milho, soja e farelo                                     |
| Silos verticais de concreto | 2          | 48.000                        | Louis Dreyfus | Milho e soja   |
| Silos Verticais             | 1          | 10.000                        | Bunge         | Não está em operação                                     |
| Silos Horizontais           | 1          | 40.000                        | Bunge         | Milho, soja, farelo e açúcar                             |
| Silos Horizontais           | 1          | 105.000                       | Bunge         | Milho, soja, farelo e açúcar                             |
| Silos Horizontais           | 1          | 55.000                        | Bunge         | Milho, soja, farelo e açúcar                             |
| Silos Horizontais           | 1          | 15.500                        | Bunge         | Milho, soja, farelo e açúcar                             |
| Silos Horizontais           | 4          | 115.000                       | Cargill       | Milho, soja e farelo                                     |
| Silos Horizontais           | 4          | 100.000                       | Cotriguaçu    | Milho, soja e farelo                                     |
| Silos Horizontais           | 1          | 50.000                        | Cotriguaçu    | Milho, soja e farelo                                     |
| Silos Horizontais           | 1          | 60.000                        | Cotriguaçu    | Milho, soja e farelo                                     |
| Silos Horizontais           | 2          | 430.000                       | Coamo         | Soja, milho, farelo, trigo, óleo de soja e casca de soja |
| Silo Horizontal             | 1          | 55.000                        | Coamo         | Soja, milho, farelo, trigo, óleo de soja e casca de soja |
| Silo Horizontal             | 1          | 66.000                        | Coamo         | Soja, milho, farelo, trigo, óleo de soja e casca de soja |

|                             |   |        |            |                      |
|-----------------------------|---|--------|------------|----------------------|
| Silo Horizontal             | 1 | 70.000 | Centro Sul | Granel vegetal       |
| Silo Horizontal             | 1 | 50.000 | Interalli  | Milho, soja e farelo |
| Silos Verticais             | 4 | 20.000 | Interalli  | Milho, soja e farelo |
| Silos Verticais             | 1 | 20.000 | Interalli  | Milho, soja e farelo |
| Silo Vertical de Concreto   | 1 | 15.000 | Interalli  | Milho, soja e farelo |
| Silos Horizontais           | 2 | 90.000 | Interalli  | Milho, soja e farelo |
| Silos Verticais de Concreto | 3 | 66.000 | AGTL       | Milho e soja         |
| Silos Verticais             | 5 | 30.000 | Sipal      | Cereais              |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas Brasil (2018a)

Figura 34 - Silos Porto de Paranaguá



Fonte: Brasil (2018a)

Fica evidente a partir do quadro 70 que entre as empresas que operam granel líquido no Porto de Paranaguá a que apresenta é a Cattalini com uma capacidade estática de armazenamento de 516.000 m<sup>3</sup> e um número elevado de tanques. Inclusive a Cattalini é o maior terminal de líquidos presente no Brasil, fundada em 1981 no estado do Paraná e operando no porto desde 1986, de acordo com Cattalini (2020).

Quadro 71 - Tanques para granel líquido no Porto de Paranaguá

| Tanque | Quantidade | Capacidade (m <sup>3</sup> ) | Empresa que opera         | Produto  |
|--------|------------|------------------------------|---------------------------|--|
| Tanque | 32         | 170.000                      | Transpetro                | Óleo combustível, diesel marítimo, nafta e gasolina  |
| Espera | 3          | 7.631                        | Transpetro                | GLP  |
| Tanque | 24         | 56.524                       | União Vopak               | Óleo de soja, soda cáustica e ácidos   |
| Tanque | 116        | 516.000                      | Cattalini                 | Óleo de soja, metanol, derivados de petróleo, diesel, soda cáustica, glicerina, metionina e etanol |
| Tanque | 8          | 53.000                       | CPA                       | Etanol   |
| Tanque | 7          | 37.625                       | Álcool do Paraná Terminal | Etanol   |

|        |   |        |       |              |
|--------|---|--------|-------|--------------|
|        |   |        | S.A   |              |
| Tanque | 4 | 16.000 | Coamo | Óleo de soja |
| Tanque | 1 | 1.000  | Coamo | Óleo de soja |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em Brasil (2018a)

Por se destacar tanto nas movimentações de contêineres quanto de grânéis em toneladas, o Porto de Paranaguá apresenta uma grande superestrutura de equipamentos que dão suporte as suas operações diárias. A partir dos quadros abaixo, podemos analisar os tipos de equipamentos, quantidades e capacidades das estruturas presentes tanto no cais como na retroárea.

Quadro 72 - Equipamentos utilizados para as operações portuárias na área de cais do Porto de Paranaguá

| <b>Equipamentos</b>            | <b>Quantidade</b> | <b>Berço</b>       | <b>Capacidade (t/h)</b> | <b>Operador</b> |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|
| Carregador de Granel           | 1                 | 212                | 2.000                   | APPA            |
| Carregador de Granel           | 1                 | 212                | 1.500                   | APPA            |
| Carregador de Granel           | 1                 | 213                | 2.000                   | APPA            |
| Carregador de Granel           | 1                 | 214                | 2.000                   | APPA            |
| Carregador de Granel           | 1                 | 214                | 1.500                   | APPA            |
| Carregador de Granel           | 1                 | 201                | 1.000                   | Bunge           |
| Carregador de Granel           | 1                 | 201                | 1.500                   | Bunge           |
| Carregador de Granel           | 1                 | 206                | 800                     | Bunge           |
| Carregador de Granel           | 1                 | 204                | 1.500                   | Pasa            |
| Guindastes sobre Pneus (MHC)   | 1                 | 208/209/211        | 100                     | Rocha Top       |
| Guindastes sobre Pneus (MHC)   | 2                 | 215/216/217        | 50                      | TCP             |
| Guindastes sobre Pneus (MHC)   | 2                 | 208/209/211        | 64/104                  | Forte Solo      |
| Guindastes sobre Pneus (MHC)   | 2                 | 208/209/211        | 104/100                 | Harbor          |
| Guindastes sobre Pneus (MHC)   | 1                 | 208/209/211        | 80                      | TKX             |
| Guindastes Sobre Pórtico (PHC) | 2                 | Pier fertilizantes | 80                      | Fospar          |
| Portêineres                    | 2                 | 215                | 20 mov/h                | TCP             |

|                             |    |         |            |            |
|-----------------------------|----|---------|------------|------------|
| Portêineres                 | 1  | 215     | 22 mov/h   | TCP        |
| Portêineres                 | 1  | 215     | 23 mov/h   | TCP        |
| Portêineres                 | 2  | 216     | 25 mov/h   | TCP        |
| Portêineres                 | 4  | 216/217 | 27 mov/h   | TCP        |
| Shiploader para carga geral | 1  | 205     | 150        | Teapar     |
| Descarregador de granel     | 2  | 200     | -----      | Fospar     |
| Moega                       | 2  | 200     | -----      | Fospar     |
| Braço de carregamento       | 2  | 141     | 800 m³/h   | Transpetro |
| Braço de carregamento       | 1  | 141     | 1.000 m³/h | Transpetro |
| Mangote 8                   | 12 | 141/142 | 500 m²/h   | Transpetro |
| Mangote 6                   | 7  | 141/142 | 300 m³/h   | Transpetro |
| Mangote 4                   | 4  | 141/142 | 100 m²     | Transpetro |
| Mangote 8                   | 6  | 141/142 | 500 m³/h   | CPA        |
| Mangote 6                   | 6  | 141/142 | 300 m³/h   | Vopak      |
| Mangote 8                   | 3  | 141/142 | 500 m³/h   | Vopak      |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Brasil (2018a)

### Quadro 73 - Equipamentos operados na retroárea do Porto de Paranaguá

| <b>Equipamento</b>   | <b>Quantidade</b> | <b>Operadores</b>  |
|--|-------------------|--|
| Balança de Fluxo   | 7                 | Bunge e Cotriguaçu   |
| Balança Ferroviária  | 30                | Cargill, Cotriguaçu, Bunge, Louis Dreyfus, Interalli, Pasa e Tepagua |
| Balança Rodoviária   | 21                | Bunge, Cargill, Cotriguaçu, Louis Dreyfus, Interalli, Pasa e Tepagua |
| Esteiras Transportadoras, elevadores e redlers (conjunto de linha de embarque)   | 4                 | Bunge  |
| Esteiras Transportadoras, elevadores, redlers (conjunto de linha de recebimento) | 6                 | Bunge  |
| Moega Rodoferroviária  | 12                | Bunge, Cargill, Cotriguaçu, Interalli e Pasa                         |
| Moega Rodoviária   | 19                | Bunge, Cargill, Cotriguaçu, Interalli, Pasa e Louis Dreyfus          |
| Sugador  | 1                 | Cargill  |
| Carregador do tipo Redler  | 12                | Cargill  |
| Elevadores de Canecas  | 8                 | Cargill  |
| Empilhadeiras de Garfo   | 21                | Cargill e Teapar   |
| Esteiras Transportadoras   | 102               | Cargill, Louis Dreyfus e Pasa  |
| Tombadores de caminhões  | 4                 | Cargill e Louis Dreyfus  |
| Pás Carregadeiras  | 5                 | Cotriguaçu   |
| Tratores (terminal Tractors)   | 2                 | Cotriguaçu   |
| Moega Ferroviária  | 1                 | Louis Dreyfus  |
| Tratores   | 2                 | Louis Dreyfus e Fospar   |
| Balanças   | 10                | TCP  |
| Empilhadeiras ReachStackers  | 2                 | Teapar   |
| Empilhadeiras Top Loader   | 2                 | Teapar   |
| ReachStacker   | 1                 | Rocha Top  |
| Empilhadeiras  | 3                 | Rocha Top  |
| Correias Transportadoras   | 3                 | Fospar   |

|                        |    |       |
|------------------------|----|-------|
| Bicos de Carregamentos | 16 | Vopak |
|------------------------|----|-------|

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Brasil (2018a)

O porto de Paranaguá é servido por uma malha ferroviária operada pela Rumo Logística desde 2015, que faz a ligação entre os principais portos do Sul do Brasil, aliás todos que possuem ferrovia, possuem atendimento por essa malha, caso de São Francisco do Sul e Rio Grande Também. A ferrovia é um importante elo na cadeia logística portuária do Sul do Brasil, e muito importante no escoamento do agronegócio brasileiro, principalmente através do estado de Mato Grosso do Sul, além de servir os estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, segundo informações contidas em Rumo Logística ([202-]).

Figura 35 - Malha Sul Rumo Logística



Fonte: imagem adaptada pela autora a partir Rumo Logística ([202-]).

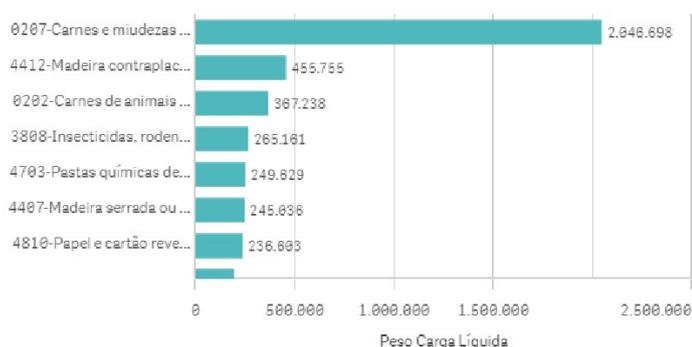
Com toda a infraestrutura já demonstrada, Paranaguá marcou a presença na terceira posição na movimentação de contêineres no ranking anual no período de 2022, ficando atrás somente do Porto de Santos e o terminal da Portonave. Até o ano de 2021, o Porto de Paranaguá estava em segundo lugar em operações envolvendo contêineres, mas foi ultrapassado no final do período pelo Terminal de Navegantes (Portonave), de acordo com informações contidas no ANTAQ (2022).

As operações de contentores no Porto de Paranaguá são alavancadas pelo Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP), pertencente ao grupo do mesmo nome. O terminal é atualmente o maior Brasil da América do Sul, contando com uma capacidade para movimentar 1,5 milhões de TEUs anualmente, detendo da maior estrutura para contêineres reefers, 3.624 tomadas, e tendo como principais cargas movimentadas, carnes, frutos do mar e peixes, provenientes dos estados do Paraná,

Santa Catarina, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás e como destinos Ásia, Europa e Oriente Médio, de acordo com informações contidas em TCP (2022).

No último ano (2022) o Porto Organizado de Paranaguá movimentou o total de 1.114.097 TEUs, entre os meses de janeiro a dezembro, o que lhe conferiu como já descrito a terceira posição no ranking nacional, um aumento de 6,70% em relação a 2021. Desse total, 49,9% são referentes a contentores desembarcadas no porto, enquanto 50,1% foram embarcados. O número de TEUs cheios foi 800.791 (71,9%), enquanto os vazios, 313.306 TEUs (28,1%) em 2022. Neste mesmo período grande parte das movimentações de contêineres foram na registradas na navegação de longo curso, 954.11 TEUs (85,6%), enquanto na cabotagem, 159.986 TEUs (14,4%), segundo ANTAQ (2022). As principais mercadorias transportadas pelos contentores podem ser analisadas a partir do gráfico 27.

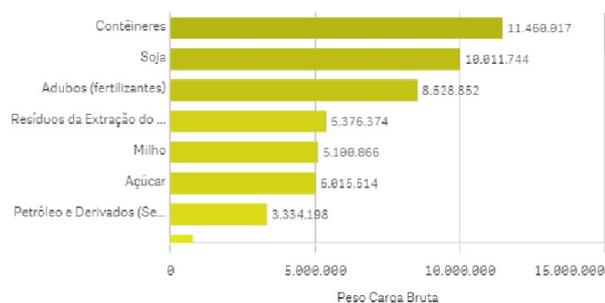
Gráfico 27 - Principais mercadorias movimentadas por contêineres em 2022 (t)



Fonte: ANTAQ (2022)

Quanto a movimentação analisada a partir de toneladas, o Porto Organizado de Paranaguá ficou em 6º lugar no ranking nacional em 2022, com 55.015.004 toneladas, atrás somente do Terminal Ponta da Madeira (MA), Santos (SP), Terminal de Tubarão (ES), Terminal Aquaviário de Angra dos Reis (RJ) e Terminal Aquaviário de São Sebastião (SP). O granel sólido marcou consideravelmente as movimentações neste período, representando 66,8% do total, seguido das cargas contêinerizadas (22%), granel líquido (7,6%) e por último a carga geral (3,6%), de acordo com ANTAQ (2022). Dentro desses perfis de carga, os principais grupos de mercadorias podem ser analisados abaixo:

Gráfico 28 - Principais grupos de mercadorias movimentadas no Porto de Paranaguá em 2022 (t)



Fonte: ANTAQ (2022)

Quando analisado as principais mercadorias movimentadas por grupo, os contentores aparecem em primeiro lugar, representando 22%, seguidos da soja (19,2%), adubos e fertilizantes (16,4%), resíduos de extração de óleo de soja (10,3%) e Milho (9,8%), entre outros. A maior parte das mercadorias movimentadas no Porto Organizado foram embarcadas (66,6%), enquanto os desembarques representaram (33,4%). Desses números, 48.011.564 toneladas (92,3%) foram na navegação de longo curso, enquanto a cabotagem obteve um percentual mais baixo (7,7%), operando 4.003.440 toneladas em 2022.

#### 4.2.2.2 Portonave– Terminais Portuários de Navegantes

O terminal da Portonave é referência na movimentação de contêineres no Brasil, contemplando desde início de suas operações em 2007 as primeiras posições no Ranking nacional. Foi o primeiro terminal privado para a movimentação dessa natureza de carga, portanto a Portonave foi planejada e construída desde o início para movimentação de contêineres, o que impacta consideravelmente em seus resultados, através de suas estruturas, que já foram adquiridas para determinados fins e não adaptadas como acontece em muitos portos brasileiros segundo Zeferino (2016).

O terminal da Portonave localiza-se no município de Navegantes, mais precisamente na margem esquerda do Rio Itajaí Açu pertence ao Complexo Portuário de Itajaí, assim como o Porto Público de Itajaí (Porto de Itajaí e terminal da APM Terminals) e mais sete terminais (Barra do Ricahó, Braskarne, Trocadeiro Terminal Portuário, Teporti e Poly Terminais). Inclusive, quando alguns estudos analisam as movimentações do Complexo Portuário, envolvendo todos os seus

terminais, incluindo a Portonave, os resultados são bem mais elevados, colocando o complexo em destaque nacional.

Figura 36 - Terminal Portonave



Fonte: Portonave (2022)

De acordo com Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Itajaí – PDZ Porto de Itajaí (PORTO DE ITAJAÍ, 2019), ainda que tenha entrado em operação em 2007, a história do terminal começa ainda no final da década de 90, em 1997, quando a partir da criação da Lei Municipal nº 1267/1998 a qual deu origem a Zona Portuária (ZPO), possibilitando assim a compra dos terrenos pelo empresário Agostinho Leão, dando início as obras em 2005 e sua conclusão dois anos depois. Até 2017, o terminal pertencia a duas grandes empresas do ramo portuário, a Triunfo Participações e Investimentos S.A, que detinha 50% das ações e a Terminal Investment Limited S.A (TIL) do grupo Mediterranean Shipping Company (MSC), com a outra metade. Segundo Portos e Navios (2017) devido a um quadro de dívidas, avaliada em R\$ 3,8 bilhões com diferentes credores, a Triunfo abriu mão de suas ações do terminal para a outra sócia (TIL) que se tornou total acionária por um valor de R\$ 1,3 bilhões. A terminal Investment Limited S.A (TIL) concentra vários terminais de movimentação de contêineres pelo mundo, e no Brasil, assim como é dona e proprietária da Portonave, também possui a concessão do Brasil Terminal Portuário (BTP) em Santos, com grandes movimentações de contentores similarmemente.

Estando entre os líderes nacionais em movimentação de contentores a Portonave, é referência na qualidade de suas infraestruturas. Com destaque para as movimentações com cargas frigoríficas, já que grande parte de suas operações são de carnes congeladas provenientes principalmente do Oeste catarinense. O terminal apresenta um centro logístico especializado nesse tipo de cargas, a Câmara

Frigorífica Iceport (figura 37) totalmente automatizada, com uma capacidade estática de 16 mil posições de pallets e transelevadores. Além de também concentrar uma outra câmara, chamada de Antecâmara, também para mercadorias frigoríficas com 13 docas de armazenamento, em uma área de 50 mil m<sup>2</sup>, segundo informações contidas em Portonave (2022).

Figura 37 - ICEPORT – Câmara Frigorífica da Portonave



Fonte: Portonave (2022)

As demais infraestruturas do terminal podem ser analisadas a partir do 74, onde está distribuída características sobre suas estruturas de acostagem.

Quadro 74 - Infraestrutura Terminal Portonave

|  |   |
|--|---|
| <b>Área total do Terminal</b>                      | 597.565 m <sup>2</sup>  |
| <b>Área em operação</b>                            | 400.000 m <sup>2</sup>  |
| <b>Área Alfandegada</b>                            | 360.000 m <sup>2</sup>  |
| <b>Extensão do cais linear</b>                     | 900 m   |
| <b>Quantidade de berços de atracação</b>           | 3   |
| <b>Capacidade estática de armazenagem</b>          | 30.000 TEUs   |
| <b>Capacidade de estacionamento para Caminhões</b> | 150 caminhões   |
| <b>Quantidade de tomadas Reefer</b>                | 2.130   |
| <b>Quantidade de Portões de acesso ao terminal</b> | 10  |
| <b>Bacia de Evolução</b>                           | 400 m   |
| <b>Restrições as embarcações</b>                   | Recebe navios de até 350 metros de comprimento e 48,50 metros de boca |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Portonave (2022)

Dentro do Complexo Portuário de Itajaí, o Terminal da Portonave é o que apresenta a maior área ocupada (597.565 m<sup>2</sup>), mesmo a parte que está efetivamente em operação seja um pouco inferior. Isso significa que o terminal tem capacidade para promover expansões em suas operações. Na imagem abaixo podemos verificar uma parte da área dos contêineres localizada no terminal.

Figura 38 - Pátio de Contêineres Terminal da Portonave



Fonte: Verzbickas *et al.* (2022)

A sua superestrutura também é considerada bem dinâmica e representativa, através de seus equipamentos que são responsáveis pela produtividade geral do terminal. Os equipamentos utilizados no cais e retroárea podem ser verificados no quadro 75:

Quadro 75 - Equipamentos utilizados no terminal Portonave

| <b>Equipamento</b>                     | <b>Quantidade</b> |
|--|-------------------|
| Portêineres STS Post Panamax Portainer | 6                 |
| Transtêineres – Rubber TyredCranes     | 18                |
| Terminal Tractors                      | 40                |
| Empilhadeira ReachStackers             | 6                 |
| Empilhadeira para vazios               | 4                 |
| Scanners HCVM                          | 2                 |
| Semirreboques                          | 54                |
| EmptyTractors                          | 5                 |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em Portonave (2022) e Porto de Itajaí (2019)

O Terminal da Portonave não possui ligação ferroviária, assim como todo o Complexo Portuário de Itajaí, fato que tem sido muito discutido nas últimas décadas através de projetos e estudos de viabilidade para a construção de ramais ferroviários que atendessem essa região, que constitui uma importante zona logística e portuária nacional. Dentre alguns projetos pleiteados há anos é a concretização das obras de uma ferrovia leste-oeste, que ficou conhecida também como ferrovia do frango, por conta da demanda excessiva de exportação de carne de frango e suína que representam muito para economia do estado catarinense.

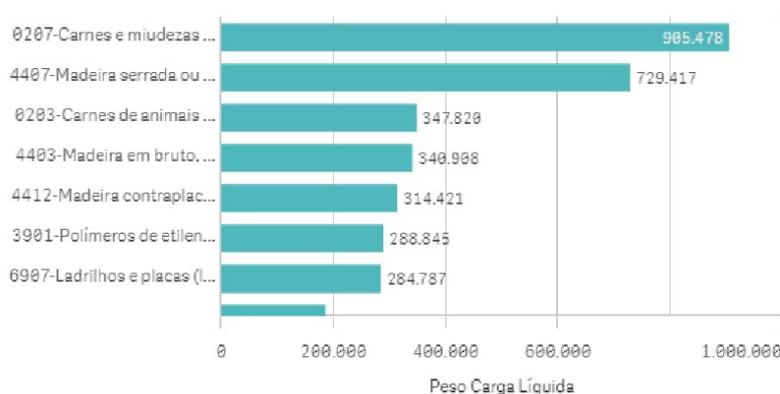
De acordo com Rodrigues (2011), a malha ferroviária presente no estado de Santa Catarina foi construída ainda quando os principais pólos econômicos do estado não apresentavam tantas demandas, sem contar na barreira geográfica constituída pela Serra do Mar. Além da ferrovia leste-oeste (ferrovia do frango),

também destacam projetos para uma ligação Norte-Sul, a ferrovia litorânea, de extrema importância para dar suporte ao sistema portuário do Sul do Brasil.

Ambos projetos não saíram do papel, por diversos motivos, entre eles o custo avaliado para a construção, o que para muitos se tornam projetos inviáveis e atrasam o desenvolvimento de infraestruturas de transportes no estado e conseqüentemente, prejudicam a distribuição de mercadorias.

O terminal da Portonave apresenta-se extremamente expressivo no Ranking das movimentações nacionais, e desde 2021 encontra-se em 2ª posição, estando atrás somente do Porto de Santos na movimentação de TEUs. Tendo as suas cargas divididas em carga geral e frigoríficas, em 2022 o Terminal da Portonave movimentou 1.149.715 TEUs, resultado 4,76% mais expressivo do que o mesmo período anterior (2021), onde o terminal operou 1.097.456 TEUs. Desse montante, 50,7% dos contentores foram desembarcados no terminal, enquanto, 49,3% embarcados. Entre as porcentagens de contêineres cheios e vazios, 75,3% desses foram contentores cheios e 24,7% vazios. A maior parte das movimentações registradas foram dentro da navegação de longo curso (1.029.338 TEUs ou 89,5%) enquanto a cabotagem representou apenas 120.362 (10,5%) em 2022, de acordo com dados de ANTAQ (2022). A partir do gráfico 29 podemos visualizar as principais mercadorias que foram operadas no terminal em 2022.

Gráfico 29 - Principais mercadorias pelo terminal da Portonave em 2022 (t)



Fonte: ANTAQ (2022)

Como já assinalado, a carga mais movimentada no terminal da Portonave são carnes e miudezas que representaram (8,9%), seguidos por madeira (7,1%), carne suína (3,4%), madeira em estado bruto (3,3%), madeira compensada (3,1%),

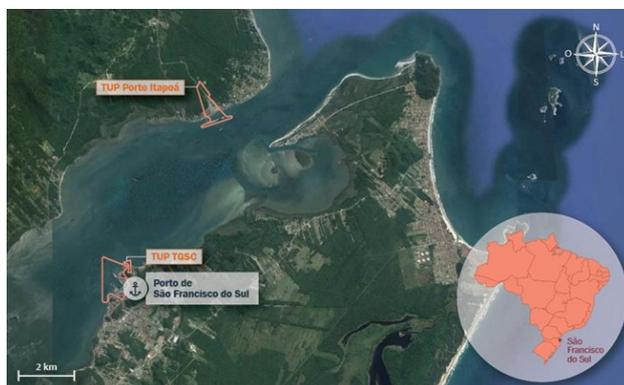
polímeros de etileno (2,8%), ladrinhos e placas (2,8%) e outras mercadorias com porcentagens menos expressivas.

#### 4.2.2.3 Porto de Itapoá

O Porto de Itapoá é um Terminal de Uso Privado (TUP) que faz parte do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, em conjunto com o Porto Organizado de São Francisco do Sul e seus outros terminais. O terminal está localizado no município de Itapoá, litoral norte de Santa Catarina, fazendo parte da Baía da Babitonga, o que lhe confere condições seguras de navegação e atracação para as embarcações, já que está inserido em local de águas calmas e profundas, possibilitando o recebimento de navios de grande porte, tendência do mercado global, segundo Porto Itapoá (2022).

Na figura 39 podemos verificar as localizações do Porto de Itapoá e São Francisco do Sul, ambos separados pelo canal da Baía da Babitonga.

Figura 39 - Localização Porto de Itapoá e São Francisco do Sul



Fonte: (BRASIL, 2017)

A criação do terminal de Itapoá foi uma iniciativa do Grupo Battistela, catarinense especializada a 70 anos no mercado madeireiro e atualmente uma das maiores exportadoras de madeira do país, segundo Battistela ([202-]). A empresa demonstrou seu interesse em construir um empreendimento portuário em Itapoá em 1993, devido principalmente as condições naturais do local. As obras começaram em 2007, tendo sua inauguração em 2011. Atualmente os seus acionistas são Porto Sul, N.O.G.S.PE Empreendimentos e Participações S.A, Maersk e Hamburg Sud de acordo com Porto Itapoá (2021).

Assim como o terminal da Portonave, em Navegantes, o Porto de Itapoá foi idealizado desde o início para movimentações de contêineres, objetivando todas as demandas quanto às mudanças do cenário marítimo e portuário mundial dos últimos anos, portanto, foi pensando estrategicamente para ser um terminal eficiente na movimentação de contentores e hoje está entre os maiores do Brasil.

Figura 40 - Porto de Itapoá



Fonte: Porto Itapoá (2021)

Como observado na figura 40 o Porto de Itapoá é resultado de um projeto Greenfield, ou seja, portos que estão inseridos mais afastados das áreas urbanizadas e também possui ligação direta com a BR-101, principal rodovia por onde as mercadorias são escoadas através do modal rodoviário até o porto e o caminho inverso.

Em fevereiro de 2022 o terminal iniciou o seu projeto de obras de expansão, que terá um custo estimado de R\$ 750 milhões. A primeira etapa do projeto já foi concluída em agosto do ano passado que foi o aumento de 50.000 m<sup>2</sup> do pátio autorizada pelo Ibama (Insittuto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), Receita Federal do Brasil e Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), passando a ter uma área total de 300.000 m<sup>2</sup> e capacidade estática de aproximadamente 7 mil contêineres. O projeto de expansão continua e a previsão é para o aumento de mais 150.000 m<sup>2</sup> de pátio, o qual deixará o terminal com uma área de pátio de 450.000 m<sup>2</sup>, além da construção de mais um berço de atracação, totalizando 3. Englobando os projetos de modernização e inovação do porto estão também a compra de mais 5 Guindastes Móveis RTGs, que estavam previstos para chegar no final do primeiro trimestre deste ano e que somarão aos 17 já existentes, mas terão um diferencial por serem controlados por controle remoto, os primeiros utilizados em portos e terminais do Brasil, por serem híbridos,

consumirem menos combustíveis e menores do que os convencionais, mas com capacidade de empilhar até 6 contêineres de acordo com Porto Itapoá (2022).

Figura 41 - Perímetro da área Porto de Itapoá com a área de expansão



Fonte: (BRASIL, 2017)

A infraestrutura presente no terminal pode ser vista no quadro 76:

Quadro 76 - Infraestrutura presente no Porto de Itapoá

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Berços de atracação</b>              | 2                                  |
| <b>Extensão dos berços de atracação</b> | 800 m                              |
| <b>Largura dos berços de atracação</b>  | 43 m                               |
| <b>Calado máximo das operações</b>      | 12,20                              |
| <b>Área de Pátio</b>                    | 300.000 m <sup>2</sup> em expansão |
| <b>Tomadas Reefer</b>                   | 2.892                              |
| <b>Gates</b>                            | 8 (funcionando 24 horas por dia)   |
| <b>Câmara fria para refrigeração</b>    | -----                              |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Porto Itapoá (2021)

Segundo o Plano Mestre do Complexo Portuário de São Francisco do Sul (2017) o tipo de píer no terminal é Offshore constituído de concreto e formado pelos berços 901 e 902 (conforme imagem abaixo), os quais são destinados para a movimentação de contêineres e carga geral. Esses berços permitem a atracação de dois navios simultaneamente, e mais de 50% dos navios atracados em Itapoá possuem extensão maior que 300 metros de comprimento e inclusive já recebem navios de 350 metros de comprimento. É importante também destacar que apesar do terminal estar inserido em águas profundas, com 16 metros de profundidade, o calado máximo autorizado é 12,8 metros.

Figura 42 - Berços de atracação Porto de Itapoá



Fonte: (BRASIL, 2017)

Os equipamentos presentes no terminal podem ser observados no quadro 77:

Quadro 77 - Equipamentos utilizados no Porto de Itapoá

| <b>Equipamentos</b>            | <b>Quantidade/características</b>                                 |
|--------------------------------|---|
| Portêineres Super Post-Panamax | 6 (4 deles com alcance de 55 metros e 2 com alcance de 65 metros) |
| SPREADERS Twin Lift            | -----   |
| Transtêineres                  | 17  |
| Terminal Tractors              | 49  |
| ReachStackers                  | 5 + 2 (?)   |
| EmptyHandlers                  | 1   |

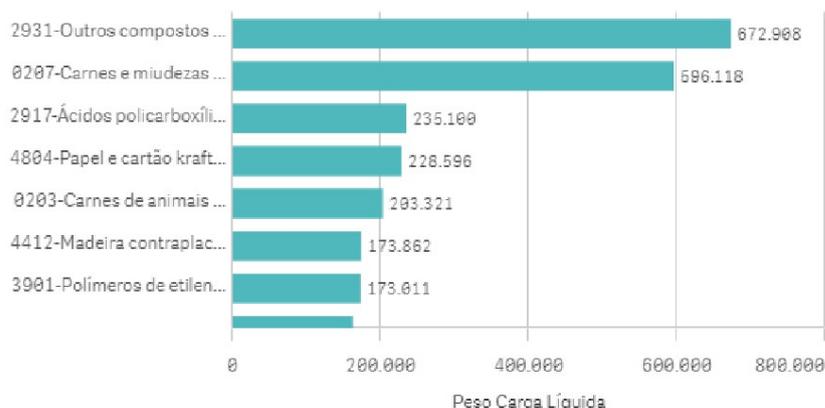
Fonte: elaborado pela autora a partir de informações coletadas em Porto Itapoá (2022)

Apesar de ser um porto com grandes movimentações de contêineres, um entrave relacionado a sua infraestrutura seria a inexistência de uma ligação ferroviária que chegue as dependências do porto, fato que compromete muito a logística de diversos produtos, principalmente os provenientes do Oeste catarinense.

Em 2022, o terminal portuário de Itapoá registrou uma movimentação de contêineres de 885.822 TEUs, crescimento de 14,28% em relação a 2021, ocupando a 5ª posição entre os maiores movimentadores de contentores neste ano. Partindo da análise da operação de contêineres embarcados e desembarcados, observamos o registro de 51,4% de embarques e 48,6% desembarques no porto. Quanto à proporção de contêineres cheios e vazios, Itapoá movimentou neste período 78,9% de contêineres cheios e 21,1% de contentores vazios. Como tendência da grande maioria dos portos e terminais brasileiros a maior parte das cargas containerizadas

foram dentro da navegação de longo curso, 666.621 TEUs (74,7%) e 224.201 TEUs (25,3%) na cabotagem, segundo ANTAQ (2022).

Gráfico 30 - Principais mercadorias movimentadas por contêineres no Porto de Itapoá em 2022 (t)



Fonte: ANTAQ (2022)

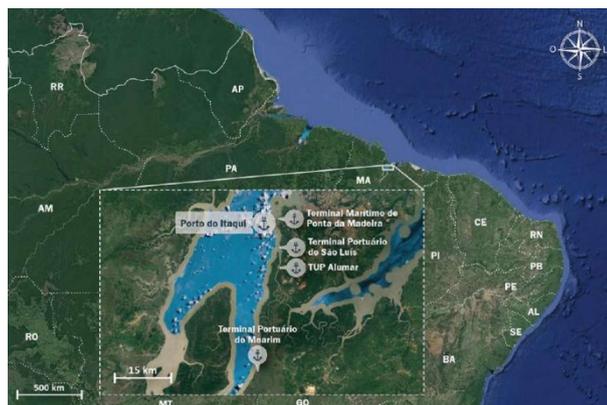
Entre as principais mercadorias transportadas pelos contentores no intervalo de tempo, temos destaque para os compostos orgânicos e inorgânicos (7,6%), carnes e miudezas (3%), ácidos (2,9%), papel e cartão Kraft (2,9%), carnes suínas (2,6%), madeira contraplacada ou compensada (2,2%) entre outros menos expressivos.

### 4.2.3 Portos e Terminais região Nordeste

#### 4.2.3.1 Terminal Marítimo Ponta da Madeira (TMPM)

O Terminal Marítimo da Ponta da Madeira (TMPM) é um Terminal de Uso Privado que faz parte do Complexo Portuário de Itaqui, município de São Luis, no estado do Maranhão e que compreende, além deste terminal o Porto Organizado de Itaqui, o TUP Alumar, Terminal Portuário de São Luis e o Terminal Portuário de Mearim. O Terminal começou a ser construído em 1984 e operar em 1986. Administrado pela Vale S.A desponta em primeiro lugar no Ranking de movimentação por toneladas no Brasil, de acordo com BRASIL (2018b). A partir da figura 43 podemos visualizar a localização dos terminais presentes no Complexo Portuário de Itaqui.

Figura 43 - Localização Complexo Portuário de Itaquí



Fonte: (BRASIL, 2018b)

Especializado na movimentação de minério de ferro, o TMPM possui uma área total de 600 km<sup>2</sup> de área total e é peça chave na exportação de granéis sólidos no Brasil, ocupando o primeiro lugar na movimentação de mercadorias em toneladas entre todos os portos e terminais portuários brasileiros desde 2014. Toda a movimentação acontece em uma infraestrutura de cais composta por três píeres (I, III e IV).

Figura 44 - Infraestrutura de acostagem do Terminal Marítimo Ponta da Madeira



Fonte: (BRASIL, 2018b)

Quadro 78 - Características principais da infraestrutura de acostagem do Terminal Marítimo Ponta da Madeira

| Pier   | Quantidade de Berços | Extensão dos berços (m) | Profundidade (m) | Destinação Operacional | Características Gerais  |
|--------|----------------------|-------------------------|------------------|------------------------|---|
| Pier I | 1                    | 490                     | 23               | Granel Sólido          | Pier de concreto de ferro ligado as margens da Baía de São Marcos por uma |

|          |   |     |    |               |   |
|----------|---|-----|----|---------------|---|
|          |   |     |    |               | ponete de 220 metros.   |
| Pier III | 2 | 640 | 21 | Granel Sólido | Pier de concreto armado com ligação a Baía de São Marcos através de um ponte de 160 metros. |
| Pier IV  | 2 | 960 | 25 | Granel Sólido | Pier de concreto armado ligado a Baía de São Marcos por uma ponte de 1550 metros.           |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em (BRASIL, 2018b)

De acordo com Portos e Navios (2021) o Pier I e IV do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira estão entre os mais profundos do mundo, sendo possível a atracação de extensas embarcações, os chamados navios Valemax, considerados os maiores graneleiros do mercado atual, com capacidade de carga de 400 mil toneladas. Apesar de ter apenas um berço de atracação no pier I, ainda possui uma grande capacidade de movimentação. Já os píeres III e IV possuem estrutura para atracação de dois navios simultaneamente.

Quanto a infraestrutura ferroviária, o Terminal Marítimo Ponta da madeira conta com a ligação entre as minas de ferro de Carajás, no estado do Pará, até as suas instalações portuárias no estado do Maranhão. A ligação é realizada pela Estrada de Ferro de Carajás, na qual a Vale S.A possui 16.000 vagões e 200 locomotivas para o escoamento do minério de ferro até a área portuária, segundo IBRAM (2016).

A infraestrutura de armazenagem do terminal é composta por pátios, armazéns e silos, ambos são descritos no quadro 79:

Quadro 79 - Infraestrutura de armazenagem Terminal Marítimo Ponta da Madeira

| <b>Infraestrutura de armazenagem</b> | <b>Quantidade</b> | <b>Capacidade estática</b> | <b>Destinação</b>                    |
|--------------------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Pátios                               | 15                | 7 milhões de toneladas     | Minério de Ferro e Manganês          |
| Pátios                               | 3                 | 140.000 toneladas          | Ferro Gusa                           |
| Armazéns                             | 2                 | 94.000 toneladas           | Granel Vegetal                       |
| Silos Verticais                      | 5                 | 131.000 toneladas          | Granel Vegetal (principalmente soja) |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em BRASIL (2018b)

Já os equipamentos utilizados tanto na área de cais quanto na retroárea do terminal podem ser analisados a partir do quadro 80:

Quadro 80 - Equipamentos de cais e retroárea usados no Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

| Equipamento               | Localização no terminal | Quantidade | Capacidade nominal (t/h)  |
|---------------------------|-------------------------|------------|---|
| Shiploader                | Pier I                  | 1          | 16.000  |
| Shiploaders               | Pier III                | 3          | 8.000   |
| Shiploaders               | Pier IV Sul             | 2          | 16.000  |
| Shiploaders               | Pier IV Norte           | 2          | 16.000  |
| Correias Transportadoras  | Ligação                 | 6          | - 1 linha de ligação com Pier I: 16.000<br>- 3 Linhas de ligação com Pier III: 8.000 cada<br>- 2 Linhas de ligação com Pier IV: 16.000 cada |
| Virador de Vagões         | Retroárea               | 6          | 8.000   |
| Recuperadora de Minério   | Retroárea               | 1          | 4.000   |
| Recuperadora de Minério   | Retroárea               | 5          | 8.000   |
| Empilhadeira de Minério   | Retroárea               | 2          | 16.000  |
| Empilhadeira de Minério   | Retroárea               | 1          | 9.200   |
| Empilhadeira de Minério   | Retroárea               | 1          | 16.000  |
| Empilhadeira Recuperadora | Retroárea               | 2          | 8.000   |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em BRASIL (2018b)

Figura 45 - Equipamento na retroárea do Terminal Marítimo Ponta da Madeira

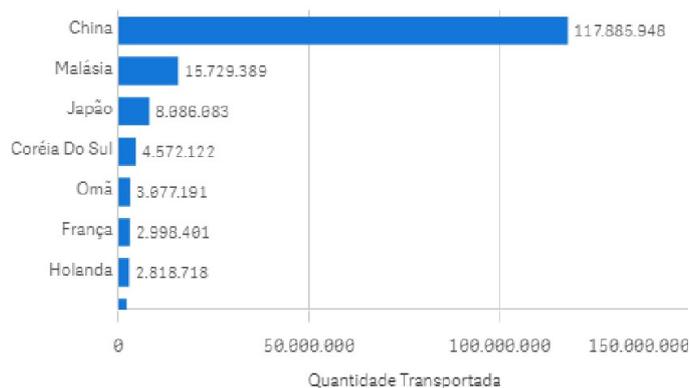


Fonte: (BRASIL, 2018b)

Segundo dados Estatísticos ANTAQ (2022), em 2022 o Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, mesmo registrando a maior movimentação em toneladas do Brasil, ainda assim, teve uma queda na quantidade de carga operada de 7,88%, resultado do período de chuvas que se concentraram na região provocando a paralisação de 893 horas nas movimentações durante o ano. Portanto em 2022, o TMPM movimentou 167.995.183 toneladas de granel sólido, onde 100% das

operações foram embarcadas, sendo 97,7% na navegação de longo curso e apenas 2,3% na cabotagem. A principal mercadoria foi o minério de ferro e os destinos que mais se destacaram estão listados no gráfico 31:

Gráfico 31 - Principais países de destino dos embarques no Terminal Marítimo Ponta da Madeira (2022)



Fonte: ANTAQ (2022)

Como podemos observar, o continente asiático foi o mercado mais representativo entre as exportações realizadas pelo terminal em 2022. A China concentrou a maior parte delas (71,8%) seguido da Malásia (9,6%), Japão (4,9%), Coreia do Sul (2,8%), Omã (1,9%), Holanda (2,8%), França (2,6%) e os demais países apresentaram menores participações.

#### 4.2.3.2 Porto de Suape

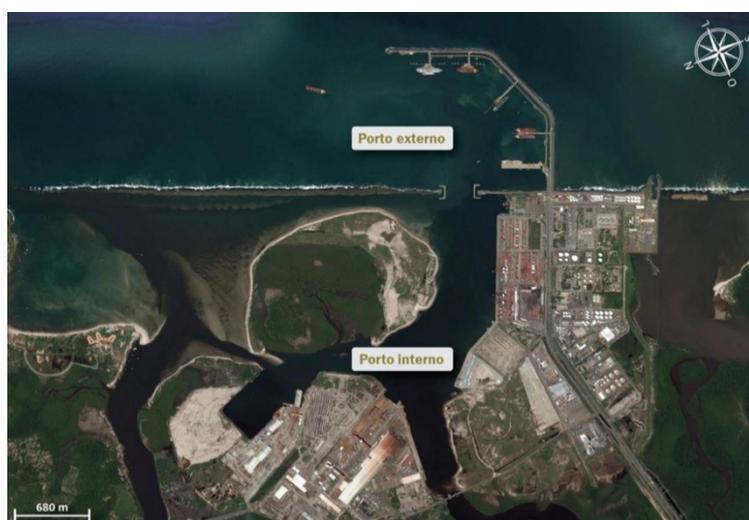
O Porto de Suape é um porto público brasileiro que contém um diferencial, pois possui um conceito de Porto-Indústria, concentrando além de toda a estrutura portuária um complexo de indústrias instaladas ao seu redor. Suape também é considerado um HubPorto (concentrador e distribuidor de cargas para toda a região Nordeste e Norte do Brasil e com potencial para se tornar um HubPorto da América do Sul. Possui ligação entre mais de 250 países em todos os continentes, e é considerado o porto público mais estratégico do Nordeste brasileiro, estando entre os 10 portos públicos brasileiros com melhores conexões marítimas e linhas regulares e o que mais realiza movimentações na navegação de cabotagem, segundo informações contidas em Suape (2020).

O Porto de Suape está localizado no município de Ipojuca, litoral Sul do estado de Pernambuco. O Porto Organizado de Suape faz parte do Complexo Industrial e Portuário de Suape também conhecido por Complexo Industrial Portuário Eraldo Gueiros, estatal que administra o porto atualmente através de autorização do Governo Federal. Por estar inserido em um ambiente de águas calmas e com profundidades entre 15 a 20 metros, os estudos para sua construção se iniciaram por volta de 1960, e já se pensava na possibilidade de criar um porto destinado à exportação, mas também aliado a um complexo industrial, ou seja, um porto que não atendesse apenas as demandas regionais mas que também gerasse uma demanda. Em 1978, surge como empresa pública a Suape através da Lei Estadual nº 7.763, tendo o início das operações somente em 1983, de acordo com Suape (2020).

Segundo a Secretária de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2019) o Complexo Industrial e Portuário de Suape possui alguns pólos industriais já consolidados, como Pólo de Granel Líquido e Gases, Pólo Logístico, Pólo Naval e Offshore, Pólo de Materiais de Construção, Pólo de bebidas e alimentos e Pólo Siderúrgico e Metal Mecânico.

O Porto Organizado de Suape está dividido em Porto externo e Porto Interno, apresentando 3.232,58 hectares de área total e uma bacia de evolução com 1200 metros de largura e 20 metros de profundidade (Porto externo) e 580 metros de largura com 15,5 metros de profundidade (Porto Interno), de acordo com Suape (2023). A partir da figura 46 podemos verificar a divisão da área de acostagem em porto interno e externo.

Figura 46 - Localização do Porto Interno e Externo em Suape



Fonte: (BRASIL, 2019b)

Além dos terminais portuários, também estão presentes pátios para armazenagem, o PPV1, e PPV2, ambos para movimentação de veículos, o primeiro com 3,6 hectares de área total e capacidade estática de 1829 vagas o segundo 15 hectares e capacidade de armazenagem de 6.504 vagas. Além do PCON (antigo pátio de contêineres de Suape), que hoje é destinado a movimentar carga geral com uma área de 2 hectares, de acordo com Suape (2020).

A área do Porto Organizado de Suape compreende o conjunto de 13 terminais portuários, os quais podem ser visualizados no quadro 81:

Quadro 81 - Terminais portuários presentes na área do Porto Organizado de Suape

| <b>Terminal</b>                           | <b>Área total (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Capacidade</b>      | <b>Capacidade de movimentação o/ano</b> | <b>Destinação</b>                       |
|---|-----------------------------------|------------------------|---|---|
| FEDEX                                     | 40.000                            | 600 TEUs               | 10.000 TEUs                             | Contêineres                             |
| Localfrio                                 | 91.000                            | 8.000 TEUs             | 238.000 TEUs                            | Contêineres                             |
| Tecon Suape                               | 380.000                           | 40.000 TEUs            | 680.000 TEUs                            | Contêineres                             |
| Bunge Alimentos                           | 24.000                            | 350 toneladas          | -----                                   | Granel Líquido não derivado de petróleo |
| Decal                                     | 54.300                            | 156.000 m <sup>3</sup> |   | Granel Líquido derivado de petróleo     |
| Liquigás Distribuidora                    | 24.000                            | 720 toneladas          | -----                                   | Granel Líquido derivado de petróleo     |
| Minas Gás (Supergasbras)                  | 30.000                            | 382 toneladas          | -----                                   | Granel Líquido derivado de petróleo     |
| Pandenor Importação e Exportação          | 231.000                           | 90.000 m <sup>3</sup>  | -----                                   | Granel Líquido derivado de petróleo     |
| Terminais Marítimo de Pernambuco (TEMAPE) | 24.000                            | 58.000 m <sup>3</sup>  | -----                                   | Granel Líquido                          |
| Terminal Químico de Aratu (Tequimar)      | 78.800                            | 58.000 m <sup>3</sup>  | -----                                   | Granel Líquido não derivado de petróleo |
| Transpetro                                | 225.841                           | 87.000 m <sup>3</sup>  | -----                                   | Granel Líquido derivado de petróleo     |
| Ultragaz                                  | 24.000                            | 400 toneladas          | -----                                   | Granel Líquido derivado de petróleo     |
| Agrovia do Nordeste                       | 725.000                           | -----                  | -----                                   | Granel Sólido                           |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Suape (2020)

Figura 47 - Infraestrutura de armazenagem Porto de Suape



Fonte: (BRASIL, 2019b)

O porto externo de Suape está localizado em uma baía artificial e possui uma estrutura de molhe de pedras com um total de 3.100 metros de extensão com 4 píeres destinados para a movimentação de graneis líquidos e 8 berços de atracação.

A localização das estruturas de acostagem do porto externo de Suape podem ser visualizadas na figura 48.

Figura 48 - Localização estruturas de acostagem Porto Externo de Suape (granéis líquidos e gases)



Fonte: (PERNAMBUCO, 2019)

A descrição e carterísticas dessas estruturas de acostagem podem ser vitrificadas a partir do quadro 82:

Quadro 82 - Estrutura de acostagem Porto externo Suape

| Pier                         | Extensão total (m) | Quantidade de berços de atracação   | Destinação       |
|------------------------------|--------------------|---|------------------|
| PGL1                         | 660                | 2<br>- PGL1 A (330 metros de extensão)<br>- PGL1B (330 metros de extensão)  | Granéis Líquidos |
| PGL2                         | 780                | 2<br>- PGL2A: (390 metros de extensão)<br>- PGL2B (390 metros de extensão)  | Granéis Líquidos |
| PGL3                         | 600                | 2<br>- PGL3A (300 metros de extensão, opera navios do tipo Suemax)<br>- PGL3B (300 metros de extensão, recebe navios petroleiros com capacidade para 170.000 toneladas. | Granéis Líquidos |
| Cais de Múltiplos Usos (CMU) | -----              | 2   | -----            |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Suape (2020)

Já o porto interno de Suape localiza-se na entrada do canal de acesso, possui 1600 metros de extensão de cais, 15,5 metros de profundidade e é composto por 5 berços de atracação destinados a movimentação de contêineres, carga geral e granel sólido, de acordo com Brasil (2019b). As características da estrutura de acostagem do porto interno de Suape podem ser analisadas a partir do quadro 83.

Quadro 83 - Estrutura de cais porto interno de Suape

| Cais                       | Extensão (m) | Destinação   |
|----------------------------|--------------|--|
| Cais 1 (público)           | 275          | Contêineres, Carga Geral, Veículos (ro-ro) e açúcar ensacado   |
| Cais 2 (privado/arrendado) | 330          | Exclusivo para movimentação de contêineres   |
| Cais 3 (privado/arrendado) | 330          | Exclusivo para movimentação de contêineres   |
| Cais 4 (público)           | 350          | Carga Geral (carga de projeto, produtos siderúrgicos), granel sólido (trigo) e veículos no sistema ro-ro |
| Cais 5 (público)           | 343          | Carga Geral e Granéis sólidos  |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Plano Mestre Porto de Recife e Suape (BRASIL, 2019) e Suape (2020)

O cais 2 e 3, exclusivos para movimentação de contentores, são arrendados para o Tecon Suape e PCON, de acordo com Plano Mestre Porto de Recife e Suape (2019). Todos os berços presentes nesta área do porto podem ser visualizados abaixo:

Figura 49 - Localização estruturas do Porto Interno de Suape (contêineres e carga geral)



Fonte: (PERNAMBUCO, 2019)

Quanto a infraestrutura ferroviária, o porto em questão deixa a desejar e é um dos grandes problemas relacionados ao escoamento de suas mercadorias de forma multimodal. Existe um projeto ferroviário para a região, a construção de um trecho de 9,7 quilômetros ligando o entroncamento da BR-101, a Rota do Atlântico (PE-09) e também a parte leste da Ilha da Tatuoca ao Complexo Portuário de Suape (Ferrovia do Sertão). As empresas TPF Engenharia e B&C Engenheiros Consultores Ltda foram vencedoras do consórcio para a atualização do projeto em maio de 2022. Se realizada a obra será feita pela iniciativa privada e terá um custo aproximado de R\$ 5,7 bilhões.

O Porto de Suape apresenta como principais mercadorias movimentadas os grânéis líquidos, que ocupam grande parte das operações, tais como petróleo e seus derivados (diesel, gasolina, GLP, querosene de avião, gasolina de aviação, entre outros), contêineres, carga geral (veículos no sistema rollon- roll off, cargas eólicas, açúcar ensacado, chapas de aço, etc), mas também em pequena quantidade grânéis sólidos (clínquer e escória), segundo informações de Suape (2020). Para a movimentação dessas cargas os principais equipamentos contidos na área de cais e retroárea do Porto de Suape estão listados no quadro 84:

Quadro 84 - Equipamentos utilizados na área de cais e retroárea do Porto de Suape

| Equipamentos                 | Arrendatário     | Localização     | Quantidade | Capacidade Total                    |
|------------------------------|------------------|-----------------|------------|-------------------------------------|
| Portêiner Super Post-Panamax | Tecon Suape      | Cais 1 e 2      | 2          | 51 e 32 movimentos/hora             |
| Portêiner Post-Panamax       | Tecon Suape      | Cais 2 e 3      | 2          | 65 e 28 movimentos/hora             |
| Portêiner Panamax            | Tecon Suape      | Cais 3          | 2          | 40 e 25 movimentos/hora             |
| Transtêineres RTG            | Tecon Suape      | PCON            | 16         | 40 e 41 MT                          |
| Empilhadeiras ReachStackers  | Tecon Suape      | Tecon Suape     | 6          | 45 MT cada                          |
| Empilhadeiras Vazios         | Tecon Suape      | Tecon Suape     | 6          | 8 e 9 MT                            |
| Empilhadeiras GLP            | Tecon Suape      | Tecon Suape     | 2          | 2,5 e 7,5 MT                        |
| Empilhadeira Diesel          | Tecon Suape      | Tecon Suape     | 11         | -----                               |
| Empilhadeiras Elétricas      | Tecon Suape      | Tecon Suape     | 3          | 1,7 a 2,5 MT                        |
| Terminal Tractor CM          | Tecon Suape      | Tecon Suape     | 3          | 75 a 120 MT                         |
| Chassi PR                    | Tecon Suape      | Tecon Suape     | 8          | 10 a 60 MT                          |
| Chassi BG                    | Tecon Suape      | Tecon Suape     | 4          | 34 MT                               |
| ReachStackers                | Localfrio        | Pátio           | 5          | 45 toneladas                        |
| ForkLift                     | Localfrio        | Pátio/Armazém   | 7          | -----                               |
| Balança                      | Localfrio        | Pátio/Armazém   | 3          | 2 a 16 toneladas                    |
| ShiploaderPortalink          | Bunge            | Cais 4          | 1          | 900 t/h                             |
| Esteira Rolante              | Bunge            | Cais 4          | 1          | 1,5 Km                              |
| MHC                          | TSUA             | Cais 4 e 5      | 1          | 100 toneladas                       |
| Moega                        | TSUA             | Cais 5          | 2          | 85 toneladas cada                   |
| MHC                          | Pólo Operadores  | Cais 4 e 5      | 1          | 150 toneldas                        |
| Shiploader                   | Agrovia Nordeste | Cais 5          | 1          | 2.500 unidades/h a 2.200 unidades/h |
| Esteira Transportadora       | Agrovia Nordeste | Cais 5          | 4          | 500 metros                          |
| Balança 8 células            | Agrovia Nordeste | Armazém         | 1          | 120 toneladas                       |
| Shiploader                   | Transpetro       | CMU A           | 2          | 750 t/h                             |
| Linha de Pier                | Transpetro       | CMU, PL1, 2 e 3 | 14         | -----                               |
| Braço de                     | Transpetro       | PGL2 A, 2B, 3ª  | 24         | 2.800 m³/h a 4.000                  |

| Carregamento          |            | e 3B           |    | m³/h            |
|-----------------------|------------|----------------|----|-----------------|
| Linha de Pier         | TEMAPE     | PGL1 A e B     | 3  | -----           |
| Mangote               | TEMAPE     | PGL1 A e B     | 7  | -----           |
| Linha de Pier         | Pandenor   | PGL1 A e B     | 2  | -----           |
| Mangote               | Pandenor   | PGL1 A e B     | 8  | -----           |
| Câmara de PIG         | Ultracargo | PGL1 A e B     | 8  | -----           |
| Mangote               | Ultracargo | PGL1 A e B     | 16 | -----           |
| Braço de Carregamento | Decal      | PGL 2A e PGL2B | 4  | 1.500 m³/h cada |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em BRASIL (2019b)

Figura 50 - Operação de contêineres nos cais 1, 2 e 3 no Porto de Suape

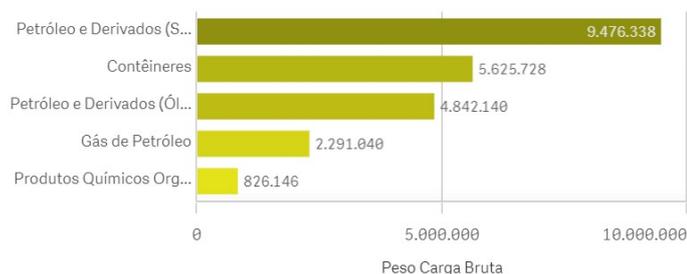


Fonte: (BRASIL, 2019b)

O Porto Organizado de Suape em 2022 movimentou 24.726.350 toneladas de mercadorias, 11,99% mais elevado do que o período anterior. Desse total, 65,3% das cargas foram desembarcadas no porto, enquanto 34,7% embarcadas. Como já ressaltado, o Porto de Suape tem grande representatividade na navegação de cabotagem, e esta representou 66,6% de todas as operações em 2022, um total de 16.477.989 toneladas, enquanto a navegação de longo curso marcou 8.248.361 toneladas (33,4%). A maior parte do perfil das cargas movimentadas foram o granel líquido e gasoso (72,1%), seguido da carga conteienerizada (22,8%), granel sólido (2,7%) e carga geral (2,4%), segundo ANTAQ (2022).

As principais cargas movimentadas durante todos os meses de 2022 estão representadas no gráfico 32.

Gráfico 32 - Principais mercadorias movimentadas no Porto Organizado de Suape em 2022 (t)



Fonte: ANTAQ (2022)

Dos produtos com maior representatividade, o petróleo e derivados (sem óleo bruto) destaca-se em primeiro lugar neste período analisado, representando 9.46.338 toneladas (38,3%), seguido dos contêineres, que carregaram 5.625.728 toneladas (22,8%), petróleo e derivados (óleo bruto) 4.842.140 toneladas (19,6%), gás de petróleo 2.291.040 (9,3%), produtos químicos 826.146 (3,3%) e outros com menor representatividade no período.

#### 4.2.4 Portos e Terminais região Norte

##### 4.2.4.1 Porto de Chibatão

O Porto de Chibatão é um dos Terminais de Uso Privativo que faz parte do Complexo Portuário do Porto de Manaus, maior instalação portuária flutuante do mundo, dando suporte a Zona Franca de Manaus (ZFM), considerada importante atividade comercial para toda a Amazônia Ocidental que envolve os estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima. A Zona Franca de Manaus é formada por três principais pólos econômicos: o pólo industrial, representado por aproximadamente 600 indústrias do ramo eletroeletrônico (com a produção de aparelhos celulares, computadores) duas rodas (Honda, Harley Davidson, Yamaha, entre outras) químico (Pepsi- cola, Nitron, Ipes, Alfatec) etc. de acordo com Machado (2020).

Sendo um porto fluvial e localizado na margem esquerda do Rio Negro, na cidade de Manaus, estado do Amazonas, o Porto de Chibatão apresenta uma área total de 1 milhão de m<sup>2</sup> e está entre os maiores terminais privados da América Latina. Como faz parte do Complexo Portuário de Manaus, é tão importante quanto,

para o escoamento da produção do Polo Industrial de Manaus (PIM), de acordo com Grupo Chibatão (2016).

O terminal é administrado por Chibatão Navegação e Comércio Ltda, grupo fundado em 1987 que inicialmente realizava o transporte e distribuição de bebidas por vias fluviais, depois ampliou a distribuição para o modal rodoviário e hoje atuam como Terminal de Uso Privado (TUP) através da autorização da Secretária de Portos da Presidência da República (SEP) realizando serviços como movimentação e armazenagem de carga geral e containerizada e seu escoamento por meio de cabotagem e longo curso, segundo Motta (2022).

Figura 51 - Porto de Chibatão



Fonte: Grupo Chibatão (2016)

O terminal tem potencial para atracar simultaneamente cerca de 8 embarcações, e segundo Grupo Chibatão (2016) operam no terminal navios com 220 metros de comprimento com 29,80 metros de boca, navios com 260 metros de comprimento e 38 metros de boca e também navios com 305 metros de comprimento com 43,5 metros de boca, ambos com 11 metros de calado. Já nas estruturas de rampa flutuantes do terminal operam balsas com 88 metros de comprimento, 18,50 metros de boca e 2,50 metros de calado, com capacidade máxima de 2.500 toneladas. Podemos observar a infraestrutura de cais e armazenagem presente no terminal de Chibatão no quadro 85.

Quadro 85 - Infraestrutura de cais e armazenagem do Porto de Chibatão

| Estrutura          | Quantidade                        | Extensão (m)  | Finalidade  |
|--------------------|-----------------------------------|---|---|
| Cais Flutuante     | 1                                 | 710   | Embarque e desembarque de navios para a movimentação de carga de projeto, carga geral e contêineres |
| Berço de atracação | 4 (sendo 2 internos e 2 externos) | - Berços internos aptos para receberem navios de 220 e 260m;<br>- Berços externos aptos para receberem navios de 305m | Embarque e desembarque de navios para a movimentação de carga de projeto, carga geral e contêineres |
| Rampa Flutuante    | 1                                 | 1 berço de atracação apto para receber navios com até 38 metros de comprimento e 9,50 metros de boca                  | Embarque e desembarque de balsas  |
| Pátio              | 1                                 | - Área total: 371.675,00 m <sup>2</sup> , sendo 170.334,86 (alfandegado) e 201.340,14 (área secundária).              | Armazenagem:<br>- Capacidade de movimentação: 420.000 TEUs<br>- Capacidade estática: 40.000 TEUs    |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Grupo Chibatão (2016).

Figura 52 - Equipamentos usados no Porto de Chibatão



Fonte: Grupo Chibatão (2016)

Já os equipamentos utilizados pelo terminal tanto na área de cais quanto retroárea, podem ser visualizados no quadro 86:

Quadro 86 - Equipamentos usados no cais e retroárea do Porto de Chibatão

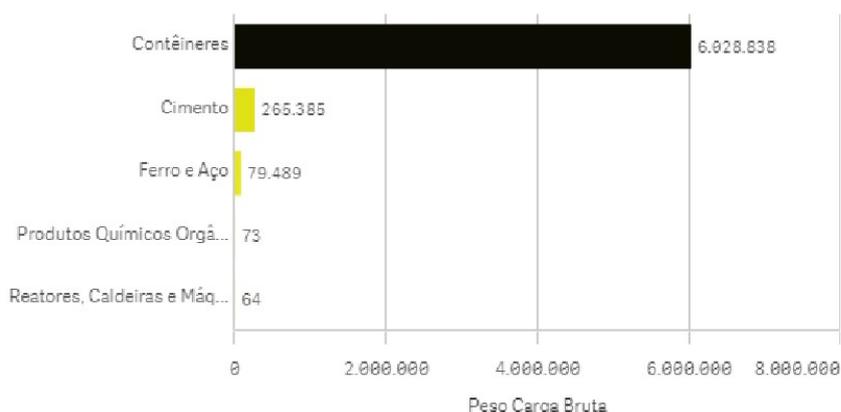
| Equipamento                             | Quantidade | Localização    | Capacidade                         |
|---|------------|----------------|------------------------------------|
| Guindastes Fixos<br>Liebherr LHM 600    | 4          | Cais flutuante | 45t x 58,00 m                      |
| Guindastes Fixos<br>Liebherr LHM 600    | 4          | Cais flutuante | 60t x 58,00 m                      |
| Guindastes<br>TRG'sLiebherr             | 8          | Cais           | Para contêineres – 5<br>a 7 pilhas |
| Empilhadeiras<br>ReachStackers          | 32         | Retroárea      | 45t                                |
| Guindastes sobre<br>rodas               | -----      | -----          | 130t a 500t                        |
| Empilhadeiras<br>elétricas              | 12         | -----          | Operações de<br>armazenagem        |
| TUG Master                              | 100        | -----          | Manuseio de<br>contêineres         |
| Tratores portuários                     | 80         | -----          | Manuseio de<br>Portêineres         |
| Troles para<br>contêineres 40 pés       | 800        | -----          | -----                              |
| Troles para<br>contêineres de 20<br>pés | 100        | -----          | -----                              |
| Carretas pranchas                       | -----      | -----          | 45t e 60t                          |
| Balanças rodoviárias                    | 2          | -----          | -----                              |
| Scanner                                 | 1          | -----          | -----                              |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Grupo Chibatão (2016)

Em 2022 o Porto de Chibatão apresentou um declínio de 12,53% nas suas movimentações gerais registradas em toneladas em relação ao ano de 2021. O total movimentado foi 6,373.850 toneladas, deste montante a maior parte das cargas foram desembarçadas no porto (69,4%), enquanto os embarques (30,6%). A cabotagem foi bem mais representativa, registrando 4.177.777 toneladas operadas (74%) do que a navegação de longo curso, 1.653.460 toneladas (25,9%). Quando analisado o perfil de carga movimentada nota-se a predominância de cargas contêinerizadas, as quais tiveram um peso de 6.028.838 toneladas (94,6%), posteriormente, em bem menores quantidades o granel sólido, com 265.385 toneladas (4,2%) e carga geral 79.626 toneladas (1,2%), de acordo com ANTAQ

(2022). No gráfico 33 podemos verificar as principais mercadorias movimentadas pelo Porto. Percebe-se, como já assinalado, a representatividade dos contentores (94,6%), e depois em menores quantidades, o cimento (4,2%), ferro e aço (1,2) e demais mercadorias com visibilidade bem inferiores.

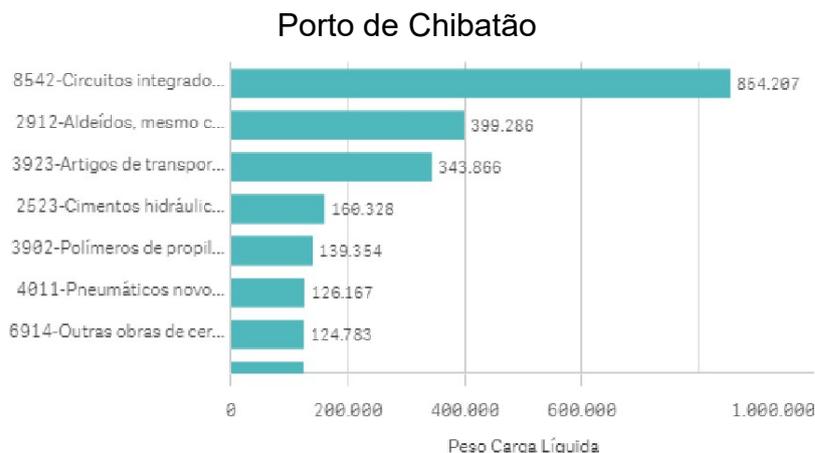
Gráfico 33 - Principais mercadorias movimentadas em 2022 pelo porto de Chibatão



Fonte: ANTAQ (2022)

Quando analisado separadamente as movimentações de contêineres no Porto de Chibatão, em 2022 foram movimentados 549.379 TEUs, cerca de 12% a menos que o período anterior. Desse montante, percebemos uma disparidade menor entre os embarcados e desembarcados, em relação a análise da movimentação geral por toneladas. Nota-se, praticamente a equivalência entre os contêineres desembarcados (50,4%), e embarcados (49,6%). A navegação de cabotagem ainda continuou bastante representativa (77,9%) em relação a navegação de longo curso (21,9%). E também foram observados que na sua grande maioria foram movimentados 78,5% de contêineres cheios, em relação aos vazios que marcaram apenas 21,5%, segundo ANTAQ (2022). A partir do gráfico podemos verificar as principais mercadorias que foram movimentadas através de contentores no Porto de Chibatão em 2022.

Gráfico 34 - Principais mercadorias movimentadas por contêineres em 2022 no



Fonte: ANTAQ (2022)

A partir da análise dos principais produtos movimentados por contentores no Porto de Chibatão podemos perceber que os circuitos integrados e microconjuntos eletrônicos se destacaram bastante, em grande parte por conta da demanda proveniente da produção da Zona Franca de Manaus, estas representaram 19,8% do total movimentado por contentores em 2022, seguido por aldeídos e paraformaldeídos (9,3%), artigos de transporte de embalagem de plástico, rolhas e outros componentes destinados a fechar recipientes (8,0%), cimentos hidráulicos (3,7%), polímeros de propileno (3,2%), entre outros produtos com menor expressividade.

#### 4.3 INOVAÇÕES, TECNOLOGIAS E SUAS APLICAÇÕES NO SISTEMA PORTUÁRIO

A análise do setor portuário perpassa pelo estudo das inovações e técnicas que foram sendo transformadas ao longo da história e que foram responsáveis por imprimir mudanças significativas em toda a sociedade e economia. Veraszto (2004) reforça a ideia que, o estudo das técnicas que foram sendo produzidas nos espaços temporais e culturais, demonstra o papel da tecnologia para o progresso de uma sociedade.

Se por um lado as tecnologias provocaram efeitos diretos na substituição de mão de obra, tais como observado no ambiente portuário, com os equipamentos fazendo o papel dos trabalhadores, por outro, trouxe um cenário de evoluções positivas para o desenvolvimento das atividades comerciais. Marx (1974) via a

mudança tecnológica como um processo social e coletivo, onde os ambientes institucionais e econômicos tinham um papel bastante relevante. Para ele, a produtividade da máquina se mede pelo grau de substituição da força de trabalho humano.

De acordo com Kneller (1978) a origem dos vocábulos técnica e tecnologia vem da palavra grega Techné, com o conceito de transformar o mundo para torná-lo mais prático, em uma época em que os estudos científicos ainda se faziam vagos. Para Rodrigues (2001) o termo tecnologia também surge da palavra Techné, que vem de saber fazer, mas em conjunto com a palavra Logos, que significa razão, assim tecnologia seria a razão do saber fazer.

Adam Smith (1723-1790), um dos primeiros a se aventurar na questão da inovação no século XX, afirmava que não há inovação sem que haja a divisão social do trabalho, tendo como premissa a especialização produtiva e os melhoramentos nas máquinas.

Rosenberg (2006) comenta sobre as descobertas científicas e resultados tecnológicos, os quais não estão mais condicionados as regiões mais desenvolvidas economicamente do planeta, mas há uma pulverização de técnicas em diversos países fora do centro capitalista.

Segundo Yoshiura *et al.* (2022) o setor portuário tem sentido positivamente a introdução de inovações e tecnologias após a introdução dos contentores na década de 60. Tais transformações podem ser observadas nas mudanças nos volumes de cargas que são transportadas, na velocidade, capacidade e operações em geral nos terminais portuários. Dentro das alternativas para melhorar a eficiência portuária estão tecnologias como Radio Frequência (RFID), digitalização, automação de processos etc.

#### **4.3.1 Tecnologias Aplicadas nos Portos**

Dada a massiva utilização do transporte marítimo e o aumento bastante expressivo das movimentações em portos e terminais portuários mundiais, os quais atualmente concentram praticamente 90% da circulação do comércio exterior, a urgência do emprego de tecnologias aliada aos portos se faz cada vez mais presente. Destacam-se assim os chamados Portos Inteligentes ou *Smart Ports*, ou seja, aqueles altamente automatizados que utilizam as tecnologias mais avançadas

para otimizar suas operações, como exemplo: a Inteligência Artificial (IA), a Internet das Coisas (IOT), Big Data, *Blockchain*, entre outros.

Todas essas tecnologias estão aliadas ao melhoramento das operações com mercadorias nos portos, auxiliando no registro e armazenamento de dados, garantindo uma melhor eficiência e agilidade na movimentação de mercadorias, ao minimizar o tempo das movimentações e conseqüentemente o tempo das operações, o que irá refletir nos custos dos usuários portuários e como efeito cascata, no preço das mercadorias, que poderá chegar com um valor mais reduzido ao consumidor final.

Dentro desse processo de otimização do desembaraço das cargas nos portos, podemos acrescentar também a melhoria na comunicação entre os órgãos presentes nas áreas portuárias, como exemplo a Receita Federal, Anvisa, entre outros, promovendo a facilidade nos tramites aduaneiros principalmente através da aplicação da Internet das Coisas (IOT).

A efetivação de um porto inteligente perpassa por alguns caminhos, como o estudo de caso de cada porto em questão, analisando suas carências e deficiências, levantando as vantagens e desvantagens da efetivação de sistemas inteligentes. É importante salientar que muitos portos, exemplo dos brasileiros, possuem alguns obstáculos para a efetivação desses sistemas inteligentes. Portanto, cada porto tem que ter a sua implementação personalizada de acordo com as suas limitações. Torna-se inviável padronizar a efetivação desses sistemas inteligentes, o que desconsidera por completa as particularidades presentes em cada porto.

Segundo Moura (2021) um porto inteligente desenvolve constantemente soluções para enfrentar seus desafios, pensando não só no presente, mas também no que virá para o futuro, como o aumento da produtividade, restrições de espaço, riscos de segurança, etc. Os Smarts Ports usam vários sistemas integrados em suas operações, seja para movimentação de cargas como no armazenamento de contêineres. Utilizam logísticas automatizadas e através da Internet das Coisas (IOT) conectam seus dispositivos, com a rede de sensores inteligentes, equipamentos sem fio, através de um centro de dados (Big Data Center), os quais envolvem a infraestrutura portuária.

Yang *et al.* (2018) também compartilha da ideia de que um porto inteligente é aquele totalmente automatizado e conectado. São usados como coletores de dados no dia a dia das operações portuárias sensores inerciais, ultracônicos,

corrente parasita e TAG RFID. Segundo ele, as vantagens em se tornar um porto inteligente são aumentar consideravelmente sua produtividade e eficiência. E quando o assunto é sustentabilidade, um terminal automatizado pode economizar pelo menos 25% a mais de energia e reduzir em até 15% suas emissões de carbono.

Quadro 87 - Comparação entre um terminal de contêiner tradicional e um automatizado

| <b>CARACTERÍSTICAS</b>                    | <b>PORTO TRADICIONAL</b>   | <b>PORTO AUTOMATIZADO</b>   |
|---|--|---|
| <b>Assuntos operacionais</b>              | - Pessoas e máquinas;  | - Sistema e equipamentos automáticos;   |
| <b>Operações no Cais</b>                  | - Guindastes de Cais;  | - Semiautomático/automáticos /guindastes de cais;   |
| <b>Transporte horizontal</b>              | -Caminhões Portacontêineres ;<br>-Transportadores transversais;  | Caminhões Portacontêineres;<br>- Transportadores transversais;<br>-Veículos guiados automaticamente;  |
| <b>Operações do Estaleiro</b>             | - Guindaste de pórtico sobre pneus   | - Guindastes de pórticos montados sobre trilhos automáticos   |
| <b>Eficiência da Operação</b>             | - Operação baseada em mão de obra;<br>- Eficiência limitada;<br>- Baixa eficiência de desempenho;  | - Técnicas/ informação baseadas na operação;<br>- Alta automação e inteligência;<br>- Alta e impressionante eficiência;<br>- Despacho inteligente e coordenado; |
| <b>Eficiência Econômica</b>               | - Baixo custo de construção;<br>- Baixos custos de manutenção;<br>- Altos custos de mão de obra;<br>- Altos custos de transporte;<br>- Baixos benefícios econômicos; | - Alto custo de construção;<br>- Altos custos de manutenção;<br>- Baixo custo de mão de obra;<br>- Baixo custo de transporte;<br>- Altos benefícios econômicos; |
| <b>Supervisão e controle de segurança</b> | - Baixa confiabilidade;<br>- Resposta lenta;<br>- Alto custo de mão de obra;   | - Alta inteligência;<br>- Alta confiabilidade;<br>- Resposta Rápida;<br>- Mais segurança;   |
| <b>Proteção ambiental</b>                 | - Alto consumo de energia;<br>- Poluição pesada  | - Desenvolvimento sustentável;<br>- Baixo consumo de energia;<br>- Pouca poluição;  |

Fonte: elaborado pela autora com base em Yang *et al.* (2018)

Portos como os europeus (Roterdã e Hamburgo), asiáticos (Xangai, Shenzhen), e norte americanos (Los Angeles e San Diego) são exemplos bem sucedidos de implantações de sistemas inteligentes, todos esses são considerados *Smart Ports*. De acordo com Moura (2021) esses portos colocam em prática a

indústria 4.0 em suas operações de movimentações e armazenamento de contêineres e estão inovando com a aplicação de tecnologias avançadas através de equipamentos modernos e integrados, utilizando sistemas de informação, simulação, realidade aumentada, segurança cibernética e nuvens.

A intensificação do comércio mundial, em grande parte apoiada no comércio marítimo, tem provocado um inchaço nos portos mundiais o que proporciona uma demanda maior pelos serviços prestados pelos terminais portuários, evidenciando a necessidade recorrente de investimentos. Todo esse processo gera um grande desafio para o setor se manter sempre competitivo, através do engajamento e planejamento constante. Entre os principais planos estão à modernização do setor, que envolvem principalmente a adoção de tecnologias ligadas à automatização das operações.

Xiaoning, Dongkaie e Voss (2011) destacam que o processo de desenvolvimento de estratégias ligadas à logística portuária com adesão de tecnologias da informação estimula também outras empresas terceirizadas, como as desenvolvedoras de softwares e as de logística. As tecnologias de informação são necessárias para gerar operações eficientes e seguras. Operações que podem ser feitas simultaneamente, envolvendo vários agentes, como os de carga, empresas de transporte, os operadores de guindastes, entre outros. Para que as operações consigam ser realizadas de forma satisfatória, hoje mais do que nunca existe a necessidade da utilização por partes dos portos de todo um aparato tecnológico instalado e planejado para cada ambiente, com todas as suas especificidades, como dispositivos eletrônicos apropriados e internet que suporte as gigantescas trocas de dados. Por mais que existam todas essas tecnologias presentes no mercado e disponíveis em diversas empresas de TI, não são todos os portos internacionais que as adotam, e muitos dos que as adotam, apresentam algumas restrições no conjunto dos equipamentos que dificultam a eficiência operacional.

O cenário dentro do Brasil é um tanto quanto mais tímido em relação aos principais portos mundiais, há um atraso na implantação de algumas tecnologias, que estão presentes somente nos terminais com maiores movimentações.

Nesse sentido, cabe destacar os principais sistemas que envolvem tecnologias, bem como os programas desenvolvidos para estimular o desenvolvimento tecnológico e modernização do setor portuário, relacionadas ao cotidiano portuário e marítimo.

Figura 53 - Principais portos automatizados do mundo



Fonte: Varghese (2019)

De acordo com Wilson Sons (2022b) o Porto de Qingdao, localizado na China, foi especialmente construído para ser totalmente automatizado, o primeiro do mundo, pensando desde sua concepção para funcionar sob essas condições autônomas. Operando desde 2017, todas as atividades portuárias funcionam apenas com nove funcionários e ele tem capacidade de movimentar até 15 milhões de TEU's por ano.

Outro grande destaque é o navio *Mayflower* desenvolvido pela IBM, totalmente autônomo, utilizando entradas sensoriais, *Machine Learning* (ML), proporciona análises em tempo real e mecanismo de tomada de decisão. Ao longo da Costa do Golfo dos Estados há também serviços com rebocadores que comandam esses navios através de controle remoto, segundo Wilson Sons (2022a). Já existe também o primeiro navio porta-contêineres que funciona de forma elétrica, localizado na Noruega, estará em breve transportando mercadorias com uma tripulação reduzida e até mesmo sem nenhuma tripulação a bordo, de acordo com Wilson Sons (2022a).

O navio *Nellie Bly* adaptado pela startup *Sea Machines*, especializada em adaptações de navios para operarem de forma autônoma, completou um percurso de 1000 milhas náuticas sem nenhum problema registrado em 2021. Através da figura 54 podemos visualizar o trajeto percorrido pelo navio, o qual partiu de Hamburgo, na Alemanha, contornou a Dinamarca e retornou para Hamburgo em um total de 13 dias (129 horas operacionais), tendo realizado 96,89% de toda a viagem

de forma autônoma e 31 manobras para evitar colisões, segundo Sea Machines (2021).

Figura 54 - Trajeto percorrido pela embarcação Nellie Bly



Fonte: Wilson Sons (2022b)

#### 4.3.1.1 Tecnologia 4G ou Porto 4.0

Muito tem se abordado a tecnologia 4G, Porto 4.0 e de uma chamada indústria 4.0, que segundo alguns estudiosos no assunto seria a 4ª Revolução Industrial que teria dado continuidade as demais (1ª Revolução Industrial ocorrida no século XVII, responsável por introduzir a máquina a vapor a produção, a 2ª Revolução Industrial ocorrida em meados do século XIX, com o desenvolvimento da energia elétrica, e também a criação das locomotivas e a 3ª Revolução Industrial, nascida no meio do século XX, a qual trouxe a automação das máquinas e a robótica).

Em contradição com as ideias de que já teríamos adentrado na 4ª Revolução Industrial, seguindo a teoria dos Ciclos Longos desenvolvida por Nikolai Kondratiev que foi também disseminada por Schumpeter através da sua teoria da “destruição criadora”, ambos apoiados na sequência das fases ascendentes (a) e depressivas (b) e suas consequências para o capitalismo central e países periféricos também acreditavam que após entrarmos na fase recessiva (b) do 4º Kondratiev que

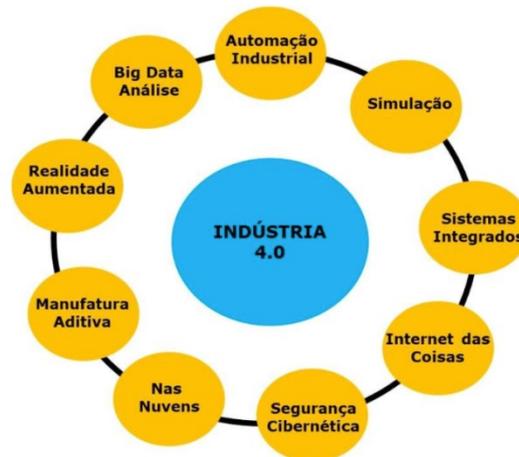
iniciou em 1973, assim como ocorreu com os demais ciclos, passaríamos os 25 anos nela, mas logo alcançaríamos novamente um novo período de expansão (fase a). O que ocorreu, diferente do que deveríamos ter assistido ocorrer, foi o prolongamento dessa fase recessiva, que se estende desde 1973 até os dias atuais.

Portanto, defender a tese de que já teríamos entrado na 4ª Revolução Industrial é erroneamente difundida. O que na verdade aconteceu foi um retardamento e prolongamento da 3ª Revolução Industrial, já que deveríamos ter passado por uma nova retomada de crescimento econômico nela, ligado principalmente a informática, robótica e telecomunicações. Porém, esse processo se retardou devido a financeirização do mundo, onde os bancos mundiais permitiram a retomada da lucratividade sem base material. A prova disso é o tanto de riqueza que circula no mundo ser muito superior ao tanto de riqueza que é realmente produzida, já que o PIB produzido é consideravelmente maior.

Assim, há uma distorção entre a economia virtual e a economia real, o que é permitido pelos bancos mundiais. O resultado é o não direcionamento da rentabilidade desses capitais em investimentos em tecnologias, informática, robótica etc. Assim, a destruição criadora de Schumpeter não acontece e muito menos a indústria 4.0, mas sim uma administração dessa crise que já estamos vivendo há 50 anos.

Para os que defendem a Indústria 4.0, a também chamada 4ª Revolução Industrial reuniu o processo de automação desenvolvido na 3ª RI, aliado a internet. Nascida na Alemanha, no decorrer de uma feira que acontece anualmente em Hannover com o intuito de debater e demonstrar os avanços na área da tecnologia industrial, essa revolução deu asas à criação da Internet das Coisas (IOT) e a partir dela foi possível relacionar o real e o virtual. A indústria 4.0 provocou uma descentralização no processo de produção, de acordo com Siqueira (2017).

Figura 55 - Integração das tecnologias na indústria 4.0

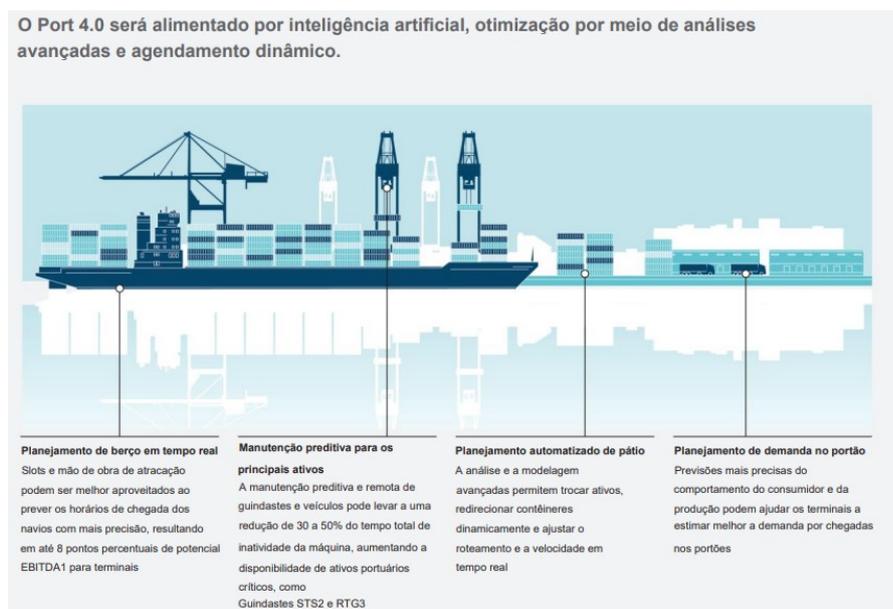


Fonte: Moura (2021)

Segundo Moura (2021) essa indústria 4.0 seria então uma integração de um copilado de tecnologias (Big Data, Internet das coisas, Sistemas Integrados, Segurança Cibernética, Realidade Aumentada etc.) que podem ser usadas em diversas áreas, como nos processos de manufatura, de serviços e também na gestão portuária, realidade entre muitos portos mundiais, de acordo com Moura (2021).

Segundo Anpei (2019) na indústria 4.0 não basta automatização, mas sim a interconexão de forma digital dentro de um único sistema. Assim, podemos dizer que ela começou no ramo industrial, mas se espalhou para diversas áreas, tais como o sistema portuário e logístico.

Figura 56 - Características de um porto inserido na indústria 4.0



Fonte: Chu *et al.* (2018).

Assim, os benefícios de um porto 4.0 são enormes para o desenvolvimento das atividades de carga. As tecnologias dissipadas no chamado porto 4.0 permite a conexão entre diversos equipamentos e assim é possível ter um planejamento diário em um ambiente portuário bem mais eficiente. Os berços de atracação, por exemplo, podem ser melhores explorados a partir do planejamento prévio de quais embarcações irão atracar nos portos. Abre também a possibilidade de saber as reais condições dos equipamentos utilizados em cais e retroárea, tendo as informações necessárias de quando serão feitas as suas manutenções, ocasionando em uma melhoria no planejamento das operações, para que nenhuma atividade portuária fique ociosa. Além disso, é possível realizar o planejamento das operações automatizadas nos pátios portuários, evitando todo processo de perda de tempo, falta de espaço físico e até mesmo possíveis acidentes.

De acordo com Grantham (2016) a indústria 4.0 caracterizada pela fusão de tecnologias, produz o encontro entre as esferas físicas, digitais e biológicas, reproduzindo assim, um impacto significativo no retorno da produção, que poderá a se localizar próximos aos locais de consumo, o chamado Onshoring, já que com a utilização massiva da Robótica e tecnologias deixaria um tanto quanto irrelevante a mão de obra barata e intensiva.

### 4.3.1.2 Programas que estimulam o desenvolvimento de tecnologias nos portos brasileiros

#### 4.3.1.2.1 Porto sem Papel (PSP)

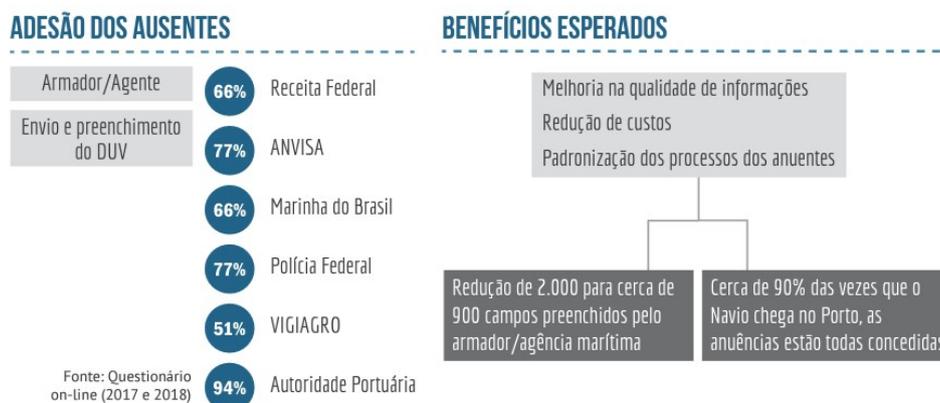
Uma das grandes iniciativas de programas criados no Brasil para o desenvolvimento e transformação digital dos terminais e portos nacionais, o Porto sem Papel representa um grande avanço no dia a dia desses ambientes. Em estudos realizados sobre os principais gargalos do sistema portuário brasileiro, a questão burocrática sempre aparece de forma bem freqüente, sendo um dos entraves para o desenvolvimento do setor. Nesse sentido, o Porto sem Papel foi criado em 2011 em tese para reduzir o tempo de análise desses documentos que anteriormente a iniciativa eram todos em papel. Através das figuras 57 e 58 é possível verificar evolução do projeto, seus principais dados de adesão e benefícios do programa.

Figura 57 - Evolução do PSP desde sua implementação



Fonte: PNLN (2019)

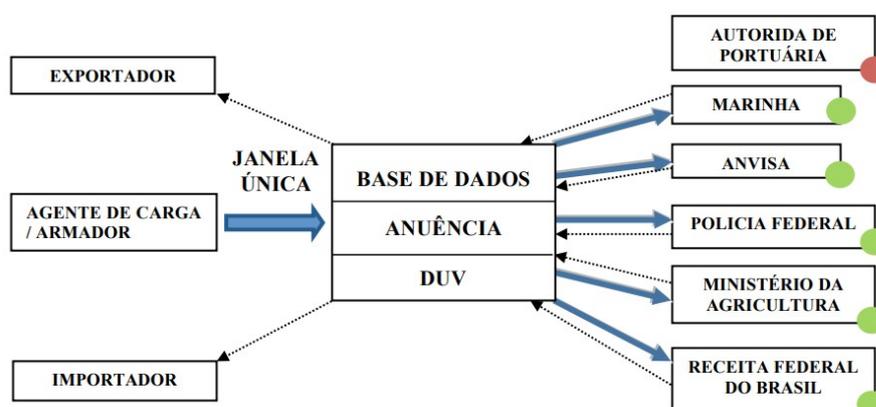
Figura 58 - Adesão e benefícios do PSP



Fonte: PNLP (2019)

De acordo com o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP, 2019) o PSP é uma ferramenta que integra várias informações, relacionadas a liberação de cargas em uma única base de dados. As informações ficam concentradas em um único documento eletrônico, chamado de Documento Único Virtual (DUV) e com o auxílio do sistema PSP podem ser repassadas de forma automática.

Figura 59 - Esquema representativo da troca de dados no PSP

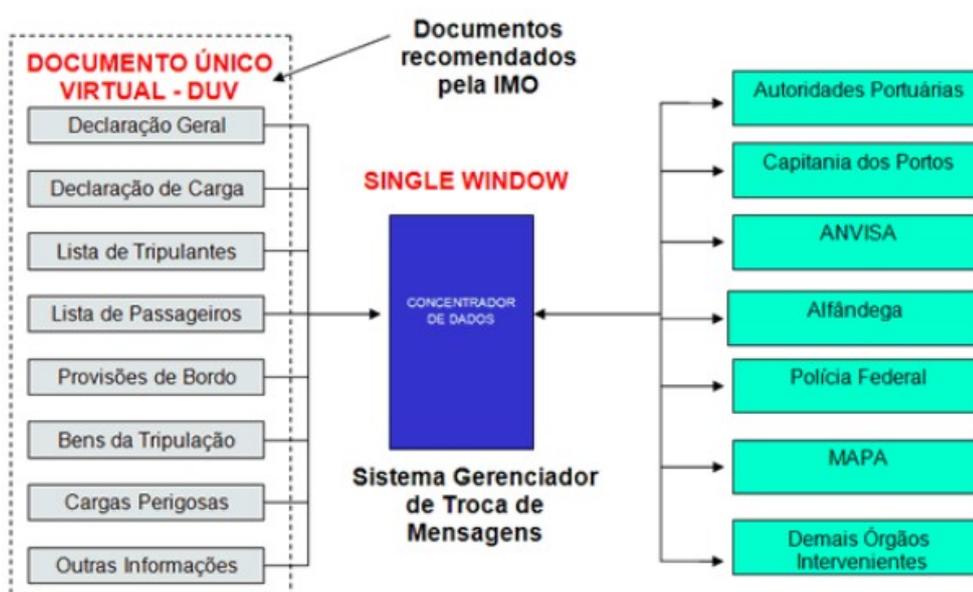
Fonte: Rodrigues *et al.* (2017)

Assim, o Porto sem Papel tornou automatizado as informações referentes a estadia das embarcações nos portos organizados do Brasil, promovendo uma cooperação entre as agências de navegação e os órgãos intervenientes (Anvisa, Polícia Federal, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Autoridade Portuária, Marinha do Brasil e Secretária da Receita Federal – Autoridade aduaneira).

Essa transformação digital relacionada às documentações exigidas foi um avanço que trouxe diversos benefícios para o aumento das movimentações portuárias brasileiras, propiciou melhor qualidade nas trocas de informações, reduziu custos e padronizou processos anuentes, o que sem dúvida foi essencial para diminuir as burocracias nos portos. O sistema PSP trouxe estabilidade para os processos nos portos e acrescentou muitas possibilidades de trocas de informações, de forma 100% informatizada. Com o uso da ferramenta, 90% dos navios que atracam nos portos já estão com suas anuências concedidas, já que as autoridades portuárias e órgãos competentes têm acesso a todas as informações previamente a chegada das embarcações, segundo Porto sem Papel (BRASIL, 2022a).

A partir da figura 60 podemos verificar a quantidade de documentos que antes eram solicitados separadamente e com o advento da ferramenta PSP foram copiladas para o Documento Único Virtual (DUV).

Figura 60 - Esquema demonstrativo do DUV no sistema PSP



Fonte: Rodrigues *et al.* (2017)

Os detalhes da criação do sistema Porto sem Papel e sua funcionalidade, podem ser verificados nas palavras dos autores Rodrigues *et al.* (2017, p. 121):

Assim, foi modelado um novo conceito de single window, que já era utilizado em outros países, como um canal único de comunicação entre os usuários de determinado serviço e os intervenientes do serviço. Ou seja, nesse novo

fluxo de dados, as agências de navegação deverão preencher o Documento Único Virtual (DUV), com todos os dados necessários para análise das autoridades anuentes e órgãos governamentais. Com a comunicação concentrada, o sistema será capaz de reunir dados, processar e distribuir as informações, em relação à posição das embarcações. Será um concentrador de dados portuários, que evita o uso do papel. Nesse sistema, os anuentes (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Receita Federal, Marinha, Ministério da Agricultura, Polícia Federal) acessam o ambiente e visualizam as informações de sua competência, que foram alimentadas pelas agências de navegação. Assim, o órgão competente poderá conceder anuência, caso esteja de acordo com a legislação; fazer exigências ao agente; ou negar a anuência, caso as informações estejam em desacordo com a legislação. Essa interação, entre o sistema e os usuários, também reduziu os deslocamentos desnecessários dos agentes de navegação e não há risco de duplicidade na prestação de informações.

Atualmente o PSP está inserido em todos os portos organizados do Brasil e em muitos terminais privados. De acordo com Brasil (2022a) para melhorar ainda mais a eficiência do PSP foi criado em novembro de 2022 o Aplicativo PSP, com intuito de promover maior facilidade no registro de informações, podendo o usuário “alimentar” ou consultar o sistema em qualquer área do porto através de seu aparelho celular.

Nesse sentido, o PSP foi muito importante, entre outros fatores já citados, pois pôde transformar um quadro em que se apresentavam processos extremamente complexos, sem transparência nos serviços portuários, com excessiva quantidade de informações e papéis, sem falar da problemática atuação efetiva das autoridades portuárias no controle de mercadorias e pessoas em resultados extremamente satisfatórios, com expressivos benefícios comprovados em estatísticas já realizadas. Como exemplo, temos a redução no tempo de atracação dos navios nos portos. Em Santos, desde que a ferramenta foi implantada, essa redução já representou menos 8 horas no tempo médio de atracação dos porta contêineres, reduzindo também o valor do afretamento de navios de contêineres com capacidade para 2.500 TEUs em 11 mil dólares.

Apesar de inúmeros benefícios, sabemos que o caminho para os portos brasileiros alcançarem total eficiência ainda é longo. Todo e qualquer esforço necessita de planejamento e supervisão, tendo em vista o número de agentes que a operação envolve, além é claro de constância em investimentos.

#### 4.3.1.2.2 Cadeia Logística Portuária Inteligente – Portolog

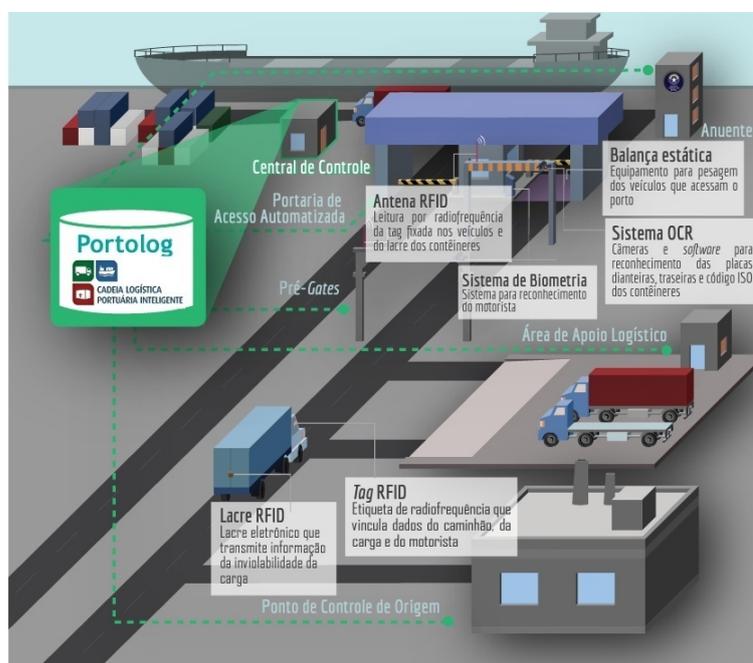
O Programa Cadeia Logística Portuária Inteligente, também conhecido como Portolog, criado pela Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários (SNPTA) em parceria com LabTrans tem por finalidade realizar o agendamento e seqüenciamento dos acessos de caminhões aos portos brasileiros.

O sistema tem por objetivo conciliar as chegadas da mercadoria ao porto, juntamente com o veículo para a retirada, visando a maior utilização de tempo e espaço no porto. Para o uso do sistema, a empresa deve agendar com pelo menos 7 dias de antecedência a entrada do caminhão no terminal combinado ao respectivo navio de entrega, após isso, no dia agendado o caminhão dá entrada ao pátio de triagem, a leitora identifica o código RFID e confirma sua entrada segundo seu agendamento assim como a digital do motorista também é verificada, após isso, o caminhão é direcionado ao local de estacionamento pré-definido segundo seu agendamento para aguardar a retirada da carga. Este sistema pretende diminuir tempo de espera dos caminhões e aumentar a produtividade, eficácia e utilização do porto através de um lead time preciso. (NASCIMENTO *et al.*, 2021, n.p).

A lógica da ferramenta funciona da seguinte forma: antes mesmo de adentrarem aos portos, os caminhões são destinados a uma área de triagem, onde aguardam os seus horários pré-agendados, para que então ele possa se dirigir ao porto em questão, evitando filas. A saída dos caminhões dos pátios de triagem em direção aos portos é acompanhada eletronicamente. Por meio de leitores OCR e uso da tecnologia de Radiofrequência, estes serão identificados através de etiquetas inteligentes, as quais passarão todas as informações necessárias, para que seja feito o rastreamento e gerenciamento do transporte com maior eficiência. Além das áreas portuárias, o programa contempla também os corredores rodoviários, assim como outros entes públicos além da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), como Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e a Empresa de Planejamento e Logística (EPL), formalizando a integração de informações do sistema, de acordo com Brasil (2016).

A partir da figura 61 é possível compreender o funcionamento do Portolog. Nela é possível perceber a localização dos lacres e tags de RFID (Radiofrequência) instalada nos caminhões, e a área de apoio logístico (área de triagem), local onde os caminhões aguardam a sua vez para entrar nas dependências dos portos. É notável também a localização das antenas de RFID, Balança estática e Sistema OCR na entrada do porto.

Figura 61 - Esquema representativo da Cadeia Logística Portuária Inteligente – Portolog



Fonte: PNL (2019)

Segundo o PLNP (2019), a previsão do Portolog era efetuar o sistema em 12 portos brasileiros, até o presente estudo, até junho de 2019, haviam sido realizados treinamentos em sete portos (Santos, Itaquí, Rio de Janeiro, Salvador, Vitória, Itaguaí e Aratu). Em 2019 (data de atualização do PNL) o porto de Santos e Vitória haviam avançado, o primeiro com a integração de sistemas existentes e o segundo através de obras de novas portarias automatizadas.

De acordo com Brasil (2016) a implantação do projeto teria começado no final de 2016, sendo o porto de Vitória o primeiro a de fato utilizar o sistema em 2018, passando a pré-agendar o acesso dos caminhões em consonância com a atracação dos navios nos portos, processo que demonstrou se tornar mais ágil e seguro após a utilização do Portolog. No porto de Santos, as safras de 2018/2019 foram asseguradas devido a implantação parcial do sistema, que garantiu as operações sem ocorrência de congestionamentos na entrada dos portos resultando em apenas 4% a porcentagem de caminhões que não estavam agendados.

Nota-se que desde que foi pensado a Cadeia Logística Portuária Inteligente (Portolog) não teve a pretensão de ser implantado em todo o sistema portuário brasileiro. Por se tratar de um sistema que tem por objetivo diminuir as filas na entrada dos portos, seu planejamento foi pensando para aqueles portos que

possuem maior movimentação e sofrem com os congestionamentos nos acessos rodoviários que levam até as dependências dos portos. Percebe-se que, diferente da ferramenta Porto sem Papel, o Portolog não apresentou a mesma adesão, mesmo nos portos em que já estava previsto. Em grande parte, o motivo principal pode estar ligado à necessidade de aquisição de tecnologias de RFID, antenas, tags, sistemas OCR, os quais sabemos que possuem um custo e em muitos casos geram a necessidade de efetuar um processo licitatório.

#### 4.3.1.2.3 Port Community System (PCS)

Na mesma linha dos demais programas que são desenvolvidos para diminuir as questões de burocráticas no sistema portuário e otimizar a relação e troca de informações entre os agentes que envolvem o setor na movimentação de cargas pelo modal marítimo, o Port Community System, já adotado em muitos outros portos pelo mundo, é mais uma tentativa do Governo Federal brasileiro de estimular a modernização no setor.

A plataforma eletrônica PCS engloba as mais diversas informações e sistemas da comunidade do comércio marítimo mundial, reunindo agentes como armadores, importadores e exportadores, agentes marítimos, órgãos de fiscalização, operadores e outros. O Objetivo principal da adoção desse sistema nos portos brasileiros é a redução da burocracia das operações de importações e exportações, pois através dele será possível realizar uma integração de dados dentro de um software que será centralizado (tanto para as operações públicas quanto privadas), além do rastreamento de cargas presentes nos portos de uma maneira mais eficiente, como elenca Brasil (2023d).

Segundo Loginfo (2021) essa ferramenta trará uma melhor previsão a respeito das cargas, além de proporcionar mais segurança e agilidade aos processos. O PCS funcionará através de uma base de dados centralizada. Todo esse projeto será aplicado através de uma parceria entre o governo brasileiro e o britânico, por meio de um fundo financeiro, o Prosperity Fund. O PCS já é realidade em outras regiões mundiais, caso de Hamburgo na Alemanha, local onde demonstra já sua eficiência nos processos portuários.

O processo de implementação dessa ferramenta, envolveu além do financiador (Prosperity Fund) um consórcio liderado pela Palladium, que em conjunto

com a Aliança Pró Modernização Logística de Comércio Exterior (Procomex), Hamburg Port Consult e ITS/USP (Instituto de Tecnologia de Software da Universidade de São Paulo), foram responsáveis pelo desenvolvimento do projeto que tinha por objetivo principal a modernização dos processos nos portos de Santos, Suape, Rio de Janeiro e Itajaí, de acordo com o Relatório Final de Oportunidades de Melhoria e Soluções – Projeto Community System, desenvolvido por Procomex (2022).

Segundo Portos e Navios (2023a) apesar do plano de adotar esse sistema em todo a extensão de portos e terminais, nas primeiras fases de execução, o projeto será limitado para os terminais privados no porto de Santos. Os efeitos positivos vão além de melhorias nos processos de importação e exportação de cargas, em um ganho bastante representativo para a comunidade portuária de Santos, podendo chegar a R\$1 bilhão por ano, se estendendo a benefícios como a redução de emissões de gases agravantes do efeito estufa.

#### 4.3.1.2.4 PROGRAMA FUTURO DO SETOR PORTUÁRIO

Um programa voltado especialmente para desenvolver e aprimorar o setor público portuário brasileiro é Programa Futuro do Setor Portuário, relativamente novo, e com poucos efeitos ainda nos portos. A iniciativa buscar reunir em uma única resolução questões que produzem os chamados gargalos nos portos públicos. Lembrando que estes possuem bem menos investimentos do que os terminais privados, refletindo diretamente na sua capacidade de introduzir melhorias relacionadas à modernização das operações. É importante destacar também que os portos públicos dependem de políticas, logicamente públicas e que estas muitas vezes não são duradouras, sendo modificadas a cada gestão de governo.

Lançado em setembro de 2021 o Programa Futuro do Setor Portuário é uma iniciativa do Ministério de Infraestrutura e coordenado pela Secretária Nacional de Portos e Transportes Aquaviários (SNPTA). Apesar de ser uma proposta consideravelmente nova, algumas iniciativas já estão sendo realizadas, todas para estimular a competitividade do setor no Brasil, a partir de ações que proporcionem a sua modernização. O programa está voltado também para a desburocratização que ocorre nos portos públicos nacionais, além de promover uma reparação na gestão dos mesmos, o que possivelmente irá repercutir na melhora logística, de acordo

BRASIL (2022b). A partir do quadro 88 abaixo podemos perceber a divisão estrutural do programa, que é fracionado em quatro eixos principais:

Quadro 88 - Eixos estruturantes do Programa Futuro do Setor Portuário

| <b>Eixos</b>                    | <b>Detalhes</b>   |
|---------------------------------|---|
| Melhoria da Regulação Portuária | Com intuito de trazer maior segurança jurídica as atividades portuárias, principalmente, trazer mais eficiência e rapidez nos investimentos privados aos portos públicos, a iniciativa visa realizar uma revisão em toda as normas do setor.            |
| Gestão e Modernização           | Através de metas, o programa visa promover uma a modernização nos modelos de gestão das Cia Docas, buscando promover autonomia e descentralização de competências.  |
| Inovação                        | Com o objetivo de estimular a competitividade, o programa busca promover ações que contemplem a inteligência logística, bem como a transformação digital.   |
| Capacitação                     | Somente a modernização do sistema portuário, a aquisição de novos equipamentos e tecnologias não resolveria o quadro em que o programa tenta reparar, portanto o investimento em qualificações de profissionais é outra parte importante da iniciativa. |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em Brasil (2022b)

Dentre os objetivos principais do Programa, Brasil (2022b) elenca melhorar a qualidade da prestação de serviços nos portos federais, otimizar a comunicação, além de promover uma parametrização de resultados e indicadores das movimentações.

#### *4.3.1.3 Tecnologias e sistemas usados nos portos e terminais portuários*

Quando falamos de modernização e inovação do sistema portuário, não podemos deixar de falar de tecnologias que promovem e dão vida e automatização a esses ambientes. É importante ressaltar que grande parte dos portos brasileiros nasceram a partir de estruturas simples, dotadas das técnicas que existiam naqueles períodos, portanto a adaptação e introdução de novas tecnologias nesse setor se torna diversas vezes um processo trabalhoso, pois depende da adequação desses ambientes, bem como a demanda por projetos pensados e planejados com a particularidade de cada porto. Isso envolve onde este porto está inserido, o tipo de cargas que predominantemente ele movimenta, a sua hinterlândia produtiva, a área de abrangência de exportação e importação, entre outros fatores.

Existem muitas tecnologias disponíveis no mercado que podem ser adaptadas ao dia a dia da atividade portuária e navegação marítima. A seguir podemos verificar uma série de tecnologias que estão sendo implementadas nos

portos mundiais e que são responsáveis por gerar um processo de automatização nos mesmos, provocando grandes transformações nas movimentações dos portos e terminais.

#### 4.3.1.3.1 EDI (Electronic Data Interchange) ou Intercâmbio Eletrônico de Dados

O Electronic Data Interchange (EDI) ou em português Intercâmbio Eletrônico de Dados é uma tecnologia amplamente utilizada nos processos do ambiente portuário, além de ser crucial também na área logística. Diante da urgência do abandono de documentações e informações obtidas através do papel, a troca de dados de maneira eletrônica é decisiva na corrida incessante pela modernização e desburocratização portuária impactando consideravelmente na concorrência comercial.

A história do EDI tem origem entre as décadas de 60 e 70, através de alguns esforços para tornar mais fácil a disseminação de informações por meio de documentos oficiais e também em como torná-los padronizados. Com muitos estudos realizados tanto entre países europeus quanto nos Estados Unidos, e com mais o auxílio de 20 países, foi então implementado o Simplification of International Trade Procedures Board (SITPRO), que posteriormente, em 1987 deu origem ao Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport (EDIFACT). É importante destacar, que neste mesmo período no Brasil também iniciaram estudos realizados pela Associação Brasileira de Automação Comercial (ABAC) para padronizar e planejar o sistema EDI, optando pelo uso do EDIFACT, segundo Costa *et al.* ([202-]).

Dessa forma, na visão de Intelipost (2023) o EDI pode ser definido como uma tecnologia que promove a otimização das comunicações entre os mais variados sistemas, indiferente de quem os tenha criado. Os dados que são trocados pelo sistema EDI, circulam entre parceiros comerciais, previamente já acordados, eliminando também a forma manual do procedimento e possíveis erros, proporcionando desta maneira uma troca segura e mais rápida das informações.

A comunicação e troca de dados sem papel, respeitando uma padronização é de extrema importância para coordenar e integrar toda a cadeia de suprimentos. Essa padronização no intercâmbio de dados é garantida pela UN/EDIFACT (regras das Nações Unidas para a troca de dados eletrônicos na Administração, Comércio e

Transporte) através diretórios, diretrizes e conjuntos de padrões que são acordados de forma universal, de acordo com Unece ([202-]).

Usualmente esse sistema é conhecido como Layout EDI, atuando como um manual, que fornece a maneira/padrão em que os arquivos a serem repassados devem ser formatados. Na década de 90, a empresa brasileira PROCEDA, focada na área de automação e sistemas de tecnologias criou um acervo de layouts padronizados, que deu origem ao layout de EDI mais utilizado no ramo logístico, incluindo o setor portuário, o EDI padrão PROCEDA, focado na transferência de dados para o setor do transporte, e acordos entre embarcadores e transportadoras, usando o formato “txt”.<sup>8</sup>

Assim a tecnologia EDI auxilia em diversas funções no dia a dia, como no carregamento e descarregamento dos navios, gerenciamento dos berços, no desembarço da parte alfandegária e também na sinalização para a movimentação de cargas perigosas. Uma das empresas consolidadas no setor tecnológico e que trabalham com o desenvolvimento de EDI para os terminais portuários é TS2 fundada em 2003, e que atua em diversos portos brasileiros. Segundo informações contidas em Tecnologia Portuária (2018b) o qual traz diversas considerações de representantes da T2S, existem diversos tipos de EDIs que são aplicadas as mais variadas funções, podemos observar os mais comuns no quadro 89:

Quadro 89 - Tipos mais comuns de EDIs e suas correspondentes aplicações no transporte marítimo

| <b>EDIs</b> | <b>Aplicações</b>  |
|-------------|--|
| CODECO      | Confirma a entrega ou o recolhimento dos contêineres pelo transportador terrestre.   |
| COARRI      | Confirma o processo de carga e descarga de contêineres.  |
| OCORREN     | Ratifica quando o sistema reenvia um arquivo para o embarcador contendo informações atualizadas correspondentes à coletas e entregas realizadas. |
| PREFAT      | Pré fatura de transporte.  |
| CONEMB      | Relação dos conhecimentos embarcados   |
| DOCCOB      | Arquivo enviado da transportadora para o embarcador com as informações faturadas.  |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em Tecnologia Portuária (2018b)

Outra empresa do ramo de tecnologia da informação desde 1991 que desenvolve soluções ligadas ao EDI é a ConsulData. Nas operações de

<sup>8</sup>Informações contidas em Intelipost (2023).

transferências de arquivos operam tanto em terminais portuários, e recintos alfandegários, em Santos, quanto também na cadeia de petróleo e gás.<sup>9</sup>

#### 4.3.1.3.2 Inteligência Artificial (IA)

A Inteligência Artificial resume como pensávamos anos atrás que seria nosso futuro. O que para muitos representa um avanço extraordinário no ramo da tecnologia, para alguns pode trazer alguns receios. Como o nome já anuncia, a IA seria a representação da inteligência humana aplicada e desenvolvida por máquinas, através da linguagem de algoritmos e dados. Ou seja, as máquinas apresentariam o potencial de pensar e agir muito similar a mente humana, através de processos de aprendizagem e experiências.

A história da Inteligência Artificial inicia muito antes do que se pensam, através da persistência de muitos estudiosos da área que não desistiam de concretizar o plano de construir máquinas/robôs que agissem e pensassem de forma similar aos seres humanos. De acordo com Tecmundo (2018) no desenrolar da Segunda Guerra Mundial inicia uma aproximação tímida do que hoje chamamos de AI. Abaixo podemos observar no quadro 90 acontecimentos que marcaram o desenvolvimento da Inteligência Artificial.

Quadro 90 - Acontecimentos que marcaram o desenvolvimento e consolidação da Inteligência Artificial

| ANO  | ACONTECIMENTO  |
|------|--|
| 1943 | Warren Macculloch e Walter Pitts desenvolvem um artigo sobre Redes Neurais (estruturas de raciocínio artificial em forma de modelo matemático) que imitam o nosso sistema humano.  |
| 1950 | O matemático Claude Shannon, conhecido como pai da teoria da Informação introduz a prática de como programar uma máquina para jogar xadrez.  |
| 1950 | O matemático e cientista da computação Alan Turing, considerado o pai da computação, cria o Teste de Turing (forma de avaliar se uma máquina consegue se passar por seres humanos. Seu teste usualmente é chamado de “jogo da imitação”, o qual inspirou filmes com o mesmo nome.  |
| 1951 | Marvin Lee Minsky, cientista norte americano cria a calculadora SNARC, capaz de simular sinapses (ligações entre neurônios).   |
| 1956 | Neste ano é realizado um evento que foi extremamente importante para o crescimento e fortalecimento da I.A, a Conferência de Dartmoth, reunindo vários cientistas, dentre eles, Natan Rochester (IBM), Claude Shannon, Marvin Minsky, John Mccarthy, entre outros. Neste evento, é que surgiu o termo Inteligência Artificial. Após a ocorrência desta conferência muitos investimentos, tanto públicos quanto privados foram destinados ao desenvolvimento da tecnologia I.A. |

<sup>9</sup> Informações contidas em ConsulData (2023). Disponível em: <https://www.consuldata.com.br/ibox-edi/>. Acesso em: 16 de março de 2023.

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 1957                       | É criado o algoritmo Perceptron (Rede Neural de camada única).  |
| 1958                       | Ano em que é criada a linguagem de programação LISP, que virou padrão da linguagem de Inteligência Artificial e foi a base de muitas outras criadas até hoje.   |
| 1959                       | Criação da Machine Learning, um sistema que possibilita aos computadores a habilidade de aprender alguma função sem serem programados diretamente para isso. Funciona com a alimentação de um algoritmo com dados para que a máquina aprenda a executar uma tarefa automaticamente. |
| 1964                       | 1º Chatbot – Eliza, considerado o primeiro software criado para a simulação de diálogos, conhecido também como robôs de conversação.  |
| 1969                       | Invenção do Robô Shakey, unindo mobilidade, fala e certa autonomia de ação, mesmo apresentando movimentos bastante lentos.  |
| 1970 a 1980                | Período considerado de estagnação para o estudo e desenvolvimento da tecnologia de Inteligência Artificial, marcado por poucos estudos e investimentos.   |
| Início da década de 80     | Edward Feogenbaum cria o Software que realiza atividades complexas e específicas de um campo, fazendo papel dos seres humanos, mas com uma forma muito mais rápida de raciocínio. Esse software aproxima a I.A da área corporativa.   |
| Início dos anos 90         | Considerado um segundo período de estagnação da Inteligência Artificial.  |
| Segundo lustro dos anos 90 | Explosão da Internet e com ela muitas redes se apoiaram na I.A para desenvolver sistemas de navegação e indexação (programas que vasculham a rede automaticamente e classificam resultados). Como exemplo temos o protótipo do Google.  |
| 2008                       | O Google lança recurso de reconhecimento de voz no Iphone para a realização de pesquisas.   |
| 2011                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apple cria a Siri (Assistente de Pesquisa e conversação).</li> <li>- Amazon cria a Alexa.</li> <li>- Microsoft a Cortana</li> <li>- Google Assistente</li> </ul>   |
| 2011                       | IBM cria o Watson, um supercomputador e plataforma de I.A, o qual foi aplicado em várias áreas do conhecimento, como a saúde, direito, reconhecimento de imagem, etc.   |

Fonte: elaborado pela autora com informações obtidas em Tecmundo (2018)

A Inteligência Artificial vem revolucionando muitos setores e está cada vez mais incorporada à nossa rotina. Alguns exemplos de sua aplicação no dia a dia podem ser facilmente descritos, como no uso de aplicativos de rotas (Google Maps, Waze entre outros) no reconhecimento facial aplicado aos celulares (iphone e Samsung Galaxy), câmeras de segurança, organização de playlists, sugestões do que assistir, assistente virtual (como exemplo, a Alexa da Amazon), a qual inclusive integra através da Inteligência Artificial vários dispositivos, controlando cafeteiras, ar condicionado, televisores, janelas, e muito mais. Além da sua aplicabilidade na prática do nosso cotidiano, a AI também está presente em diversas áreas como na robótica, biologia, medicina, indústria, terminais portuários, engenharia etc.

Nas palavras de Vítor Calderinha (2021) Professor de Gestão e Estratégia Portuária da Universidade de Lisboa (LISEG) em um artigo para a Revista Logística, a Inteligência Artificial serve para dar sentido aos dados e também determina quais deles irá executar. Essa tecnologia se comunica com algumas outras como a

Internet das Coisas (IoT) e também a Machine Learning. “A relação entre IoT e o AI é análoga ao funcionamento do corpo. “A IoT alimenta o corpo de dados brutos do mundo físico, assim como nossos sentidos nos alimentam de informações”. (CALDERINHA, 2021). De acordo com o intelectual, a IoT tem por função a responsabilidade pela gigantesca quantidade de dados, mas quem irá de fato fazer um tratamento dos dados, entender para que eles servem, quais as decisões mais inteligentes tomar e cuidar de previsões, são os sistemas de Inteligência Artificial e a Machine Learning. Portanto, a função principal da IOT seria realizar toda a conexão de informações e dados (quantidade de contentores e seus referentes pesos, data expedições, velocidade dos navios, condições climáticas e muito mais). O uso de AI aliado ao setor de transportes gera também uma economia de tempo e dinheiro, o que no setor portuário pode ser decisivo.

A IA depende da aprendizagem de máquinas (ML) e da análise de dados atuais, e estabelece regras para ações futuras. Por exemplo, uma pessoa que trabalha num porto pode saber, por experiência própria, que 80% das entregas geralmente chegam atrasadas através de um determinado transportador com origem em Rotterdam. Mas não há tempo suficiente ou informações disponíveis para fazer qualquer coisa, além de informar o cliente sobre o atraso, quando isso acontece. No entanto, uma plataforma de logística habilitada com ML pode prever a probabilidade de um único contentor poder estar atrasado na vinda de Rotterdam em certa data. Se esse valor for 89%, a plataforma redireciona o contentor para evitar o atraso. (CALDERINHA, 2021, n.p).

Os portos e atividades que compreendem o uso da logística são considerados críticos, pela complexidade de todos os seus processos, há então a necessidade de gerir certa previsão de possíveis falhas e desequilíbrios que podem desestabilizar toda a operação e também provocar problemas relacionados ao inventário desses locais. Tais falhas podem ocorrer devido a grande oferta de dados, fontes e sistemas e a utilização da AI aliada a esses setores resolve muito desses empecilhos. As utilidades da Inteligência Artificial aliada ao setor portuário, vão muito além da capacidade de um ser humano, já que esse sistema consegue prever a porcentagem de acontecer um imprevisto com um contêiner que deixou um porto em direção a outro, caso ele se perca ou se atrase, calculando uma rota alternativa e mais segura em pouquíssimo tempo. Portanto, essa tecnologia apresenta uma grande utilidade na cadeia logística e setor portuário como um todo, o que resulta na redução de sua complexidade, nas palavras de Caldeirinha (2021).

Em um terminal automatizado, onde há equipamentos que não são tripulados por humanos, como por exemplo o Porto de Roterdã na Holanda, é todo gerenciado pelo sistema de Inteligência Artificial. O carregamento e descarregamento de navios por pódicos automatizados, utilizando apenas o auxílio remoto de funcionários que podem realizar suas tarefas no conforto de suas casas são propiciados pela tecnologia da AI.

Um exemplo do uso de Inteligência Artificial no Brasil é o caso de Santos Port Autorith (SPA), assinaram um contrato com a WilsonSons (empresa de navegação brasileira) mais a Startup Israelense DockTech (desenvolve tecnologias para o ramo da navegação e portos) no final de 2021, para desenvolver uma tecnologia que tem por função monitorar em tempo real a profundidade dos canais de navegação que dão acesso ao Porto de Santos. Entendendo o quanto é complexo o habitat natural onde o porto está inserido em um estuário, localizado entre o mar e um rio e as recorrentes necessidades de dragagem no local, nota-se a importância de programas como este.

Segundo Wilson Sons (2022b) essa solução criada pela DockTech, a partir da tecnologia de Gêmeos Digitais, com a utilização de batímetricos (medição de profundidade) que são coletados pelos próprios rebocadores da Wilson Sons, gera uma representação “virtual dinâmica” do leitor marítimo do porto, o que permite saber sobre as circunstâncias mais atuais dos canais, comparar dados, promove a redução de custos contratuais, aponta as condições dos acessos a futuros arrendatários e evita de certa forma agendamentos desnecessários. Todos os dados coletados são baseados no sistema AI, e com a ajuda dessa tecnologia é possível então criar um padrão de assoreamento do canal, fornecendo de fato maior segurança na entrada e saída dos navios.

#### 4.3.1.3.3 Machine Learning (ML)

*Machine Learning* (ML), conhecida também como a sala de máquinas da Inteligência artificial apresenta uma tecnologia baseada na ideia de que os sistemas podem aprender com os dados e a partir desse ponto tomar as decisões mais assertivas, utilizando dados para fazer previsões futuras. Na verdade, ela automatiza a construção de modelos analíticos.

“É onde ocorre a recolha e análise de dados, com recurso a milhares de dados e muitas ferramentas e hipóteses, com milhares de variáveis de input e output, que levam à tomada de decisão não humana, a que chamamos AI.” (CALDEIRINHA, 2021).

De acordo com Wilson Sons (2022b), a função principal da ML é aprender com os dados, e a partir da apresentação de novos dados prever os resultados ou ainda descobrir padrões ocultos em dados históricos. Essa tecnologia tem a capacidade de gerar segurança sobre as previsões, auxiliando no desempenho geral de muitas operações. Com a utilização dos dados corretos, essa ferramenta pode resolver problemas extremamente complexos e daí o seu engajamento em diversos setores econômicos. Na área de navegação e portos, este mecanismo já está sendo aplicado para calcular a quantidade de combustível utilizado por determinadas embarcações dependendo da sua rota escolhida e do motor utilizado.

Em conjunto com a Inteligência Artificial é possível aplicar a tecnologia de Machine Learning no posicionamento dos contêineres nos portos e terminais portuários. Através da definição dos espaços que são mais apropriados, além de realizar um ordenamento de onde devem ficar. Efetivamente, os Portêineres (máquinas responsáveis por posicionar os contêineres) conseguem tomar decisões autônomas após o aprendizado através de métodos não supervisionados.

Na prática, o dispositivo de interpretação que classifica o contêiner reconhece as suas variáveis, como tamanho e forma. Em seguida, avalia a configuração de armazenamento existente para identificar o espaço ideal para o contêiner. Pode também detectar o contêiner posicionado incorretamente e reorganizá-lo. (WILSON SONS, 2022b, p. 40).

Também é possível utilizar os algoritmos da Machine Learning para auxiliar nas operações autônomas, os quais geram movimento nas máquinas promovendo autonomia parcial ou total das operações através de veículos portuários, bem como de navios. O que representa uma redução consideravelmente importante nos erros humanos, força de trabalho e proporciona vantagens na agilidade das tarefas, resultando em economia de tempo. Portanto, tanto a Inteligência Artificial como a Machine Learning são consideradas essenciais no ramo marítimo e portuário, de acordo com Wilson Sons (2022b).

#### 4.3.1.3.4 RFID (Radio Frequency Identification) ou Sistema de Identificação por Radiofrequência

Outra tecnologia bastante utilizada é o RFID (Radio Frequency Identification) ou em português Identificação por Radiofrequência. Esse instrumento é semelhante ao método do código de barras, porém sem a necessidade de um contato visual e scanner óptico.

Monteiro *et al.* (2010) sugerem que tecnologia parecida com RFID foi utilizada pela primeira vez durante a Segunda Guerra Mundial, com o radar criado por Robert Alexander Watson-Watt que tinha função detectar os aviões que se aproximavam e poderiam ser ameaças. Embora a tecnologia fosse muito proveitosa para época em questão, pois previa a aproximação das aeronaves, também se tornava um tanto quanto ineficiente já que eles não poderiam saber se o avião o qual se aproximava era inimigo ou não. Como solução, os alemães, por exemplo, utilizaram um sinal diferente do comum na movimentação de seus aviões, assim, sabiam exatamente quando um avião amigo se aproximava. Já os britânicos partiram para a criação de um sistema de Identificação (Identify Friend or Foe), através da implantação de um transmissor em cada aeronave, a qual enviava um sinal o identificando como aliado. As pesquisas relacionadas ao emprego de radiofrequência continuaram, mas somente a partir da década de 90, com investimentos do governo americano, novas aplicações a esse sistema foram sendo empregadas, como a desenvolvida pela IBM (International Business Machines)<sup>10</sup> que lançou um sistema de RFID de Ultra High Frequency, garantindo maior alcance de sinal e velocidade na troca de dados, porém, em partes inviável, devido seu alto custo, além também, de problemas relacionados a padronização, que seriam resolvidos mais pra frente através de agências reguladoras, como a Organização Internacional de Padrões (ISO). No final dos anos 90, o recém-criado Massachusetts Institute of Technology (MIT), abriu um novo cenário para o desenvolvimento dessa tecnologia, com o apoio da dispersão da internet, possibilitando novas conquistas às etiquetas de RFID, ao baratear seu custo a partir

---

<sup>10</sup>Empresa norte americana do ramo da informática fundada em 1911 na cidade de Nova York, de acordo com IBM (2023). Disponível em: [https://www.ibm.com/br-pt?utm\\_content=SRCWW&p1=Search&p4=43700065491227438&p5=e&gclid=EAlalQobChMI6\\_TZ3p\\_zN\\_gIV5CdMCh3CtgaxEAAYASAAEgKsKvD\\_BwE&gclsrc=aw.ds](https://www.ibm.com/br-pt?utm_content=SRCWW&p1=Search&p4=43700065491227438&p5=e&gclid=EAlalQobChMI6_TZ3p_zN_gIV5CdMCh3CtgaxEAAYASAAEgKsKvD_BwE&gclsrc=aw.ds). Acesso em: janeiro de 2023.

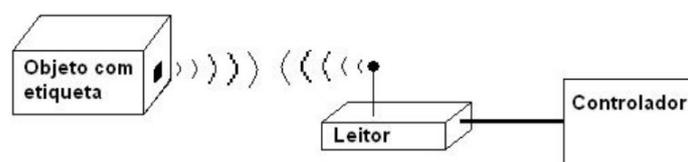
da produção de apenas um número serial, no qual os dados eram armazenados em bancos de informação e assim poderiam ser encontrados a qualquer momento.

Xiaoning, Dongkai e Voss (2011) nos lembram que a utilização do Sistema de Identificação por Radiofrequência aliado a cadeia de transportes e produção vem trazendo grandes benefícios e ganhos desde meados dos anos 80, comprovado a partir da redução dos custos o que implica ainda mais a sua incorporação no sistema portuário.

Segundo os autores Pereira e Pina Filho (2012) o RFID se mostrou uma tecnologia que se destaca no gerenciamento de contêineres ao proporcionar segurança e tornar os processos mais dinâmicos. Seu sistema é formado por três importantes componentes de funcionamento: uma etiqueta (armazena todas as informações) um leitor (serve para captar o sinal) e um sistema de computador, além de conter chips confeccionados com silício e antenas que servem para captar os sinais de rádio.

Para Monteiro *et al.* (2010), a etiqueta funciona como um chip semicondutor, uma antena ou até mesmo uma bateria. Do leitor, fazem parte também “uma antena, módulo eletrônico de frequência de rádio e módulo eletrônico de controle”. (MONTEIRO, *et al.*, 2010). E por fim, o controlador, que nada mais é do que um computador que contém um banco de dados e que também irá processar o software. Esquema que pode ser verificado na figura 62:

Figura 62 - Partes integrantes de um sistema RFID



Fonte: Monteiro *et al.* (2010)

Na prática o sistema RFID funciona da seguinte maneira, a partir do momento em que o leitor captura um objeto através de ondas de rádio, esse mesmo objeto lhe envia informações sobre “quem ele é”, essas informações estão contidas na sua etiqueta ou tag. O Leitor, após captar todas as informações as leva para o controlador ou computador, que poderá trabalhar com elas, podendo apenas registrar a entrada do objeto ou direcioná-lo para onde quiser. Nesta dinâmica,

segundo os autores Monteiro *et al.* (2010), um único leitor pode estar conectado com muitas etiquetas e vários leitores podem se ligar a um único computador ou controlador.

A tecnologia de Identificação por Radiofrequência opera com dois tipos de sistemas, os ativos e os passivos. Os sistemas ativos apresentam maior capacidade de enviar sinais a distâncias maiores, pois já vêm acompanhados de uma bateria presente na tag possibilitando a transmissão de dados. Em contrapartida o sistema passivo terá um menor alcance, devido ausência de uma bateria e a dependência da transmissão por ondas eletromagnéticas, possuindo assim, um custo bem menor do que as Tags ativas.

Algumas das vantagens da utilização do Sistema de Identificação por Radiofrequência podem ser verificadas no quadro 91:

Quadro 91 - Vantagens da utilização do RFID

|  |
|--|
| Identificação da etiqueta sem a necessidade de contato visual  |
| Possibilidade de alterações com frequência e reutilização das etiquetas  |
| Utilização paralela de diferentes redes  |
| Capacidade de armazenagem e gravação de dados.   |
| Possibilidade de longa distância de leitura e codificação  |
| Associação de informações na fabricação e verificação do período de armazenamento                                      |
| Atualização dos objetos mesmo em movimento   |
| Comunicação entre leitores e diferentes etiquetas simultaneamente  |
| Possibilidade de ser usado em ambientes desfavoráveis (quente, sujos, molhados, etc).                                  |
| Pode ser armazenado dentro de outros materiais, aumentando a proteção contra os intempéries ( vento, chuva, sol, etc). |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em ODA (2015)

Ainda que o sistema RFID possua grandes vantagens em relação ao leitor de código de barras, sabemos que esse último por mais que considerado ultrapassado aos olhos da automatização, já que depende do contato visual e conseqüentemente de um trabalhador para a realização do processo completo, foi muito utilizado também em ambientes portuários, e em determinados portos ainda é usado com frequência, como nos lembram Xiaoning, Dongkaie Voss (2011), a leitura de código de barras auxilia os processos alfandegários demonstrando a necessidade ou não de inspeção física de contêineres, por exemplo. Apesar da necessidade do trabalho humano, esse sistema fornece informações imediatas que são exigidas no processo alfandegário de cargas. Nesse sentido, cabe destacar

também as desvantagens do Sistema RFID em comparação principalmente com o sistema de código de barras, as quais podem ser observadas no quadro 92:

Quadro 92 - Desvantagens da utilização dos Sistemas RFID

|  |
|--|
| Carência de Normas para o Sistema  |
| Facilmente bloqueados ou interrompidos caso haja uma energia na frequência correta |
| Possibilidade de ocorrência de interferências com outros dispositivos              |
| Problemas relacionado a segurança de dados   |
| Custos mais elevados do que o sistema de código de barras                          |

Fonte: elaborado pela autora com informações obtidas em Zanlourensi (2011)

Mesmo não sendo uma das últimas novidades em tecnologia utilizadas dentro dos terminais portuários, o sistema de Identificação por Radiofrequência (RFID) proporcionou grandes mudanças e vantagens significativas para o setor, como expõem os autores Pereira e Pina Filho (2012) ao falarem da identificação de contêineres a partir das Tags com sistemas ativos, a qual proporciona o controle de recebimento e localização das cargas por toda a extensão portuária, em tempo real e reduzindo a dependência de mão de obra. Na visão de Heilig e Voss (2017) tecnologias como RFID representam dinamização dos fluxos no ambiente portuário, já que automatizam o processo de identificação dos contêineres, como já mencionado, mas também de veículos, motoristas, além de ser utilizado na cobrança eletrônica de pedágios, o que já está bastante usual no Brasil e é um mecanismo que definitivamente evita os congestionamentos.

Akabane *et al.* (2014) destacam que os dados que são coletados pelos Sistemas RFID poupam a digitação manual na entrada dos portos, já que todas as informações referentes ao caminhão, contêineres, cargas, etc, são passadas automaticamente de forma digital. Os benefícios da tecnologia nos terminais portuários em conjunto com softwares adaptados se estendem também a partir do momento em que é possível localizar um contêiner empilhado no pátio, onde teoricamente, um ser humano demoraria muito mais tempo para encontrar. Assim, o ponto em questão, é a economia no tempo de duração das operações que se tornam bem mais ágeis.

#### 4.3.1.3.5 IOT (Internet of things) ou Internet das Coisas

O termo Internet das Coisas foi elencado pela primeira vez em 1999 pelo precursor da tecnologia inglesa, o britânico Kevin Ashton ao apresentar um sistema em que os objetos do mundo físico podem ser conectados à internet por meio de sensores. Apesar do nome “Internet das coisas” ser relativamente um conceito novo, a idéia de misturar computadores e redes com o intuito de monitorar e controlar dispositivos, existe a mais de décadas. Na área comercial, por exemplo, através do monitoramento remoto de medidores de energia elétrica, presentes desde o final dos anos 70. Nos anos 90, através da tecnologia Machine-to-machine (M2M), proporcionada pela internet sem fio, pôde garantir grandes soluções empresariais. Porém, grande parte dessas soluções M2M eram efetivadas através de redes fechadas, construídas para padrões proprietários e específicos e não baseadas em “protocolos da internet (IP). Está ideia de usar o IP para conectar dispositivos a internet não é algo novo, sendo registradas alguns exemplos de aparelhos, como cafeteiras, torradeira, máquina de refrigerante etc. Assim podemos dizer que houve uma evolução através de estudos tecnológicos para que se chegasse a Internet das coisas (IOT) que representa a união de várias tendências da computação e conectividade aprimorada ao longo dos anos. Hoje em dia muitos ramos de atividades utilizam esse instrumento no processo de gestão, como a indústria automotiva, de saúde, eletrônicos, portuária, entre outras, de acordo com Rose, Eldridge e Chapin (2015).

A Internet das coisas usa como base o RFID. Assim, a IOT pode ser entendida como um conceito e não uma tecnologia em si.

Segundo Yang *et al.* (2018) a internet das Coisas (IOT) é uma rede de itens, incluindo sensores e sistemas embarcados que são conectados à internet e assim, possibilitam que objetos colem e troquem informações entre si.

Nas palavras de Edson Perin (2018) a Internet das Coisas se traduz no simples fato das coisas estarem se comunicando com os sistemas sem a exigência de ter um ser humano intermediando. Neste sentido, seria retirar os dados do mundo real e colocá-los diretamente nos sistemas sem a necessidade de um ser humano no processo. Mesmo possuindo certa utilidade através de algumas experiências no ramo logístico, somente a partir de 2015, que a Internet das Coisas se tornou tendência, a partir do momento que as gigantes empresas de tecnologia da

Informação a viram como oportunidade para acelerar suas vendas em soluções de Big Data.<sup>11</sup>

#### 4.3.1.3.6 Big Data

Big Data refere-se a um agrupamento de elevada quantidade de dados, em outras palavras utiliza técnicas analíticas super avançadas para lidar com gigantescos volumes de dados estruturados (com padrão de formato ou fonte), semiestruturados e não estruturados (sem padrão de formato ou fonte) provenientes de diversas fontes e tamanhos diferentes de terabytes e zettabytes. Portanto, é possível associar a tecnologia a três principais características: grande volume, variedade e alta velocidade (3Vs). Esses dados de Big Data podem ser obtidos através de arquivos de log, sensores, dispositivos, mídias sociais, aplicativos transacionais, vídeo, áudio, entre outros tantos, e em sua maioria, gerados em tempo real e apresentando uma grande escala. Com a disseminação de outras tecnologias, como a Inteligência Artificial, a escala evolutiva dos dispositivos móveis, o aumento do uso das redes sociais e a própria Internet das Coisas, há uma ampliação na complexidade do uso de dados, de acordo com IBM (2023a).

#### Quadro 93 - Aplicabilidade de Big Data no setor da navegação e portos

|  |
|--|
| <p><b>Rápida Manutenção e com baixas chances de erros:</b> Contando que o tempo que um navio gasta em navegação (ou seja, em alto mar) chega a ser superior aos dias que ele fica atracado, a necessidade de manutenções se torna recorrente. Sendo assim, a partir da instalação de sensores espalhados pela embarcação, é factível a identificação prévia de possíveis manutenções antes mesmo desse navio chegar em terra, evitando estadias ainda maiores nos portos. O Big data auxilia justamente na coleta e no processamento das informações que são obtidas a partir dos sensores instalados na embarcação.</p> |
| <p><b>Navios não tripulados:</b> A tecnologia de Big Data auxilia também na tomada de decisão de melhores rotas, através de sensores, GPS e simuladores, podem ser úteis para auto pilotagem das embarcações, de acordo com as melhores condições climáticas, distância e consumo de combustíveis.</p>   |
| <p><b>Conhecimento Centralizado:</b> Com a acessória de Big data seria possível até a realização de grandes manobras na entrada dos portos, dispensando em grande parte a utilização dos serviços de um profissional, os chamados Práticos, que ganham um salário exorbitante sendo totalmente oneroso nas atividades portuárias.</p>  |

Fonte: elaborado pela autora com informações contidas em Barreto (2016)

Para Barreto (2016), a Big Data é uma evolução das técnicas de Business Inetelligence (BI), hoje um tanto quanto ultrapassada já que trabalhava com dados

<sup>11</sup> Informação fornecida por Edson Perin no evento Seminário de Logística e Portos 4.0, através da palestra, 50 bilhões de dispositivos até 2020, em Santos, em setembro de 2018.

estruturados, enquanto a Tecnologia da Big Data tem sua capacidade de armazenagem, coleta e processamento muito mais ampla.

A tecnologia de Big Data que vem sendo explorada bastante dentre vários setores econômicos, principalmente no ramo logístico, apresenta um grande potencial para desenvolver a infraestrutura portuária, bem como, aumentar a capacidade produtiva dentro dos portos e terminais portuários, agilizando processos e trocas de informações, bem como as próprias movimentações.

#### 4.3.1.3.7 Blockchain

Blockchain é uma das tecnologias mais utilizadas atualmente, o seu potencial tem sido comprovado com a enorme quantidade de empresas ligadas a tecnologia da informação, como as startups estarem promovendo diversas soluções baseadas nessa ferramenta. Traduzindo para o português, Corrente de blocos, mas teoricamente trata-se de um instrumento que concentra uma série de informações que interagem por meio de criptografia.

“É um livro público digital que rastreia todas as transações e movimentos de ativos em tempo real. Cada transação, ou bloco é registrado permanentemente em uma cadeia acessível a todos os usuários autorizados[...]”. (WILSON SONS, 2022b, p. 45).

Segundo a CCIFB ([202-]), Blockchain define-se como um banco de dados, encadeados e criptografados, onde não existe um único responsável por registrar e fazer o armazenamento das informações, tudo funciona através de computadores em qualquer lugar do mundo, estes tem por função processar todo o sistema através de cálculos. Nesse sentido, as suas vantagens se resumem a segurança (já que as informações são criptografadas), rapidez, privacidade, entre outras.

De acordo com estudo realizado por Wilson Sons (2022b), a tecnologia de Blockchain é consideravelmente nova, e suas aplicações estão sendo cada dia mais perceptíveis em diversos setores. No setor portuário é muito usada para fazer a conexão entre os diferentes portos e terminais, estes podem ainda estar vinculados a uma única plataforma de dados (registro blockchain), o que resulta em uma comunicação assertiva e transparente, menos disputa entre os agentes do setor, além de propiciar uma forma mais eficiente no processo de oferta e demanda. O seu funcionamento acontece embasado em três princípios: descentralização (não há

armazenamento de dados em um único local), transparência (atualização do sistema a medida que novos dados são adicionados) e imutabilidade (não existe a possibilidade de fazer alterações ou revertê-las).

Como já citado a Blockchain pode auxiliar em diversos ramos de atividades, na área de transportes não é diferente, inclusive no marítimo, de acordo com IBM (2023b), essa tecnologia contribui no processo de rastreamento de cargas e também na avaliação de seu estado, através do uso de registros compartilhados de propriedade, localização e movimentação, otimizando as entregas por parte dos armadores, além de agilizar os processos alfandegários nos portos, podendo ser realizado antes mesmo da carga chegar na área portuária.

Segundo IBM<sup>12</sup> (2019) um exemplo concreto de caso de uso de Blockchain no ramo portuário foi a joint venture formada pela Maersk e a IBM, com a utilização da plataforma digital Tradelens elaborada pela IBM, a qual utilizava a tecnologia Blockchain para simplificar os processos de digitalização comercial. Em 2019, a Tradelens estava presente em mais 50 portos e terminais da América Latina, incluindo os brasileiros Santos, Rio de Janeiro, Salvador, Vitória, Fortaleza e Manaus. A plataforma que permitia a colaboração entre vários parceiros internacionais (prestadores de transporte terrestres, despachantes de cargas, alfândegas, entre outros) por meio de compartilhamento de informações encerrou suas atividades em novembro de 2022. Os motivos por trás do fechamento das portas, segundo Rotem Hershko, responsável pelas plataformas de negócio da A.P Moller, foi que a plataforma, apesar de ter atingido um grau de sucesso nos seus primeiros anos, não conquistou o nível de viabilidade comercial desejado, de acordo com Mancini (2022).

Para Tecnologia Portuária (2018a) o principal impacto do Blockchain no setor portuário é a agilidade na troca de informações, diminuindo consideravelmente a quantidade de burocracias e conseqüentemente no preço das operações.

#### 4.3.1.3.8 Robótica e Drones

Quando falamos de automação, é impossível não pensar na utilização de robôs para as mais variadas funções. Não há dúvidas de que desde que começaram

---

<sup>12</sup> International Business Machines.

a surgir os primeiros protótipos dessa tecnologia surgiram também muitas incertezas a respeito de sua funcionalidade e dos limites que seriam impostos a essas máquinas, que a partir do desenvolvimento de outras tecnologias como a Inteligência Artificial, conseguem agir como, ou melhores do que seres humanos.

Com certeza, um fato inquestionável, a utilidade que estes autômatos possuem nas mais diversas áreas, transformando praticamente todas as atividades industriais, logísticas, portuárias, e tantas outras. As facilidades impostas a processos produtivos resultam maior produtividade, menor tempo de operações e consequentemente menores custos. Há também a preocupação com a substituição de mão de obra, um dado social que vem se mostrando tímido, diante dos setores que são implantados essa tecnologia. A solução para esta problemática, em partes, seria o investimento em capacitação dos profissionais para atuar em áreas da ciência tecnologia, Tecnologia da Informação, além é claro, de direcionar investimentos para pequenas empresas deste ramo (as chamadas startups).

A robótica pode ser definida como a ciência que aplica tecnologias em máquinas, computadores, softwares, com a intenção de automatizar processos, para deixá-los ainda mais rápidos, precisos e com qualidade. No setor marítimo e portuário os robôs são aplicados de diversas maneiras, principalmente no carregamento e descarregamento de contêineres dos navios, mas também na construção e reparos portuários, desenvolvendo atividades de soldagem, detonação, entre outros.

Quando nos referimos a atividades portuárias robotizadas, o primeiro caso de sucesso que vem na cabeça com certeza é o Porto de Roterdã, o maior e mais movimentado de todo o continente europeu, pioneiro na introdução dessas máquinas automatizadas nas suas operações. O terminal Euromax, construído em 2010 e controlado pela APM Terminals, é conhecido por ser um terminal fantasma, já que praticamente todas as suas operações são automatizadas, e dispensam mão de obra imediata, pois esses operadores, como já citado anteriormente, ficam em uma sala de comando ou até mesmo no conforto de suas casas. O terminal é voltado para ter a máxima de produtividade e com baixo custo, através de processos logísticos inovadores, e automatização maçante. Segundo ECT (2023), o sucesso é a combinação de experiências automatizadas dos terminais ECT Delta terminal e do Terminal de Contêineres Altenwerder em Hamburgo, na Alemanha, a partir da abordagem de alta produtividade dos casos asiáticos.

Os Drones estão também revolucionando as atividades portuárias com as suas mais diversas utilidades, como segurança e vigilância dos portos e terminais, a ANTAQ, por exemplo, utiliza essa tecnologia desde 2019 nas suas fiscalizações. Os drones também podem ser úteis na inspeção e limpeza dos cascos dos navios, inclusive existem algumas empresas que desenvolvem softwares para essas operações. As soluções de empresas com o emprego de drones, também podem ser observadas nas entregas Offshore (estrutura utilizada em alto mar para a extração de petróleo ou gás natural), ou seja, esses dispositivos são responsáveis por realizarem entregas de vários itens a plataformas offshores, tornando o processo todo mais prático, eficiente e seguro. As vantagens do emprego dos drones nas áreas portuárias são imensas, mas as principais, com certeza são a redução nos riscos das operações e custos e a dispensa mão de obra, segundo Wilson Sons (2022b).

#### 4.3.1.3.9 Terminal Operating System (TOS)

O Terminal Operating System (TOS) é uma das tecnologias aplicadas à terminais portuários, principalmente os especializados em movimentações de contêineres. Trata-se de um software/programa de computador que apresenta como principal função automatizar as operações de logística em geral.

TOS são softwares de planejamento e gerenciamento operacional de um terminal, sendo basicamente formados por módulos de: Planejamento de Berços; Planejamento de Navio; Planejamento de Pátio; Controle/Alocação de Equipamentos; Controle de Gates; Controle e Registro do Fluxo de documentação; Troca Eletrônica de Dados – EDI; Sistema de Faturamento (Billing) e Interfaces com diversos outros sistemas e dispositivos.(CHOE; KIM; RYU, 2016, n.p)

Nas palavras de Moura, Patrício e Botter (2016) o sistema TOS, consegue, por meio de programas que cruzam dados contendo informações como: quais contêineres precisam ser descarregados, planos de bordo, posição de estivagem, entre outras repassadas pelo armador através da tecnologia EDI, organizar seqüencialmente as movimentações de embarque e desembarque de cargas de maneira automática. Todo esse planejamento propiciado pelo programa tem por finalidade reduzir o número de remoções nos pátios de contêineres, buscar otimizar

o posicionamento destes a bordo dos navios, garantindo dessa forma maior estabilidade as embarcações.

De acordo com Vertti (2022) o Tos se comunica com diferentes dispositivos no ambiente portuário, como câmeras, balanças, sensores de temperatura e umidade, hardwares de automação, entre outros.

Por ser uma tecnologia capaz de solucionar gargalos presentes em ambientes extremamente caóticos, como os terminais portuários, atualmente existe uma série de sistemas no mercado que utilizam o TOS, desenvolvidos por grandes empresas do ramo tecnológico. Segundo Logweb (2022) a empresa brasileira especializada em soluções de tecnologia da informação, T2S atua a mais de duas décadas disponibilizando soluções em TOS através de diferentes parcerias. Desde sua fundação já esteve presente na implementação e troca de alguns sistemas em pelo menos sete terminais portuários no Brasil, alguns deles, inclusive localizados em Santos. Em busca de melhorias em seus sistemas TOS, muitos terminais estão migrando para o sistema operacional Opus Terminal (uma vertente do TOS) criada pela empresa sul-coreana, a CyberLogitec. A escolha desse novo sistema se deve as facilidades encontradas nele que pode ser utilizado em terminais com multifunções, em se tratando de terminais portuários, é uma solução que se encaixa para qualquer movimentação portuária. Através de sua experiência, a empresa T2S em parceria com a Cyberlogitec está sendo responsável por implementar e adaptar o sistema Opus terminal desde 2021, totalizando mais de 140 clientes utilizando as suas soluções. Resumindo a empresa brasileira auxilia os terminais que adquiriram o sistema a adaptá-lo as particularidades do terminal. Em busca de ampliar a modernização de suas operações, a Santos Brasil, por exemplo, encarregada de operar o Tecon Santos, importante terminal de contêiner do Porto de Santos e considerado o maior da América Latina está adaptando o seu antigo sistema TOS para começar utilizar o Opus Terminal da CyberLogitec. A mudança para o novo foi implantada no início de 2022, primeiramente no Tecon de Santos e Vila do Conde, no estado do Pará, e a escolha do novo sistema se justificou segundo a empresa pelas facilidades como maior alcance proporcionando mais integração das operações dos pátios, Gates e cais com os equipamentos, resultando em um menor tempo de organização desses ambientes e conseqüentemente maior produtividade para os terminais, nas palavras da gerente executiva de Sistemas da Santos Brasil, Adriana Cristina Augusto.

Já o terminal Brasil Terminal Portuário (BTP), localizado também no Complexo Portuário de Santos, conta com o sistema TOS nas suas operações desde 2013, quando foi implementado também pela empresa T2S, o que representou a eliminação dos processos manuais e movimentações de contêineres com mais agilidade, segundo Tecnologia Portuária (2015). Buscando atualização e melhor eficiência em suas operações em maio de 2021, o terminal BTP também conclui a instalação do seu software OPUS, com custo aproximado de implantação de 3 milhões de dólares, segundo Consuldata (2021).

Antes mesmo da CyberLogitec, empresa coreana entrar no mercado com soluções para o desenvolvimento de TOS, é importante destacar a pioneira Americana Navis, criada na Califórnia por Jon Shields e Erik Tiemroth em 1988, que atualmente é líder, apresentando mais de 340 clientes, distribuídos por 80 países no mercado de sistemas operacionais voltados para o dia a dia dos terminais portuários. A empresa trabalha com TOS personalizados específicos para tamanho dos terminais, o Octopi é utilizado em terminais de pequeno a médio porte, o N4 (bastante abrangente em portos brasileiros) e N4 SaaS TOS são considerados em ambientes maiores e até nos mega portos mundiais. O Navis Master Terminal TOS foi desenvolvido para operar qualquer terminal, independente de seu tamanho e tipo de carga movimentada. O N4, como já citado bastante utilizado em terminais brasileiros, é também o mais empregado no mundo, atingindo até 245 operadores portuários, traz modernidade e eficiência as operações, pois ele auxilia na movimentação inteligente de mercadorias, certificado para operar até 10 milhões de TEUs (NAVIS, 2023).

O primeiro sistema computadorizado desenvolvido pela Navis foi o SPARCS – Synchronous Planning and Real-Time Control System) com a tradução ficaria Sistema de Controle em Tempo Real e Planejamento Sincronizado, utilizado em mais de 250 ambientes portuários diferentes também para promover a gestão de operações logísticas e portuárias. O Navis SPARCS reunia como principais funções promover a roteirização dos equipamentos, o planejamento tanto automático como manual dos pátios, troca de informações sem a necessidade da presença humana no processo, programação das embarcações e interação com outros equipamentos através da ajuda do sistema GPS, segundo Porto Gente (2016b).

Em 2016, O Terminal de Contêineres de Paranaguá implementou o sistema Navis N4 nas suas operações, também com a finalidade aumentar a sua

produtividade, segundo Moura, Patrício e Botteer (2016). O sistema que é líder de mercado no Brasil teve um custo de implantação no valor de 25 milhões de reais de acordo com Portos e Navios (2016).

O Tecon Rio Grande, com extrema relevância nas movimentações de contêineres brasileiras e operado pela Wilson Sons desde a década de 90, utilizava desde 2017 também o sistema Navis N4 para otimizar suas operações. Como aponta Tiinside (2018) o uso do sistema N4 da Navis proporcionou um aumento de 36,68% na produtividade média do terminal. O que sem dúvidas demonstra a eficiência do software quando aplicado a estes ambientes. Segundo Wilson Sons (2022b) o Tecon Rio Grande decidiu modernizar ainda mais seu sistema de gestão portuária baseada em TOS e implementou em 2022 uma nova versão 3.8 do software TOS da Navis, o qual permite vários módulos, como se fossem aplicativos, o que proporcionou melhorias na transmissão de informações e documentos entre os armadores e o terminal por meio da tecnologia EDI.

Dentre as tecnologias já listadas, o Terminal Operating System demonstra ser a mais freqüentemente utilizada, sendo aplicada como software de gestão de terminais portuárias com grande freqüência nos materiais e casos consultados, o que comprova suas atribuições diante das facilidades criadas entre as Tecnologias de Informação aplicada ao setor portuário.

#### 4.3.1.3.10 Vessel Traffic Service (VTS) e Vessel Traffic Management Information System (VTMIS)

O Vessel Traffic Service (VTS) ou em português, Serviço de Tráfego de Embarcações, serve como um auxílio eletrônico para a navegação, com objetivo principal de proporcionar maior segurança e efetividade para as atividades no mar a partir de técnicas de sensoriamento remoto e radares.

Segundo CAMR<sup>13</sup> (2016), a primeira experiência para tentar assegurar melhor segurança e controle as movimentações de embarcações aconteceu em 1948, na Ilha de Man, localizada entre a Inglaterra e a Irlanda, utilizando radares e sistemas VHF<sup>14</sup>. Posteriormente a essa experiência temos a dispersão da tecnologia VTS no continente europeu, mas foi somente no início da década de 80 que foram

---

<sup>13</sup> Centro de Auxílio à Navegação Almirante Moraes Rego.

<sup>14</sup> Very High Frequency, em português Frequência muito alta.

criadas normas referentes a utilização desse sistema com a implantação do IALA VTS comitê. Adiante, já no final dos anos 90, é então produzida as “diretrizes para serviços de tráfego marítimo” através da resolução da IMO A.857. No Brasil, os primeiros espasmos para implementar esse sistema surgiram a partir de 2008, com uma iniciativa da Secretária Especial de Portos (SEP). As empresas responsáveis pela implantação desse sistema no Brasil foram a Shelter/AFS e FHM/Transas Marine, as quais também tiveram a responsabilidade de gerenciar cursos na área para os profissionais dos portos que optarem pela aquisição do sistema.

O funcionamento da tecnologia VTS se dá através de componentes essenciais como sensores meteorológicos e ambientais, radares, sistemas de identificação automática, comunicações (VHF), sistema para gerenciar os dados, entre outros. A execução dos projetos e instalação desse sistema no Brasil podem ser feitas tanto pela Marinha do Brasil quanto pelos operadores portuários, no caso de terminais privados, mas é necessário a obtenção da licença com representante da Autoridade Marítimo, em nosso país, a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), de acordo com Marinha do Brasil (2020). As principais funções desse recurso é o transmitir informações relevantes para o funcionamento da movimentação de embarcações, os quais podem ser verificados no quadro 94:

Quadro 94 - Informações fornecidas pelo Sistema VTS para segurança das embarcações

|  |
|--|
| Identificação da Embarcação  |
| Posição e intenção de manobras   |
| Movimentação de embarcações menores com intuito de evitar possíveis conflitos. |
| Balizamento  |
| Condições meteorológicas   |
| Alterações nas vias de navegação   |
| Alertas em risco de colisão  |
| Informações sobre as rotas das embarcações                                     |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Marinha do Brasil (2020)

Já o Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações (VTMIS) seria uma reformulação/ampliação do VTS, proporcionando facilidade como o compartilhamento de informações com outras entidades como a Marinha

Brasileira, Polícia Federal, Receita Federal Brasileira, ANVISA, armadores, entre outros envolvidos no ambiente portuário, segundo CAMR (2016). Nesse sentido, a Marinha do Brasil (2020) demonstra que o sistema VTMS acopla recursos referentes ao gerenciamento dos portos, segurança portuária, apoio as atividades de praticagem e acostagem, cobranças de tributos como as taxas portuárias, controle alfandegário, entre outras funcionalidades.

Os portos do Açú, Fortaleza, Imbituba, Itajaí, São Francisco do Sul, Salvador, Aratu e Paranaguá tiveram as suas licenças para implantação concedidas em 2015, de acordo com CAMR (2016), e que ainda se encontram em fase de implantação do sistema VTMS. Segundo o PNL (2019) o primeiro porto a implantar o sistema foi o Porto de Vitória, operando desde 2017 com o auxílio do sistema VTMS, proporcionando assistência as embarcações através do fornecimento de informações de tráfego, segurança e evitando possíveis acidentes. Sobre o porto de Santos, de acordo com Shelter (2016), o VTMS está em implantação desde 2016, a cargo da empresa vencedora da licitação VTMS Santos e teve um custo total de R\$ 31,07 milhões. Em 2018, por conta do encerramento do contrato entre VTMS Santos e autoridade portuária, o projeto de implantação foi paralisado e só retornou suas investidas após a contratação da fundação Ezute através de um contrato com duração total de 12 meses, contando a partir de sua assinatura em novembro de 2021, com um custeio total de R\$ 4,7 milhões, de acordo com a Autoridade Portuária de Santos (2021).

Nesse sentido, podemos perceber o tanto quanto é dificultoso o desenvolvimento de tecnologias no setor portuário, principalmente nos portos organizados. Estamos falando de sistemas criados para facilitar o dia a dia desses ambientes, principalmente através de iniciativas que proporcionam a redução de burocracias, mas a situação que percebemos ao longo dos estudos é que, justamente as próprias burocracias impedem o desenvolvimento e efetivação de maneira eficiente nos portos brasileiros. Os processos licitatórios são exemplos de empecilhos a normatização dos processos, demonstrando o quanto podem atrapalhar e onerar a introdução dessas tecnologias em portos e terminais portuários.

#### *4.3.1.4 O desenvolvimento de empresas de TI prestadoras de serviços aos portos e terminais portuários*

O desenvolvimento de empresas do ramo de tecnologia da informação que estão se especializando no ramo portuário está cada vez mais presente nos dias atuais. A vigente demanda criada pelos portos e terminais portuários em busca de soluções para otimizar suas operações tem sido o combustível para que desponham muitos estudos e avanços para solucionar os principais desafios do dia a dia de um ambiente portuário.

Os avanços nas pesquisas têm considerável participação de Startups, que de acordo com Bicudo (2023) caracteriza uma empresa jovem com um modelo de negócios (com foco na rentabilidade) escalável que tem por objetivo propor soluções para seus clientes de forma lucrativa. Estas jovens empresas estão inseridas em vários ramos e não apenas em negócios digitais, mas todos eles concentram processos de inovações. Dos vários tipos de startups, na análise a partir de desenvolvimento de negócios elas podem ser do tipo B2B (Business to Business – em português negócios para negócios, são startups que não atendem ao consumidor final, mas outras empresas). B2C (Business to Consumer – negócios para consumidores, ou seja, aquelas que fornecem suas soluções diretamente para os consumidores finais), e B2B2C (Business to Business to Consumer – negócios para empresas e consumidores – quando uma empresa fecha serviços com outra empresa mas tem como objetivo uma venda ao consumidor final, como exemplo, o iFood. As startups também podem ser divididas por nichos: FinTech (ramo do mercado financeiro), HealthTech (ramo da saúde), EdTech (ramo da educação), LawTech (direito), ShipTech (ramo marítimo e portuário), entre outras.

Em Wilson Sons (2022b) é demonstrado que atualmente o ramo de inovação concentra cerca de 20 ecossistemas, unindo mais de 500 startups presentes em todos os continentes, com destaque para as oriundas dos Estados Unidos, Holanda, Israel, Reino Unido e Cingapura. As ShipTechs tiveram um gasto em 2018 de US\$ 106 bilhões, o que é considerado baixo, tendo em vista o montante que foi investido em serviços e produtos de tecnologias. Do total, apenas US\$ 4,2 bilhão foram destinados à startups, o restante para as grandes empresas de tecnologia. Uma projeção realizada para o ano de 2030 identificou um crescimento de 8,4% nesse setor, onde essas empresas deveriam valer cerca de US\$ 278 bilhões anualmente e

o percentual de participação das startups também terá um crescimento de 35%, chegando a representar 40% em 2030.

O que tem sido uma tendência atual na área dessas empresas de tecnologia são a colaboração e compartilhamento de dados, através da parceria de empresas de grande porte com startups, um passo para aniquilar a cultura existente de individualidade de compartilhamento de dados, o que reflete em ganhos na logística, agrega diferentes elos da cadeia e apoia o desenvolvimento de startups no mercado, de acordo com Wilson Sons (2022b).

A pesquisa sobre o desenvolvimento de empresas no segmento marítimo e portuário analisou, ao todo 528 startups distribuídas em 45 países diferentes. A partir do quadro abaixo podemos verificar as categorias em que essas startups estão engajadas.

Quadro 95 - Categorias das startups, serviços prestados e quantidade

| Categoria                         | Serviços prestados   | Quantidade de startups |
|-----------------------------------|--|------------------------|
| Gestão e Monitoramento de frota   | -----  | 155                    |
| Gestão de Portos e Terminais      | Soluções portuárias  | 64                     |
| Serviços Especializados           | Serviços técnicos e específicos do setor marítimo e portuário  | 93                     |
| Frete e Comércio Internacional    | Soluções relacionadas ao comércio exterior e a gestão de cadeia de suprimento, envolvendo cargas marítimas | 147                    |
| Cibersegurança e Sustentabilidade | Soluções relacionadas a segurança (física e digital) e sustentável no setor portuário e marítimo           | 50                     |
| Construção e Manutenção naval     | Soluções para construções de embarcações e serviços voltados à infraestrutura marítima e portuária         | 18                     |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Wilson Sons (2022b)

Quando analisados as startups desse segmento (marítimo e portuário) por densidade e país, nota-se a presença marcante de empresas americanas, totalizando 15% do total. Também foi observada a presença significativa de Israel, país que apesar de ter um PIB baixo, concentrou uma elevada quantidade de startups, ocupando o 2º lugar na lista, como pode ser verificado no quadro 96:

Quadro 96 - Distribuição de startups por países de origem (em quantidade)

|                     |               |                |                  |
|---------------------|---------------|----------------|------------------|
| Estados Unidos – 81 | Israel – 66   | Singapura – 48 | Reino Unido – 48 |
| Holanda – 43        | Alemanha – 28 | Dinamarca – 23 | Brasil – 22      |
| França – 20         | Espanha – 16  | Índia – 16     | Noruega – 14     |
| Bélgica – 11        | Grécia – 09   | Suíça – 08     | Outros - 69      |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Wilson Sons (2022b)

Quando analisado a densidade de startups por continente, nota-se que o continente europeu apresentou a maior quantidade (252 startups), com destaque para o Reino Unido. Em 2ª posição, o continente asiático (147 startups), liderado por Israel e Singapura. Em 3º lugar temos América do Norte (88), 4º lugar América do Sul (25 startups, sendo que destas 22 estão no Brasil, um número bastante considerável), em 5ª posição a Oceania (6), em 6º lugar o continente africano (3) e por último a América Central com apenas (1), de acordo com Wilson Sons (2022b).

Entre as especializações e tecnologias utilizadas em serviços, o estudo mostrou que mais de 40% das startups utilizam a tecnologia de Big Data e Analytics (214 startups). A Inteligência Artificial e Machine Learning (85 startups), Internet das Coisas (IOT), sensores e monitoramento (83 startups), Robótica e Drones (42 startups), Block Chain (20), Realidade Virtual e Aumentada (12), e outros (72). Sobre as aplicações da principal tecnologia utilizada em soluções pelas startups, o Big Data e Analytics destaca-se as manutenções preditivas (a tecnologia de Big Data pode demonstrar quando máquinas e equipamentos precisam de manutenção, precisam ser paradas ou trocadas), otimização de rotas (ajuda na escolha de tomada de decisão de melhores rotas quanto ao tipo de clima, tráfego, tempo de percurso, etc.), gestão de documentos (armazenamento de dados), construção de embarcações (os dados que foram coletados ao longo do tempo de uso de uma embarcação podem auxiliar na construção de novas embarcações evitando erros), segundo Wilson Sons (2022b).

Através da tecnologia de Inteligência Artificial (AI), as startups otimizam a programação de navios nos portos e terminais portuários, a partir de dados como destino, escala portuária, trajeto etc. Já a Internet das Coisas (IOT) é amplamente utilizada para melhorar a conectividade entre navios-terra, além de monitorar as máquinas e motor das embarcações com objetivo também de prever o tempo predestinado a manutenções, monitoramento de localização, temperatura, controle de emissão de gases poluentes, etc. A IOT torna possível que as máquinas e os

motores das embarcações recebam e gerem dados, dispensando a ação humana, segundo Wilson Sons (2022b).

No quadro a seguir podemos verificar exemplos de startups focadas na gestão de portos e terminais portuários.

Quadro 97 - Principais Startups desenvolvedoras de soluções para gestão de portos e terminais portuários

| <b>Startup</b>    | <b>Origem</b>  | <b>Tecnologia utilizada</b>                | <b>Soluções para o mercado</b>  |
|-------------------|----------------|--|---|
| ABEJA             | Japão          | Inteligência Artificial e Machine Learning | Melhorar as operações portuárias  |
| AIDRIVER          | Reino Unido    | Inteligência Artificial e Machine Learning | Adaptação de veículos autônomos   |
| AIROROBOTICS      | Israel         | Robótica e Drones                          | Solução automática para coletar dados aéreos usados em drones autônomos   |
| AMLAB             | Austrália      | Inteligência Artificial e Machine Learning | Automação Industrial  |
| ARGONÁUTICA       | Brasil         | Big Data e Analytics                       | Simulações numéricas e análise de operações relacionadas ao setor portuário de óleo e gás.                            |
| AVLINO            | Estados Unidos | Inteligência Artificial e Machine Learning | Desenvolve o AICON (conjunto de soluções projetadas para abordar os entraves que limitam as operações portuárias.     |
| AWAKE AI          | Finlândia      | Inteligência Artificial e Machine Learning | Desenvolve aplicativos para digitalizar atividades dos portos e navios, além de análises preditivas, simulações, etc. |
| Blockshipping A/S | Dinamarca      | Inteligência Artificial e Machine Learning | Tecnologia de previsão do período em que os contêineres de importação ficarão presentes nos terminais.                |
| BLUECARGA         | Estados Unidos | Inteligência Artificial e Machine Learning | Plataforma de algoritmo que tem por função trazer visibilidade para aumentar a produtividade portuária.               |
| CAMCO             | Bélgica        | Inteligência Artificial e Machine Learning | Desenvolve e comercializa sistemas e soluções autônomas para equipamentos.  |
| HEXAGON PRO       | Brasil         | Big Data e Analytics                       | Soluções para aumentar a eficiência de terminais e recintos alfandegados.   |
| I4SEA             | Brasil         | Inteligência Artificial e Machine Learning | Criadora do 14cast, sistema de previsão de calados dinâmicos.   |
| MAVISOF           | Holanda        | Inteligência Artificial e Machine Learning | Desenvolve sistemas de visão computacional para inspeção de ativos e superfícies e identifica-los.                    |
| IPORT Solutions   | Brasil         | Big Data e Analytics                       | Soluções para gestão e controle de áreas portuárias alfandegada e não alfandegadas.                                   |
| NAVD              | Grécia         | Big Data e Analytics                       | Plataforma de monitoramento de embarcações em tempo real.   |
| NAVAL PORT        | Brasil         | Outros                                     | Projetos para reduzir os  |

|            |           |                      |  |
|------------|-----------|----------------------|--|
|            |           |                      | problemas complexos de portos e terminais.                           |
| PSIORI     | Alemanha  | Big Data e Analytics | Utiliza tecnologia 3D para operações com guindastes.                 |
| RED JASPER | Singapura | Big Data e Analytics | Sistema de visualização que rastreia e quantifica ativos nos portos. |
| TIDEWIZE   | Brasil    | Robótica e Drones    | Fornecer tecnologias para indústrias marítimas.                      |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Wilson Sons (2022b)

Nota-se que entre as startups brasileiras que focam em soluções para a gestão de portos e terminais, a principal tecnologia utilizada é o Big Data e Analytics.

Apesar do crescimento acentuado de startups no ramo marítimo e portuário nos últimos anos, ainda nota-se uma densidade bem baixa entre os países da América Latina se compararmos com outras regiões mundiais. No Brasil, existem ainda poucos centros especializados e desenvolvimentistas de pesquisas neste campo, com exceção do Tanque Numérico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e os laboratórios de engenharia naval, oceânica e costeira da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), além é claro de iniciativas de alguns portos brasileiros que buscam sempre incentivar a inovação com pesquisas aplicadas, de acordo com Wilson Sons (2022b).

Em Santos, por exemplo, acontece o Porto Hack Santos, uma maratona de desenvolvimento tecnológico. A competição que estimula soluções tecnológicas voltadas ao ambiente portuário, em 2022 teve a sua segunda edição e foi realizada pela Associação Brasileira de Terminais e Recintos Alfandegados (ABTRA). Ao todo são formados 10 times, estes com no mínimo 3 (três) e no máximo 5 (cinco) competidores. O evento lança dois desafios, e as equipes são divididas igualmente para solucioná-los. O evento é um sucesso na comunidade portuária de Santos, valorizando também o papel da mulher nesse nicho de mercado, segundo IBL (2022).

Como demonstra as informações contidas em IBL (2022) o primeiro desafio da competição em 2022 foi ligado ao Port Community System (PSC), as equipes teriam que propor soluções para a falta de precisão para as ocasiões de atracação dos navios. Já o segundo desafio foi eleito somente para as mulheres que tiveram que procurar respostas para os novos modelos de negócios dos recintos alfandegados. A equipe campeã do evento 2022, a qual recebeu um prêmio de R\$

25 mil e apoio técnico foi a Porto Tech que desenvolveu soluções baseadas na entrega de informações públicas em um único lugar para os operadores portuários. Na competição que teve uma duração de 35 horas também estavam outras equipes como Desafio Comex, M&N, The Bing etc.

## **5 ANÁLISE DAS INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS E DAS TECNOLOGIAS EMPREGADAS NOS PORTOS SELECIONADOS EM COMPARAÇÃO COM OS PRINCIPAIS PORTOS MUNDIAIS**

Os portos como importantes mecanismos de ligação entre os mais variados países, representam o coração das trocas comerciais, já que o comércio marítimo é responsável pela maior parte das mercadorias que são importadas e exportadas diariamente em todo o mundo.

Para o seu funcionamento é necessário uma série de estruturas que vão desde sua localização geográfica, até as suas infraestruturas (canais de acessos aquaviários, acessos ferroviários e rodoviários em consonância com o desenvolvimento de um transporte multimodal, infraestrutura de cais, profundidade adequada, locais para armazenamento de cargas) passando por suas superestruturas (todos os equipamentos ligados as operações portuárias), e também o uso de tecnologias que abarca atividades que envolvem o funcionamento tanto das infraestruturas quanto das superestruturas no ambiente portuário.

Dessa forma, realizar uma analogia entre a infraestrutura portuária presente no Sistema Portuário Brasileiro com as que estão presentes nos principais portos mundiais é de extrema importância, tanto para o amadurecimento dos portos e terminais brasileiros, quanto para o desenvolvimento da pesquisa portuária nacional.

### **5.1 ANALOGIA DAS INFRAESTRUTURAS PRESENTES NOS PRINCIPAIS PORTOS MUNDIAIS E BRASILEIROS**

Os portos são importantes conectores entre as economias mundiais e suas respectivas produções, de acordo com o World Bank Group (2021) mais de 80% do volume das mercadorias transportadas em escala global são realizadas pelo modal marítimo e 35% desse volume total são através de contêineres.

Em consonância com o maior mercado manufatureiro do mundo, como já foi especificado anteriormente, os portos asiáticos estão entre os principais movimentadores de cargas do mundo, principalmente na categoria de contentores. A partir do quadro 98 podemos analisar o ranking dos 10 principais portos mundiais com maiores movimentações de contêineres em 2021.

Quadro 98 - Ranking de movimentação de contêineres em 2021 – (milhões/TEUs)

| Colocação | Porto           | Localização   | Milhões/TEUs |
|-----------|-----------------|---------------|--------------|
| 1º        | Shangai         | China         | 47,03        |
| 2º        | Cingapura       | Cingapura     | 37,09        |
| 3º        | Ningbo-Zhoushan | China         | 31,07        |
| 4º        | Shenzhen        | China         | 28,77        |
| 5º        | Guandzhou       | China         | 24,18        |
| 6º        | Busan           | Coreia do Sul | 22,71        |
| 7º        | Qingdao         | China         | 23,71        |
| 8º        | Hong Kong       | Hong Kong     | 17,8         |
| 9º        | Tianjin         | China         | 20,27        |
| 10º       | Roterdã         | Holanda       | 15,3         |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em World Shipping Council (2021)

Nota-se que 9 dos 10 portos com maiores movimentações estão presentes no continente asiático, com exceção do Porto de Roterdã, localizado na Holanda (Europa). Entre os 10 primeiros portos, 6 deles estão inseridos na China e se mantêm entre os principais movimentadores nas últimas décadas como já observado previamente.

Em 2022, os portos chineses movimentaram 295,9 milhões de TEUs, um aumento de 4,7% em relação a 2021. O porto de Xangai foi responsável por movimentar 47,3 milhões de TEUs no mesmo período, acréscimo de 0,6% em relação a 2021. Entre os demais mais movimentados, o Porto de Ningbo Zhoushan 33,35 milhões de TEUs (7,3% a mais que 2021), o porto de Shenzhen 30,04 milhões de TEUs (4,4% a mais que 2021), Porto de Tianjin 12,43 milhões de TEUs (3,2% de acréscimo em relação ao ano anterior), Porto de Guangzhou movimentou 24,6 milhões de TEUs (1,8% a mais) e o Porto de Qingdao, 25,6 milhões de TEUs (8,3% de acréscimo em relação a 2021), de acordo com Port Technology International (2023).

Já o Porto de Singapura, que novamente em 2022 marcou o segundo lugar mundial em movimentações de contêineres, movimentou de acordo com Ship & Ports (2023) 37,3 milhões de TEUs, um aumento de 0,7% em relação ao 2021, e 577,7 milhões de toneladas. E o Porto de Roterdã 5,75 milhões de TEUs neste mesmo período, de acordo com Port of Rotterdam (2023).

Se compararmos com os primeiros em movimentação de contêineres do Brasil, já podemos entender a grande diferença entre os números apresentados. No mesmo período em 2022, como já apresentado anteriormente, o Porto de Santos que marcou o 1º lugar no Ranking nacional de movimentação de contêineres movimentou 3,51 milhões de TEUs e o Terminal da Portonave, em Navegantes,

registrou 1,14 milhões de TEUs movimentados, ocupando o 2º lugar, de acordo com ANTAQ (2022).

É evidente, como demonstram os dados, que os principais portos mundiais movimentadores de contêineres possuem grandes estruturas portuárias, estas podem ser verificadas no quadro 99.

Quadro 99 - Principais características infraestruturais dos 10 primeiros movimentadores de contêineres em 2021

| Porto           | Principais características infraestruturais  |
|-----------------|--|
| Xangai          | <p>Operador Portuário: Grupo Portuário Intermodal de Shangai (SIPG)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área destinada a movimentação de contêineres: 7,58 km<sup>2</sup> (somente os três terminais de contêineres – Yangshan, Waigaoqiao e Wusong).</li> <li>- Quantidade de terminais: 19</li> <li>- Quantidade de atracadouros: 125</li> <li>- Quantidade de berços para contêineres: 49</li> <li>- Quantidade de berços totais: 176</li> <li>- Extensão de Cais: 20 quilômetros</li> </ul> |
| Singapura       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operador Portuário: Autoridade Marítima e Portuária de Cingapura (MPA)</li> <li>- Área total: 6.200 Km<sup>2</sup></li> <li>- Quantidade de terminais: 6</li> <li>- Quantidade de berços de atracação: 55</li> <li>- Extensão de Cais: 12.800 m</li> <li>- Calado máximo: 18 m</li> <li>- Quantidade de guindastes de cais: 200 (capazes de alcançar 22 fileiras de contêineres)</li> </ul>   |
| Ningbo-Zhoushan | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operador Portuário: Ningbo Zhoushan Port CO Ltd.</li> <li>- Área total: 9.365 Km<sup>2</sup></li> <li>- Quantidade de berços de atracação: 315</li> <li>- Quantidade de ancoradouros: 191</li> <li>- Quantidade de guindastes de cais: 204</li> <li>- Recebem até 160.000 navios anualmente.</li> </ul>   |
| Shenzhen        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operador Portuário: Governo Local de Shenzhen</li> <li>- Área total: 3.730 Km<sup>2</sup></li> <li>- Quantidade de ancoradouros: 140</li> </ul>   |
| Guangzhou       | <p>Autoridade Portuária Guangzhou PortGroup CO Ltd</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantidade de berços de atracação: 49</li> <li>- Extensão de cais: 10.000 m</li> <li>- Guindastes que podem alcançar 65 metros de distância</li> </ul>   |
| Busan           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoridade Portuária: Autoridade Portuária de Busan (BPA)</li> <li>- Área de pátio de contêiner: 3.469.000 m<sup>2</sup></li> <li>- Área de depósito aberto: 261.000 m<sup>2</sup></li> <li>- Extensão de cais: 30.709 m</li> <li>- Quantidade de píer de desembarque: 4</li> <li>- Capacidade de atracação: 146 navios</li> <li>- Profundidade: 15 a 17 m</li> </ul>   |
| Qingdao         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operador Portuário: Grupo Portuário da cidade de Qingdao</li> <li>- Área total: 6.133 Km<sup>2</sup></li> <li>- Possui terminal totalmente automatizado</li> <li>- Quantidade de berços de atracação: 96</li> </ul>   |
| Hong Kong       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoridade Portuária: Conselho Marítimo e Portuário de Hong Kong</li> <li>- Área total: 2.790 Km<sup>2</sup></li> <li>- Terminal de Contêineres (contém 24 berços de atracação, com 7.794 metros de cais, e profundidade de 15 metros)</li> <li>- Terminal de Comércio Fluvial (contém uma extensão de cais de 3.000 metros)</li> </ul>   |

|         |   |
|---------|---|
|         | - Áreas de Trabalho de Carga Pública (extensão de cais de 4.828 metros)   |
| Tianjin | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operador Portuário: Tianjin PortGrop Ltd</li> <li>- Área total: 121 Km<sup>2</sup></li> <li>- Quantidade de ancoradouros: 170</li> <li>- Extensão de cais: 34 km</li> <li>- TACT ( contém 4 berços de atracação, 1.100 metros de extensão de cais e capacidade movimentação de 1,7 milhões de TEUs anuais)</li> <li>- TCT (possui 13 berços de atracação, extensão de cais de 3543 metros e capacidade de movimentação anual de 6 milhões de TEUs)</li> <li>- TECT (contém 3 berços de atracação, extensão de cais de 1.100 metros e capacidade de movimentação de 1,7 milhões de TEUs)</li> <li>- TPCT (possui 6 berços de atracação, extensão de cais 2.300 metros e capacidade de movimentação anual de 4 milhões de TEUs)</li> </ul> |
| Roterdã | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoridade Portuária: Autoridade Portuária do Porto de Roterdã</li> <li>- Área total: 127,1 Km<sup>2</sup></li> <li>- Possui ancoradouros informatizados</li> <li>- Guindastes autônomos</li> <li>- Sensores em todo o porto</li> </ul>  |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas em Moverdb (2023) e sites institucionais das Autoridades Portuárias

O The Container Port Performance Index, estudo realizado pelo World Bank Group (2021) demonstra um Ranking sobre as infraestruturas presentes nos portos com objetivo principal de aprimorar as atividades de operações portuárias para que todos os envolvidos (desde companhias marítimas a consumidores finais) possam se beneficiar, apresentando a identificação de lacunas e oportunidades de melhoras nas operações de contêineres. De acordo com World Bank Group (2021) os portos e os terminais especializados em movimentações de contêineres constituem-se como nós críticos nas cadeias de suprimento globais e ao mesmo tempo são extremamente necessários para todas as economias. Os países que se preocupam com a infraestrutura de seus portos apresentaram maiores níveis de crescimentos econômicos, pois investir nessa área facilita os investimentos presentes também em outros ramos como o de produção e distribuição, o que provoca expansão manufatureira, aumenta as ofertas de empregos e consequentemente a renda. Assim, a falta de planejamento e investimento em infraestrutura portuária vai além das dependências de um porto, quando não realizado pode aumentar efetivamente os custos das importações e exportações, reduzindo a competitividade, o crescimento econômico desse país e aumentando a sua pobreza.

O estudo analisa uma lista de 350 portos, aqui demonstraremos a partir do quadro 100 os 10 primeiros classificados no ranking de 2022 realizado no Transport Global Practice – The container Port Performance Index pelo Word Bank Group (2021).

Quadro 100 - Ranking dos 10 portos com melhores desempenhos em infraestrutura em 2021

| Colocação | Porto                      | Localização  |
|-----------|----------------------------|--|
| 1º        | Yangshan                   | Terminal localizado dentro do Complexo Portuário de Shanghai (China) |
| 2º        | Porto de Salalah           | Omã  |
| 3º        | Porto Khalifa              | Abu Dhabi (Emirados Árabes)  |
| 4º        | Porto Tanger Mediterranean | Estreito de Gibraltar  |
| 5º        | Porto de Cartagena         | Cartagena (Colômbia)   |
| 6º        | Porto de Tanjung Pelepas   | Malásia  |
| 7º        | Porto de Ningbo Zhoushan   | China  |
| 8º        | Porto de Hamad             | Catar  |
| 9º        | Porto de Guangzhou         | China  |
| 10º       | Porto Said                 | Egito  |

Fonte: elaborado pela autora a partir de resultados encontrados no estudo The container Port Performance Index, realizado por World Bank (2021)

Nota-se que os únicos portos que estão entre os mais movimentadores de contêineres e que também se encontram entre as primeiras posições no ranking de infraestrutura portuária são o Terminal de Yangshan localizado dentro do porto de Xangai na China em 1ª posição em ambas as classificações e o porto de Ningbo Zhoushan, também pertencente a China em 3º no Ranking mundial de movimentação de contentores e em 7ª posição entre os 10 com melhores infraestruturas.

Neste Ranking que mensura as qualidades em infraestrutura portuária encontram-se portos que não estão entre os principais movimentadores de carga mundial, mas que possuem papéis estratégicos nas principais rotas comerciais mundiais e também concentram em sua grande maioria grandes inovações nas operações portuárias e intenso uso de tecnologias aplicada as suas moviemtnações e equipamentos portuários. São portos que apresentam fluidez nas atividades de carga e descarga de navios, com tempos reduzidos de escalas das embarcações em suas estruturas, não concentram congestionamentos de caminhões, possuem acessos viários bem planejados, etc.

O Porto de Salalah, localizado em Omã, está em operação desde 1998, apresenta mais de 50 conexões diretas com outros portos, concentrando custos de transporte considerados bem abaixo em comparação com os principais portos mundiais, além de apresentar baixo tempo de operação, de acordo com Port of Salalah (2023). Já o Porto de Khalifa, localizado em Abu Dhabi (Emirados Árabes Unidos) opera desde 2012 e possui 3 milhões de m<sup>2</sup>, concentrando 23 berços de

atracação e um calado de 18,5 metros de profundidade, Khalifa é um dos portos mundiais que mais crescem segundo Abu Dhabi Ports (2023).

O Porto de Tanger Mediterreanean está localizado no Estreito de Gibraltar é considerado o principal complexo portuário do continente africano e também do mediterrâneo e o 2º porto comercial do mundo com acesso a todas as linhas marítimas. Tanger possui capacidade para movimentar 9 milhões de TEUs e é um importante centro de transbordo de contêineres para o mediterrâneo. Em 2022 apresentou a movimentação de 7.595.845 TEUs os quais foram operados em seus 4 terminais de contentores (TC1, TC2, TC3 e TC4) que ao todo totalizam um comprimento de cais de 4.400 metros de extensão. O porto também possui um terminal para cargas ro-ro que conta com 8 berços de atracação e 8 metros de profundidade, com capacidade para operar 700 mil caminhões por ano. Mais 2 terminais de veículos com capacidade para 1 milhão de carros e outro de granel sólido com 5 hectares de área, de acordo com informações contidas em Tanger Med Port Authority (2023).

O Porto Tanjung Pelepas localiza-se na Malásia é propriedade da MMC Corporation Berhad, que detém 70% das ações do empreendimento em conjunto com a APM Terminals, que concentra os outros 30%. O porto se destaca pela forte digitalização e eletrificação de seus ativos, ou seja, equipamentos, caminhões, rebocadores e barcos elétricos ou híbridos em suas operações de acordo com APM Terminals (2023). O porto de Hamad, localizado no Qatar, é considerado um dos maiores portos do Oriente Médio com capacidade para movimentar 7,5 milhões de TEUs e 1 milhão de toneladas de grãos. O porto possui uma área total de 28,5 Km<sup>2</sup> e utiliza muita tecnologia e segurança em suas operações, segundo Mwanji Qatar (2023).

O Porto Said, localizado no Egito é um importante movimentador de contêineres, grãos, carga geral e petróleo. Ao todo possui 44 berços de atracação, 10 terminais portuários e tem capacidade para receber embarcações com até 400 metros de extensão e calado de 16,8 metros de profundidade, segundo Marine Traffic (2023).

No Ranking de análise de infraestrutura portuário (The container Port Performance Index), os principais portos brasileiros em movimentação de contentores também foram analisados. Dentre eles, o Porto de Rio Grande foi o melhor avaliado, ocupando a 50ª posição, seguido do terminal de Itapoá (61º), Rio

de Janeiro (67°), Paranaguá (72°), Imbituba (108°), Santos (114°), Pecém (116°), Vitória (170°), Suape (178°), Sepetiba (182°), Vila do Conde (190°), Manaus (236°) e Itajaí (240°).

No quadro 101, estão listadas as principais estruturas encontradas nos portos brasileiros selecionados, as quais já foram mencionadas anteriormente, e a partir dele podemos realizar um comparativo.

Quadro 101 - Comparativo das infraestruturas portuárias dos portos e terminais brasileiros selecionados

| <b>Portos/terminais</b> | <b>Características principais de infraestrutura portuária</b>  |
|-------------------------|--|
| Porto de Santos         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área total: 8 km<sup>2</sup></li> <li>- Nº de terminais: 32 no porto Organizado e 05 TUPs</li> <li>- Extensão de cais: 16 km</li> <li>- Nº de berços de atracação: 60</li> <li>- Calado: 14,5 a 15 metros de profundidade</li> <li>- Recebe navios de até 347 metros de comprimento</li> <li>- Dutovias: 55 km</li> <li>- Possuilição ferroviária: ferrovias internas - 100 km</li> <li>- Rodovias internas: 20km</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 50,1 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 129,4 horas.</li> </ul> |
| DP World Santos         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área total: 848.500 m<sup>2</sup></li> <li>- Área retroárea: 207.000 m<sup>2</sup></li> <li>- Área Pátio Ferroviário: 20.000 m<sup>2</sup></li> <li>- Área de armazenagem: 7.000 m<sup>2</sup></li> <li>- Área destinada a contêineres vazios: 40.000 m<sup>2</sup></li> <li>- Extensão de cais: 1.100 metros</li> <li>- Nº de berços de atracação: 4</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 24,3 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 45,5 horas.</li> </ul>                        |
| BTP Santos              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Área total: 430.000 m<sup>2</sup></li> <li>-Extensão de cais: 1.108 metros</li> <li>- Nº de berços de atracação: 3</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Recebe navios de até 347 metros de comprimento</li> <li>- Profundidade dos berços de atracação: 17 metros</li> </ul>  |
| Tecon Santos            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área total: 610.000 m<sup>2</sup></li> <li>- Extensão de cais: 980 metros</li> <li>- Recebe navios de até 347 metros de comprimento</li> <li>- Profundidade calado: 14,10 a 14,5 metros</li> <li>- Capacidade operacional: 2 milhões de TEUs por ano</li> <li>- Nº de tomadas Reefer: 2000</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> </ul>   |
| Porto do Rio de Janeiro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área Total: 1 milhão de m<sup>2</sup></li> <li>- Extensão de cais: 6,7 km</li> <li>- Nº de berços de atracação: 31</li> <li>- Número de pátios a céu aberto: 15</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 31,8 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 49 horas</li> </ul>   |
| Porto de Itaguaí        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área total: 1.852.911 m<sup>2</sup></li> <li>- Extensão de cais: 2.200 metros</li> </ul>  |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nº de berços de atracação: 8</li> <li>- Profundidade: 13,5 a 18,1 metros</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 58,7 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 177,4 horas</li> </ul>   |
| Porto de Vitória                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Extensão de cais: 2.201,65 metros</li> <li>- Área aproximada de armazenagem: 278.324 m<sup>2</sup></li> <li>- Recebe navios de até 243 metros de comprimento</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 47,7 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 66,4 horas</li> </ul>  |
| Terminal Marítimo de Praia Mole | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nº de berços de atracação: 3</li> <li>- Extensão de berço de atracação: 638,18 metros</li> <li>- Profundidade: 14,5 metros</li> <li>- Área de armazenagem: 128.500 m<sup>2</sup></li> <li>- Capacidade de Armazenagem: 7,4 milhões de toneladas anuais</li> <li>- Nº de pátios de estocagem: 3</li> <li>- Nº de armazéns: 9</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 78,9 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 143,4 horas</li> </ul>                                |
| Terminal de Praia Mole          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Píer de atracação com 716 metros</li> <li>- Nº de berços de atracação: 2</li> <li>- Capacidade de armazenagem: 1,1 milhão de toneladas</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 83,8 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 395,7 horas</li> </ul>   |
| Terminal de Tubarão             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão de cais: 1337,05 metros</li> <li>- Nº de terminais: 3</li> <li>- Nº de píeres: 5</li> <li>- Profundidade: 13,20</li> <li>- Bacia de evolução: 730 metros</li> <li>- Capacidade armazenagem: 143.98,5 m<sup>2</sup></li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 41,4 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 257,7 horas</li> </ul>  |
| Porto de Paranaguá              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Área total: 4.129.801,3 m<sup>2</sup></li> <li>- Extensão de cais acostável: 3.451 metros</li> <li>Nº de berços de atracação: 16</li> <li>- Nº de armazéns: 22</li> <li>- Capacidade de armazenagem em armazéns: 802.580 m<sup>3</sup></li> <li>- Nº de pátios: 9</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 49,1 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 262,8 horas</li> </ul>  |
| Portonave                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área total: 597.565 m<sup>2</sup></li> <li>- Extensão de cais: 900 metros</li> <li>- Nº de berços de atracação: 3</li> <li>- Bacia de evolução: 400 metros</li> <li>- Capacidade de armazenagem: 30.000 TEUs</li> <li>- Capacidade estática de caminhões: 150</li> <li>- Nº tomadas Reefer: 2180</li> <li>- Recebe navios até 350 metros de comprimento</li> <li>- Não possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 16,2 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 38,2 horas</li> </ul> |
| Porto de Itapoá                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área total: 300.000 m<sup>2</sup></li> <li>Nº de berços de atracação: 2</li> <li>- Extensão de berços: 800 metros</li> <li>- Profundidade: 12,20</li> </ul>   |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidade estática: 7 mil contêineres</li> <li>- Área de pátio: 300.000 m<sup>2</sup></li> <li>- Nº de tomadas Reefer: 2892</li> <li>- Recebe navios de até 350 metros</li> <li>- Não possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 17,7 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 25 horas</li> </ul>  |
| Terminal Marítimo de Ponta da Madeira | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão dos berços de atracação: 2090 metros</li> <li>- Comporta até 5 navios simultaneamente</li> <li>- Nº de pátios: 18</li> <li>- Nº de armazéns: 2 com capacidade para 94.000 toneladas</li> <li>- Nº de silos: 5 com capacidade para 131.000 toneladas</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 49,2 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 307,1 horas</li> </ul>  |
| Porto de Suape                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área total: 3.232,58 hectares</li> <li>Nº de berços de atracação: 11</li> <li>- Extensão total dos berços de atracação: 3640 metros</li> <li>- Nº de terminais: 13</li> <li>- Bacia de evolução: 1200 metros de largura</li> <li>- Profundida: 20 metros</li> <li>- Maior navio que já recebeu - 334 metros de comprimento</li> <li>- Não possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 33,8 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 58,5 horas</li> </ul> |
| Porto de Chibatão                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área total: 371.675 m<sup>2</sup></li> <li>Extensão de cais: 710 metros</li> <li>- Nº de berços de atracação: 4</li> <li>- Capacidade de movimentação: 420.000 TEUs</li> <li>- Capacidade estática: 40.000 TEUs</li> <li>- Possui ligação ferroviária</li> <li>- Tempo médio de atracação dos navios (2022): 58,7 horas</li> <li>- Tempo médio de estadia (2022): 60 horas</li> </ul>  |

Fonte: elaborado pela autora, 2023

Fazendo uma analogia entre as principais infraestruturas presentes nos portos e terminais brasileiros selecionados com os dez maiores em movimentação de contêineres no Ranking mundial, nota-se uma disparidade bem acentuada entre os tamanhos e espaços destinados as atividades portuárias, sendo consideravelmente maior que os portos que apresentam as maiores movimentações mundiais.

Com excessão do Porto de Santos, considerado o maior do Brasil e América do Sul, que apresenta uma área bastante expressiva em comparação com os gigantes mundiais, inclusive maior do que o Porto de Shenzhen e Hong Kong. Entretanto, quando analisado a quantidade de espaços destinados a atracação de navios, número que está intimamente correlacionado aos números de navios que um porto consegue receber anualmente percebemos que Shenzhen e Hong Kong possuem maiores quantidade de atracadouros.

A respeito do Porto de Xangai, considerado o maior do mundo em movimentações há pelo menos uma década, as informações referentes as suas infraestruturas portuárias só foram disponibilizadas referentes aos seus três terminais de contêineres, justamente por esse motivo, a área que foi exposta não corresponde a seu tamanho real contando com todas as suas instalações.

Entre os principais movimentadores de contentores, também se destacam pelo tamanho que ocupam, os portos de Tianjin, que abarca uma área total de 121 km<sup>2</sup>, e o porto de Roterdã com 127,1 km<sup>2</sup>, dois gigantes portuários. Nesse sentido, compreende-se que nem sempre a grandeza das instalações portuárias irá refletir diretamente em suas movimentações, o Porto de Roterdã, por exemplo, que já esteve na posição de maior movimentador de cargas do mundo, mesmo apresentando grandes estruturas portuárias, atualmente se encontra em 10<sup>a</sup> colocação entre os principais que operam contêineres no mundo. Fato este explicado pela extraordinária emersão dos portos asiáticos no comércio mundial, especialmente a China, que se destaca através de sua ampla e crescente capacidade manufatureira, em particular sendo considerada a nova fábrica do mundo.

Em analogia com os portos e terminais brasileiros selecionados, o Terminal Portuário da Portonave, que abrange a segunda posição no Ranking nacional de movimentações de contentores, possui uma infraestrutura consideravelmente inferior (em números) aos principais mundiais analisados, o que demonstra que somente o Porto de Santos, apresenta infraestruturas que podem ser relativamente comparadas aos parâmetros apresentados pelos portos mundiais em destaque.

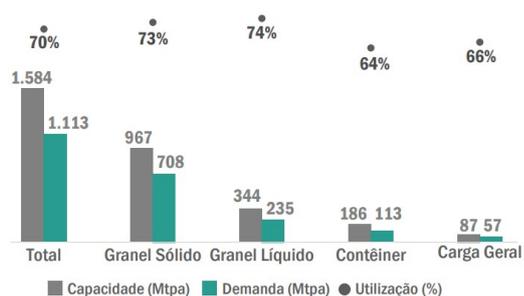
Entretanto, se analisarmos a qualidade presente nessas infraestruturas, demonstradas no Ranking realizado pelo World Bank Group (2021), o The Container Port Performance Index, Portos como Qingdao, Xangai (desconsiderando o terminal de Yangshan) e o Porto de Roterdã marcaram posições (171<sup>a</sup>, 215<sup>a</sup> e 265<sup>a</sup>, respectivamente) inferiores a vários portos e terminais brasileiros como já foi destacado anteriormente. O Porto de Rio Grande, Rio de Janeiro, Paranaguá, Imbituba e Santos ficaram a frente de Qingdao, Xangai e Roterdã na análise de infraestrutura. Já os portos de Pecém, Vitória, Suape, Sepetiba, Vila do Conde, estiveram à frente de Xangai e Roterdã.

Quanto à analogia entre os portos e terminais brasileiros, na análise da infraestrutura de acostagem disponível nestes ambientes portuários, notou-se que o

Porto de Santos apresenta a maior capacidade de extensão de cais (16 km), seguido do Porto do Rio de Janeiro (6,7 km) e Paranaguá (3.451 metros). Os maiores números de berços de atracação também estão presentes em Santos (60 berços) que contém praticamente o dobro do Porto do Rio de Janeiro (31 berços). Já as menores extensões de cais estão presentes respectivamente, no Porto de Chibatão (710 m), Porto de Itapoá (800m) e Portonave (900m). Quanto aos portos que possuem as menores quantidades de berços de atracação, observamos o Terminal de Praia Mole (2), o Porto de Itapoá (2), seguidos da Portonave, Terminal Marítimo de Praia Mole e BTP.

A partir da leitura do gráfico 35, podemos perceber que em 2018, a capacidade total de cais dos portos brasileiros era superior a sua utilização que era de 70%.

Gráfico 35 - Capacidade de cais por natureza nos portos brasileiros em 2018



Fonte: PNLP (2019)

Segundo o PNLP (2019) a maior capacidade de cais está nos Terminais de Uso Privativo (TUPs), devido principalmente a alta movimentação e grande capacidade para movimentar o minério de ferro e granéis líquidos.

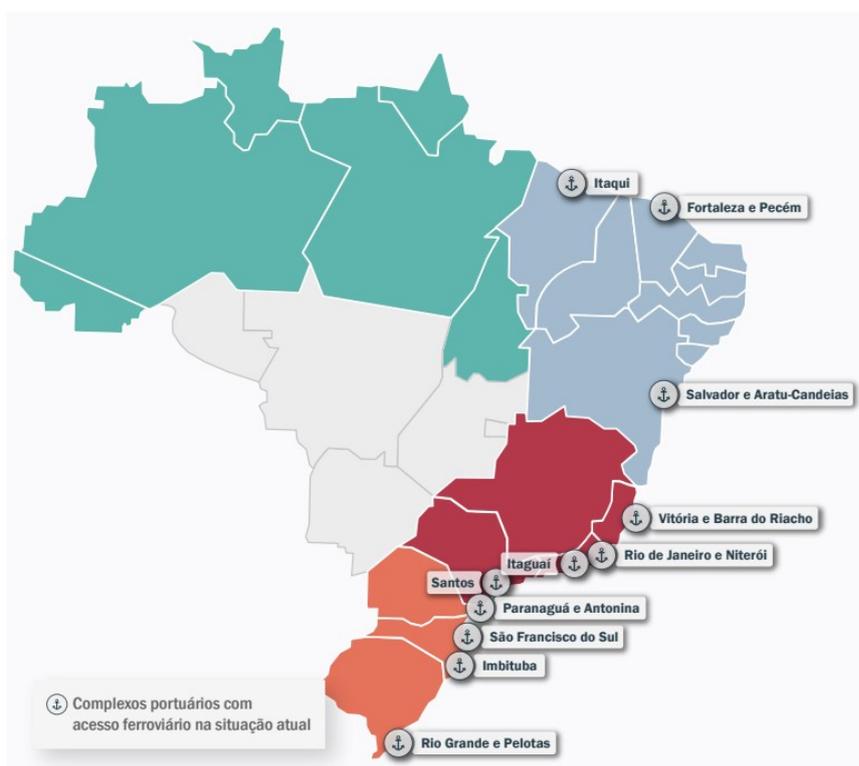
Percebe-se que mesmo com uma quantidade reduzida de berços de atracação, o Terminal da Portonave apresenta a segunda maior movimentação de contêineres do Brasil. Quanto às infraestruturas de armazenagem, é notável que os portos e terminais que movimentam granéis apresentam as melhores estruturas.

Segundo PNLP (2019) a preocupação com a capacidade de cais portuário nos portos brasileiros já foi um assunto bastante preocupante entre os estudiosos do assunto, assim, pode-se afirmar que atualmente a capacidade é compatível com a demanda que temos atualmente, já que boa parte dos entraves foram resolvidos através da instalação de novos terminais privativos portuários ao longo da costa

brasileira. Hoje são aspectos limitantes de cerca de 65% dos complexos portuários as manutenções nos sistemas de sinalizações e balizamento e os problemas geométricos relacionados as bacias de evolução, onde pelo menos 38% dos portos brasileiros apresentam alguma restrição em seus acessos aquaviários.

Sobre os acessos ao modal ferroviário, observou-se que a maior parte dos portos analisados no presente estudo contêm ligações com ferrovias, com excessão do Porto de Suape, Itapoá e Portonave, o que pode ser considerado um grande problema de logística para ambos. De forma geral o modal ferroviário representa um importante elo no escoamento dos produtos que são também movimentados pelos portos, principalmente no granel sólido. Na figura abaixo é possível verificar todos os portos que possuem ligações ferroviárias no Brasil, não somente nos selecionados.

Figura 63 - Complexos Portuários brasileiros que possuem ligações com o modal ferroviário



Fonte: PNL (2019)

Segundo o PNL (2019), em 2018, todos os complexos portuários com acessos ferroviários detinham capacidade para comportar os fluxos. Entretanto, os portos de Santos, Itaqui, Itaguaí e Paranaguá apresentam trechos que com o aumento da demanda podem se tornar críticos. Itaqui e Itaguaí possuem mais de

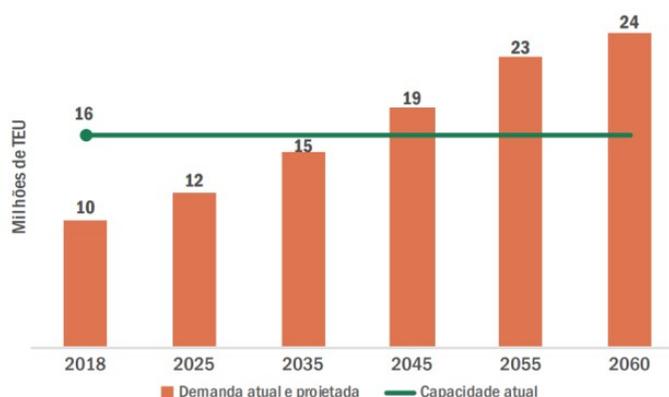
90% de escoamento de suas cargas pelo modal ferroviário, demonstrando o quanto será importante aumentar a capacidade da via férrea pensando no futuro.

Quanto a capacidade de movimentação de TEUs, observou-se que o Porto de Santos é o que apresenta as maiores capacidades de movimentações, podendo operar até 5,3 milhões de TEUs, seguido do Tecon Santos (2 milhões de TEUs), Brasil Terminal Portuário com 1,5 milhões de TEUs, depois temos Itapoá e o terminal da DP World Santos com 1,2 milhões de TEUs.

Portonave (1,2 milhões de TEUs) inclusive bem perto de atingir a sua capacidade total, já que o último registro de movimentação em 2022 foi 1.149.715 TEUS, demonstrando a necessidade de investimentos em infraestruturas para que as operações não se tornem prejudicadas tendo em vista o aumento da demanda para os próximos anos.

O gráfico 36 demonstra que a partir de 2035 a demanda de movimentações de contêineres dos portos brasileiros vai estar muito perto de atingir o estrangulamento. Tendo em vista que o gráfico relaciona a demanda com a capacidade atual, no caso do ano de 2018, e que ano após ano o Brasil se insere com mais intensidade na troca comercial mundial, alcançando novos Records de movimentações, principalmente com o aumento excessivo das embarcações que estão progressivamente sendo criadas para transportarem cada vez mais um número maior de contentores. É provável que se não ocorrerem novos investimentos e planejamentos para o aumento dos terminais portuários e portos movimentadores de contêineres, o sistema poderá se tornar bastante crítico.

Gráfico 36 - Projeção da demanda x capacidade e desempenho das movimentações de contêineres



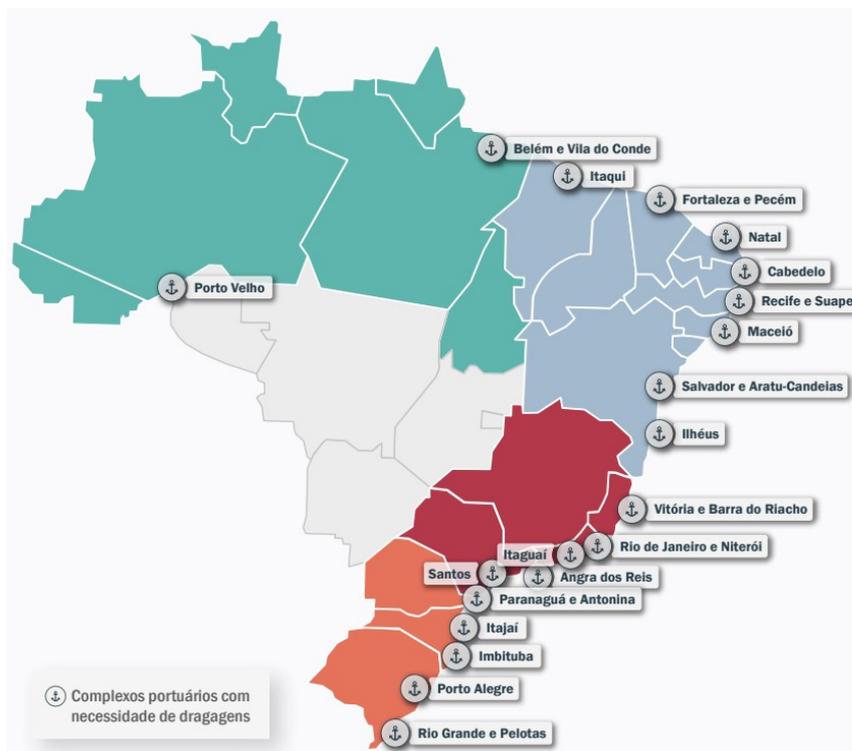
Fonte: PNL (2019)

Sobre o tempo em que os navios ficam atracados, é importante salientar que entre outros fatores, o que pode influenciar muito no aumento desse desempenho é a natureza de carga que é movimentada pelo porto em questão, principalmente, nas operações com graneis, que acabam sendo um pouco mais trabalhosas. Nesse sentido, os portos que obtiveram em 2022, os maiores tempos em que os navios ficaram atracados foi o Terminal de Praia Mole (83,8 horas), Terminal Marítimo de Praia Mole (78,9 horas) e Itaguaí (58,7 horas). Já os melhores desempenhos foram registrados no terminal da Pornave (16,2 horas) e Itapoá (15,7), ambos especializados em movimentações de contêineres.

Já o tempo médio de estadia nos portos é responsável por transferir grandes custos, principalmente aos armadores, e que conseqüentemente são repassados aos consumidores finais através do aumento do preço dos produtos. A análise desse indicador de desempenho portuário é um importante mensurador da eficiência portuária, já que as conseqüências do tempo total que os navios ficam atracados nos portos influencia diretamente vários outros setores da cadeia logística. É importante destacar que quanto mais o porto digitalizar os seus processos e atividades portuárias, menores serão os tempos de estadia média. Nesse quesito, o Terminal de Praia Mole foi o que apresentou o maior tempo de estadia média (395,7 horas), seguido do Terminal Marítimo Ponta da Madeira (307,1 horas), mesmo sendo o maior movimentador de cargas em toneladas no país.

Quanto à profundidade dos portos brasileiros, segundo PNLP (2019), mais da metade das embarcações de porta contêineres que acessaram os portos e terminais brasileiros apresentaram algum problema de restrição ao calado autorizado dos portos. Evidenciando as dificuldades de acessos aquaviários no Brasil e a necessidade constante por investimentos para seu melhoramento. Com o aumento dos navios é evidente que os portos brasileiros terão que se adaptar constantemente a essas demandas, tanto através de investimentos em dragagens de aprofundamento como as suas manutenções temporais. A partir da figura abaixo é possível visualizar os complexos portuários brasileiros que são dependentes de dragagens.

Figura 64 - Complexos Portuários brasileiros que necessitam de dragagens



Fonte: PNLP (2019)

Somente em 2017, as Companhias Docas investiram R\$ 561 milhões em infraestrutura portuária, entre elas, as obras de dragagens. Em 2018, os portos de Itajaí, Macéio, Fortaleza e Paranaguá tiveram as suas dragagens concluídas, segundo o PNLP (2019).

A partir das analogias feitas acima, fica evidente que as infraestruturas portuárias são importantes no desempenho dos portos e terminais e podem influenciar diretamente nas suas movimentações ou não. Também foram observados que tão significativo quanto à disponibilidade de uma extensa área destinada as operações portuárias e a quantidade de infraestruturas disponíveis, são os entornos dos portos, seus acessos e as conexões que faz com os demais modais.

A relação direta entre infraestrutura portuária e desempenho no que se refere as suas movimentações também é motivada por uma série de questões como o desenvolvimento econômico do país em que o porto está inserido e suas relações comerciais com o restante do mundo. O caso dos portos chineses que concentram as maiores infraestruturas e movimentações mundiais, não faria sentido se a China não tivesse se tornado ao longo das últimas décadas uma gigante manufatureira. Portanto a localização de um porto, presente ou não em rotas extremamente

comerciais ou de apoio de transbordo também são requisitos para ampliar a sua produtividade.

Por outro lado, não teria efeito nenhum um porto estar inserido em um ambiente extremamente próspero comercialmente se este não se adaptasse as necessidades atuais, como o aumento dos navios e a quantidade de mercadorias transportadas, propiciando um ambiente com acessos aquaviários condizentes a essas evoluções do mercado, com estruturas de cais que comportem atracar um número adequado de navios simultaneamente e um calado autorizado adequado para receber as grandes embarcações. E tão necessário quanto o que já foi comentado, a introdução de tecnologias nos portos, através das digitalizações e automação das operações, as quais aceleram as movimentações, impactando diretamente no tempo em que os navios permanecem nos portos, ou seja, na sua estadia, diminuindo também os custos operacionais e refletindo nos preços finais das mercadorias movimentadas via modal marítimo.

## 5.2 ANALOGIA DAS TECNOLOGIAS E SISTEMAS PRESENTES NOS PRINCIPAIS PORTOS MUNDIAIS E BRASILEIROS

O uso de tecnologias nos portos tem sido tendência na última década, aplicadas as operações portuárias estão tornando os procesos muito mais eficientes e seguros. Além de agilizar as movimentações com a ampla utilização de softwares e sistemas operacionais de planejamento portuário, melhoram consideravelmente as tomadas de decisões quanto às novas demandas.

Embutido no emprego de tecnologias no setor portuário, a automatização dos portos e terminais pelo mundo vem sendo destaque entre os principais movimentadores de mercadorias. No Brasil, a automatização ainda é bem recente, com utilizações bem pontuais em alguns equipamentos. Segundo Yang (2022) um terminal automatizado de contêineres provoca transformações no uso de pátio, nas operações com equipamentos e no próprio processo de empilhamento de contentores, o que antes era considerado uma técnica um tanto quanto complexa.

Mas podemos dizer que os grandes portos mundiais em movimentações já têm inserido de forma marcante a automatização em suas operações. Enquanto o porto de Roterdã, localizado na Holanda, foi pioneiro nesses procesos, a China começou de fato a aliar a automatização às atividades portuárias ainda nesta

década, demonstrando o quanto é impressionante, a sua capacidade de absorção e desenvolvimento de tecnologias dentro dessa área em pouco tempo nos portos chineses, de acordo Seetao (2021).

Atualmente, os portos de Xangai, Qingdao e Xiamen possuem terminais que são totalmente automatizados. Muitos deles, não foram construídos para serem dotados de tecnologias, mas foram transformados em portos automatizados, o que pode ser uma vantagem em relação ao curto período para a instalação e baixo investimento se comparado aos terminais não tripulados, recém-construídos, e também o fato dos terminais já existentes concentrarem um mercado maior, segundo Seetao (2021).

O Terminal de Yangshan localizado dentro do Complexo Portuário de Xangai é considerado o maior e mais inteligente terminal automatizado do mundo, nele os seus operadores podem controlar os equipamentos de forma remota, estando a mais de 100 km de distância das dependências do porto. O Terminal apresenta um número bastante elevado de veículos automatizados, concentrando 125 (AGVs) que são os veículos guiados de forma automática. O uso de Big Data, por exemplo, já é comum no terminal desde 2020, além de possuir uma frota de caminhões que utilizam a tecnologia 5G para se locomoverem de forma autônoma. O Porto de Xangai apresenta vários projetos relacionados ao uso de tecnologias em andamento, entre eles, uma iniciativa da China Cosco Shipping que pretende investir em veículos com a pegada mais ecológica, através da utilização de metanol para as operações no Porto de Xangai e a construção de embarcações com capacidade de 24.000 TEUs movidas também a este combustível, segundo Port Technology International (2021).

O Porto de Singapura que abriga o centro de transbordo de contêineres mais movimentado do mundo recentemente inaugurou a principal parte do Terminal Tuas que começou a operar em 2022, e tem previsão para conclusão das outras etapas daqui a duas décadas, mas que já utiliza a Inteligência Artificial para a distribuição de forma mais eficiente dos espaços de ancoragem, avaliando dados como os espaços disponíveis e os objetivos de viagem do navio, com sugestões para diminuir o tempo de estadia dos navios no porto, de acordo com Hand (2022).

Já o Porto de Ningbo Zhoushan, localizado na área Meishan Port District, encontrou uma forma eficiente de converter seus terminais em portos inteligentes e foi transformado para ser um porto digital, considerado um dos portos inteligentes

mais eficientes do mundo, de acordo com Seetao (2021). O porto concentra o uso de tecnologias como Big Data, Inteligência Artificial, 5G, com o uso massivo de guindastes automatizados, caminhões e equipamentos inteligentes. Utiliza no dia a dia portuário um sistema de controle remoto para movimentar os contentores e os trabalhadores operam também de forma remota. Recentemente instalou um sistema de içamento automático de trilhos no porto, onde é possível operar a partir de controles remotos, segundo informações contidas em Yin (2023).

Outro porto que está entre os principais portos automatizados do mundo é Qingdao, com a utilização de massivas tecnologias e alto grau de automação de suas operações. O Porto de Qingdao foi considerado o primeiro porto de contêineres automatizado da Ásia, aliando transporte 3D inteligente e sustentável, possui uma produção de 52,76 contêineres movimentados por horas, o que demonstra uma eficiência maior do que 50% dos outros terminais automatizados do mundo. Foi também o primeiro terminal ecológico aliado ao 5G do mundo, pioneiro no uso de hidrogênio para mover os guindastes, o que reduz 3,5 quilos de emissões de Dióxido de Carbono e 0,11 de Dióxido de Enxofre por TEU movimentado. Em 2021, começou a aplicar nas instalações portuárias o primeiro sistema inteligente de entrega na área de contêineres, o qual ainda encontra-se em fase piloto e tem como objetivo trazer mais eficiência nas movimentações de contêineres entre os terminais, navios, estações de transferência, pátios de estocagem, entre outros, com baixo custo, segurança e de forma sustentável, de acordo com Port Technology International (2022).

### **5.2.1 Sistemas e tecnologias usadas nos portos brasileiros selecionados**

Quando analisamos o uso de tecnologias aplicadas no sistema portuário brasileiro notamos, a presença bem tímida de procesos de automatização e usos de BIG Data e Inteligência Artificial nas operações. A partir do quadro 102 é possível verificar os sistemas e tecnologias utilizadas nos terminais e portos selecionados no estudo.

Quadro 102 - Sistemas e tecnologias utilizadas nos portos e terminais selecionados

| Porto/Terminal Portuário        | Sistemas/Tecnologias usadas/Softwares  |
|---------------------------------|--|
| Porto de Santos                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gates automatizados</li> <li>- RFID</li> <li>- Internet das Coisas (IOT) – em implantação segundo SPA (2021).</li> <li>- VTMS (VesselTraffic Management)</li> <li>- Inteligência Artificial</li> <li>- Sistema de monitoramento de câmeras</li> <li>- Sistema OCR (Reconhecimento Óptico de Caracteres) – Tecnologia instalada nas câmeras para o reconhecimento de placas de veículos e contêineres.</li> <li>- Sistema de Segurança por Biometria</li> <li>- Sistema de Monitoramento meteorológico</li> <li>- Sistema de Monitoramento Oceanográfico</li> <li>- Sistema de comunicação em tempo real com as embarcações               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de Predição Tráfego de Caminhões</li> <li>- Sistema Predição de Tráfego de Vagões</li> </ul> </li> <li>- Sistema de Predição de Tempo de Operações dos Navios</li> <li>- Planejamento de Manutenção de Equipamentos de Pátios               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armazenamento em Nuvem</li> <li>- Armazenamento em pastas</li> <li>- Armazenamento em papel</li> </ul> </li> </ul> |
| DP World Santos                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gates Automatizados</li> <li>- Sistema de Planejamento Logístico (NAVIS)</li> <li>- Identificação por de motoristas de caminhão pelo sistema de biometria BDCC (Banco de Dados Comum de Redenciamento).</li> <li>- Controle de veículos e cargas por OCR</li> </ul>   |
| Tecon Santos                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gates Automatizados</li> <li>- Leitores RFID</li> <li>- OCR</li> <li>- TOS (Terminal Operation System)</li> </ul>   |
| Brasil Terminal Portuário (BTP) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gates Automatizados</li> <li>- Software OPUS (planejamento de cais e pátio)</li> </ul>  |
| Porto do Rio de Janeiro         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gates Automatizados</li> <li>- Sistema de monitoramento de câmeras</li> <li>- Sistema OCR</li> <li>- Sistema de Segurança por Biometria</li> <li>- Sistemas de segurança por sensores</li> <li>- Sistema de Monitoramento Oceanográfico.</li> <li>- Sistema de comunicação em tempo real com as embarcações               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de Predição Tráfego de Caminhões</li> <li>- Sistema de Predição de Tempo de Operações dos Navios</li> </ul> </li> <li>- Planejamento de Manutenção de Equipamentos de Pátios               <ul style="list-style-type: none"> <li>- VTMS</li> <li>- Leitores RFID</li> <li>- Armazenamento em Nuvem</li> <li>- Armazenamento em pastas                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Padronização de dados</li> </ul> </li> <li>- Préprocessamento de dados                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamento de dados</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>   |
| Porto de Itaguaí                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- VTMS</li> <li>- Sistema de programação de navios</li> <li>- Sigport (Sistema de Gestão Portuária)</li> </ul>  |
| Porto de Vitória                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gates Automatizados</li> <li>- VTMS</li> <li>- Sisportos (Sistema de Integração de Portos)</li> <li>- Navi-Harbour 4.6 (Sistema de monitoramento e controle de tráfego de embarcações)</li> </ul>   |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
|                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de Segurança por Biometria</li> <li>- Sistema de Monitoramento Oceanográfico</li> <li>- Sistema de comunicação em tempo real com as embarcações</li> <li>- Sistema de Predição Tráfego de Caminhões</li> <li>- Sistema de Predição de Tempo de Operações dos Navios <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura RFID</li> </ul> </li> <li>--Sistema de monitoramento de câmeras <ul style="list-style-type: none"> <li>- OCR</li> </ul> </li> <li>- Armazenamento em Nuvem</li> <li>- Armazenamento em pastas</li> <li>- Armazenamento em papel</li> <li>Padronização de dados</li> </ul>   |
| Terminal Marítimo de Praia Mole    | - VTMISS  |
| Terminal de Praia Mole             | - VTMISS  |
| Terminal de Tubarão                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatização de Gates</li> <li>- CCO (Centro de Controle Operacional)</li> <li>- Drones para inspeção de estruturas civis e mecânicas</li> <li>- Sistema de proteção anti colisão de máquinas</li> <li>- VTMISS</li> </ul>  |
| Paranaguá                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gates Automatizados</li> <li>- Sistema Navis N4</li> <li>-Sistema de monitoramento de câmeras <ul style="list-style-type: none"> <li>- OCR</li> </ul> </li> <li>- Sistema de Segurança por Biometria</li> <li>- Sistema de Predição Tráfego de Caminhões</li> <li>- Sistema Predição de Tráfego de Vagões</li> <li>- Sistema de Predição de Tempo de Operações dos Navios</li> <li>- PortCollaborativeDecision Making (Port CDM) – Modelo de Gerenciamento de Operações de Tráfego Marítimo.</li> <li>- Sistema de comunicação em tempo real com as embarcações <ul style="list-style-type: none"> <li>- APPAWEB</li> <li>- Carga online</li> </ul> </li> <li>- Armazenamento em Nuvem</li> <li>Padronização de dados</li> </ul> |
| Portonave                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gates Automatizados</li> <li>- Leitores RFID</li> <li>- EDI</li> <li>- WMS (Warehouse Management System) – Controle de estoque</li> </ul>  |
| Porto de Itapoá                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gates Automatizados</li> <li>-Sistema de monitoramento de câmeras <ul style="list-style-type: none"> <li>- OCR</li> </ul> </li> <li>- Sistema de Segurança por Biometria</li> <li>-Sistemas de segurança por sensores</li> <li>- Sistema de Monitoramento Metereológico</li> <li>- Sistema de Monitoramento Oceanográfico</li> <li>- Sistema de Predição de Tempo de Operações dos Navios</li> <li>- Planejamento de Manutenção de Equipamentos de Pátios <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema NavisSparcs N4</li> </ul> </li> <li>- Armazenamento em Nuvem</li> <li>- Armazenamento em pastas</li> <li>-- Armazenamento em papel</li> <li>- Tratamento de dados</li> </ul>  |
| Terminal Marítimo Ponta da Madeira | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CCO (Central de Controle Operacional – monitora em tempo real as atracções de navios)</li> <li>- VPS (Vale Production System) – Sistema de gestão de processos de máquinas remotamente</li> </ul>  |
| Porto de Suape                     | - Gates Automatizados   |

|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- VTMISS</li> <li>- Sistema de monitoramento de câmeras</li> <li>- OCR</li> <li>- Sistema Navis</li> <li>- Sistema de Segurança por Biometria</li> <li>- Sistema de Monitoramento Meteorológico.</li> <li>- Sistema de Monitoramento Oceanográfico</li> <li>- Sistema de comunicação em tempo real com as embarcações</li> <li>- Sistema de Predição Tráfego de Caminhões</li> <li>- Planejamento de Manutenção de Equipamentos de Pátios</li> <li>- Armazenamento em Nuvem</li> <li>- Armazenamento em pastas</li> <li>- Armazenamento em papel</li> <li>- Padronização de dados</li> <li>- Préprocessamento de dados</li> <li>- Tratamento de dados</li> </ul> |
| Porto de Chibatão | - Sistema OCR   |

Fonte: elaborado pela autora a partir de informações contidas nos sites institucionais de cada porto/terminal portuário e em Gorges (2021)

É importante salientar que no levantamento de dados referentes as tecnologias e sistemas utilizados pelos portos e terminais selecionados houve grandes obstáculos em relação a aquisição de informações, para tanto, os sites institucionais de alguns portos e terminais possibilitaram a obtenção de fontes para o desenvolvimento da pesquisa. As contribuições contidas em Gorges (2021) sobre tecnologias e sistemas usados nos portos de Santos, Rio de Janeiro, Vitória, Suape, Paranaguá e Itapoá também foram extremamente relevantes para o desenvolvimento do presente estudo.

Dessa forma, podemos observar grande disponibilidade de informações dos portos de Santos, Rio de Janeiro, Vitória, Paranaguá e Itapoá, em contrapartida em terminais como Terminal Marítimo de Praia Mole, Terminal de Tubarão e Porto de Chibatão não foram encontrados dados volumosos.

Parte considerável dos portos e terminais selecionados possuem Gates automatizados na entrada das dependências portuárias. Esses Gates trabalham com janelas de agendamentos de entrega de cargas, o que evita as filas. Através da automatização dos Gates é possível que os motoristas acessem aos portos sem a necessidade de interferência ou autorização imediata de um trabalhador portuário, o que torna o processo mais organizado e ágil. O funcionamento em geral desse sistema utiliza como tecnologias dados biométricos, tecnologia OCR (Optical Character Recognition) e RFID para a leitura das placas dos veículos e levantamentos de dados dos motoristas, além de reter também informações das cargas que estão sendo transportadas. A adesão por parte dos portos dessa

tecnologia já vem ocorrendo há alguns anos e se acentuou mais ainda após a Pandemia do COVID-19.

De acordo com o PNL (2019) na análise dos acessos aos terminais portuários observou-se que em 2018 as filas que possuíam mais de 25 veículos eram formadas apenas nos portos da região Sul, Sudeste e Nordeste, logo os mais movimentados do país. No geral, analisando todos os complexos portuários a normalidade é que ocorram filas de até cinco veículos. Porém 74% dos portos apresentaram gates com filas superiores a este número, que são resultados do excesso de tempo utilizado para conferência física e documental, principalmente em portos que não utilizam o sistema OCR e sistemas de agendamento para programar as entradas dos veículos. Apesar de poucos portos ainda não possuírem essas tecnologias que facilitam as entradas nos gates, 40% deles estão investindo em áreas destinadas para os caminhões aguardarem enquanto não podem entrar no porto, medida que em partes acaba desafogando um pouco as entradas que dão acesso aos portos e terminais.

Sobre a predição de tráfego de caminhões, vagões e navios, é possível verificar no quadro acima que os portos que utilizam esse método em seus processos portuários foram o Porto de Santos, Vitória, Suape, Rio de Janeiro e Paranaguá. O que não significa que os demais portos e terminais listados não a utilizem, porém, não foram encontradas informações a respeito. Os sistemas de predição de caminhões e navios geralmente utilizam a Machine Learning como tecnologia para a programação de caminhões e navios, evitando filas, de acordo com Gorges (2021).

Um sistema que demonstrou ser amplamente utilizado foi o VTMS (Vessel Traffic Management Information System), que tem como função auxiliar de forma eletrônica a navegação fazendo o monitoramento do tráfego aquaviário. Sobre os sistemas de operações de terminais, que são responsáveis por controlar toda a movimentação de cargas e armazenamento nos ambientes portuários, como TOS (Terminal Operating System), NAVIS, OPUS, foram encontrados dados sobre suas utilizações em grande parte, nos terminais privados tais como DP World, Tecon Santos e BTP, enquanto nos portos públicos não foram observados registros a respeito.

Sobre o armazenamento de dados, verificou-se que em grande parte o armazenamento em nuvem já é bastante usado entre os portos estudados, o que

demonstra a importância da eliminação do armazenamento em papéis, apesar de ainda não ter sido eliminado totalmente na maioria dos portos.

A respeito do que está mais em alta, em termos de tecnologias para facilitar o dia a dia portuário em ordem mundial, tais como o uso de Inteligência Artificial, Machine Learning, Big Data e Analytics, Robótica, entre outras detalhadas no presente trabalho, inclusive usadas indiretamente para o funcionamento de determinadas atividades, sistemas e softwares inseridos nos portos, não apresentaram dados direto de suas utilizações nos portos e terminais selecionados.

Assim, o uso de tecnologias por parte dos portos brasileiros é ainda um caminho que necessita bastante ser trilhado, assim como a disseminação de informações sobre as suas utilizações.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modo de produção capitalista e conseqüentemente o aumento das relações comerciais e da Divisão Internacional do Trabalho, propiciou o surgimento de muitas cidades portuárias que se estabeleceram amparadas nas movimentações de seus portos. O desenvolvimento dessas atividades pelo continente europeu foi preponderante para o surgimento de novas técnicas ligadas ao modal marítimo, as quais foram pouco a pouco, facilitando o transporte aquaviário entre as mais diversas regiões.

Durante longos séculos, o continente europeu esteve liderando a economia, entretanto, levado por uma série de combinações entre fatores internos e impulsos do cenário externo ligados ao desenvolvimento da economia mundial. Mesmo que a atividade de navegação tenha se desenvolvido de forma mais dinâmica na Europa, ocorreram alguns acontecimentos que foram responsáveis por modificar a hegemonia portuária para diferentes países dentro do próprio continente nesse período.

Assim, ficou evidente que houve épocas em que determinados portos estavam à frente das movimentações de mercadorias e possuíam destaque mundial, enquanto noutros períodos, diferentes portos tomavam a hegemonia portuária. Dinâmica esta, apoiada na série de acontecimentos da época, que, ora geravam forças econômicas para determinadas nações, ora para outras. A partir desse processo que se deu a mudança na hierarquia dos portos mundiais demonstrada no presente trabalho.

Os portos ingleses, com destaque para Londres e Liverpool, na época da Primeira Revolução Industrial apresentavam as maiores movimentações, tanto da Europa, quanto do mundo. Em contrapartida, apesar de que sempre exerceram forte influência no continente, portos como Roterdã, Antuérpia e Hamburgo, tiveram suas ascensões, em um período em que os ingleses já não estavam mais no mapa da hierarquia portuária mundial. Atualmente, Roterdã, Antuérpia e Hamburgo, ainda estão na liderança na Europa, em ordem de importância de suas movimentações.

No início do século XX, o porto de Nova York tornou-se o mais movimentado do mundo, demonstrando que a hegemonia portuária mundial estaria novamente se modificando. Ela não só deslocou de continente, como também atravessou o oceano Atlântico e direcionou-se para o Norte da América, mais precisamente, Estados

Unidos. Entretanto, da mesma forma que Nova York teria se tornado principal porto mundial no início do século XX, Roterdã, em 1962, assume novamente a liderança de movimentação de cargas portuárias mundiais.

Com a magnífica escalada da economia asiática, resultando na predominância dos portos asiáticos entre os maiores e mais movimentados do mundo, houve também, o deslocamento do escoamento comercial do Atlântico para o Pacífico, tornando este oceano mais movimentado. Na América, outras mudanças também ocorreram, e o porto de Nova York, que era líder em movimentações nos Estados Unidos foi ultrapassado pelos portos da fachada Oeste do continente americano (Los Angeles e Long Beach).

Atualmente os portos asiáticos marcam presença fortíssima entre os maiores do mundo, com destaque para os portos chineses, reflexo da política de abertura econômica e investimentos maciços nas áreas de transportes, desenvolvidos pelo primeiro-ministro Deng Xiaoping a partir de 1979, que, sem dúvidas, elevou a China à maior potência portuária.

Sobre a evolução do Sistema Portuária Brasileiro ficou evidente que este nasceu, em grande parte, em conjunto com a estrutura de exploração colonizadora que se dava no país, com exceção da região Sul que teve sua formação socioeconômica apoiada na pequena produção mercantil voltada para o abastecimento do mercado interno. Os interesses da Coroa Portuguesa na exploração de produtos na costa litorânea do país foram responsáveis pela instalação de inúmeros trapiches voltados para o escoamento de mercadorias destinadas a metrópole.

As atividades exploratórias no período colonial brasileiro demonstravam não somente a importância da navegação de longo curso, mas a de cabotagem, realizada com grande importância na época em que os caminhos por terras eram praticamente inexistentes. A construção de estaleiros pelo litoral brasileiro dava suporte para as construções de embarcações, bem como para os necessários reparos que iam surgindo com o uso. No século XVII, a exploração na região Norte das chamadas “Drogas do Sertão” foram extremamente importantes para desenvolver os portos daquela região. Já no século XVIII, a exploração do Ouro, que apesar de ter tido pouca duração comparada com as outras explorações como as extrações de pau Brasil, e atividade açucareira a partir da cana-de-açúcar, caracterizou um novo período de crescimento no país, pois abriu novos caminhos

para o interior e sua colonização e estimulou ainda mais a navegação para outras regiões, como para o Sudeste, com a importância dada para o Porto do Rio de Janeiro.

No século XIX, acontecimentos como a Abertura dos Portos as Nações Amigas em 1808 e o processo de Independência do Brasil em 1822 foram demasiadamente importantes para promover mudanças na reestruturação da economia e sociedade brasileira, provocando transformações também no sistema portuário nacional e na entrada do Brasil no comércio internacional liberal. Porém, todas essas transformações não foram acompanhadas por mudanças nas simplórias estruturas portuárias ao longo da costa brasileira, refletindo o despreparo de muitos portos para o crescente aumento das movimentações de mercadorias. Apesar do processo de Independência ter estimulado transformações estruturais no país, as técnicas da Revolução Industrial ainda não eram sentidas em nossos processos produtivos, apenas encontradas nos produtos acabados e que eram importados e consumidos pela população.

Após a entrada em uma nova fase de expansão (a) do 2º Kondratiev (1848-1873) a economia brasileira volta-se para o mercado externo com a produção destinada para exportação, período, onde o Brasil pôde alcançar novo fôlego nas atividades comerciais. Porém, as verdadeiras transformações econômicas ocorrem após a metade do século XIX através da expansão da atividade cafeeira, desenvolvida com a força e experiência da figura do imigrante e que teria sido responsável por tornar o porto de Santos um dos mais movimentados do Brasil, em conjunto com o do Rio de Janeiro. No setor de transportes, novas mudanças puderam ser observadas no período do Segundo Reinado, através do desenvolvimento das navegações de cabotagem, fluvial e longo curso, mas também da construção de estradas de ferro, importantes para ligar o interior do país.

Apesar de o transporte aquaviário demonstrar sua importância tanto no suporte para o escoamento das mercadorias via navegação de longo curso, destinadas para o exterior, quanto para o apoio de produtos entre as praças comerciais brasileiras, já ocorriam registros de restrições ligadas aos acessos nos portos espalhados pela costa, principalmente relacionados a segurança para atracação dos navios servindo como obstáculos para os navegadores. Independente de diversos problemas relacionados a infraestrutura sentidos já nesse período, o final do século XIX é marcado pelo desenvolvimento de muitas Companhias de

Navegação, extremamente importantes, tanto para o escoamento de mercadorias, quanto para o transporte de passageiros.

Ficou evidente, ao longo do desenvolvimento do país, que os primeiros investimentos feitos nos portos eram proporcionados tanto por capitais privados, quanto públicos, como mesclados entre o privado e o público. Os investimentos públicos mais evidentes foram realizados após 1930, através de políticas mais nacionalistas que impulsionaram o processo de industrialização brasileira e o setor de transportes, imbutido na área de infraestrutura do país, momento que Ignácio Rangel chama de uma nova meia revolução.

O processo de industrialização do Brasil foi um marco para o desenvolvimento do setor de transportes, pois evidenciou a necessidade de mudanças estruturais e revitalizações nos portos brasileiros. Porém, os principais investimentos foram fortemente instaurados no transporte rodoviário, que teve também sua importância devido a ligação necessária proporcionada no território nacional. Entretanto, a sua extrema valorização em detrimento do esquecimento e deterioração dos demais, como ferroviário e o portuário, que estiveram a mínguas de investimentos e obras de melhorias foi determinante para o sucateamento de muitas ferrovias e para o atraso nos portos brasileiros frente aos mundiais.

Além do direcionamento de investimentos voltados ao modal rodoviário, soma-se a instabilidade na criação e desenvolvimento de políticas de planejamentos e infraestrutura, bem como a criação de órgãos voltados ao setor de transportes no Brasil, que se modificavam constantemente através das alternâncias de governantes no poder, comportamento que segue até os dias atuais, sendo considerado um entrave para o desenvolvimento do Sistema Portuário Brasileiro, demonstrando a ineficiência de muitas políticas e planejamentos que não tiveram seus efeitos concretizados e aproveitados por essas interrupções.

Essa alternância é observada com o desenrolar histórico onde no início do período colonial os portos eram de responsabilidade das câmaras municipais, passando em 1820 para a Repartição da Marinha através de concessões, em 1845 para a Capitania dos Portos, em 1873 para o Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Já nos primeiros anos de Brasil como uma República, a União passa a concessão dos portos para os Estados, em 1903 para o Ministério de Viação e Obras Públicas, além da criação da Caixa Especial dos Portos, do DNPN em 1932, que foi logo substituído pelo DNPRC em 1943. Na década de 50, já no

Governo de Juscelino Kubitschek, a criação do Plano de Metas, que dentro do setor portuário, teve duas grandes metas associadas ao estímulo da marinha mercante e que no modal rodoviário proporcionou grandes investimentos em construções de estradas com intuito de ligar o país e trouxe a indústria automobilística com o desenvolvimento da Ford e Volkswagen. A política de trocas continua com a substituição do DNPRC pelo Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis, e também a criação de órgãos como Geipot em 1965, PNV 1973 e a PORTOBRÁS em 1975. Esta última atuava através das Companhias Docas nos Portos, extinta logo em seguida, devido a sua ineficiência em parte concretizada pela crise que se instaurava no país na década de 90, período de sua atuação.

A crise dos anos 1980, ocorrida após os anos de milagre econômico foi marcada por períodos de extrema inflação e queda considerável do PIB brasileiro, além do aumento da nossa dívida externa, culminando em pouquíssimos investimentos no setor aquaviário no país e a extinção de órgãos como DNER, RFFSA, e da PORTOBRÁS, o que gerou no interrupimento de muitos estudos relacionados aos meios de transportes.

A década de 90 foi marcada por leis importantes dentro do setor portuário, como 8.630/1993, conhecida como Lei dos Portos, criada para estimular a competitividade dentro do setor, priorizando os investimentos em infraestruturas através de arrendamentos concedidos a iniciativa privada, o que foi muito importante pois proporcionou uma nova reestruturação do Sistema Portuário Nacional, através de investimentos em infraestrutura e mudanças consideráveis nas relações trabalhistas dentro dos portos, que se davam a partir de novas demandas impostas pelo comércio marítimo global. Também é importante acrescentar que dentro do setor portuário a criação da Agência Nacional de Transporte Aquaviários (ANTAQ) foi essencial para a regulamentação do setor.

Observou-se que durante os governos de Luiz Inácio da Silva ocorreram significativos planejamentos destinados ao setor portuário nacional, principalmente para a sua modernização, com atenção especial para o desenvolvimento da infraestrutura portuária. A criação da Lei 11.033/2004 foi essencial para a captação de investimentos para os portos, também vale destacar em 2005 a criação da Agenda dos Portos com o objetivo de eliminar os principais entraves do sistema portuário. Em 2007, a criação da Secretária Especial de Portos (SEP) responsável por estabelecer um novo modelo de gestão, com o estímulo para o desenvolvimento

de estudos dentro do setor com os Planos de Zoneamento e Desenvolvimento (PDZ), além de novas regras para as concessões às iniciativas privadas.

Em 2007, a criação do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC) também instituído no Governo Lula foi responsável por inúmeras obras de melhoramentos nos portos brasileiros, entre eles, as obras de dragagem. Nesse sentido também cabe destacar a criação do Plano Nacional de Dragagem (PND) no mesmo ano. No governo de Dilma Roussef a nova Lei dos Portos em 2013 abriu a possibilidade dos terminais movimentarem além de suas cargas próprias, também as cargas de terceiros.

Assim, a nossa hipótese inicial se confirma à medida que afirmamos que o Sistema Portuário Nacional não acompanha as transformações em termos de infraestrutura e emprego de tecnologias em relação aos principais portos mundiais devido principalmente a destinação de investimentos para o setor marítimo e portuário, que de início não se efetivaram devido a super valorização do modal rodoviário e nas duas últimas décadas a partir da constatação de dados de investimentos em infraestrutura, através de recursos do PIB Nacional, que demonstrou, principalmente após 2015, que os investimentos em infraestrutura de transportes diminuíram consideravelmente, com porcentagens de injeções de investimentos inferiores as necessárias, inclusive no modal marítimo e portos.

A partir do desenvolvimento do estudo ficou ainda mais evidente a importância da infraestrutura portuária no desenrolar das atividades desenvolvidas dentro dos portos. Todas as novas exigências e demandas em decorrência das transformações profundas que ocorreram no setor através do aumento das relações comerciais cada vez mais globalizadas e o crescente fluxo de mercadorias que circulam nos oceanos por meio do modal marítimo de cargas foram preponderantes para desencadear e criar novas necessidades dentro desses ambientes portuários.

Entre as novas exigências, muito se questiona sobre as infraestruturas adequadas para os portos, onde aqueles que detêm de espaços maiores com possibilidades de expansão de suas estruturas para ancoragem, grandes quantidades de equipamentos para a movimentação das cargas em consonância com o emprego de tecnologias e usos de softwares, através da automatização portuária estão dentro do hall de portos adaptados para o futuro.

Os portos passaram por grandes transformações para se adequarem as novas movimentações, assim como as embarcações que se especializaram em tipos

específicos de cargas, proporcionando uma nova dinâmica no setor marítimo e portuário. Como locais dotados de extrema complexidade, com diferentes tipos de infraestruturas, mesmo os portos menos movimentados não são mais como eram no passado. Os portos foram se especializando, em grande parte pelo desenvolvimento de suas hinterlândias produtivas, surgiram novos tipos de ambientes portuários, como os Hubports e Linnerports, criados para facilitarem mais ainda logística portuária.

A análise da infraestrutura portuária dos portos brasileiros selecionados nos dá a clareza de que os terminais e portos das regiões Sudeste e Sul, os mais movimentados, são também os mais adaptados as novas exigências das demandas atuais no setor. Na região Sudeste o destaque foi para o Porto de Santos e seus terminais, como DP World Santos, BTP Santos e Tecon Santos, que juntos somam as maiores movimentações de contêineres do país. Na região Sul, destacaram-se terminais como o da Portonave, com o segundo lugar na movimentação de contêineres, estando atrás somente do Porto de Santos e o Porto de Itapoá. Já nas movimentações gerais por toneladas o terminal Marítimo Ponta da Madeira apareceu entre as maiores movimentações no país.

No cenário mundial, os portos asiáticos marcam presença significativa entre os dez principais movimentadores de contêineres do mundo, com exceção do porto de Roterdã, que apesar de ser o mais movimentado do continente europeu, preenche a 10ª posição no Ranking mundial. Demonstrando a notoriedade dos portos asiáticos, principalmente os chineses, que despontam principalmente pelo papel importante que se empuseram na ciranda do comércio mundial, através da presença marcante da China como grande potência manufatureira mundial.

Os principais portos mundiais em movimentações apresentam também grandes infraestruturas e intenso uso de tecnologias em suas operações, apesar de nem todos eles ocuparem também as primeiras posições no Ranking de infraestrutura portuária discutido no trabalho. Por outro lado, ficou evidente que nem sempre a presença de maiores e melhores infraestruturas estarão relacionadas aos portos que apresentam as maiores movimentações portuárias, como exemplo temos o terminal da Portonave, em Navegantes, Santa Catarina, que apesar de concentrar a 2ª maior movimentação de contêineres do Brasil, não apresenta as maiores infraestruturas em seu ambiente portuário, inclusive, nem mesmo apresenta uma ligação ferroviária, variável muito importante na análise da infraestruturas dos portos.

Na análise do contexto dos portos mundiais, temos como exceção os portos de Yangshan (anexo ao porto de Shanghai) e Ningbo Zhoushan, que contemplam tanto a lista dos maiores movimentadores, como também das maiores qualidades portuárias.

A partir da análise infraestrutural dos portos brasileiros ficou evidente que apesar de poucos investimentos no setor e de políticas descontínuas, as demandas atuais, por exemplo a extensão de cais ainda é considerada suficiente em grande parte dos portos analisados, porém a beira de se esgotar se houver o aumento da demanda que está projetada para os próximos anos. Os estudos também evidenciaram que a maior parte dos portos brasileiros apresentaram problemas relacionados aos acessos aquaviários, com restrições em suas bacias de evolução e a dependência de dragagens constantes. Referente aos acessos ferroviários notou-se uma falta justamente nos principais portos da região sul, que contemplam parte significativa dos fluxos de mercadorias no modal marítimo brasileiro. Entre alguns portos nacionais que apresentam ligação ferroviária, Santos, Itaquí, Itaguaí e Paranaguá apresentarão em breve entraves devido ao aumento da demanda nos próximos anos se não forem adaptadas suas linhas férreas.

Parte integrante da análise do trabalho, o uso de tecnologias e sistemas nos portos, demonstrou uma série de novas tecnologias como BIG DATA, *Machine Learnig*, Inteligência Artificial, entre outras aliadas às movimentações de carga através de softwares e sistemas para facilitarem o dia a dia do ambiente portuário, tornando as operações mais eficientes e organizadas, e estimulando mais ainda automatização dos portos. As observações do emprego de tecnologias nos principais portos mundiais revelou além dos portos asiáticos, com terminais totalmente automatizados como Yangshan, o maior e mais automatizado do mundo, Qingdao, considerado o primeiro automatizado da Ásia e Ningbo Zhoushan, ambos chineses, que o porto de Roterdã, pioneiro na automatização de operações portuárias se mostrou bastante familiarizado através do habitual uso de softwares e tecnologias em suas movimentações.

Entretanto, a análise do emprego de tecnologias e sistemas nos portos brasileiros selecionados demonstrou um processo bem tímido em grande parte dos terminais e portos estudados, processo que se mostrou inferior inclusive nos principais portos movimentadores do país. Nem de longe temos algum terminal que possua as suas operações totalmente automatizadas, revelando que a introdução de

tecnologias como Inteligência Artificial, *Machine Learning*, BIG DATA, ainda é uma realidade pouco explorada se comparado com os maiores movimentadores mundiais. Das tecnologias mais utilizadas, destaca-se a presença mais marcante de RFID (tecnologia já bastante difundida em todo o sistema portuário mundial) e o uso de Gates automatizados com a tecnologia OCR, que facilita a entrada de caminhões e cargas de forma mais automática nos portos, evitando possíveis filas. Apesar do emprego escasso de tecnologias presentes em grande parte dos portos brasileiros nos últimos anos vem se desenvolvendo uma gama de empresas (startups) que se especializam na construção de sistemas tecnológicos para otimizar as operações nos ambientes portuários, principalmente espalhadas nas redondezas do Porto de Santos, além de eventos anuais que estimulam os estudos dentro do setor.

Em última instância, denota-se que a infraestrutura presente nos portos brasileiros não acompanha a infraestrutura presente nos principais portos mundiais movimentadores de carga, porém ficou também evidente que por conta da demanda atual (quantidade de movimentações nos portos brasileiros ser consideravelmente inferior em relação aos principais portos mundiais) não haveria atualmente a necessidade de mudanças significativas, como aumento de suas estruturas, porém, em casos de portos onde há grandes movimentações, considerados saturados, caso dos principais portos do Sudeste e Sul do Brasil, uma melhora significativa na infraestrutura portuária iria proporcionar um avanço considerável em suas produtividades, ocasionando em menores tempo de espera para atracações, menores tempos de operações de carga e descarga de navios, acarretado também em reduções nos custos portuários e conseqüentemente nos valores dos produtos escoados por este modal de transporte. Quanto à disparidade tecnológica, também constatou-se que existe uma lacuna presente entre a existência dessas tecnologias e suas aplicações diretas nos portos analisados.

Através dessa linha do tempo, ficou evidente que durante longos anos o setor portuário esteve sujeito a um grande descaso, registrado, primeiramente durante o período colonial, onde os portos da costa brasileira eram vistos apenas como meio de proteção contra possíveis invasões, passando pelos períodos subsequentes, com as fases de Reinado e República.

Na época do Brasil Colônia, foram registrados poucos investimentos em obras e estruturas e escassos melhoramentos das instalações existentes. Seguindo o desenvolvimento de uma economia agroexportadora, os portos da costa eram

locais de escoamento dos produtos comercializados com a Europa, começando com o açúcar, extraído da produção da cana-de-açúcar desenvolvida no Nordeste. Posteriormente a atividade de mineração, que apesar de pouco duradoura, foi responsável por abrir caminhos por terras e contribuir para a instalação de novos núcleos de povoamento no interior, no caminho das minas até os portos de escoamento. Mas também o café foi um grande produto comercializado no Brasil, e teve grande importância para movimentar os portos nacionais, sendo essencial no aumento da economia brasileira através da exportação. Essa última atividade, pode se tornar ainda mais forte com a vinda do Segundo Reinado, impulsionando mais a navegação de longo curso nos portos. Está época também foi marcada pelo surgimento de várias companhias e navegação, que deram um novo contorno ao transporte marítimo de cargas, apesar dos grandes problemas estruturais relacionado a falta de investimentos.

Ao analisar o histórico de planejamentos e políticas neste modal de transporte percebe-se que todo o período analisado foi marcado por uma certa negligência em relação aos portos brasileiros, que durante todo esse tempo se encontraram praticamente abandonados e sem investimentos necessários para seu pleno funcionamento. Ocorreram uma série de políticas destinadas ao setor, todas carregadas de boas intenções e milagres, porém, na prática, notou-se a descontinuidade dos planejamentos, que eram modificados a cada nova estrutura no poder, representando uma ruptura para o desenvolvimento dos portos brasileiros.

Apesar desses apontamentos, atualmente observamos na costa do país uma gama diversificada de portos e terminais, resultado das últimas políticas e leis que introduziram novos capitais no setor, entre eles o setor privado, representando investimentos em infraestrutura e superestrutura. Apesar da ingestão de novos capitais no setor após as referidas leis 8.630 de 1993, e a 12.815 de 2013, nota-se um desgaste nas estruturas dos portos, principalmente nos públicos, além de uma série de entraves que persistem como falta de multimodalidade em conjunto com o marítimo, congestionamentos nas entradas dos portos, excesso de burocracias, entre outros pontos.

## REFERÊNCIAS

AABU DHABI PORTS. **Khalifa Port**. Abu Dhabi: Abu Dhabi Ports, 2023. Disponível em: <https://www.adports.ae/ports-terminals/commercial-ports/khalifa-port/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

ABDIB. **Investimentos públicos e privados nos setores de infraestrutura entre 2003 e 2015**. São Paulo, 2022. Disponível em: [PowerPoint Presentation \(abdib.org.br\)](#). Acesso em: 2 mar. 2023.

AKABANE, G. K. *et al.* A contribuição das tecnologias RFID nas operações de contêineres vazios: um estudo de caso. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 26., 2014, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 2014.

ALMEIDA, Paulo Roberto. Transformações da Ordem Econômica Mundial, do final do Século 19 à Segunda Guerra Mundial. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, DF, v. 58, n.1, 2015.

ANDRADE, Leonardo Helou Doca. **Os maiores navios cargueiros do mundo em 2021**. Transporta Brasil, São Caetano do Sul, 28 maio 2021. Disponível em: Fale conosco - Agência Transporta Brasil. Acesso em: 12 ago. 2022.

ANPEI. **Mas afinal o que é indústria 4.0?**. São Paulo, 19 set. 2019. Disponível em: <https://anpei.org.br/industria-4-0-o-que-e/#:~:text=O%20termo%20Ind%C3%BAstria%204.0%20foi,desenvolveu%20seus%20pr%C3%B3prios%20temas%20consistentes>. Acesso em: 19 dez. 2022.

ANTAQ. **Desempenho aquaviário 2022**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2023/setor-portuario-movimentamais-de-1-2-bilhao-de-toneladas-em-2022/apresentacao-desempenho-aquaviario-2022>. Acesso em: 3 jun. 2023.

ANTAQ. **Estatístico aquaviário**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://web3.antag.gov.br/ea/sense/index.html>. Acesso em: 10 fev. 2023.

ANTT. **Vale** - Estrada de Ferro Vitória-Minas. Brasília, DF, [202-]. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/concessoes-ferroviarias/vale-estrada-de-ferro-vitoria-a-minas>. Acesso em: 2 jan. 2023.

APM TERMINALS. **Porto of Tanjung Pelepas**. Johor: Tanjung Pelepas, 2023. Disponível em: <https://www.apmterminals.com/en/tanjung-pelepas>. Acesso em: 19 jun. 2023.

ARCELOR MITTAL. **Resolução TPS 029**: Terminal privativo de uso misto de Praia Mole. Normas para tráfego e permanência de navio. Resolução TPS 029. Belo Horizonte, 3 set. 2020. Disponível em: [normas-para-trafego-permanencia-de-navios-tps \(arcelormittal.com\)](#). Acesso em: 5 maio. 2023.

ATLANTIC SHIPPING. Porto de Vitória. ([201-]). Disponível em: <http://www.atlanticshipping.com.br/pt/portos/porto-de-vitoria>. Acesso em: 20 maio 2023.

AUGUSTO, S.C. *et al.* **A Modernização da propulsão em navios mercantes.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Náuticas) - Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, 2017.

AVELAR, Marjorie. **Codesa é projeto de longo prazo após desestatização, diz novo diretor-presidente.** Portos e Navios, Rio de Janeiro, 20 out. 2022. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/codesa-e-projeto-de-longo-prazo-apos-desestatizacao-diz-novo-diretor-presidente>. Acesso em: 18 maio 2023.

BARBOSA, Josué Humberto. Porto, navegação e vida social antiga: um cronista e o cotidiano no Recife nos meados do século XVIII. **Saeculum** – Revista de História, Paraíba, v.4/5, 1998.

BARAT, Josef. Globalização, logística e transportes. *In*: BARAT, Josef (org.). **Logística e transporte no processo de globalização: oportunidades para o Brasil.** São Paulo: UNESP: IEEL, 2007. p. 15-102.

BARRETO, Leandro. **Big Data e o Shipping.** Guia Marítimo, 27 jun. 2016. Disponível em: <https://www.guiamaritimo.com.br/especiais/tecnologia/big-data-e-o-shipping>. Acesso em: 23 mar. 2023.

BASTOS, José Messias. **O comércio de múltiplas filiais no sul do Brasil.** Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/77002>. Acesso em: 23 de set. 2022.

BATTISTELA. **Nossas raízes.** Rio Negrinho, [202-]. Disponível em: <https://www.battistella.com.br/nossas-raizes/>. Acesso em: 7 maio 2023.

BAUMGARTEN, Marcelo Zepka. Impacto da Lei 8.630/93 nas dinâmicas portuárias e relações internacionais brasileiras. **Âmbito Jurídico**, São Paulo, 20 jun. 2006. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/edicoes/revista-30/impacto-da-lei-8-630-93-nas-dinamicas-portuarias-e-relacoes-internacionais-brasileiras/#:~:text=BRASIL.,Portu%C3%A1rias%2C%20e%20d%C3%A1%20o%20provid%C3%A1ncias>. Acesso em: 21 out. 2021.

BECK, Luiz Pascoal Buglione. **Os portos catarinenses como elos de cadeias logísticas: situação atual e perspectivas.** Florianópolis: Universidade de Santa Catarina, 2009.

BIASO JUNIOR, Antonio. **O Porto de Salvador: análise atual, suas necessidades e comparações pós lei 8.630/93.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: [efaidnbmnnnibpcajpcqglefindmkaj/https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/9451/9451\\_1.PDF](efaidnbmnnnibpcajpcqglefindmkaj/https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/9451/9451_1.PDF). Acesso em: 3 maio 2023.

BICUDO, Lucas. **O que é uma startup?** Conheça como funciona uma startup e porque seu modelo é tão procurado por empreendedores, investidores e empresas. In: Startse. São Paulo, 19 maio 2023. Disponível em:

[https://www.startse.com/artigos/o-que-e-uma-startup/?utm\\_term=&utm\\_campaign=Search+%7C+app.startse.com+-+Maximizar+Cliques+-+Campanha+de+Conteudo+-+Artigo&utm\\_source=adwords&utm\\_medium=ppc&hsa\\_acc=5481106700&hsa\\_cam=12950075678&hsa\\_grp=138029097807&hsa\\_ad=587147902694&hsa\\_src=g&hsa\\_tgt=dsa-1664633906128&hsa\\_kw=&hsa\\_mt=&hsa\\_net=adwords&hsa\\_ver=3&gclid=EA1aIQobChMlVlKtlbPS\\_wlVET-RCh38AgBwEAAYASAAEgLqz\\_D\\_BwE](https://www.startse.com/artigos/o-que-e-uma-startup/?utm_term=&utm_campaign=Search+%7C+app.startse.com+-+Maximizar+Cliques+-+Campanha+de+Conteudo+-+Artigo&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=5481106700&hsa_cam=12950075678&hsa_grp=138029097807&hsa_ad=587147902694&hsa_src=g&hsa_tgt=dsa-1664633906128&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=EA1aIQobChMlVlKtlbPS_wlVET-RCh38AgBwEAAYASAAEgLqz_D_BwE). Acesso em: 25 maio. 2023.

BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento. **Com projeto do BNDES, FIP Shelf 119 compra CODESA na primeira desestatização de portos no Brasil.** 2022.

Disponível em:

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/com-projeto-do-bndes-fip-shelf-119-compra-codesa>. Acesso em: 11 maio 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Minirreforma na Lei dos Portos é sancionada com regras para portuários durante pandemia.** Brasília, DF, 28 ago. 2020a.

Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/687051-MINIRREFORMA-NA-LEI-DOS-PORTOS-E-SANCIONADA-COM-REGRAS-PARA-PORTUARIOS-DURANTE-PANDEMIA>. Acesso em: 12 de ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 358, 19 de maio de 1846.** Colocação em execução o Regulamento para as Capitânicas dos Portos. Brasília, DF: Presidência da República, 1846.

BRASIL. **Decreto nº 632, 18 de setembro de 1851.** Autorisa o Governo a promover a organização de Companhias que empreendam a navegação por vapor em barcos próprios, não só para Transporte de passageiros e malas, mas também para condução de mercadorias. Brasília, DF: Presidência da República, 1851. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-632-18-setembro-1851-559323-publicação-original-81491-pl.html>. Acesso em: 12 abr. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 1.109, de novembro de 1890.** Divide em seis distritos marítimos o litoral da República dos Estados Unidos do Brasil, criando em cada um deles uma Inspeção Especial para os serviços de melhoramento dos respectivos portos e canais. Brasil, 1890. Brasília, DF: Presidência da República, 1890.

Disponível em: <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:decreto:1890-11-29;1109>. Acesso em: 4 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 1.746, de 13 de outubro de 1869.** Autorisa o Governo a contractar a construção, nos diferentes portos do Império, de docas e armazéns para carga, descarga, guarda e conservação das mercadorias de importação e exportação. Brasília, DF: Presidência da República, 1869. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/historicos/dpl/DPL1746-1869.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/historicos/dpl/DPL1746-1869.htm). Acesso em: 15 abr. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 4.859, 8 de junho de 1903.** Estabelece regime especial para execução de obras de melhoramento de portos. Brasília, DF: Presidência da República, 1903. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-4859-8-junho-1903-527453-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 4 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 7.995, 24 de setembro de 1945.** Cria uma taxa especial destinada ao melhoramento e reaparelhamento dos portos organizados e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1945. Disponível em: <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:decreto.lei:1945-09-24;7995>. Acesso em: 24 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 20.933, 13 de janeiro de 1932.** Fica aprovado o regulamento do Departamento Nacional de Portos e Navegação que com este baixa assinado pelo ministro de Estado da Viação e Obras Públicas; revogadas as disposições em contrário. Brasília, DF: Presidência da República, 1932. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-20933-13-janeiro-1932-519458-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 5 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 5.917, 10 de setembro de 1973.** Aprova o Plano Nacional de Viação. Brasília, DF: Presidência da República, 1973. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5917.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5917.htm). Acesso em: 8 out. 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.233 de 5 de junho de 2001.** Brasília, DF: Presidência da República, 2001. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10233.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10233.htm). Acesso em: 2 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Economia. **Biblioteca Digital.** Programa de Aceleração do Crescimento. Brasília, DF, 2023b. Disponível em: <https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/777/338>. Acesso em: 4 de jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Economia. **Porto sem Papel lança aplicativo para aperfeiçoar registro de informações portuárias.** Brasília, DF, 25 nov. 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2022/novembro/porto-sem-papel-lanca-aplicativo-para-aperfeicoar-registro-de-informacoes-portuarias>. Acesso em: 9 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Cadeia Logística Portuária Inteligente: PortoLog.** Brasília, DF, 13 fev. 2016. Disponível em: [https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte\\_aquaviario-antigo/inteligencia-logistica/cadeia-logistica-portuaria-inteligente-portolog](https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte_aquaviario-antigo/inteligencia-logistica/cadeia-logistica-portuaria-inteligente-portolog). Acesso em: 9 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Programa Futuro do Setor Portuário aprimorará gestão dos portos públicos.** set. 2022b. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/transito-e-transportes/2021/09/programa-futuro-do-setor-portuario-aprimorara-gestao-dos-portos-publicos>. Acesso em: 10 maio. 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias. **Plano Mestre**: Complexo Portuário de Itaguaí. Brasília, DF, 2019a. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/spb-rel-verso-final-pdf>. Acesso em: 4 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretária de Fomento, Planejamento e Parcerias. **Plano Mestre**: Complexo Portuário do Itaqui. Brasília, DF, 2018b. Disponível em: [https://www.portodoitaqui.com/\\_files/arquivos/plano-mestre.pdf](https://www.portodoitaqui.com/_files/arquivos/plano-mestre.pdf). Acesso em: 6 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretária de Fomento, Planejamento e Parcerias. **Plano Mestre**: Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina. Brasília, DF, 2018a. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclcfindmkaj/https://www.portosdoparana.pr.gov.br/sites/portos/arquivos\\_restritos/files/documento/2019-06/plano\\_mestre\\_dos\\_portos\\_de\\_paranagua\\_e\\_antonina.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclcfindmkaj/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: 10 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretária de Fomento, Planejamento e Parcerias. **Plano Mestre**: Complexo Portuário de Recife e Suape. Brasília, DF, 2019b. Disponível em: [https://www.portodorecife.pe.gov.br/arquivos/plano\\_mestre/plano-mestre-porto-do-recife-suape-v1.pdf](https://www.portodorecife.pe.gov.br/arquivos/plano_mestre/plano-mestre-porto-do-recife-suape-v1.pdf). Acesso em: 3 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretária de Fomento, Planejamento e Parcerias. **Plano Mestre**: Complexo Portuário Porto do Rio de Janeiro e Niterói. Brasília, DF, 2019c. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/rio-ntr-rel-vf-vol-1-pdf>. Acesso em: 9 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretária de Fomento, Planejamento e Parcerias. **Plano Mestre**: Complexo Portuário de Santos. Brasília, DF, 2019d. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/ssz-sumexec-p-simples-270219-pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias. **Plano Mestre**: Complexo Portuário de São Francisco do Sul. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://portosaofrancisco.com.br/public/uploads/transparencias/551.pdf>. Acesso em: 9 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias. **Plano Mestre**: Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho. Brasília, DF, 2019e. Disponível em: [https://antigo.infraestrutura.gov.br/images/2019/Documentos/VIX\\_RCH-VersãoFinal\\_V1.pdf](https://antigo.infraestrutura.gov.br/images/2019/Documentos/VIX_RCH-VersãoFinal_V1.pdf). Acesso em: 25 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Transporte no Brasil**: síntese histórica. Brasília, DF, 2 ago. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transportes-no-brasil-sintese-historica>. Acesso em: 12 dez. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **ComexVis**. Brasília, DF, 2022d. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>. Acesso em: 15 maio 2023.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **História**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/aceso-a-informacao/base-juridica/historia>. Acesso em: 2 ago.2022.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Port Community System (PCS)**. Brasília, DF, 13 fev. 2023d. Disponível em: [https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte\\_aquaviario-antigo/port-community-system-pcs](https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte_aquaviario-antigo/port-community-system-pcs). Acesso em: 11 mar. 2023.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Programa Nacional de Dragagem**. Brasília, DF, 13 fev. 2023a. Disponível em: [https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte\\_aquaviario-antigo/snpta/programa-nacional-de-dragagem#pnd#:~:text=O%20Programa%20Nacional%20de%20Dragagem,acessos%20mar%C3%ADtimos%20aos%20portos%20brasileiros](https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte_aquaviario-antigo/snpta/programa-nacional-de-dragagem#pnd#:~:text=O%20Programa%20Nacional%20de%20Dragagem,acessos%20mar%C3%ADtimos%20aos%20portos%20brasileiros). Acesso em: 7 jan. 2023.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Sistema Portuário Nacional**. Brasília, 2023c. Disponível em: [https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte\\_aquaviario-antigo/sistema-portuario](https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte_aquaviario-antigo/sistema-portuario). Acesso em: 15 maio. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Programa de Metas do Presidente Juscelino Kubitschek**. Rio de Janeiro, 1958. Disponível em: <https://bibliotecadigital.seplan.planejamento.gov.br/handle/iditem/490>. Acesso em: 23 set. 2021.

BTP implementará primeiro projeto 5G do setor portuário da América Latina. **A Tribuna**, Santos, 23 fev. 2023. Disponível em: <https://www.atribuna.com.br/conteudopatrocinado/btp/btp-implementara-primeiro-projeto-5g-do-setor-portuario-na-america-latina->. Acesso em: 26 abr. 2023.  
BTP. BTP protagoniza novo recorde de movimentação anual. Santos, 15 fev. 2021. Disponível em: <https://www.btp.com.br/btp-protagoniza-novo-recorde-de-movimentacao-anual/>. Acesso em: 28 fev. 2023.

BTP. **BTP**: Brasil Terminal Portuário. Santos, 2023. Disponível em: <https://www.btp.com.br/>. Acesso em: 18 maio 2023.

CABRAL, Elisa Bezerra. **Estudo geográfico do porto de São Francisco do Sul e do terminal de Itapoá - SC**. Florianópolis, 2011. Dissertação (Mestrado) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

CABRAL, Elisa Bezerra. **Estudo geográfico sobre os terminais de contêineres no Brasil**. 2021. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/222041>. Acesso em: 26 ago. 2022.

CALDERINHA, Vitor. A inteligência artificial, um novo objetivo para os portos. **Revista Logística & Supply Chain**, 2021. Disponível em:

<https://revistalogistica.com.br/logistica/noticias/3265-a-inteligencia-artificial-um-novo-objetivo-para-os-portos>. Acesso em: 11 mar. 2023.

CAMPOS NETO, Carlos Alvares da Silva *et al.* **Gargalos e demandas da infraestrutura portuária e investimentos do PAC**: mapeamento IPEA de obras portuárias. Brasília, DF: IPEA, 2009. Texto para Discussão, n. 1423.

CAMR. **Vessel Traffic Service**. Niteroi, 2016. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/camr/sites/www.marinha.mil.br/camr/files/Palestra\\_VTS.pdf](https://www.marinha.mil.br/camr/sites/www.marinha.mil.br/camr/files/Palestra_VTS.pdf). Acesso em: 8 maio 2023.

CARRANO, Pedro. **Bolsonaro quer privatizar a administração dos portos brasileiros**. Curitiba: SENGE-PR, 13 maio 2022. Disponível em: <https://www.senge-pr.org.br/noticia/bolsonaro-quer-privatizar-a-administracao-dos-portos-brasileiros/>. Acesso em: 17 maio 2023.

CATTALINI. **Explore nossa história através da linha do tempo**. Paranaguá, 2020. Disponível em: <https://www.cattalinterminais.com.br/historia>. Acesso em: 2 maio 2023.

CCIFB. **Blockchain**: entenda tudo sobre essa tecnologia. Belo Horizonte, ([202-]). Disponível em: <https://www.ccfb.com.br/noticias/entenda-tudo-sobre-blockchain/>. Acesso em: 23 jun.2023.

CEPEMAR. **RIMA**: Relatório de Impacto Ambiental: Projeto de Ampliação do TPS do Porto de Praia Mole. Vitória: CEPEMAR, 2008. Disponível em: [https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/RIMAS/RIMAS\\_2008/2017.04.06%20-%20RIMA\\_RT\\_520\\_08.pdf](https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/RIMAS/RIMAS_2008/2017.04.06%20-%20RIMA_RT_520_08.pdf). Acesso em: 2 mar. 2023.

CHESNAIS, François. **A mundialização do Capital**. São Paulo: Xamã, 1996.

CHOE, R.; KIM, J.; RYU, K. R. Online preference learning for adaptive dispatching of AGVs in na automated container terminal. **Applied Soft Computing**, v. 38, p. 647-660, 2016.

CHOLLEY, André. **Observações sobre alguns pontos de vista geográficos**. Rio de Janeiro: IBGE, 1964. Boletim Geográfico, n. 179.

CHU, Fox *et al.* **The Future of Automated**. Mckinsey&Company, 4 dez. 2018. Disponível em: <https://www.mckinsey.com.br/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/the-future-of-automated-ports#/>. Acesso em: 10 mar. 2023.  
CLYDESDALE, Greg. **Cargas: como o comércio mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Record, 2012.

CODESA. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Vitória**. Vitória, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/centrais-de-conteudo/pdz34-pdf>. Acesso em: 17 mar. 2023.

COIMBRA, Crésio. **Visão Histórica e Análise Conceitual dos Transportes no Brasil**. São Paulo: Cedop, 1974.

CONSULDATA. **Tecnologia Portuária**: BTP conclui migração ao Terminal OPUS, seu novo sistema operacional. Santos, 14 jun. 2021. Disponível em: <https://www.consuldata.com.br/btp-conclui-migracao-ao-terminal-opus-seu-novo-sistema-operacional/#:~:text=Santos%2C%2014%20de%20junho%20de,da%20fabricante%20sul%2Dcoreana%20Cyberlogitec>. Acesso em: 12 fev. 2023.

COSTA, Aldo do Couto; *et al.* **EDI Eletronic Data Interchange**. Curitiba, [202-]. Disponível em: <http://www.batebyte.pr.gov.br/Pagina/EDI-Eletronic-Data-Interchange>. Acesso em: 14 jun.2023.

DEGRASSI, S. **The Seaport Network Hamburg**. 2001. Tese. (Doutorado em Ciências) - Universidade de Hamburgo, Hamburgo, 2001.

DP WORLD. **Terminal DP World Santos**. Santos, [202-]. Disponível em: <https://www.dpworld.com/pt-br/brazil/about-us>. Acesso em: 04 março. 2023.

ECT. **Euromax Terminal Rotterdam**. 2023. Disponível em: <https://myservices.ect.nl/terminals/rotterdamterminals/euromaxterminal/pages/default.aspx>. Acesso em: 2 fev. 2023.

EL-KAREH, Almir Chaiban. A Companhia Brasileira de Paquetes a Vapor e Centralidade do Poder Monárquico. **História econômica & histórias de empresas**, São Paulo, v.5, n. 2, 2002. DOI: <https://doi.org/10.29182/hehe.v5i2.144>

FARRANHA, A. C; FREZZA, C.S; BARBOSA, F. A. Nova Lei dos Portos: desafios jurídicos e perspectivas de investimentos. **Revista de Direito GV**, São Paulo, v. 11, n.1, jan./jun. 2015. <https://doi.org/10.1590/1808-2432201505>

FATECLOG. Principais equipamentos de movimentação de cargas nos portos. In. PRADO, Gisele Esteves. **BlogisticandoFateclog Rubens Lara**. Santos, 9 nov. 2011. Disponível em: <http://fateclog.blogspot.com/2011/11/principais-equipamentos-de-movimentacao.html>. Acesso em: 18 maio 2023.

FAZCOMEX. **Entenda o que é o calado do navio**. São Leopoldo, 24 mar. 2023. Disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/comex/calado-do-navio-o-que-e/>. Acesso em: 12 maio 2023.

FELIPE JUNIOR, Nelson Fernandez. **Dinâmica econômica e recentes transformações no transporte marítimo de cabotagem e longo curso no Brasil**: alguns apontamentos sobre a modernização portuária no Estado de São Paulo. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2012.

FURTADO, Celso. **Formação Econômica do Brasil**. 32.ed. São Paulo: Ed. Nacional, 2005.

GALVÃO, Manoel da Cunha. **Melhoramentos dos Portos Brasileiros**. Rio de Janeiro: Typografia Perseverança, 1869.

GALVÃO, Maria do Carmo Corrêa. Características da Geografia dos Transportes no Brasil. **Revista Geográfica**. Rio de Janeiro, n. 65, p. 69-92, dez. 1966.

GEORGE, Pierre. **Geografia Econômica**. 4. ed. São Paulo: Difel, 1983.

GLOBAL INFRASTRUCTURE HUB. **Automated robot cranes for safer ports**. Sydney, 4 nov. 2020. Disponível em: [Automated Robot Cranes for Safer Ports \(github.org\)](https://github.com/globalinfrastructurehub/automated-robot-cranes-for-safer-ports). Acesso em: 4 dez. 2022.

GORGES, Suzane Carolyne. **Smart Ports**: caracterização e investigação da implementação de práticas inteligentes em portos e terminais brasileiros. 2021. Monografia (Graduação em Engenharia Naval) - Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2021.

GOULARTI FILHO, Alcides. Melhoramentos, reaparelhamentos e modernização dos portos brasileiros: a longa e constante espera. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 455-489, dez. 2007.

GRANTHAM, Robert. **A 4ª Revolução Industrial e o Transporte Marítimo**. São Paulo, 21 jun. 2016. Disponível em: <https://www.guiamaritimo.com.br/especiais/cenario/a-4a-revolucao-industrial-e-o-transporte-maritimo>. Acesso em: 12 mar. 2023.

GRUPO CHIBATÃO. **Institucional - Porto de Chibatão**. Manaus, 2016. Disponível em: <http://www.grupochibatao.com.br/institucional/porto-chibatao/>. Acesso em: 6 mar. 2023.

HAND, Marcus. **Singapore puts automated port development front and centre**. Seatrade Maritime Colchester, England, 23 ago. 2022. Disponível em: <https://www.seatrade-maritime.com/ports/singapore-puts-automated-port-development-front-and-centre>. Acesso em: 5 jun. 2023.

HEILIG, Leonardo; VOSS, Stefan. Information systems in seaports: a categorization and overview. **Information Technology and Management**, v. 18, p. 179-201, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10799-016-0269-1>.

IBL. **Equipe Porto Tech vence 2ª edição do Porto Hack Santos**. Brasília, DF, 2 ago. 2022. Disponível em: <https://ibl.org.br/equipe-porto-tech-vence-2a-edicao-do-porto-hack-santos/>. Acesso em: 20 set. 2022.

IBM. **Big data analytics**. 2023a. Disponível em: <https://www.ibm.com/analytics/big-data-analytics#:~:text=Big%20data%20analytics%20is%20the,sizes%20from%20terabytes%20to%20zettabytes>. Acesso em: 4 mar. 2023a.

IBM. **O que é a tecnologia Blockchain?** São Paulo, 2023b. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/what-is-blockchain>. Acesso em: 2 dez. 2023.

IBM. **Portos da América Latina integram plataforma Blockchain da IBM e Maersk para impulsionar participação no comércio global**. São Paulo, 28 out.

2019. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/ibm-comunica/portos-da-america-latina-integram-plataforma-blockchain-da-ibm-e-maersk-para-impulsionar-participacao-no-comercio-global/>. Acesso em: 14 jan. 2023.

IBRAM. **Vale inaugura Terminal Ferroviário da Ponta da Madeira em São Luís**. Brasília DF, 30 jun. 2016. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/vale-inaugura-terminal-ferroviario-de-ponta-da-madeira-em-sao-luis/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

INTELIPOST. **O que é EDI e qual o seu papel no transporte de cargas**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.intelipost.com.br/blog/o-que-e-edi-e-qual-seu-papel-no-transporte-de-cargas/>. Acesso em: 29 abr. 2023.

JABBOUR, Elias. **China: Infra-estruturas e crescimento econômico**. São Paulo: Ed. Anita, 2006.

KAPPEL, R. F. **Portos brasileiros: novo desafio para a sociedade**. São Paulo, 2005. Disponível em: [http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/conf\\_simp/textos/raimundokappel.htm](http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/conf_simp/textos/raimundokappel.htm). Acesso em 12 mar. 2023.

KNELLER, **George Frederick Arte e ciência da criatividade**. 5. ed. São Paulo: Ibrasa, 1978.

KONECRANES. **Uma história de orgulho**. Cotia, SP, 2023. Disponível em: <https://www.konecranes.com/pt-br/equipamento-e-servico-portuario/equipamento-de-manuseio-de-containers/portainers>. Acesso em: 3 maio 2023.

KORIAKIN, S.F. **Economia del transporte marítimo**. URSS: Editora Mir, 1978.

LABTRANS. **WebPortos**. Florianópolis: UFSC, ([202-]). Disponível em: <https://www.labtrans.ufsc.br/web-portos/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

LACERDA, L. **Logística Reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. 2012. Disponível em: [https://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica\\_Reversa\\_LGC.pdf](https://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf). Acesso em: 10 jun. 2012.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAMOSO, Lisandra Pereira. A exploração de minério de ferro no Brasil e no Mato Grosso do Sul. *In*: SILVEIRA, Márcio Rogério; LAMOSO, Lisandra Pereira; MOURÃO, Paulo Fernando Cirino (orgs). **Questões nacionais e regionais do território brasileiro**. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

LANDEIRO, Luiz Fernando. **Porto de Tubarão, exemplo de eficiência operacional**. Porto e Navios, Rio de Janeiro, 27 maio 2015. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/artigos/artigos-de-opiniao/porto-de-tubarao-exemplo-de-eficiencia-operacional>. Acesso em: 3 set. 2023.

LAXE, Fernando González. Puertos y transporte marítimo: ejes de una nueva articulación global. **Revista de Economía Mundial**. Coruña, n. 12, 2005. p.123-148.

LEVINSON, Marc. **A caixa**: como os contentores tornaram o mundo mais pequeno e desenvolveram a economia mundial. Lisboa: Actual, 2009.

LIEBHERR. **Equipamento Portuário**. Guaratinguetá, 2023. Disponível em: <https://www.liebherr.com/pt/bra/produtos/guindastes-maritimos/equipamentos-portuarios/equipamentos-portuarios.html>. Acesso em: 3 maio 2023.

LISANTI FILHO, Luís. **Negócios coloniais**: uma correspondência comercial do Século XVIII. Brasília, DF: Ministério da Fazenda; São Paulo: Visão Editorial, 1973.

LOGINFO. **O que é Port Community System e as novidades sobre a sua implementação**. Itajaí, 27 abr. 2021. Disponível em: <https://loginfo.com.br/o-que-e-port-community-system-e-novidades-sobre-a-sua-implementacao/>. Acesso em: 6 set. 2022.

LOGWEB. **Terminais portuários investem em parceria com integrador para inovar sistemas de operação**. Jundiaí, 17 jan. 2022. Disponível em: <https://www.logweb.com.br/terminais-portuarios-investem-em-parceria-com-integrador-para-inovar-sistemas-de-operacao/>. Acesso em: 8 dez. 2022.

LOTUS LOGÍSTICA. **Portêiner**: o que é esse equipamento de logística? São Bernardo do Campo, 22 fev. 2018. Disponível em: <https://lotuslogistica.com/logistica/porteiner-o-que-e-esse-equipamento-de-logistica/>. Acesso em: 18 maio 2023.

MANCINI, Claudia. **Tradelens, plataforma blockchain para comércio exterior criada por IBM e Maersk, fecha as portas**. Blocknews, São Paulo, 29 nov. 2022. Disponível em: <https://www.blocknews.com.br/corporativo/tradelens-plataforma-blockchain-para-comercio-exterior-criada-por-ibm-e-maers-fechas-as-portas/>. Acesso em: 2 dez. 2023.

MACHADO, Edson de Moraes. **A questão portuária nacional**: estudo geográfico. 2020. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

MACHADO, Edson de Moraes. **A questão portuária nacional**: o caso do estado do Espírito Santo. 2016. Dissertação (Mestrado) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

MAMIGONIAN, Armen. A escola francesa de geografia e o papel de A.Cholley. **Cadernos Geográficos**, Florianópolis, n. 6, maio, 2003.

MAMIGONIAN, Armen. Introdução ao Pensamento de Ignácio Rangel. **Geosul**, Florianópolis, v. 2, n. 3, 1987.

MAMIGONIAN, Armen. Kondratief, ciclos médios e organização do espaço. **Geosul**, Florianópolis, v.14, n. 28, p.152-157, jul./dez.1999.

MAMIGONIAN, Armen. Navegação e portos no Brasil e no Mundo. **Cadernos Geográficos**, Florianópolis, n. 37, 2017.

MAMIGONIAN, Armen. Notas Sobre o Processo de Industrialização do Brasil. **Boletim do Departamento de Geografia**, Presidente Prudente, n. 50, 1976. <https://geografiaeconomicaesocial.paginas.ufsc.br/files/2016/04/Notas-sobre-o-processo-de-ind%C3%BAstrializa%C3%A7ao.pdf>

MAMIGONIAN, Armen. **Projeto Integrado**: a organização dos principais portos em movimentação no Brasil e no Mundo. Relatório Científico para o CNPQ. Processo nº: 480954/2010-0. Período: 2010 – 2013.

MAMIGONIAN, Armen. Projeto Integrado: a organização dos principais portos em movimentação no Brasil e no mundo. Relatório Científico para o CNPQ. Processo nº: 480954/2010-0. Período: 2010-2013. *In*: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UFSC, 2020, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, 2020.

MAMIGONIAN, Armen. Tecnologia e desenvolvimento desigual no centro do sistema capitalista. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, v.1, n. 2, 1982.

MAMIGONIAN, Armen. Teorias sobre a industrialização brasileira. **Cadernos Geográficos**, Florianópolis, ano 2, n. 2, maio, 2000.

MÁQUINAS CONDOR. Shiploader. Porto Alegre, [202-]. Disponível em: <http://www.maquinascondor.com.br/produto.php?id=33>. Acesso em: 3 maio 2023.

MARCONDES, Renato Leite. O mercado brasileiro do século XIX: uma visão por meio do comércio de cabotagem. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.32, n.1, jan./mar. 2012.

MARINE TRAFFIC. **Port Said Port**. 2023. Disponível em: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/details/ports/2175?name=PORT-SAID&country=Egypt>. Acesso em: 25 jun. 2023.

MARINHA DO BRASIL. **Normas da autoridade marítima para o serviço de tráfego de embarcações (VTS)**: NORMAM-26/DHN. 4. ed. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br.dhn/files/normam/NORMA-M-26-Rev-4\\_1.pdf](https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br.dhn/files/normam/NORMA-M-26-Rev-4_1.pdf). Acesso em: 10 maio 2023.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. São Paulo: DIFEL, 1982. v. 1.

MARX, Karl. Prefácio à Crítica da Economia Política. *In*: MARX, Karl. **Manuscritos Econômico-Filosóficos**. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

MELO, Francisco das Chagas. Evolução das técnicas de planejamento no Brasil. **Revista do Serviço Público**, v. 101, n. 3-4, p. 7-26, 1968.

MONIÉ, Frédéric. Globalização, modernização do sistema portuário e relações cidades-porto no Brasil. *In*: SILVEIRA, Marcio Rogério. **Circulação, transportes e logísticas**: diferentes perspectivas São Paulo: Outras Expressões, 2011.

MONTEIRO, F.V. *et al.* Radio Frequency Identification. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

MORDOR INTELLIGENCE. **Port Equipment Companies**. Telangana, 2023. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/port-equipment-market/companies>. Acesso em: 4 jun. 2023.

MOREIRA, Márcio Ricardo Teixeira. **A construção naval no Brasil**: sua gênese, desenvolvimento e o atual panorama da retomada do setor 1990- 2010. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

MOREIRA, Sônia Miriam Teixeira. **Porto de Itajaí**: da gênese aos dias atuais. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

MORGENSTERN, Algacyr. **Porto de Paranaguá contribuição à história período: 1648/1935**. Paranaguá: Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, 1985

MOTTA, Victória. **Porto Chibatão**: complexo portuário amazonense é considerado um dos maiores portos privados da América Latina. Portal Amazônia, Manaus, 11 nov. 2022. Disponível em: <https://portalamazonia.com/estados/amazonas/porto-chibatao-complexo-portuario-amazonense-e-considerado-um-dos-maiores-portos-privados-da-america-latina>. Acesso em: 12 jun. 2023.

MOURA, Delmo Alves. **Logística 4.0**: aplicação de tecnologias nas operações portuárias. UFABC Divulga Ciência, Santo André, v.4, n. 3, 2021. Disponível em: <https://ufabcdivulgaciencia.proec.ufabc.edu.br/2021/03/12/logistica-4-0-aplicacao-de-tecnologias-nas-operacoes-portuarias-v-4-n-3-p-6-2021/>. Acesso em: 3 mar. 2022.

MOURA, Delmo Alves; PATRÍCIO, Marcelo; BOTTER, Rui Carlos. Análise da automação de terminais portuários de contêineres. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 12, n. 4, p. 83-102, dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/4706>. Acesso em: 12 maio 2023.

MOVERDB. **Top maiores e mais movimentados portos de contêineres em 2023**. Londres, 2023. Disponível em: <https://moverdb.com/pt/top-49-container-portos/>. Acesso em: 22 jun. 2023.

MULTITERMINAIS. **Terminal de Veículos Multicar Rio de Janeiro**. ([202-]). Disponível em: <https://www.multiterminais.com.br/multicar>. Acesso em: 26 jun. 2023.

MWANI QATAR. **Hamad Port**. Mwani Qatar HQ, 2023. Disponível em: <https://www.mwani.com.qa/English/Ports/HamadPort/Pages/default.aspx>. Acesso em: 19 jun. 2023.

NASCIMENTO, B. de P.; ROMÃO, M.N.P.V.; PUDO, P.B. A Inteligência Logística Aplicada aos Portos. *In*: FATECLOG, 12., 2021, Mogi das Cruzes. **Anais eletrônicos** [...]. Mogi das Cruzes: FATEC, 2021. Disponível em: 966-1332-1-RV.pdf (fateclog.com.br). Acesso em: 8 maio 2023.

NAVIS. **Navis N4**: theindustry standard. 2023. Disponível em: qa.navis.com/en/solutions-products/marine-terminal/n4. Acesso em: 5 dez. 2022.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA/ INFRA S.A. **Transporte aquaviário modelos de gestão portuária**. Artigo técnico, n. 6, Brasília, DF, mar. 2023. Disponível em: [Artigo-tecnico-n-06.cdr \(infra.gov.br\)](#). Acesso em: 10 maio 2023.

ODA, O. N. **RFID**: vantagens e desvantagens da tecnologia. João Pessoa, 15 jan. 2015. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/rfid-vantagens-e-desvantagens-da-tecnologia>. Acesso em: 3 jan. 2023.

OLIVEIRA. Carlos Tavares de. **Dez principais portos do mundo**. São Paulo: Aduaneiras, 2014.

OLIVEIRA. Carlos Tavares de. **Dois temas para Dilma**: China e Portos. São Paulo: Aduaneiras, 2015.

OLIVEIRA. Carlos Tavares de. **Portos e Marinha Mercante**. São Paulo: Aduaneiras. 2005.

PEREIRA, Raquel Maria Fontes do Amaral. **Da Geografia que se ensina à gênese da geografia moderna**. 1998. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

PEREIRA, Sergio Leite; PINA FILHO, Armando Carlos. A Tecnologia de Radiofrequencia (RFID) aplicada na logística portuária. SEMINÁRIO DE LOGÍSTICA, 31., 2012, Belo Horizonte. **Anais** [...]. São Paulo: ABM, 2012. p. 38-46.

PEREIRA, Vicente Britto. **Transportes**: história, crises e caminhos. 1. ed. Civilização Brasileira: Rio de Janeiro, 2014.

PÉREZ, Carlota. Revoluciones Tecnológicas y Paradigmas Tecnoeconomicos. *In*: PEREZ, Carlota. **Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero**: ladinámica de las grandes burbujasfinancieras y las épocas de bonanza. Coyoacan: Siglo XXI, 2004.

PERIN, Edson. **IoT - 50 bilhões de dispositivos**. Santos, 14 set. 2018. 1 video (32min02s). Publicado pelo canal Guilherme P S. Disponível em: [\(1\) ConsulData - Seminário de Logística e Portos 4.0 - Palestra-5 "IoT - 50 bilhões de dispositivos" - YouTube](#) . Acesso em 11 mar. 2023.

PERNAMBUCO. Secretaria do Desenvolvimento Econômico. **Complexo Industrial Portuário de Suape**. Recife, 29 out. 2019. Disponível em: [Vinculadas - Secretaria](#)

[de Desenvolvimento Econômico do Estado de Pernambuco \(sdec.pe.gov.br\)](https://sdec.pe.gov.br). Acesso em: 1 jun. 2023.

PNLP. **Plano Nacional de Logística Portuária**. 2019. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://antigo.infraestrutura.gov.br/imagens/2020/03/2.09.pdf>. Acesso em: 3 set.2022.

POLITZER, Georges. **Princípios fundamentais de filosofia**. Porto Alegre: Hemus 1970.

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Infraestrutura**: o que é, quais os tipos, seus desafios e prioridades. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/infraestrutura/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20infraestrutura%3F,a%20gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20novos%20empregos>. Acesso em: 17 maio 2023.

PORTAL PORTUÁRIO. **Movimentação de carga no Porto de Vitória em 2021 foi o recorde deste século com 8,223 milhões/t**. Viña Del Mar, 10 ene. 2022. Disponível em: <https://portalportuario.cl/movimentacao-de-carga-no-porto-de-vitoria-em-2021-foi-o-recorde-deste-seculo-com-8223-milhoes-t/>. Acesso em: 10 fev. 2023.

PORTO DE ITAJAÍ. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Itajaí: PDZPI**. Itajaí, 8 out. 2019. Disponível em: <https://www.portoitajai.com.br/download.php?id=302>. Acesso em: 4 mar. 2023.

PORTO DE ITAPOÁ. **Institucional, infraestrutura e informações técnicas**. Itapoá, 2021. Disponível em: <https://www.portoitapoa.com/infraestrutura/>. Acesso em: 18 mar. 2023.

PORT OF ANTWERP. **Statistics**. Antwerp, 2019. Disponível em: <https://www.portofantwerp.com/en>. Acesso em: 2 dez. 2019.

PORT OF LONDON AUTHORITY. **Historic**. London, 2015. Disponível em: <http://www.pla.co.uk/History>. Acesso em: 4 dez. 2019.

PORT OF SALALAH. **Port of Salalah**. Sultanato de Omã, 2023. Disponível em: <https://www.salalahport.com.om/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

PORT OF ROTTERDAM. **Port of Rotterdam throughput virtually unchanged in 2022 despite war and weakening economy**. Rotterdam, 23 fev. 2023. Disponível em: <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/port-of-rotterdam-throughput-virtually-unchanged-in-2022-despite-war-and>. Acesso em: 4 maio 2023.

PORTO GENTE. **A navegação a vapor**. Santos, SP, 6 maio 2015. Disponível em: <https://portogente.com.br/colunistas/silvio-dos-santos/85995-a-navegacao-a-vapor>. Acesso em: 2 ago. 2021.

PORTO GENTE. **Navis SPARCS**. Santos, 1 jan. 2016 b. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/83840->



PORTOS E NAVIOS. **TCP Investe R\$ 25 milhões em sistema de TI Navis**. Rio de Janeiro, 5 dez. 2016. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/tcp-investe-r-25-milhoes-em-sistema-de-ti-navis>. Acesso em: 3 abr. 2023.

PORTOS E NAVIOS. **Terminal Marítimo Ponta da Madeira completa 35 anos com o novo patamar de embarque**. Rio de Janeiro, 12 jan. 2021. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/terminal-maritimo-ponta-da-madeira-completa-35-anos-com-novo-patamar-de-embarque>. Acesso em: 5 jun. 2023.

PORTOS E NAVIOS. **Triunfo logística investirá R\$ 120,7 milhões na modernização de suas instalações no Porto do Rio**. Rio de Janeiro, 16 set. 2020. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/triunfo-logistica-investira-r-120-7-milhoes-na-modernizacao-das-suas-instalacoes-no-porto-do-rio>. Acesso em: 24 maio 2023.

PORTOS RIO. **Autoridade Portuária**. Rio de Janeiro, 29 jun. 2023. Disponível em: <https://www.portosrio.gov.br/pt-br>. Acesso em: 22 maio 2022.

PORTO SUDESTE. **Túnel**. Itaguaí, 2023. Disponível em: <https://www.portosudeste.com/empreendimento/tunel/>. Acesso em: 2 dez. 2022.

PORTO SUDESTE. **Fotos**. Itaguaí, jul. 2017. Disponível em: <https://www.portosudeste.com/galeria/fotos/>. Acesso em: 3 dez. 2022.

PORT TECHNOLOGY INTERNATIONAL. **Huawei, Shanghai International Port Group launch centralised remote control smart port Project**. London: Port Technology International, 2021. Disponível em: <https://www.porttechnology.org/news/huawei-shanghai-international-port-group-launch-centralised-remote-control-smart-port-project/>. Acesso em: 7 jun. 2023.

PORT TECHNOLOGY INTERNATIONAL. **Qingdao Port become the world's first hydrogen powered and 5G intelligent port**. London, 23 jun. 2022. Disponível em: <https://www.porttechnology.org/news/qingdao-port-becomes-the-worlds-first-hydrogen-powered-and-5g-intelligent-port/>. Acesso em: 23 jun. 2023.

PORT TECHNOLOGY INTERNATIONAL. **Top 10 ports in China 2022**. London, 9 fev. 2023. Disponível em: <https://www.porttechnology.org/news/top-10-ports-in-china-2022/#:~:text=The%20Port%20of%20Shanghai%2C%20which%20also%20topped%20PTI's%202021%20ranking,increase%20of%200.6%20per%20cent>. Acesso em: 6 maio 2023.

PRADO JÚNIOR, Caio. **Formação do Brasil contemporâneo**. 20. ed. São Paulo: Brasiliense, 1987.

PROCOMEX. **Relatório Final de Oportunidade de Melhoria e Soluções**: Projeto Port Community System. São Paulo, Maio, 2022. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gov.br/infraestrutura/pt->

br/assuntos/transporte\_aquaviario-antigo/port-community-system-pcs/relatorio-final-projeto-pcs.pdf. Acesso em: 8 maio 2023.

RANGEL, Ignácio M. Dualidade básica da economia brasileira. *In*: RANGEL, Ignácio M. **Obras reunidas**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005b. v.1.

RANGEL, Ignácio. **Economia: milagre e anti-milagre**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.

RANGEL, Ignácio. Introdução ao desenvolvimento econômico brasileiro. *In*: RANGEL, Ignácio. **Obras reunidas**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005a. 1 e 2.

RIBEIRO, C. A. C. **Henrique Lage e a Companhia Nacional de Navegação Costeira: a história da empresa e sua inserção social (1891-1942)**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

RODRIGUE, Jean-Paul. **Automated guided vehicles and automated stacking cranes**. Long Beach Container Terminal (LBCT). New York, 2019. Disponível em: [https://porteconomicsmanagement.org/?page\\_id=984](https://porteconomicsmanagement.org/?page_id=984). Acesso em: 14 ago. 2020.

RODRIGUES, Amanda de Souza. **Um estudo sobre o futuro corredor ferroviário leste-oeste de Santa Catarina: a ferrovia do frango**. 2011. Monografia (Curso de Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

RODRIGUES, A. M. M. Por uma filosofia da tecnologia. *In*: Grinspun, M.P.S.Z.(org.). **Educação Tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2001. p. 75-129.

RODRIGUES, K. R. *et al.* Sistema Portuário Brasileiro e o uso de tecnologia para uma gestão eficiente. **Holos**, ano 33, v. 7, 20 out. 2017.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio de. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e a logística internacional**. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2009.

ROSE, Karen; ELDRIDGES, Scott; CHAPIN, Lyman. **The Internet of Things: na Overview**. Geneva: Internet Society, 2015. Disponível em: [ISOC-IoT-Overview-20151014\\_0-libre.pdf](https://www.internetsociety.org/publications/ISOC-IoT-Overview-20151014_0-libre.pdf) (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net) Acesso em: 9 jan. 2023.

ROSENBERG, Nathan. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.

RUMO. **Rumo assina memorando de entendimento com o grupo DP World para a construção de nova estrutura logística no Porto de Santos**. Curitiba, [202-]. Disponível em: <https://rumolog.com/sala-de-imprensa/rumo-assina-memorando-de-entendimento-com-o-grupo-dp-world-para-construcao-de-nova-estrutura-logistica-no-porto-de-santos/>. Acesso em: 23 maio 2023.

RUMO LOGÍSTICA. **Quem somos**. Curitiba [202-]. Disponível em: <https://rumolog.com/quem-somos/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SANTOS BRASIL. **Nós somos a Santos Brasil**. Santos, 2021. Disponível em: <https://www.santosbrasil.com.br/v2021/quem-somos>. Acesso em: 20 maio 2023.  
SANTOS, Milton. Espaço e sociedade: ensaios. Rio de Janeiro: Vozes, 1980.

SANTOS, Milton. Formação sócio-espacial como teoria e método. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, 1997.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: EDUSP, 2005.

SEA MACHINES. **Sea Machines usa biocombustível para alimentar o rebocador NellieBly em jornada autônoma de longa distância**. Boston, 2021. Disponível em: <https://sea-machines.com/sea-machines-uses-biofuel-to-power-tug-nellie-bly-on-long-haul-autonomous-journey/>. Acesso em: 19 mar. 2023.

SEETAO. **Ride the Wind and waves!**. Explore Ningbo Zhoushansmart port. Beijing, 15 maio 2021. Disponível em: <https://www.seetao.com/details/76506.html>. Acesso em: 22 jun. 2023.

SHELTER. **Avançam preparativos para implantação do VTMS no Porto de Santos**. Rio de Janeiro, 8 jan. 2016. Disponível em: <https://sheltermar.com.br/avancam-preparativos-para-implantacao-do-vtmis-no-porto-de-santos/>. Acesso em: 26 fev. 2016.

SHIPS & PORTS. **Port of Singapore handled 37.3m TEUs in 2022**. Nigéria, 16 jan. 2023. Disponível em: <https://shipsandports.com.ng/port-of-singapore-handled-37-3m-teus-in-2022/>. Acesso em: 9 fev. 2023.

SHIP TECHNOLOGY. **Port of Rotterdam**. Rotterdam, 2023. Disponível em: [Portof Rotterdam - Ship Technology \(ship-technology.com\)](https://ship-technology.com). Acesso em: 13 dez. 2019.

SICK. **Automated Stacking Crane (ASC)**. Barcelona, 2023. Disponível em: <https://www.sick.com/es/en/industries/port/container-terminal/yard-area/automated-stacking-crane-asc/c/g305566>. Acesso em: 3 maio 2023.

SILVEIRA, M.R.; FELIPE JUNIOR, N.F. **A dinâmica do transporte marítimo de cabotagem e longo curso no Brasil: circulação do capital e modernizações**. Geosul, Florianópolis, v. 28, n. 55, p. 7-29, jan./jun. 2013.

SINDOP. **Projeto de Expansão do BTP prevê acesso ferroviário para aumentar a eficiência**. Paranaguá, 24 mar. 2022. Disponível em: <https://sindop.org.br/noticia/4313>. Acesso em: 22 jun. 2023.

SIQUEIRA, Isadora Coffani dos Santos de. **Indústria 4.0: o que é? O que esse mercado espera dos profissionais?** Porto Gente, Santos, 6 dez. 2017. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/98506-industria-4-0-o-que-e-o-que-esse-mercado-espera-dos-profissionais>. Acesso em: 19 dez. 2022.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações**: investigação sobre sua natureza e suas causas. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

SOPESP. **ICTSI confirma controle acionário da concessão portuária da Libra Rio**. Santos, 2019. Disponível em: <https://www.sopesp.com.br/2019/12/16/ictsi-confirma-controle-acionario-da-concessao-portuaria-da-libra-rio/>. Acesso em: 10 fev. 2023.

SOUZA. Nali de Jesus. Desenvolvimento Econômico de outros países: França, Alemanha, Itália, Portugal, Canadá e Austrália. *In*: SOUZA. Nali de Jesus. **Desenvolvimento Econômico**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SPA. **Complexo Portuário de Santos**. [202-]. Disponível em: <https://www.portodesantos.com.br/conheca-o-porto/o-porto-de-santos/>. Acesso em: 2 abr. 2023.

SPA. **Dicionário Portuário**. [202-]. Disponível em: <https://www.portodesantos.com.br/comunidade-sustentabilidade/comunidade/apoio-academico/dicionario-portuario/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

SPA. **Infraestrutura Portuária**. Santos, [202-]. Disponível em: <https://www.portodesantos.com.br/conheca-o-porto/infraestrutura-portuaria/>. Acesso em: 12 fev. 2023.

SPA. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento – PDZ**. Santos, jul. 2020. Disponível em: [https://intranet.portodesantos.com.br/docs\\_codesp/doc\\_codesp\\_pdf\\_site.asp?id=140193](https://intranet.portodesantos.com.br/docs_codesp/doc_codesp_pdf_site.asp?id=140193). Acesso em: 22 maio 2023.

SPA. **SPA contrata fundação para elaborar projeto básico do VTMS do Porto de Santos**. Santos, 21 dez. 2021. Disponível em: <https://www.portodesantos.com.br/2021/12/21/spa-contrata-fundacao-para-elaborar-projeto-basico-do-vmis-do-porto-de-santos/#:~:text=A%20implanta%C3%A7%C3%A3o%20do%20VTMS%20no,recursos%20j%C3%A1%20adquiridos%20pela%20Companhia>. Acesso em: 3 jan. 2023.

SPÓSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Capitalismo e urbanização**. São Paulo: Contexto, 1988.

SUAPE. **O que é Suape**. Ipojuca, 2020. Disponível em: <https://www.suape.pe.gov.br/pt/>. Acesso em: 9 jun. 2023.

TANGER MED PORT AUTHORITY. **Tanger Med**: principal complexo portuário na África e Mediterrâneo. Tangier, Marrocos: Tanger Med PortAuthority, 2023. Disponível em: <https://www.tangermedport.com/en/>. Acesso em: 2 mar. 2023.

TCP. **Nossa história**. Paranaguá, 2022. Disponível em: <https://www.tcp.com.br/>. Acesso em: 4 mar. 2023.

TECMUNDO. **A história da inteligência artificial**. Curitiba, 23 out. 2018. Disponível em: [A história da inteligência artificial \[vídeo\] - TecMundo](#). Acesso em: 9 fev. 2023.

TECNOLOGIA PORTUÁRIA. **Blockchain e seu impacto no setor portuário**. 21 nov. 2018a. Disponível em: <http://www.tecnologiaportuaria.info/2018/11/blockchain-e-seu-impacto-no-setor.html>. Acesso em: 9 fev. 2023.

TECNOLOGIA PORTUÁRIA. **Edis no setor portuário**. 31 ago. 2018b. Disponível em: <http://www.tecnologiaportuaria.info/2018/08/com-mercados-cada-vez-mais-competitivos.html>. Acesso em: 12 fev. 2023.

TECNOLOGIA PORTUÁRIA. **T2S conta com solução para terminais de contêineres**. 2015. Disponível em: <http://www.tecnologiaportuaria.info/2015/05/t2s-conta-com-solucao-para-terminais-de.html>. Acesso em: 23 fev. 2023.

TEIXEIRA, C. A. N. *et al.* Navegação de Cabotagem Brasileira. BNDES setorial, n. 47, p. 391-436, 2018.

THE GLOBAL ECONOMY. **Exportações de alta tecnologia**: classificações de países. Atlanta, 2018a. Disponível em: [https://pt.theglobaleconomy.com/rankings/High\\_tech\\_exports/#Brazil](https://pt.theglobaleconomy.com/rankings/High_tech_exports/#Brazil). Acesso em: 12 out. 2020.

THE GLOBAL ECONOMY. **Percentagem do PIB mundial**: classificação dos países Atlanta, 2018b. Disponível em: [https://pt.theglobaleconomy.com/rankings/gdp\\_share/#Paraguay](https://pt.theglobaleconomy.com/rankings/gdp_share/#Paraguay). Acesso em: 13 set. 2020.

THE GLOBAL ECONOMY. **Qualidade das Infraestruturas Portuárias**: classificação de países. Atlanta, 2019. Disponível em: [https://pt.theglobaleconomy.com/rankings/seaports\\_quality/#Brazil](https://pt.theglobaleconomy.com/rankings/seaports_quality/#Brazil). Acesso em: 15 ago. 2020.

TIINSIDE. **Com software de gestão portuária, Tecon Rio Grande ganha quase 40% de produtividade**. São Paulo, 6 jun. 2018. Disponível em: <https://tiinside.com.br/06/06/2018/com-software-de-gestao-portuaria-tecon-rio-grande-ganha-quase-40-de-produtividade/>. Acesso em: 12 abr. 2023.

TROTSKY, Léon. **A História da Revolução Russa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

UNCTAD. **World Investment Report**. Geneva, 2020. Disponível em: <https://unctad.org/publication/world-investment-report-2020>. Acesso em: 28 mar. 2020.

UNECE. **Apresentando UN/EDIFACT**. Geneva, [202-]. Disponível em: <https://unece.org/trade/uncefact/introducing-unedifact>. Acesso em: 12 abr. 2023.

VALE. **Regulamento dos Terminais de Tubarão e Praia Mole**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: [https://www.vale.com/documents/d/guest/regulamento-portuario-tuetpm-pt\\_rev1](https://www.vale.com/documents/d/guest/regulamento-portuario-tuetpm-pt_rev1). Acesso em: 2 ago. 2022.

VARGHESE, Rommy. **In Middle of trade war Americas busiest port gets ready for robots**. 20 maio 2019. Disponível em:

<https://www.bloomberg.com/news/features/2019-05-20/in-middle-of-trade-war-america-s-busiest-port-gets-ready-for-robots#xj4y7vzkg>. Acesso em: 9 set. 2022.

VERASZTO, E. V. **Projeto Teckids**: educação tecnológica no ensino fundamental. 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004.

VERTTI. **O que é o Vertti TOS**. Maringá, 2022. Disponível em: <https://www.vertti.com.br/tos>. acesso em: 4 ago. 2022.

VERZBICKAS, Karin *et al.* **Portonave 15 anos**. 1. ed. Florianópolis: Fábrica de Comunicação, 2022.

VLI. **Terminal Portuário de Praia Mole (TPM)**. Belo Horizonte, [202-a]. Disponível em: <https://www.vli-logistica.com.br/ativos-mapa/terminal-portuario-praia-mole-tpm/>. Acesso em: 7 fev. 2023.

VLI. **Ferrovia Centro-Atlântica (FCA)**. Belo Horizonte, [202-b]. Disponível em: <https://www.vli-logistica.com.br/ativos-mapa/ferrovia-centro-atlantica-fca/>. Acesso em: 4 de jun. 2023.

WILSON SONS. **Mapeamento de startups marítimas e portuárias**. Rio de Janeiro, dez. 2022b. Disponível em: <https://www.wilsonsons.com.br/pt-br/mapeamento-de-startups-maritimas-e-portuarias-2022/>. Acesso em: 9 ago. 2022.

WILSON SONS. **Tecon Rio Grande tem upgrade no sistema**. Rio de Janeiro, 26 out. 2022c. Disponível em: <https://www.wilsonsons.com.br/pt-br/noticia/tecon-rio-grande-tem-upgrade-no-sistema/>. Acesso em: 12 maio 2023.

WILSON SONS. **Tipos de navios: saiba quando contratar cada um**. Rio de Janeiro, 3 set. 2019. Disponível em: <https://www.wilsonsons.com.br/pt-br/blog/tipos-de-navios/>. Acesso em: 9 ago. 2022.

WORD BANK GROUP. **The Container Performace Index: a comparable assessment of container port performance**. Washington, DC: World Bank Publications, 2021. Disponível em: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/66e3aa5c3be4647add01845ce353992-0190062022/original/Container-Port-Performance-Index-2021.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2023.

WORD SHIPPING COUNCIL. **The top 50 container Ports**. Washington, DC, 2021. Disponível em: <https://www.worldshipping.org/top-50-ports>. Acesso em: 2 ago. 2022.

WORD SHIPPING. **Word Shipping Council**. Washington, 2021. Disponível em: <http://www.worldshipping.org/about-the-industry/global-trade/top-50-world-container-ports>. Acesso em: 10 mar. 2020.

XIAONING, Shi; DONGKAI, Tao; VOSS, Stefan Technology and its application to Port-Based Container Logistics. **Journal of Organizational Computing and Eletronic Commerce**, v, 21 n. 4, p. 332-347, 2011. DOI:10.1080/10919392.2011.614202.

YANG, Y. *et al.* **Internet of things for smartports: technologies and challenges.** IEEE Instrumentation & Measurement Magazine, v. 21, n. 1, 2018.

YANG, Yu *et al.* Yard operations and management in automated container terminals: a review. **Sustainability Journal**, Basel, v. 14, n. 6, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/6/3419>. Acesso em: 23 jun. 2023.

YIN, Yeping. **GT on the spot: China's Ningbo Zhoushan Port plays a booster for global trade recovery with high automation and digital operations in post-COVID era.** Global Times, Zhoushan, 17 jan. 2023. Disponível em: <https://www.globaltimes.cn/page/202301/1283966.shtml>. Acesso em: 6 jun. 2023.

YOSHIURA, M. L. J. *et al.* O impacto das inovações no setor portuário: uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, Florianópolis, v.15, Edição Especial, 2022. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/EeN/article/download/12575/11893/44392>. Acesso em: 12 jan. 2023.

ZANLOURENSI, Luis Guilherme. **Identificação por rádio frequência: RFID.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

ZEFERINO, Mariana de Barros. **O sistema portuário do sul do Brasil e sua hinterlândia produtiva.** 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.